

Universidade de Rio Verde

Volume 15, Número 1

ISSN 2179-0524

CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA
UNIVERSIDADE DE RIO VERDE



Rio Verde - GO
Outubro - 2021

Expediente

Periodicidade da Publicação: anual

Idioma: Português

Autor Corporativo:

Universidade de Rio Verde (UniRV), campus Fazenda Fontes do Saber, Setor Universitário, CEP: 75.901-970, Caixa Postal 104. Rio Verde – GO.

Site: <https://cicurvunirv.wixsite.com/cicurv2020/>

Contato: prpi@unirv.edu.br

Corpo Editorial

Anais do CICURV, v. 15, n. 1, 2021

Comissão Organizadora

Coordenação:

Guilherme B Pereira Braz

Comitê Científico:

Andrea Sayuri Silveira Dias Terada

Carlos César Evangelista de Menezes

Fábio Henrique Baía

Hidelberto Matos Silva

Warley Augusto Pereira

Secretaria:

Aimee Karla Moraes Leão

Organização Geral dos Anais do XIV CICURV:

Aimee Karla Moraes Leão

Guilherme Braga Pereira Braz

Comissão de Avaliadores

Admilson Vieira da Costa
Adriana Vieira Macedo Brugnoli
Alexsandro dos Santos Felipe
Almir Kazuo Kaminise
Ana Beatriz Silva Souza
Ana Carolina Gonzaga Pires
Ana Maiara Rodrigues Pereira
Ana Paula Felix Arantes
Ana Paula Fontana
André Amaral Bravin
André Luiz Gomide
Andrea Sayuri Silveira Dias Terada
Arício Vieira da Silva
Arthur Pinheiro Basan
Aurélio Barros
Caio Cesar Neves Pimenta
Camila Jorge Bernabé Ferreira
Carina Ferreira Pinheiro
Carlos Eduardo Silva Britto
Clayson Moura
Delma Pereira Caixeta
Eduardo Souza Freire
Erika Pereira Machado
Evelyn Schulz Pignatti
Fábio Henrique Baía
Fabrício Muraro Novais
Fausto Arantes Lobo
Fellipe Goulart Machado
Fernando Guimarães Cruvinel
Flavia Pires Rodrigues
Francys Pimenta de Faria
Guilherme Anghinoni
Guilherme Braga Pereira Braz
Hidelberto Matos Silva
Iane de Oliveira Pires Porto
Jethro Barros Osipe
João Porto Silvério Júnior
Julia Gabriela Dietrichkeit Pereira
Juliano Violin Setsuo Kanamota
Kamilla Alves
Lara Cândida de Sousa Machado
Lenize da Silva Rodrigues
Leonardo de Castro Santos
Leonardo Vinícius Paixão Daciolo
Lindomar da Silva Almeida
Lívia Caetano da Silva Leão
Luiz Renato Paranhos
Marcela Maira N. de S. Soares
Marcelo Bighetti Toniollo
Marcelo Borges Henriques
Marcos Marcondes de Godoy
Maria Mirmes Paiva Goulart
Millena Barroso Oliveira
Nattacia Rodrigues de A. F. Rocha
Nelmício Furtado
Nivaldo dos Santos
Paulo Henrique Neves Pimenta
Rafaela Watanabe
Renato Cruvinel de Oliveira
Robert de Souza Bonuti
Rodrigo Disconzi Nunes
Ronaldo Lourenco Ferreira
Rondinele Alberto dos Reis Ferreira
Rose Luiza Moraes Tavares
Ruy de Souza Lino Junior
Stefania Bovo Minto
Suziene Silva Cardoso
Tais Dezem
Ubirajara Bilego
Uilcimar Martins Arantes
Vander Mendonça
Vanessa Renata Molinero de Paula
Viviane Lovatto
Warley Augusto Pereira

APOIO





XV CICURV
Congresso de Iniciação Científica
da Universidade de Rio Verde

APRESENTAÇÃO

O Congresso de Iniciação Científica da Universidade de Rio Verde (CICURV) é um evento organizado pela Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação desde o ano de 2007, o qual em 2021 chegou a sua 15ª edição.

Ao longo das edições, o objetivo principal do CICURV tem sido estimular o contato dos acadêmicos com as atividades de pesquisa, no intuito de aprimorar o treinamento profissional e gerar produções científicas, o que viabiliza o aperfeiçoamento da formação de recursos humanos ainda durante o período de graduação. Neste sentido, vimos a público apresentar os Anais do XV CICURV, o qual contempla os 133 trabalhos que foram publicados no evento em formato de Resumo Expandido.

Os trabalhos foram divididos de acordo com sua área de conhecimento, sendo estes enquadrados nas áreas de Ciências Agrárias, Humanas, Engenharias, Ciências da Saúde e Ciências Sociais Aplicadas. Aproveitem a leitura e venham se inteirar sobre os projetos de pesquisa que estão sendo desenvolvidos no âmbito da Universidade de Rio Verde.

*Prof. Dr. Guilherme Braga Pereira Braz
Coordenador do XIV CICURV
Coordenador de Pesquisa da UniRV
Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação
Universidade de Rio Verde*

PROGRAMAÇÃO

27 de Setembro de 2021

Manhã

08h **Apresentação de trabalhos - Saúde e Sociais Aplicadas**

Tarde

16h00m às 18h00m **Apresentação de trabalhos - Agrárias e Saúde.**

Noite

19h00m às 19h10m **Apresentação Cultural**

19h15m às 19h30m **Mesa de Abertura**

19h30m às 20h30m **Tema - Pesquisa e pós-graduação no Brasil: trajetória, desafios, perspectivas e oportunidades**

Palestrante - Prof. Dr. Laerte Guimarães Ferreira Júnior

20h30 às 22:30m **Apresentação de trabalhos - Engenharias, Humanas e Sociais Aplicadas.**

PROGRAMAÇÃO

28 de Setembro de 2021

Manhã

08h às 10h **Apresentação de trabalhos - Agrárias e Saúde.**

10h às 11h30m **Tema - Articulação entre a extensão e o ensino na transformação social e no impacto para a formação do estudante**
Palestrante - Prof^a. Dr^a. Lucilene Maria de Sousa

Tarde

14h às 15h30m **Tema - Tudo que você precisa saber para publicar em revistas de extensão!**
Palestrante: Prof^a. Dr^a. Marcia Regina Martins Alvarenga

14h às 15h30m **Tema - Índices de produtividade em pesquisa e seus impactos na pós-graduação**
Palestrante: Prof. Dr. Daniel Valadão Silva

15h45m às 17h **Minicurso - Educação 4.0**
Organização - Pró-Reitoria de Graduação

16h00m às 18h00m **Apresentação de trabalhos - Agrárias e Saúde.**

Noite

19h às 20h **Premiação dos Melhores Trabalhos**



ÍNDICE GERAL

CIÊNCIAS AGRÁRIAS.....	9
ENGENHARIAS.....	145
CIÊNCIAS HUMANAS.....	247
CIÊNCIAS DA SAÚDE.....	282
CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS.....	626

AGRÁRIAS

1. Agricultura vertical e controle de luminosidade para a otimização da eficiência da produção de microtomateiros	11
2. Aspectos Microbiológicos da Carne Bovina em Comércio de Rio Verde – Go	17
3. Atributos físicos de um Latossolo vermelho sob vegetação natural e diferentes cultivos na entressafra.....	21
4. Compostos orgânicos como substitutos da adubação fosfatada na produção da soja	26
5. Desempenho agrônômico do milho irrigado com diferentes lâminas	30
6. Desempenho agrônômico e influência do milho safrinha associado a <i>Urochloa ruziziensis</i> e controle biológico na flutuação populacional do percevejo castanho	35
7. Desempenho de híbridos experimentais de sorgo granífero em Rio Verde - GO.....	40
8. Desempenho fisiológico de <i>Phaseolus vulgaris</i> sob restrição hídrica e uso de bioestimulante	44
9. Desenvolvimento de raiz de soja (<i>Glycine max</i>) em áreas sob sistemas de plantio direto e integração lavoura-pecuária	49
10. Diagnóstico rápido da estrutura do solo sob diferentes cultivos de <i>Urochloa</i> e <i>Panicum</i> . 53	
11. Índice de áreas verdes da cidade de Rio Verde, Goiás.....	58
12. Influência de antitranspirante nas características fisiológicas de feijão azuki	64
13. Influência de diferentes doses de aminoácidos na cultura do sorgo	70
14. Localização do fósforo no perfil do solo e efeitos nas características fisiológicas do milho com e sem déficit hídrico	75
15. Resíduos vegetais na diminuição da densidade do solo	80
16. Resistência do solo à penetração em áreas com monocultivo ou consórcio agrícola de <i>Panicum maximum</i> e <i>Zea mays</i>	83
17. Respostas fisiológicas de <i>Eugenia dysenterica</i> DC. cultivada com hidrogel	87
18. Seletividade de associações herbicidas aplicadas em pós-emergência de cultivar de soja de ciclo precoce.....	92
19. Seletividade de associações herbicidas aplicadas em pós-emergência da soja em cultivar de ciclo tardio.....	98
20. Tolerância de cultivar de soja de ciclo médio a aplicação de herbicidas em pós-emergência	104
21. Uso de extrato de algas (<i>Ascophyllum nodosum</i>) na soja.....	110



22. Uso de suspensões a base de cálcio, magnésio e boro para aplicação foliar na cultura do milho.....	116
23. Uso de suspensões a base de cálcio, magnésio, boro e zinco para aplicação foliar na cultura da soja.....	120
24. Efeito da própolis verde na morfologia duodenal de codornas Japonesas	124
25. Efeito da própolis verde sobre a utilização de nutrientes em codornas Japonesas	127
26. Espirulina dietética não melhora a digestibilidade de nutrientes em codornas Japonesas.....	130
27. Inclusão de espirulina em dietas de codornas Japonesas	133
28. Qualidade de ovos de codornas japonesas alimentadas com dietas contendo espirulina.	136
29. Síndrome do ovário remanescente associado a piometra de coto em felina doméstica...	139
30. Valor nutritivo de ovos de codornas japonesas alimentadas com dietas contendo espirulina	142

Agricultura vertical e controle de luminosidade para a otimização da eficiência da produção de microtomateiros

Vinícius Guimarães Leite¹, Iury Henrique Almeida Lima², Fábria Barbosa da Silva³, Arthur Almeida Rodrigues³,
Fabiano Guimarães Silva⁴, Márcio Rosa⁵

¹ Graduando do curso de Agronomia, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIBIC.

² Mestrando do Programa de Agroquímica, Instituto Federal Goiano, Rio Verde.

³ Pós-doutorando do Programa de Ciências Agrárias, Instituto Federal Goiano, Rio Verde.

⁴ Prof. Dr. Do Instituto Federal Goiano, Rio Verde.

⁵ Orientador, Prof. Dr. da Faculdade de Agronomia, Universidade de Rio Verde. E-mail: marcirosa@unirv.edu.br

Resumo: A necessidade de desenvolver formas de cultivo eficientes, sem a necessidade de uso do solo para atender a demanda de alimentos que aumentará nos próximos anos, lançou luz ao cultivo em ambiente protegido. Nesse cenário, a agricultura vertical é uma importante aliada para promover a produção em grande escala, em um espaço reduzido. Este trabalho pretende avaliar as mudanças nas características fotossintéticas induzidas por diferentes qualidades de luz (branco, azul e vermelho) associadas à luz UV-B em microtomateiros cultivados em agricultura vertical. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, sendo três qualidades de luz, na presença e ausência de UV-B, totalizando seis tratamentos com 5 repetições. Após 7 dias de exposição aos tratamentos, foram avaliadas variáveis de trocas gasosas e os índices de pigmentos cloroplastídicos. A exposição das plantas a luz vermelha+UV-B induziu um estresse severo que acarretou reduções significativas na taxa fotossintética (*A*) e de transpiração (*E*), e na condutância estomática (*gs*), além de diminuição na quantidade de clorofilas. A aplicação de diferentes qualidades de luz associadas à luz UV-B e estudo de seus efeitos sobre as plantas é de grande importância para a seleção de melhores condições de cultivo além da possibilidade de produção de frutos com maior qualidade.

Palavras-chave: Micro-Tom, fisiologia, agricultura vertical, LEDs, UV-B

Vertical agriculture and light control to optimize microtomato production efficiency

Abstract: *The need to develop efficient ways of cultivation, without the need to use the soil to meet the demand for food that will increase in the coming years, highlighted the cultivation in protected environments. In this scenario, vertical agriculture is an important ally to promote large-scale production in a reduced space. This work intends to evaluate the changes in photosynthetic characteristics induced by different light qualities (white, blue and red) associated with UV-B light in microtomato plants cultivated in vertical agriculture. The experimental design was in randomized blocks, with three light qualities, in the presence and absence of UV-B, totaling six treatments with 5 replications. After 7 days of exposure to the treatments, gas exchange variables and chloroplast pigment indices were evaluated. The exposure of plants to red light+UV-B induced a severe stress that resulted in significant reductions in the photosynthetic (*A*) and transpiration (*E*) rate, and in the stomatal conductance (*gs*), in addition to a decrease in the amount of chlorophylls. The application of different light qualities associated with UV-B light and the study of its effects on plants is of great importance for the selection of better growing conditions in addition to the possibility of producing higher quality fruits.*

Keywords: *Microtomato, physiology, vertical agriculture, LEDs, UV-B*

Introdução

A fotossíntese é o processo no qual cerca de 90% de toda a biomassa colhida é produzida. Através da utilização do dióxido de carbono, da água e da absorção de luz, as plantas conseguem produzir compostos orgânicos altamente energéticos. No entanto, a absorção luminosa apresenta uma baixa eficiência geral, devido a estreita banda de absorção (400-700 nm) (LI et al., 2021). Metade da luz solar que chega às plantas não é capaz de induzir o processo fotossintético, pois correspondem a comprimentos de ondas que estão fora da PAR (Radiação Fotossinteticamente Ativa, em inglês *Photosynthetically Active Radiation*) (PESSARAKLI, 2017)

A utilização de diodos emissor de luz (LEDs) em ambiente *indoor* para o cultivo de plantas é uma alternativa para melhorar o aproveitamento da PAR, uma vez que com este tipo de iluminação é possível selecionar comprimentos de onda específicos, associados à uma menor emissão de calor e alta capacidade de iluminação (GUIMARÃES, 2017). Além disso, o desenvolvimento tecnológico tem permitido o surgimento de LEDs cada vez mais eficientes e com tempo de vida útil muito superior, sendo grandes vantagens em termos de necessidade de troca e manutenção de equipamentos (ALMEIDA, 2014).

Como parte constituinte da energia solar, a radiação ultravioleta-B (UV-B) inevitavelmente chega às plantas, e dependendo da intensidade e duração pode afetar o crescimento e desenvolvimento, devido alterações

na concentração de pigmentos cloroplastídicos e nas trocas gasosas, bem como levar à necrose e até mesmo disparar cascatas de sinalização de defesa (VALENTA et al., 2020). Ademais, a indução ao estresse oxidativo promovido pela radiação UV-B faz com que as plantas aumentem a produção de compostos que atuam como antioxidantes. Assim, sua utilização pode favorecer a produção de alimentos mais ricos nestes metabólitos, sendo potencialmente benéficos para a saúde humana (MARIZ-PONTE et al., 2019)

A necessidade de suprir a demanda alimentícia nos próximos anos, tem exigido a busca por formas de cultivo que não necessitem de terras agricultáveis. Nesse cenário, o cultivo em ambientes protegidos, como o *indoor* representam uma solução para atender esta exigência, possibilitando o controle de diversas variáveis do ambiente, especialmente a luminosidade (MEHRA, 2018).

Assim, objetivou-se com esse estudo avaliar o desempenho fisiológico de plantas de micro-Tom submetidos à três diferentes qualidades de luz (RBW (branca), azul e vermelha) associadas à radiação UV-B.

Material e Métodos

Material vegetal e condições de cultivo

Sementes de microtomateiros, cultivar Micro-Tom (MT) tipo selvagem (MT_{wt}) foram semeadas em bandejas contendo substrato Bioplant Plus® (BioPlant Agrícola Ltda, MG, Brasil) e após 15 dias de germinação foram transplantadas para vasos de 350 cm³ contendo o mesmo tipo de substrato e suplementado com 0,5 g 4:14:8 NPK. As plantas foram cultivadas em casa de vegetação sob condições controladas de irradiância, temperatura (~25°C) e umidade relativa (~60%), no Complexo de Laboratórios de Biotecnologia Vegetal do Instituto Federal Goiano/Campus Rio Verde.

Aplicação dos tratamentos

Plantas com 39 dias de idade foram transferidas para um ambiente *indoor* com umidade relativa de 50% ± 5 e temperatura controlada 25°C ± 2, contendo cabines isoladas com diodos emissores de luz (LEDs) com dimensões de 2,00m x 0,75m, comprimento e largura respectivamente, com altura ajustável. Cada cabine foi separada por uma placa de Isopor®, sendo metade da lâmpada ultravioleta coberta com papel alumínio para evitar que a radiação UV-B chegasse na porção esquerda de cada tratamento. Assim, foram obtidos seis ambientes, sendo: luz branca (RBW, 400-700nm nm) sem e com UV, luz azul (pico em 450 nm) sem e com UV e luz vermelha (pico em 660nm nm) sem e com UV. A intensidade luminosa foi ajustada com o *software* Inventronics Multi-Programmer de forma a padronizar uma intensidade luminosa de 300 μmol.m⁻².s⁻¹ em todos os tratamentos. O fotoperíodo foi neutro, isto é, de 12h de luz e 12h de escuro. A aplicação de radiação UV ocorreu diariamente no período das 11:00 às 12:00 horas, sob intensidade média de 3,7 W.m⁻² proporcionada por lâmpada tubular UV-B (290-315nm) de 40W. A radiação visível foi aferida pelo espectrômetro LI-180 (LiCor, Nebraska, Estados Unidos) e a radiação UV pelo sensor MU-200 (Apogee, Utah, EUA).

Após 7 dias de exposição as diferentes qualidades de luz, as plantas foram avaliadas quanto à taxa fotossintética (A , μmol m⁻² s⁻¹) e transpiratória (E , mmol m⁻² s⁻¹), da condutância estomática (g_s , mol H₂O m⁻² s⁻¹) e a concentração interna de CO₂ (C_i), por meio de um analisador de gás no infravermelho modelo LI-6800 (Licor, Nebraska, EUA). A partir desses dados foi possível calcular a eficiência instantânea de carboxilação (A/C_i), a eficiência extrínseca do uso da água ($EUA = A/E$) e a eficiência intrínseca do uso da água (A/g_s). Os índices de clorofilas a , b e totais foram determinados por meio do clorofilômetro modelo Clorofilômetro CFL1030 (Falker, RS, Brasil). Adicionalmente, determinou-se a razão de taxa fotossintética por clorofila total (A/CI total).

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com seis repetições. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e ao teste de Tukey ($p > 0,05$) por meio do *software* estatístico Sisvar (Ferreira, 2011).

Resultados e Discussão

As trocas gasosas foram afetadas diferentemente, de acordo com as qualidades de luz impostas. A radiação UV-B quando associada as luzes de LEDs RBW e vermelho promoveu reduções significativas na taxa fotossintética (A), taxa transpiratória (E) e condutância estomática (g_s) de plantas dos microtomateiros, quando comparado aos demais tratamentos. Resultados similares foram observados por Ge et al. (2020) e Kreslavski et al. (2021) em plantas de *Arabidopsis*. A radiação UV-B pode induzir a produção e o acúmulo de ácido abscísico (ABA), peróxido de hidrogênio (H₂O₂) e óxido nítrico (NO), os quais atuam diretamente no fechamento estomático (Yang et al., 2020). Como consequência de uma menor abertura dos estômatos, as plantas acabam perdendo menos água por transpiração e diminuindo a taxa fotossintética. No entanto, o aumento na concentração interna de CO₂ (C_i) (Figura 1D) e a redução na eficiência instantânea de carboxilação (A/C_i , Figura 2) nas plantas exposta ao vermelho+UV demonstra que possivelmente a UV-B induziu alterações na eficiência carboxilativa da Rubisco, indicando alteração no Ciclo de Calvin. Li et al. (2018) destacam que diversos estudos têm demonstrado os efeitos deletérios da radiação UV-B sobre os cloroplastos e a fotossíntese das plantas. O aparato fotossintético pode ser danificado, comprometendo desde as membranas dos tilacóides, ao fotossistema II, até mesmo promovendo a degradação de proteínas, o que inibe a fixação de carbono e induz uma redução no conteúdo de amido e de

clorofilas. Huaranca Reyes et al. (2018), encontraram redução na taxa fotossintética de plantas de quinoa, tratadas com UV-B.

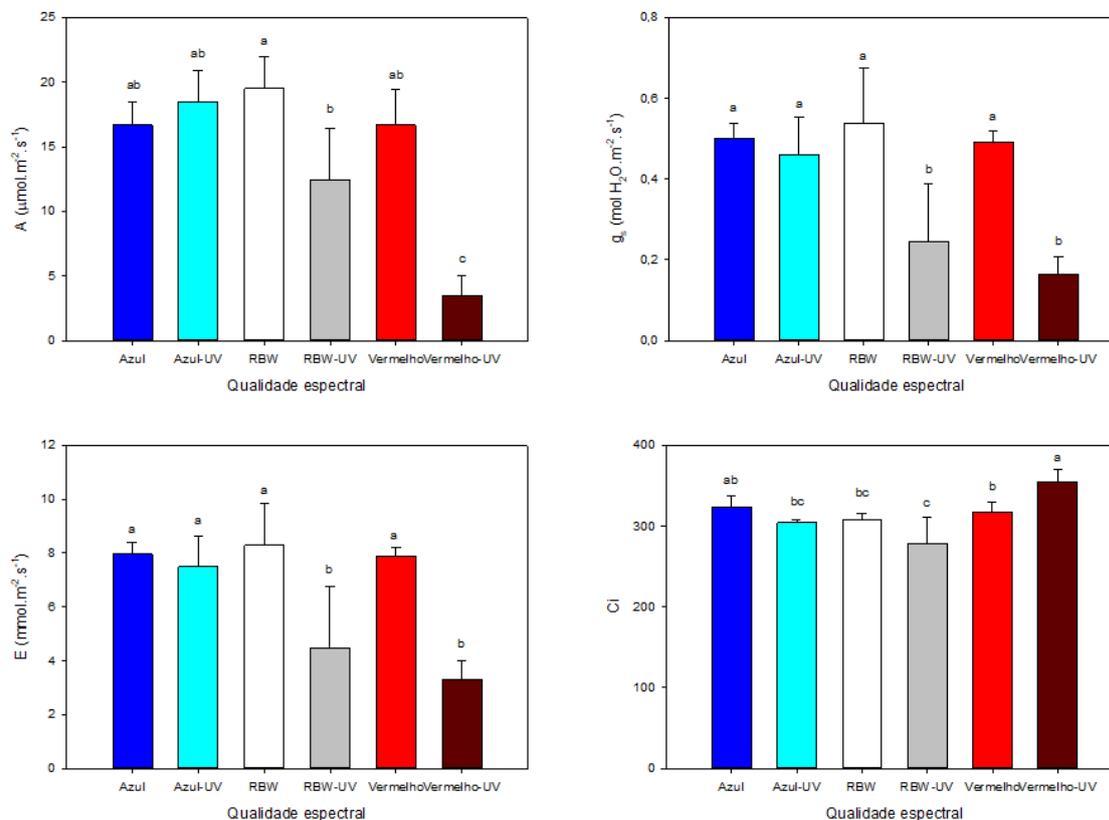


Figura 1. Taxa fotossintética (A, A), condutância estomática (g_s , B), taxa transpiratória (E, B) e concentração interna de CO_2 (Ci, D) de microtomateiros expostos sete dias à luz azul, azul-UV, RBW, RBW-UV, vermelho e vermelho-UV.

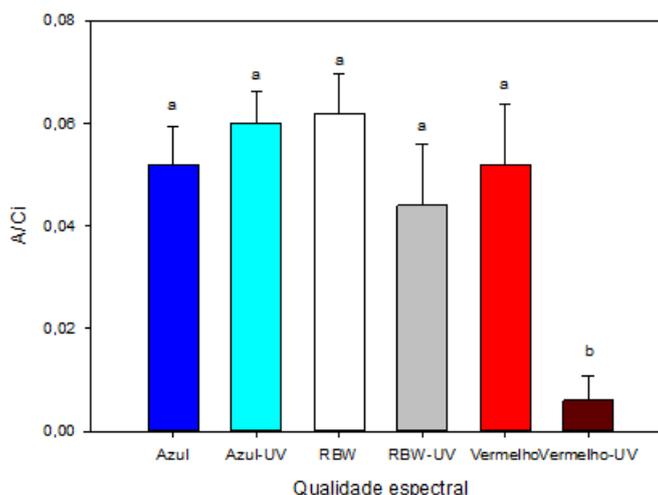


Figura 2. Eficiência instantânea de carboxilação (A/Ci) de microtomateiros expostos sete dias à luz azul, azul-UV, RBW, RBW-UV, vermelho e vermelho-UV.

Por outro lado, observamos que a radiação UV-B associada ao RBW promoveu maior eficiência do uso da água, tanto extrínseca (A/E) quanto intrínseca (A/ g_s) (Figura 3 A-B). O melhor desempenho no uso da água é

importante para a produção de matéria orgânica, além de ser um indicativo do melhor controle na abertura dos estômatos, evitando-se a perda excessiva de água.

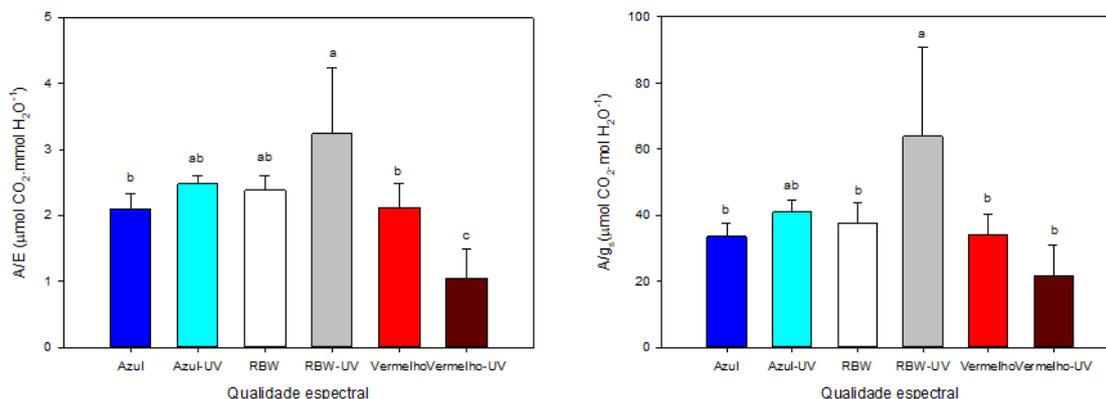


Figura 3. Eficiência extrínseca do uso da água (A/E, A) e eficiência intrínseca do uso da água (A/g_s, B) de microtomateiros expostos sete dias à luz azul, azul-UV, RBW, RBW-UV, vermelho e vermelho-UV.

Os índices de clorofilas também foram alterados em função da qualidade de luz. Os índices de clorofila *a*, *b* e total foram menores nas plantas de microtomateiros expostas a luz vermelho+UV (Figura 4 A-C). Szstatelman et al. (2015), encontraram redução no teor de clorofilas em *Arabidopsis*, após 4 dias de tratamento com luz UV-B. Enquanto a clorofila *a* está associado ao processamento de luz, a clorofila *b* é um pigmento acessório, fundamental para ampliar a captação de energia luminosa. A redução no teor destes pigmentos, possivelmente também está associada aos danos induzidos pelo ambiente altamente estressante

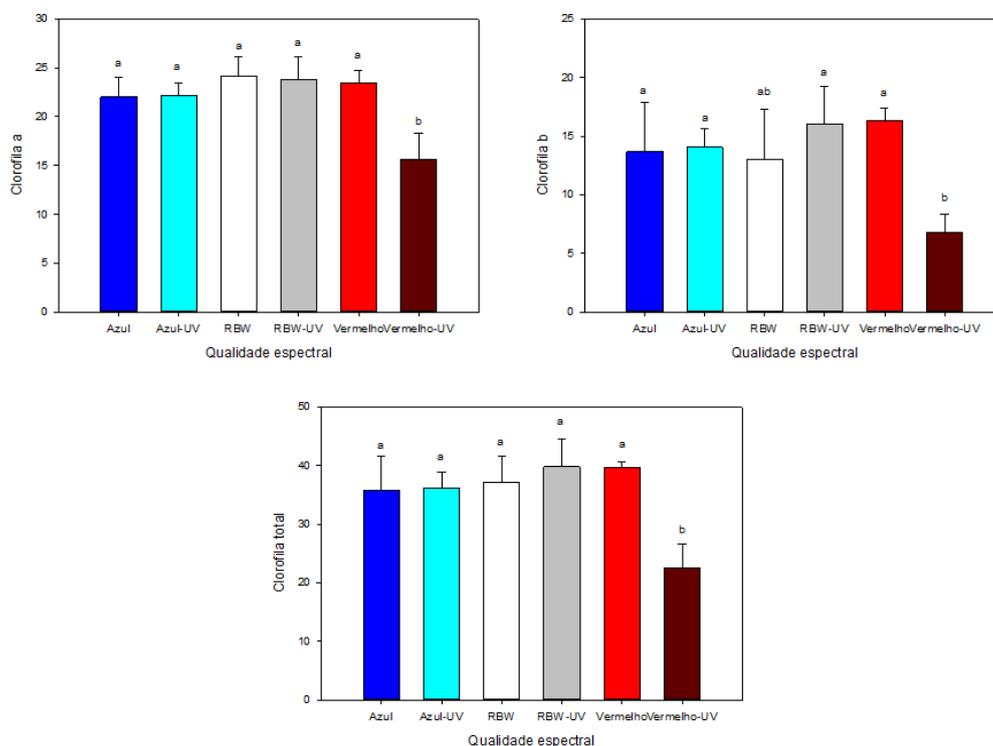


Figura 4. Teor de clorofila a (A), clorofila b (B) e clorofila total (C) de microtomateiros expostos sete dias à luz azul, azul-UV, RBW, RBW-UV, vermelho e vermelho-UV.

A determinação da razão de taxa fotossintética por clorofila total (A/clorofila total) (Figura 5), evidencia a dificuldade das plantas em direcionar a energia luminosa nos tratamentos RBW-UV e vermelho-UV para a fotossíntese. Sabe-se que a energia luminosa nas plantas pode ser direcionada de diversas formas, sendo uma delas a utilização para a etapa fotoquímica. Porém o excesso de luz pode ser dissipado na forma de calor ou na forma de

fluorescência. Em situações estressantes como estas, as plantas induzem um aumento destes outros mecanismos como tentativa de contornar o estresse, como discutido por Morris; Fleming (2018). Os efeitos deletérios do tratamento vermelho-UV ficam evidentes na Figura 6.

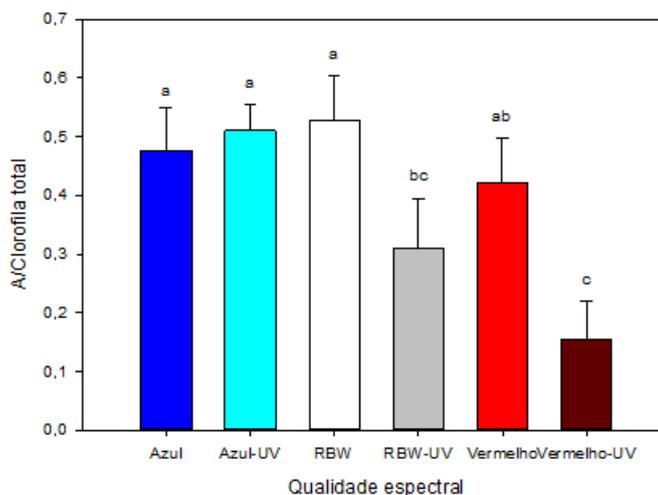


Figura 5. Razão entre taxa fotossintética e clorofila total de microtomateiros expostos sete dias à luz azul, azul-UV, RBW, RBW-UV, vermelho e vermelho-UV.



Figura 6. Plantas de microtomateiros expostos sete dias à luz azul, azul-UV, RBW, RBW-UV, vermelho e vermelho-UV. Tratamento RBW, azul e vermelho (respectivamente) sem UV (A) e Tratamento RBW, azul e vermelho (respectivamente) com UV (B)

Conclusão

A associação do RBW-UV e Vermelho-UV quando comparada as demais apresentam uma menor condutância estomática. A radiação UV-B associada a luz vermelha induziu mudanças na fixação de CO₂ para a fotossíntese. A combinação de luz monocromática vermelha com luz ultravioleta-B prejudicou gravemente o desenvolvimento das plantas. Por lado, a performance fotossintética das plantas expostas a luz Azul, Azul-UV e RBW se mantiveram de forma similar. Assim, alcançando diferentes desempenhos fisiológicos, com grande importância para o cultivo de plantas de microtomateiro.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES); à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG), ao Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde, a Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica pela concessão de bolsa.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, P. S. **Síntese de Conversores Ressonantes com Alto Fator de Potência e Alta Eficiência Para o Acionamento de Diodos Emissores de Luz.** 2014. 187 f. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) - Faculdade de Engenharia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2014.

GE, X. M.; HU, X.; ZHANG, J.; HUANG, Q. M.; GAO, Y.; LI, Z. Q.; LI, S.; HE, J. M. UV RESISTANCE LOCUS8 mediates ultraviolet-B-induced stomatal closure in an ethylene-dependent manner. **Plant Science**, v. 301, 2020.

GUIMARÃES, I. A. B. **Análise e Dimensionamento de Sistema de Iluminação Artificial com LEDs para Suplementação Luminosa no Cultivo de *Humulus lupulus***. 2017. 99 f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia Elétrica) - Faculdade de Engenharia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2017.

HUARANCCA REYES, T.; SCARTAZZA, A.; CASTAGNA, A.; COSIO, E. G.; RANIERI, A.; GUGLIELMINETTI, L. Physiological effects of short acute UVB treatments in *Chenopodium quinoa* Willd. **Scientific Reports**, v. 8, n. 1, 1 dez. 2018.

KRESLAVSKI, V. D.; STROKINA, V. V.; KHUDYAKOVA, A. Y.; SHIRSHIKOVA, G. N.; KOSOBRYUKHOV, A. A.; PASHKOVSKIY, P. P.; ALWASEL, S.; ALLAKHVERDIEV, S. I. Effect of high-intensity light and UV-B on photosynthetic activity and the expression of certain light-responsive genes in *A. thaliana* phyA and phyB mutants. **Biochimica et Biophysica Acta - Bioenergetics**, v. 1862, n. 8, 2021.

LI, H.; LI, Y.; DENG, H.; SUN, X.; WANG, A.; TANG, X.; GAO, Y.; ZHANG, N.; WANG, L.; YANG, S.; LIU, Y.; WANG, S. Tomato UV-B receptor SIUVR8 mediates plant acclimation to UV-B radiation and enhances fruit chloroplast development via regulating SIGLK2. **Scientific Reports**, v. 8, n. 1, 1 dez. 2018.

LI, Y.; PAN, X.; XU, X.; WU, Y.; ZHUANG, J.; ZHANG, X.; ZHANG, H.; LEI, B.; HU, C.; LIU, Y. Carbon dots as light converter for plant photosynthesis: Augmenting light coverage and quantum yield effect. **Journal of Hazardous Materials**, v. 410, p. 124534, 2021.

MARIZ-PONTE, N.; MARTINS, S.; GONÇALVES, A.; CORREIA, C. M.; RIBEIRO, C.; DIAS, M. C.; SANTOS, C. The potential use of the UV-A and UV-B to improve tomato quality and preference for consumers. **Scientia Horticulturae**, v.246, p.777–784, 2019.

MEHRA, M.; SAXENA, S.; SANKARANARAYANAN, S.; TOM, R. J.; VEERAMANIKANDAN, M. IoT based hydroponics system using Deep Neural Networks. **Computers and Electronics in Agriculture**, v. 155, n. October, p. 473–486, 2018.

MORRIS, J. M.; FLEMING, G. R. Quantitative modeling of energy dissipation in *Arabidopsis thaliana*. **Environmental and Experimental Botany**, v. 154, n. February, p. 99–109, 2018.

NASSOUR, R.; AYASH, A. Effects of Ultraviolet-B Radiation in Plant Physiology. **Agriculture (Pol'nohospodárstvo)**, v. 67, n. 1, p. 1–15, 1 abr. 2021.

PESSARAKLI, M. Plant Responses to Extended Photosynthetically Active Radiation (EPAR). **Advances in Plants & Agriculture Research**, v. 7, n. 3, 2017.

SZTATELMAN, O.; GRZYB, J.; GABRYŚ, H.; BANAŚ, A. K. The effect of UV-B on *Arabidopsis* leaves depends on light conditions after treatment. **BMC Plant Biology**, v. 15, n. 1, p. 1–16, 2015.

VALENTA, K.; DIMAC-STOHL, K.; BAINES, F.; SMITH, T.; PIOTROWSKI, G.; HILL, N.; KUPPLER, J.; NEVO, O. Ultraviolet radiation changes plant color. **BMC Plant Biology**, v. 20, n. 1, 3 jun. 2020.

YANG, J.; LI, C.; KONG, D.; GUO, F.; WEI, H. Light-Mediated Signaling and Metabolic Changes Coordinate Stomatal Opening and Closure. **Frontiers in Plant Science**, v. 11, n. December, 2020.

Aspectos Microbiológicos da Carne Bovina em Comércio de Rio Verde – Go

Jaine Zanol¹, Rafaela Arantes Siega², Debora Cabral Machado³, Beatriz Ferreira de Macedo⁴

¹Graduanda do curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde – UniRV. (PIVIC/UniRV) E-mail: jainezanol@hotmail.com

²Graduanda do curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde – UniRV, E-mail: rafaelasiega15@gmail.com

³Orientadora, Prof.^a Me. Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde, E-mail: debora@unirv.edu.br

⁴Engenheira Ambiental, Graduada pela Universidade de Rio Verde – UniRV, Rio Verde – Go, E-mail: beatrizfdmacedo@gmail.com

Resumo: Este estudo averiguou a qualidade da carne bovina in natura comercializada no Município de Rio Verde – Go, através de análises microbiológicas de amostras adquiridas no comércio varejista, quanto aos principais microrganismos indicadores de qualidade higiênico sanitária de ambientes de manipulação e de manipuladores, e quanto à possibilidade de contaminação deste produto por espécies patogênicas. Para tanto, quantificou-se coliformes totais e microrganismos mesófilos e aeróbios e avaliou-se a presença de *Staphylococcus aureus* e de *Salmonella* sp. nas amostras, afim de contribuir com informações a respeito da qualidade microbiológica da carne bovina in natura adquirida e consumida pela população rio-verdense. A análise dos resultados originais, antes da análise estatística, revelou que os níveis de coliformes totais e a presença de *Staphylococcus aureus* em algumas amostras sugeriram contaminação advinda do ambiente e da manipulação; e que a ausência de *Salmonella* em todas as amostras e a contagem de microrganismos aeróbios e mesófilos, na maioria delas, em nível compatível com os padrões legais, demonstraram menor risco de veiculação de microrganismos patogênicos.

Palavras-chave: Alimentos. Higiene. Microrganismos. Qualidade.

Microbiological Aspects of Beef at Trades in Rio Verde – GO

Abstract: *This study was based on seeking evidence of the quality of fresh beef marketed in the city of Rio Verde – Go, through laboratory microbiological analyzes of samples acquired in the retail trade, regarding the main microorganisms that are indicators of hygienic sanitary quality in handling environments and of handlers, and as to the possibility of contamination by pathogenic species of this product. Therefore, the presence of Staphylococcus aureus, total coliforms, Salmonella and aerobic and mesophilic microorganisms in the samples was evaluated, in order to verify the microbiological quality of fresh meat acquired by the Rio Verdean population. The analysis of the original results, before the statistical analysis, revealed that the levels of total coliforms and the presence of Staphylococcus aureus in some samples suggested contamination from the environment and handling; and that the absence of Salmonella in all samples and the count of aerobic and mesophilic microorganisms, in most of them, at a level compatible with legal standards, showed a lower risk of spreading pathogenic microorganisms.*

Keywords: *Foods. Hygiene. Microorganisms. Quality.*

Introdução

O Brasil é uma das grandes potências exportadoras de carne bovina; considerando seu grande território geográfico e dinâmica de agronegócio, se estabeleceu como líder no seguimento. Tal trajetória de sucesso já se deparou com diversas crises de produção e comercialização, tais como a da pandemia da COVID-19; contudo, estratégias higiênico-sanitárias foram adotadas para a manutenção do país em posição de destaque nesta área comercial (LOMBARDI et al., 2020).

A riqueza em nutrientes associada à sua alta atividade de água, são características favoráveis ao crescimento microbiano, tornando a carne um produto muito perecível e potencial veículo de microrganismos patogênicos ao ser humano. A microbiota da carne é constituída de microrganismos próprios do animal e do ambiente e das etapas do processamento, os quais são transferidos, deste para a carne, do momento do abate até o momento do consumo do produto. Sendo assim, quanto melhores forem as condições higiênico-sanitárias adotadas durante o processamento, menor será a quantidade e a diversidade de microrganismos presentes e menor será o risco de toxinfecções alimentares associadas ao consumo deste alimento (JAY, 2005).

Costa et al. (2017) relacionaram a presença de coliformes fecais e de *Staphylococcus aureus* em amostras de carne bovina in natura comercializada em um mercado público, às condições higiênico-sanitárias inadequadas das instalações, dos utensílios, dos manipuladores e da conservação do produto. No Brasil, os padrões microbiológicos para os alimentos são estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA.

Objetiva-se, com este estudo, avaliar a qualidade microbiológica de amostras de carne bovina in natura adquiridas em açougues e em supermercados de pequeno e grande porte, fiscalizados pelo S.I.M. (Serviço de Inspeção Municipal), da cidade de Rio Verde Goiás, através da pesquisa de *Salmonella* sp. e de *Staphylococcus aureus* e da contagem total de microrganismos mesófilos e aeróbios, e de coliformes totais; bem como comparar,

entre si, os resultados das análises das amostras adquiridas nos três diferentes tipos de estabelecimentos comerciais, e, também, comparar os resultados obtidos com os padrões microbiológicos estabelecidos pela ANVISA.

Material e Métodos

Foram adquiridas 60 amostras de carne bovina in natura do tipo “picadinho” (aparas de diversos cortes) de comércio varejistas de três tipos: açougues e supermercados de pequeno e de grande porte, fiscalizados pelo Serviço de Inspeção Municipal – SIM; sendo 20 amostras de cada tipo de estabelecimento comercial, escolhidos de maneira aleatória. Cada amostra de aproximadamente 250 gramas de picadinho acondicionada em embalagem plástica, foi identificada de maneira a se manter sigilo referente a sua origem comercial, armazenada em caixa isotérmica com bolsa de gelo e transportada até o Laboratório de Microbiologia da Universidade de Rio Verde – Go, para a realização das análises microbiológicas.

As análises microbiológicas foram conduzidas de acordo com a metodologia proposta por Silva et al. (2017). As embalagens contendo as amostras foram higienizadas externamente com água e detergente neutro, seguida da aplicação de álcool 70%; em câmara de fluxo laminar e com o auxílio de espátula esterilizada, cada amostra foi triturada, separadamente, em processador de alimentos do tipo mixer (Mixer Philips Walita Pro Mix RI2622/8 com 400W) devidamente higienizado entre as amostras. De cada amostra triturada foram retiradas 25g, correspondendo à unidade analítica. Cada unidade analítica foi homogeneizada com 225mL de água peptonada 0,1%, constituindo a diluição 10^{-1} desta diluição foi retirado 1mL e transferido para um tubo de ensaio contendo 9 mL para a obtenção da diluição 10^{-2} e desta foi repetido o mesmo procedimento para a obtenção da diluição 10^{-3} .

A quantificação de mesófilos aeróbios foi determinada através da semeadura em superfície de 1mL de cada diluição em placas de Petri contendo ágar padrão para contagem (PCA), em triplicata. As culturas foram incubadas à 35C por 24 a 48h e após este período, procedeu-se a contagem das colônias das placas com 25 a 250 colônias, para o cálculo de unidades formadoras de colônias (UFC)/g da amostra. Para a quantificação de coliformes totais o procedimento foi similar ao de mesófilos e aeróbios, com as diferenças de que o meio de cultura utilizado foi o ágar vermelho violeta bile (VRB), a semeadura foi em profundidade e o tempo de incubação foi de 18 a 24 horas.

A presença de *Salmonella* sp. foi averiguada seguindo-se as etapas de pré-enriquecimento (em água peptonada), enriquecimento seletivo (em caldo tetrato e Rappaport-Vassilidis), plaqueamento diferencial (crescimento em ágar xilose lisina desoxicolato e ágar Entérico de Hecktoen), confirmação bioquímica (provas de degradação da ureia, do citrato, do malonato, de fermentação de açúcares, de produção do indol, de acetilmetilcarbinol) e confirmação sorológica (anti-soro flagelar e somático). A detecção de *S. aureus* foi feita a partir da inoculação de alíquotas de cada diluição da amostra na superfície do ágar Baird-Parker, seguida da transferência de colônias típicas para o caldo infusão cérebro coração e confirmação pela prova da coagulase.

Resultados e Discussão

Em nenhuma das 60 amostras analisadas foi encontrada *Salmonella*. Lundgren et al. (2009) também não encontraram *Salmonella* sp. em nenhuma das amostras de carne bovina oriundas de feiras livres e mercados de João Pessoa - PB. Assim como Silva Júnior et al (2018) que também não encontraram a bactéria em amostras de carne bovina moída adquiridas de supermercados de Macapá – AP. Já Damasceno et al. (2021) detectaram *Salmonella* spp. em apenas uma das 63 amostras de carne bovina in natura obtidas de comerciais de municípios do Pará.

A presença de *Staphylococcus aureus* foi confirmada em 5 amostras adquiridas de supermercados de grande porte, em 8 amostras dos supermercados de pequeno porte e em 6 amostras dos açougues, totalizando 19 amostras (31,66%). A pesquisa de *S. aureus* em alimentos se justifica principalmente por dois aspectos, o risco de intoxicação alimentar, já e que esta bactéria é produtora de toxina, e, a indicação de que a manipulação do alimento não obedeceu a regras higiênicas, uma vez que duas das principais fontes de *S. aureus* são a pele e orofaringe humanas Rocha et al. (2020). Os Quadros 1 e 2 contém os resultados das análises microbiológicas de quantificação de microrganismos mesófilos e aeróbios e de coliformes totais respectivamente.

Quadro 1. Contagem de microrganismos mesófilos e aeróbios

Empresa	Grandes supermercados		Pequenos supermercados		Açougues	
	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 1	Coleta 2
1	2×10^3 UFC/g	$2,3 \times 10^5$ UFC/g	5×10^3 UFC/g	$7,9 \times 10^4$ UFC/g	$2,4 \times 10^3$ UFC/g	$2,4 \times 10^5$ UFC/g
2	5×10^3 UFC/g	$1,8 \times 10^5$ UFC/g	3×10^3 UFC/g	$6,6 \times 10^3$ UFC/g	$1,5 \times 10^4$ UFC/g	$1,7 \times 10^4$ UFC/g
3	7×10^3 UFC/g	$1,3 \times 10^3$ UFC/g	3×10^4 UFC/g	$7,8 \times 10^5$ UFC/g	5×10^3 UFC/g	$3,4 \times 10^3$ UFC/g
4	$2,3 \times 10^5$ UFC/g	$6,5 \times 10^6$ UFC/g	7×10^4 UFC/g	$6,5 \times 10^6$ UFC/g	$8,7 \times 10^3$ UFC/g	$8,5 \times 10^4$ UFC/g
5	$1,9 \times 10^5$ UFC/g	$6,5 \times 10^6$ UFC/g	$6,8 \times 10^4$ UFC/g	$6,5 \times 10^6$ UFC/g	$4,7 \times 10^3$ UFC/g	$8,4 \times 10^4$ UFC/g
6	$9,2 \times 10^3$ UFC/g	1×10^5 UFC/g	3×10^4 UFC/g	$8,4 \times 10^4$ UFC/g	$1,8 \times 10^5$ UFC/g	$1,8 \times 10^5$ UFC/g
7	$1,8 \times 10^4$ UFC/g	$6,5 \times 10^6$ UFC/g	$8,3 \times 10^5$ UFC/g	$4,0 \times 10^4$ UFC/g	$6,7 \times 10^4$ UFC/g	$1,9 \times 10^4$ UFC/g
8	$6,5 \times 10^6$ UFC/g	$5,5 \times 10^5$ UFC/g	$9,4 \times 10^5$ UFC/g	$1,2 \times 10^5$ UFC/g	$6,5 \times 10^6$ UFC/g	$2,2 \times 10^5$ UFC/g
9	$3,6 \times 10^4$ UFC/g	$2,7 \times 10^4$ UFC/g	$1,2 \times 10^4$ UFC/g	$6,1 \times 10^4$ UFC/g	$6,5 \times 10^6$ UFC/g	$6,5 \times 10^6$ UFC/g
10	$1,1 \times 10^6$ UFC/g	$6,5 \times 10^6$ UFC/g	$1,5 \times 10^4$ UFC/g	$6,5 \times 10^6$ UFC/g	$1,7 \times 10^4$ UFC/g	$6,5 \times 10^6$ UFC/g

*UFC (Unidades Formadoras de Colônias)

Os resultados das quantidades de microrganismos mesófilos e aeróbios e de coliformes totais foram submetidos à análise estatística. Quanto à contagem total de microrganismos mesófilos e aeróbios, somente uma amostra da coleta 2, obtida de supermercado de grande porte, apresentou resultados estatisticamente diferente em relação às demais amostras. Já em relação à contagem total de coliformes totais, não houve diferença estatisticamente significativa entre nenhum dos resultados das amostras analisadas. De acordo com Brasil (2001), a quantificação destes dois grupos de microrganismos não é obrigatória para se classificar uma amostra de carne bovina, *in natura*, como aceitável ou não para consumo humano.

Quadro 2. Contagem de coliformes totais

Empresa	Grandes supermercados		Pequenos supermercados		Açougues	
	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 1	Coleta 2
1	$2,0 \times 10^3$ UFC/g	$1,4 \times 10^4$ UFC/g	$2,3 \times 10^3$ UFC/g	$9,4 \times 10^3$ UFC/g	10	$5,9 \times 10^3$ UFC/g
2	$2,7 \times 10^2$ UFC/g	$7,9 \times 10^4$ UFC/g	$1,2 \times 10^5$ UFC/g	$7,6 \times 10^4$ UFC/g	$3,4 \times 10^3$ UFC/g	$2,3 \times 10^4$ UFC/g
3	$2,0 \times 10^4$ UFC/g	$5,9 \times 10^3$ UFC/g	$3,8 \times 10^2$ UFC/g	2×10^3 UFC/g	$3,5 \times 10^4$ UFC/g	$6,5 \times 10^6$ UFC/g
4	$2,4 \times 10^4$ UFC/g	$1,7 \times 10^3$ UFC/g	$5,5 \times 10^2$ UFC/g	$6,5 \times 10^6$ UFC/g	$4,0 \times 10^3$ UFC/g	$2,2 \times 10^4$ UFC/g
5	$8,9 \times 10^3$ UFC/g	$2,1 \times 10^4$ UFC/g	$1,1 \times 10^3$ UFC/g	$6,5 \times 10^6$ UFC/g	$2,6 \times 10^3$ UFC/g	$8,2 \times 10^3$ UFC/g
6	$3,6 \times 10^3$ UFC/g	$1,2 \times 10^4$ UFC/g	$2,6 \times 10^3$ UFC/g	$6,5 \times 10^6$ UFC/g	$1,3 \times 10^4$ UFC/g	$6,5 \times 10^6$ UFC/g
7	$4,6 \times 10^4$ UFC/g	$6,5 \times 10^6$ UFC/g	$6,2 \times 10^3$ UFC/g	$1,7 \times 10^2$ UFC/g	$6,1 \times 10^2$ UFC/g	$5,9 \times 10^3$ UFC/g
8	$6,5 \times 10^6$ UFC/g	$1,5 \times 10^3$ UFC/g	$9,8 \times 10^3$ UFC/g	$1,6 \times 10^4$ UFC/g	$6,8 \times 10^2$ UFC/g	$6,1 \times 10^3$ UFC/g
9	$5,5 \times 10^3$ UFC/g	$1,1 \times 10^4$ UFC/g	$2,1 \times 10^3$ UFC/g	$7,6 \times 10^4$ UFC/g	$2,1 \times 10^5$ UFC/g	$1,8 \times 10^4$ UFC/g
10	$8,8 \times 10^4$ UFC/g	$2,3 \times 10^3$ UFC/g	$1,9 \times 10^4$ UFC/g	$2,3 \times 10^5$ UFC/g	$9,4 \times 10^3$ UFC/g	$4,8 \times 10^3$ UFC/g

*UFC (Unidades Formadoras de Colônias)

Neste trabalho optou-se pela coleta das amostras em estabelecimentos submetidos à fiscalização do Serviço de Inspeção Municipal – SIM, como uma estratégia de apoiar a ação do SIM, produzindo informações que possam sinalizar pontos positivos e/ou negativos dos estabelecimentos em relação à qualidade microbiológica do processamento da carne bovina *in natura*, bem como se foi avaliado a possibilidade de que a contaminação microbiana da carne bovina *in natura* variasse de acordo com o tipo de estabelecimento de onde as amostras fossem obtidas.

Conclusão

A ausência de *Salmonella* sp. em todas as amostras de carne bovina *in natura* analisadas qualifica-as como apropriadas para o consumo humano, de acordo com os padrões microbiológicos legais determinados pela ANVISA. Nas condições em que este trabalho de pesquisa foi conduzido não houve, para a maioria as amostras analisadas, diferença estatisticamente significativamente quanto ao nível de contaminação por coliformes totais e por microrganismos mesófilos e aeróbios

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica pela execução do programa PIVIC.

Referências Bibliográficas

COSTA, M.C.; MARQUES, A.R.A.; ARAÚJO, I.S.; LIMA, J.T.N.; AMORIM, A.G.N.; FARIA, F.F.; Condições Higiênicas-Sanitárias Da Carne Bovina Comercializada Em Um Mercado Público Do Piauí. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, Vol. 24 n. (1) p. 1-8, 2017.

JAY, J. M. Listerioses de origem animal. Microbiologia de alimentos. 6. ed. **Artmed**, Porto Alegre: cap. 25, p. 517-542, 711 p. 2005.

JUNIOR, A.C.S.S.; NASCIMENTO, J.F.; TOSTES, E.S.L.; SILVA, A.S.S.S.; Análises Microbiológicas De Carne Bovina Moída Comercializada Em Supermercados Em Macapá. **PUBVET**. Amapá. Vol. 12, n.10, p.1-7, Out., 2018

LOMBARDI, G.P., LEMOS, J. T., LIMEIRA, Y.C.; Exportação De Carne Bovina Brasileira E As Influências De Crises No Mercado Internacional. **Revista Acadêmica Faculdade Progresso**, Guarulhos, São Paulo, Vol.6, n.2, 2020.

LUNDGREN, P.U.; SILVA, J. A.; MACIEL, J.F.; FERNANDES, T.M.; Perfil Da Qualidade Higiênico-Sanitária Da Carne Bovina Comercializada Em Feiras Livres E Mercados Públicos De João Pessoa/Pb-Brasil. **Alim. Nutr.**, Araraquara. Vol. 20, n.1, p. 113-119, 2009.

NETO, M. S.D.; MORAES, C.M.; OLIVEIRA, A.F.C.; NETO, J.G.S.; PANTOJA, L.S.G.; SILVA, W.C.; Diagnóstico Higiênico-Sanitário De Açougues E Análise Microbiológica Da Carne Bovina “In Natura” (Coxão Mole) Comercializada Nos Municípios Da Microrregião Castanhal, Estado Do Pará. **Research, Society and Development**, Vol. 10, n. 4, 2021

ROCHA, R.E.; BEZERRA, J.B.; LUZ, L.E.; GONÇALVES, J.N.A.; SOUSA, R.S.; SÁ, M.R.; Identificação De Staphylococcus Aureus Na Carne Bovina Moída Comercializada Em Municípios Do Vale Do Guaribas, no Estado do Piauí. **Research, Society and Development**, Vol. 9, n. 11, 2020.

SILVA, N; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A.; TANIWAKI, M.H.; GOMES, R.A.R.; OKAZAKI, M.M.; **Manual De Métodos De Análise Microbiológica De Alimentos E Água**. 5. ed. São Paulo: Editora Blucher 2017. 500p.

Atributos físicos de um Latossolo vermelho sob vegetação natural e diferentes cultivos na entressafra

Lorrayne de Paula Almeida¹, Marcella Barroso Oliveira¹, Laís Vieira Martins¹, Gabriela Antunes da Silva¹, João Victor Menezes Artiga¹, Rose Luiza Moraes Tavares²

¹ Graduando(a) do curso de Agronomia, Universidade de Rio Verde.

² Orientadora, Prof^a. Dr^a. da Faculdade de Agronomia, Universidade de Rio Verde. E-mail: roseluiza@unirv.edu.br

Resumo: A boa cobertura de solo proporcionada por espécies de plantas utilizadas no Sistema de Plantio Direto (SPD), favorece as condições físicas, químicas e biológicas do solo. Neste contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar atributos físicos de um Latossolo vermelho sob vegetação natural e diferentes cultivos na entressafra. O experimento foi conduzido com plantio de 11 espécies de forrageiras, organizadas em delineamento experimental com blocos ao acaso, contendo 3 blocos e 33 parcelas experimentais com dimensão de 5 x 5 m cada parcela, mais área de vegetação natural e de milho em SPD sob o mesmo tipo de solo. Foram realizadas coletas de amostras deformadas para análise de umidade do solo, e coleta de amostras indeformadas para avaliação de densidade, porosidade total, macro e microporosidade com auxílio de anéis volumétricos de 100 cm³. Para interpretação dos dados foi realizada a análise de variância para cada camada do solo separadamente e quando encontrada diferença significativa as médias foram submetidas ao teste de comparação de médias utilizando o teste de Tukey a 5% de probabilidade. O uso de forrageiras na entressafra por 2 anos consecutivos foi capaz de manter a densidade do solo e a resistência do solo à penetração abaixo dos limites considerados críticos e impeditivos para o desenvolvimento de plantas, entretanto, apresentou menor desempenho quando comparado com a área de vegetação natural. As áreas de vegetação natural e cultivo de milho em sistema de plantio direto apresentaram maior umidade do solo quando comparado com as áreas sob cultivo de forrageiras.

Palavras-chave: *Urochloa, Panicum, Cerrado*

Physical attributes of a Oxisoil under natural vegetation and different crops in the off-season

Abstract: The good soil cover provided by plant species used in the No-Tillage System (SPD) favors the physical, chemical, and biological conditions of the soil. In this context, this study aimed to evaluate the physical attributes of a Oxisol under natural vegetation and different crops in the off-season. The experiment was carried out with planting of 11 species of forage, organized in an experimental design with randomized blocks, containing 3 blocks and 33 experimental plots with a dimension of 5 x 5 m each plot, plus area of natural vegetation and corn in SPD under the same soil type. Deformed samples were collected for soil moisture analysis, and undeformed samples were collected to evaluate density, total porosity, macro and microporosity with the aid of volumetric rings of 100 cm³. For data interpretation, variance analysis was performed for each soil layer separately and when significant difference was found, the means were submitted to the mean comparison test using the 5% probability Tukey test. The use of forage in the off-season for 2 consecutive years was able to maintain soil density and soil resistance to penetration below the limits considered critical and preventing plant development, however, it presented lower performance when compared to the natural vegetation area. The areas of natural vegetation and corn cultivation under no-tillage system showed higher soil moisture when compared to the areas under forage cultivation.

Keywords: *Urochloa, Panicum, Cerrado.*

Introdução

O sistema de plantio direto (SPD), consiste em uma alternativa viável que vêm sendo cada vez mais empregado na região do Cerrado. Este sistema conta três princípios básicos, a rotação de culturas, palhada e não revolvimento do solo, contribuindo para melhor qualidade e produtividade das culturas.

A qualidade do solo pode ser afetada pelo tráfego intensivo de máquinas agrícolas, uma vez que este, pode ocasionar o aumento da densidade do solo. Um dos fatores que podem elevar o melhoramento de conservação do solo e de matéria orgânica, são os diferentes cultivos de espécies de plantas de cobertura. Dessa forma, tal fato possibilita altos rendimentos em culturas subsequentes, oferecendo significativos ganhos econômicos (FAVARATO et al., 2016).

A boa cobertura de solo proporcionada pelas espécies que são utilizadas no SPD, favorecem as condições físicas, químicas e biológicas do solo. A utilização adequada do manejo químico das plantas de cobertura proporciona maiores benefícios com base nos sistemas agrícolas. Na sistematização de culturas anuais, a inserção de coberturas de solo antecipadamente nas semeaduras da safra é um fator essencial. Algumas espécies de forrageiras como a *Urochloa* e o *Panicum* ganham destaque pela grande produção de palhada (NASCENTE et al.,

2013). Dentre as medidas disponíveis para mensuração do grau de compactação do solo, encontra-se a Resistência do Solo a Penetração (RP) e a densidade do solo (Ds). Diante disso este trabalho teve como objetivo avaliar atributos físicos (resistência à penetração, densidade e umidade do solo) de um Latossolo vermelho argiloso sob vegetação natural e diferentes cultivos na entressafra em Rio Verde/GO.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Instituto de Ciência e Tecnologia Comigo (ITC), em Rio Verde - GO. O clima é classificado como (úmido, pequena deficiência hídrica, mesotérmico e baixa evapotranspiração no verão). O solo em estudo foi classificado como Latossolo Vermelho de textura argilosa (>35% de argila) (SANTOS et al., 2018).

O presente trabalho foi realizado com plantio de 11 espécies de forrageiras cultivadas por 2 anos, organizadas em delineamento experimental com blocos ao acaso, contendo 3 blocos e 33 parcelas experimentais com dimensão de 5 x 5 m cada parcela, contando também com uma área de vegetação natural e cultivo de milho em SPD, conforme a seguir:

- 1) *Urochloa brizantha* cv. BRS Paiaguás
- 2) *Urochloa* cv. BRS Ipyporã
- 3) *Urochloa brizantha* cv. BRS Braúna
- 4) *Urochloa* cv. Convert HD 364 (“BRS Mulato II”)
- 5) *Urochloa* cv. capim Mavuno
- 6) *Urochloa* cv. Sabiá
- 7) *Urochloa* cv. Cayana
- 8) *Panicum maximum* cv. BRS Quênia
- 9) *Panicum maximum* cv. BRS Zuri
- 10) *Panicum maximum* cv. BRS Tamani
- 11) *Panicum maximum* cv. BRS MG12 Paredão
- 12) Vegetação Natural
- 13) Milho SPD

A semeadura das forrageiras ocorreu no dia 20 de março de 2019 por uma semeadora-adubadora pneumática (JM2670PD, 6 linhas a 0,5 m, JUMIL) montada em um trator (6155J, 115 cv, John Deere).

No plantio, o solo foi adubado com 50 kg ha⁻¹ de K₂O (KCl) + 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (MAP). Posteriormente, houve uma manutenção de adubação de cobertura, na qual foram aplicados nitrogênio, potássio, micronutrientes e enxofre, da seguinte forma: 200 kg ha⁻¹ de N e K (parcelados em 4 aplicações de 50 kg ha⁻¹ aplicados sempre após o corte usando como fonte o formulado 20-00-20 + 40 kg ha⁻¹ de S (45 kg ha⁻¹ de Sulfurgran) + 100 kg ha⁻¹ de FTE BR12.

Foi realizada coleta de amostras deformadas para análise de umidade do solo, utilizando um trado do tipo holandês. Para coleta de amostras indeformadas (avaliação de densidade, porosidade total, macro e microporosidade) foram utilizados anéis volumétricos de 100 cm³. As avaliações em laboratório seguiram metodologia de análise proposta pela Embrapa (2017).

A resistência do solo à penetração foi estimada por meio de uma equação de regressão usando dados de densidade do solo e a umidade do solo conforme proposto por (FLAVIO NETO et al., 2015).

Foi realizada a análise de variância para cada camada do solo separadamente (0-10, 10-20 e 20-40 cm) e quando encontrada diferença significativa as médias foram submetidas ao teste de comparação de médias utilizando o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

De todos os atributos dos solos avaliados, somente a densidade do solo (Ds), resistência do solo à penetração (RP) e umidade do solo (Ug) diferiram devido às diferenças no tipo de uso do solo (Tabela 1), sendo que a Ds e a RP foram significativamente diferentes entre as áreas na camada de 0-10 cm, enquanto a umidade nas camadas de 10-20 e 20-40 cm.

A menor Ds foi detectada na área de vegetação natural com valor médio de 1,09 Mg m⁻³, enquanto a maior Ds na área com *Panicum maximum* cv. BRS Zuri com 1,33 Mg m⁻³ (Tabela 2), sendo que este valor está abaixo do considerado limite crítico pelo USDA (1998) que são >1,39 Mg m⁻³ para o solo argiloso; >1,49 Mg m⁻³ para arilo-arenoso; >1,69 Mg m⁻³ para arenoso.

Baseado nisso, todas as áreas avaliadas apresentaram baixos valores de Ds na camada de 0-10 cm, caracterizando um ambiente poroso, favorecendo a circulação de ar e água na camada superficial, condições estas importantes para a germinação e desenvolvimento da cultura em sistema de plantio direto.

Tabela 1. Resumo da análise de variância (ANAVA) para dados de solo sob diferentes uso e cultivos na entressafra em Rio Verde/GO.

FV	GL	PT	Mi	0-10 cm			
				Ma	Ds	Ug	RP
Bloco	3	0,13 ^{ns}	0,00 ^{ns}	0,11 ^{ns}	0,02 ^{ns}	0,35 ^{ns}	0,02 ^{ns}
Uso/Manejo Solo	12	0,35 ^{ns}	0,21 ^{ns}	0,91 ^{ns}	0,03*	0,15 ^{ns}	0,02*
erro	36						
CV (%)	-	10,54	17,74	17,05	6,40	41,39	35,25
10-20 cm							
Bloco	3	0,00 ^{ns}	0,00 ^{ns}	0,10 ^{ns}	0,00 ^{ns}	0,00 ^{ns}	0,01 ^{ns}
Uso/Manejo Solo	12	0,10 ^{ns}	0,56 ^{ns}	0,33 ^{ns}	0,26 ^{ns}	0,00**	0,21 ^{ns}
erro	36						
CV (%)	-	11,46	17,61	17,22	6,14	10,34	34,73
20-40 cm							
Bloco	3	0,00 ^{ns}	0,14 ^{ns}	0,00 ^{ns}	0,21 ^{ns}	0,08 ^{ns}	0,30 ^{ns}
Uso/Manejo Solo	12	0,24 ^{ns}	0,64 ^{ns}	0,21 ^{ns}	0,65 ^{ns}	0,00**	0,37 ^{ns}
erro	36						
CV (%)	-	11,17	30,33	19,67	7,98	15,16	42,60

PT: porosidade total; Mi: microporosidade; Ma: Macroporosidade; Ds: densidade do solo; Ug: umidade do solo; RP: resistência do solo à penetração. ns: não significativo; *: significativo a 1%, **: significativo a 5%.

Os valores de resistência do solo à penetração confirmam a boa condição física do solo nas áreas avaliadas, pois para o solo em estudo (argiloso) são considerados valores críticos de RP de 2,0 – 4,0 MPa de acordo com a classificação da Soil Survey Staff, citada em Arshad et al. (1996). Assim, o maior valor de RP encontrado foi na área de *Panicum maximum* cv. BRS Zuri com 1,4 MPa (Tabela 2).

Tabela 2. Valores médios de densidade do solo e resistência do solo à penetração na camada de 0-10 cm em área sob vegetação natural e diferentes cultivos na entressafra em Rio Verde/GO

Cultivar	Ds (Mg m ⁻³)	RP (MPa)
<i>Urochloa brizantha</i> cv. BRS Braúna	1,25 ab	1,51 ab
<i>Urochloa</i> cv. Cayana	1,24 ab	1,24 ab
<i>Urochloa</i> cv. BRS Ipyporã	1,28 ab	1,43 ab
<i>Urochloa</i> cv capim Mavuno	1,24 ab	1,30 ab
<i>Urochloa</i> cv. Convert HD 364 Mulato II	1,28 ab	1,49 ab
<i>Urochloa brizantha</i> cv. BRS Paiaguás	1,32 a	1,72 a
<i>Panicum maximum</i> cv. BRS MG12 Paredão	1,30 a	1,59 ab
<i>Panicum maximum</i> cv. BRS Quênia	1,24 ab	1,37 ab
<i>Urochloa</i> cv. Sabiá	1,23 ab	1,15 ab
<i>Panicum maximum</i> cv. BRS Tamani	1,29 a	1,66 a
<i>Panicum maximum</i> cv. BRS Zuri	1,33 a	1,84 a
Vegetação natural	1,09 b	0,43 b
Milho em SPD	1,24 ab	0,98 ab

Médias seguidas de mesma letra na coluna diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade.

Importante frisar o histórico recente de revolvimento da área (2018), ou seja, três anos antes da obtenção dos resultados deste trabalho, o que significa que os valores de Ds e RP podem estar baixos pelo efeito do revolvimento. Apesar disso, foi possível observar diferenças significativas de Ds e RP conforme o tipo de cultivo, indicando diferenças no desempenho das espécies em manter níveis baixos de Ds e RP.

Assim, a maioria das áreas com forrageiras na entressafra apresentam boas condições físicas e com capacidade de armazenamento de água no solo de forma similar, ou seja, os dados de umidade do solo nas camadas de 10-20 e 20-40 cm revelaram diferença não significativa com uso de diferente forrageiras (Figura 1), porém quando comparado com as áreas de vegetação nativa e milho em sistema de plantio direto (SPD), apresentaram menores valores.

As áreas de vegetação nativa e milho SPD foram usadas como parâmetros de referência e tendem a promover maior quantidade de água no solo devido a deposição de serralheira ou palhadas na superfície do solo, reduzindo as perdas de água por evaporação (SOUSA et al., 2020).

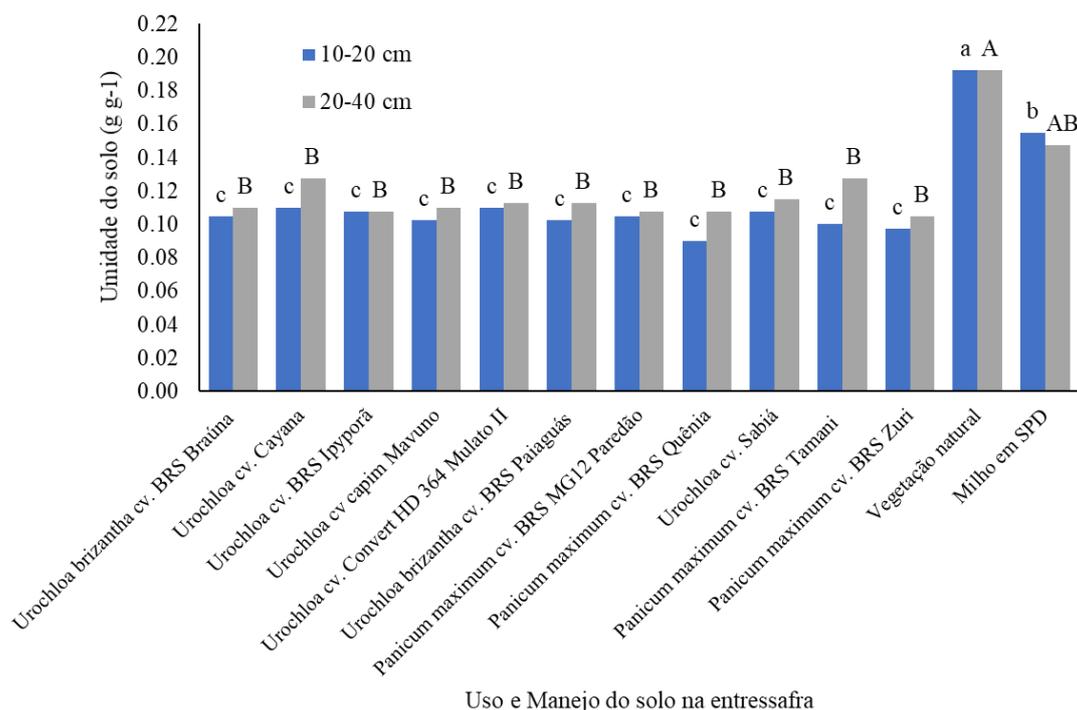


Figura 1. Efeito de diferentes uso e manejos do solo na entressafra na umidade do solo nas camadas 10-20 e 20-40 cm, Rio Verde/GO.

Conclusão

O uso de forrageiras na entressafra por 2 anos consecutivos foi capaz de manter a densidade do solo e a resistência do solo à penetração abaixo dos limites críticos considerados impeditivos para o desenvolvimento de plantas, porém com menor desempenho quando comparado com a área de vegetação natural.

As áreas de vegetação natural e com cultivo de milho em sistema de plantio direto apresentaram maior umidade do solo quando comparado com as áreas sob cultivo de forrageiras.

Agradecimentos

Ao Instituto de Ciência e Tecnologia – ITC da Cooperativa COMIGO pela parceria e disponibilidade da área experimental. Ao Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal e à Pró-reitora de Pesquisa e Inovação da Universidade de Rio Verde/GO pela viabilização do projeto de pesquisa.

Referências Bibliográficas

ARSHAD, M. A.; LOWERY, B.; GROSSMAN, B. Physical tests for monitoring soil quality. In: DORAN, J. W.; JONES, A. J., eds. Methods for assessing soil quality. **Soil Science Society of America**, v.5, p.123-141, 1996.

FAVARATO, L. F.; SOUZA, J. L.; GALVÃO, J. C. C.; SOUZA, C. M.; GUARCONI, R. C.; BALBINO, J. M. S. Crescimento e produtividade do milho-verde sobre diferentes coberturas de solo no sistema plantio direto orgânico. **Bragantia**, v.75, n.4, p.497-506, 2016.

FLÁVIO NETO, J.; SEVERIANO, E. C.; COSTA, K.A. de P.; JUNNYOR, W.S.G.; GONÇALVES, W.G.; ANDRADE, R. Biological soil loosening by grasses from genus Brachiaria in croplivestock integration. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v.37, n.3, p.375-383, 2015.

NASCENTE, A. S.; CRUSCIOL, C. A. C.; STONE, L. F.; COBUCCI, T. Upland rice yield as affected by previous summer crop rotation (soybean or upland rice) and glyphosate management on cover crops. **Planta Daninha**, v.31, n.1, p.147-155, 2013.

SALTON, J. C.; SILVA, W. M.; TOMAZI, T.; HERNANI, L. C. **Manual de métodos de análise de solo**. 3.ed. rev. e ampl. Brasília, DF. **Embrapa**, 573p, 2017.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; ARAÚJO FILHO, J. C.; OLIVEIRA, J. B.; CUNHA, T. J. F. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5. ed. rev. e ampl. Brasília, DF. Embrapa Solos, 355p, 2018.

SOUSA, H. M.; CORREA, A. R.; SILVA, B. M.; OLIVEIRA, S. S.; CAMPOS, D. T. S. WRUCK, F. J. Dynamics of soil microbiological attributes in integrated crop-livestock systems in the cerrado-amazonônia ecotone. **Revista Caatinga**, v.33, n.1, p.9-20, 2020.

USDA - Department of Agriculture. **Soil quality test kit guide**. Washington: Soil Quality Institute, 1998. 82p.

Compostos orgânicos como substitutos da adubação fosfatada na produção da soja

Pedro Alcântara Moraes Rodrigues¹, Danyllo Nathan Leão de Almeida², Gabriel Marafon², Marcella Barroso Oliveira², João Guilherme Queiroz Bordignon², June Faria Scherrer Menezes³

¹ Engenheiro Agrônomo graduado pela Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIVIC.

² Graduandos do curso de Agronomia, Universidade de Rio Verde. Alunos de Iniciação Científica – PIBIC e PIVIC

³ Orientador, Prof. Dr. da Faculdade de Agronomia, Universidade de Rio Verde. E-mail: june@unirv.edu.br.

Resumo: O fósforo (P) é o terceiro elemento mais requerido para a produção de soja, sendo um dos maiores limitadores de produção. O fornecimento de P por compostos orgânicos pode se tornar viável pelo aproveitamento de um subproduto que poderia ser descartado. O trabalho teve por objetivo avaliar dois compostos orgânicos como substitutos da adubação fosfatada no desenvolvimento da soja. Para tanto foi realizado o experimento com resíduos compostados (resíduo de incubatório com cama de frango-RCF e resíduos sólido de suínos-RSS), os quais foram aplicados superficialmente ao solo nas doses correspondentes a 0, ¼ R, ½ R, R, 2R, e 4R, sendo R a recomendação da adubação fosfatada recomendada para soja (80 kg ha⁻¹ de P₂O₅). O experimento foi realizado com 2 ensaios, ambos em DBC com 7 tratamentos e 4 repetições. No estágio fenológico R2 foi realizada a amostragem foliar para determinação dos teores de P. Na colheita foi determinada a produtividade de grãos em função dos tratamentos. No solo foram determinados os teores de P para avaliação do efeito residual dos resíduos. O RSS a partir da dose correspondente a 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅ proporcionou incremento na produtividade de grãos e também residual de P no solo. O RCF independente das doses utilizadas não influenciou na produtividade de grãos, mas proporcionou incrementos nos teores residuais de P a partir da dose de 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅. A adubação mineral fosfatada pode ser substituída pelas doses equivalentes dos compostos orgânicos na cultura da soja.

Palavras-chave: Biodisponibilidade. Cama de frango compostada. Dejeito de suíno.

Organic compounds as substitutes for phosphate fertilization in soybean production

Abstract: Phosphorus (P) is the third most required element for soybean production, being one of the largest production limiters. The supply of P by organic compounds can become viable by using a by-product that could be discarded. The aim of this work was to evaluate two organic compounds as substitutes for phosphate fertilization in soybean development. For this, the experiment was carried out with composted residues (chicken manure composted - RCF and solid swine manure - RSS), which were applied superficially to the soil at doses corresponding to 0, 1/4 R, 1/2 R, R, 2R, and 4R, being R the recommended phosphate fertilization for soybean (80 kg ha⁻¹ of P₂O₅). The experiment was carried out with 2 trials, both in DBC with 7 treatments and 4 replications. The residue applications were made at the time of soybean sowing. Leaf sampling was performed in the phenological stage R2 to determine the P contents. Grain yield was determined at harvest as a function of treatments. In the soil, P contents were determined to evaluate the residual effect of the residues. The RSS from the dose corresponding to 80 kg ha⁻¹ of P₂O₅ provided an increase in grain yield and also residual P in the soil. The RCF independent of the doses used did not influence grain yield, but provided increments in residual P levels from the dose of 80 kg ha⁻¹ of P₂O₅. Phosphate mineral fertilization can be replaced by equivalent doses of organic compounds composed in soybean crop.

Keywords: Bioavailability. Composted chicken manure. Swine manure.

Introdução

A região de Rio Verde é conhecida como grande produtora de suínos e aves, e como consequência da criação confinada desses animais há a geração de quantidades consideráveis de resíduos orgânicos, tais como dejeito de suíno e cama de frango (MENEZES, 2012). Manejar corretamente os resíduos orgânicos é potencializar o uso dos nutrientes contidos nestes para a produção de culturas (FAVERO, 1993), reciclando-os, bem como evitando excessivas taxas de aplicação que podem causar algum impacto ambiental no futuro (SHARPLEY, 2015).

O uso racional de resíduos orgânicos na agricultura, amparado pela legislação (CORRÊA et al., 2011), pode contribuir significativamente para incrementos de produtividade e de qualidade agrícola, com melhor relação custo/benefício. Assim, o aproveitamento agrícola desses resíduos é alternativa econômica e ambientalmente viável, quando as doses de aplicação estiverem adequadas para atendimento das necessidades das culturas, sem que haja disponibilização acima da sua capacidade em absorver nutrientes (PAULA et al., 2013).

Todos os compostos são fornecedores de nutrientes para as plantas. Porém, alguns dos nutrientes estão na forma orgânica devendo ser mineralizados para aproveitamento pela planta. Além de fornecerem nutrientes, os

adubos orgânicos melhoram a estrutura física, química e biológica do solo. Sua decomposição é lenta e os nutrientes são liberados gradativamente e em menor quantidade para as plantas. Por outro lado, contribuem para o acúmulo de matéria orgânica no solo. Já os esterco líquido liberam maior quantidade de nutrientes para as plantas (DAÍ PRA et al., 2008).

O interesse no uso de resíduos orgânicos na agricultura, quando devidamente compostados (DAÍ PRA et al., 2008), fundamenta-se nos elevados teores de carbono (C), de compostos orgânicos e de nutrientes neles contidos, além de proporcionar aumento da capacidade de troca de cátions (VILLAS BÔAS et al., 2004). Aumentar os teores de C e de nutrientes do solo pode significar melhorias nas suas propriedades químicas, físicas e biológicas (KONZEN, 2003) e, conseqüentemente, incrementar o desenvolvimento das plantas, aumentar a produtividade e melhorar a qualidade dos produtos agrícolas, bem como reduzir os custos de produção. O uso de resíduos orgânicos compostados traz também o benefício de eliminar possíveis patógenos na cadeia alimentar e introduzir elementos inorgânicos pela mineralização. Segundo Paula et al. (2013), a fração mineralizada do resíduo orgânico é importante variável na definição das doses a serem aplicadas ao solo, minimizando-se o risco de disponibilização, em excesso, de macronutrientes no solo.

Com isso, o trabalho teve por objetivo demonstrar se a adubação mineral fosfatada pode ser substituída pelo aproveitamento de resíduos orgânicos compostados na cultura da soja.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido a campo, na Universidade de Rio Verde, campus de Rio Verde, GO, durante o período de novembro de 2020 a junho de 2021. Foram conduzidos dois ensaios: um com o composto de suíno (ensaio 1) e outro com composto de aves (ensaio 2). O delineamento experimental de cada ensaio foi em blocos inteiramente casualizados com quatro repetições, dois (2) tipos de compostos orgânicos compostados: resíduo sólido de suíno (RSS) e resíduo de incubatório com cama de frango (RCF) e seis doses de cada resíduo correspondentes a 0, ¼ R, ½ R, R, 2R, e 4R, sendo R a recomendação da adubação fosfatada recomendada para a produção de 4.000 kg ha⁻¹ para soja e um tratamento adicional com adubação mineral (AM) fosfatada de 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅ utilizando-se superfosfato triplo. As adubações potássicas foram padronizadas em 80 kg ha⁻¹ de K₂O sendo considerados os teores de K nos resíduos e complementada com KCl e micronutrientes para as duas culturas.

Os resíduos orgânicos foram doados por produtores de suínos e aves da região de Rio Verde. O resíduo sólido de suíno (RSS) produzido através do processo de separação de sólido/líquido de dejetos de suínos do sistema vertical terminador (SVT de 4000 cabeças por lote de 120 dias) por peneira rotativa, sendo a parte líquida descartada para a lagoa de decantação e a parte sólida aproveitada para a compostagem aeróbica por 120 dias na fazenda Felicidade. O resíduo de incubatório com cama de frango (RCF) foi produzido pela mistura de cama de frango e resíduo fresco de incubatório, pelo processo de compostagem de 120 dias pela Usina de Compostagem Bioprocesso Fertilizantes.

Os resíduos foram caracterizados quanto relação C/N, matéria seca e umidade, teores de P, K e N e pH antes da aplicação dos tratamentos para a determinação da dose de referência (R).

As parcelas foram constituídas de 4 linhas, espaçadas 0,5 m, com 3 m de comprimento, perfazendo uma área de 6 m², cada parcela. O solo foi amostrado antes da implantação da soja para caracterização físico-química um Latossolo Vermelho distroférrico nas profundidades 0-20 cm. A semeadura da soja foi realizada em 12 de novembro de 2020. No estádio fenológico R2 foi realizada a amostragem foliar para determinação dos teores de P. Na época da colheita foi determinada a produtividade de grãos de soja em função dos tratamentos. No solo foram determinados os teores residuais de P.

Os dados de cada ensaio foram submetidos à análise de variância e quando houve significância foi utilizado teste de média usando-se teste de Scott Knot a 5% de probabilidade. Para análise estatística foi utilizado o programa Sisvar 5.3.

Resultados e Discussão

Ensaio 1. Composto de cama de frango com resíduo de incubatório (RCF):

Pelos resultados obtidos verificou-se que as variáveis que apresentaram diferença estatística entre os tratamentos foram teores de P foliar e residual de P no solo. As produtividades de grãos foram semelhantes independentemente das adubações realizadas (Tabela 1).

As adubações com RCF na maior dose (4R) e adubação mineral apresentaram os maiores teores foliares de P e o tratamento controle (Tabela 2). Na adubação mineral, o P do fertilizante está na forma disponível (fósforo inorgânico-Pi) sendo prontamente absorvido pela planta. Diferentemente das adubações com RCF, em parte do P pode estar na forma orgânica (Po) que tem que ser mineralizado para que as plantas tenham acesso ao Pi.

Os tratamentos que contribuíram para aumento dos teores residuais de P no solo foram as doses R, 2R, 4R e adubação mineral, devido as maiores quantidades de P aplicadas (Tabela 2).

Tabela 1. Quadrado médio e significância para P foliar (PF), produtividade de grãos (Prod) da soja NS 7709 IPRO e teores residuais de P no solo (PS) em função dos tratamentos com composto de cama de frango com resíduo de incubatório (RCF) e composto de resíduo sólido de suíno (RSS), adubação mineral e controle. Rio Verde, GO

FV	RCF				RSS		
	GL	PF	Prod	PS	PF	Prod	PS
Tratamentos	6	2,086*	9935,69 ns	2,94**	2,10 *	249634,8**	189,03**
Bloco	3	2,900	88590,45	1,56	0,28	66187,05	5,34
Erro	18	0,269	320435,19	0,77	0,37	50685,02	6,44
CV (%)		9,17 %	17,36 %	5,81 %	9,80 %	6,92 %	37,59 %

FV= fonte de variação; GL= grau de liberdade; CV= coeficiente de variação; ** significativo a 1%, * significativo a 5% pelo teste F e ns = não significativo

Tabela 2. Teores de P nas folhas e produtividade de grãos da soja NS 7709 IPRO e teores residuais de P no solo em função das adubações com composto de cama de frango com resíduo de incubatório (RCF) e composto de resíduo sólido de suíno (RSS). Rio Verde, GO

Variáveis Adubações	Teor de P na folha		Produtividade de grãos		Teor de P no solo	
	RCF	RSS	RCF	RSS	RCF	RSS
	----- g kg ⁻¹ -----		----- kg ha ⁻¹ -----		----- mg dm ⁻³ -----	
Controle	6,0 a	6,0 b	3.723,1 a	3.464,7 a	14,3 b	3,7 b
¼ R	5,1 b	5,7 b	2.985,7 a	3.031,9 b	14,6 b	3,5 b
½ R	5,3 b	5,5 b	3.261,1 a	3.552,2 a	14,0 b	4,2 b
R	4,8 b	7,5 a	3.148,1 a	2.924,2 b	15,6 a	4,8 b
2R	5,4 a	6,1 b	3.249,3 a	3.177,2 b	15,2 a	20,7 a
4R	6,6 a	nd	3.336,8 a	nd	16,0 a	nd
Adubação mineral	6,5 a	6,6 a	3.375,7 a	3.375,7 a	16,2 a	3,5 b
Média geral	5,67	6,23	3.297,1	3.254,3	15,1	6,7

R e adubação mineral = doses equivalentes a 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅. nd = dado não determinado.

Médias seguidas de letras iguais na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Apesar dos poucos resultados positivos do trabalho em relação aos resíduos da avicultura, a cama de aviário é um resíduo que está cada vez mais disponível no mercado agrícola, devido ao aumento da produção de aves, tornando-se uma alternativa viável e econômica quando utilizada na cultura da soja. Possivelmente, com a continuação do experimento será encontrado mais respostas da soja com a utilização dos resíduos principalmente na definição da dose recomendada. Esse fato, aliado ao aumento do custo dos fertilizantes minerais e a crescente poluição ambiental, influencia o aumento de pesquisas para avaliar a viabilidade técnica e econômica da utilização de resíduos orgânicos nas principais culturas de uma região (SARPLEY, 2015).

Ensaio 2. Resíduo sólido de suíno (RSS):

Para as variáveis produtividade de grãos e teores foliares de P e residuais de P no solo, houve significância entre os tratamentos, indicando que as adubações com resíduo sólido de suíno influenciaram estas variáveis (Tabela 1 e Figura 1).

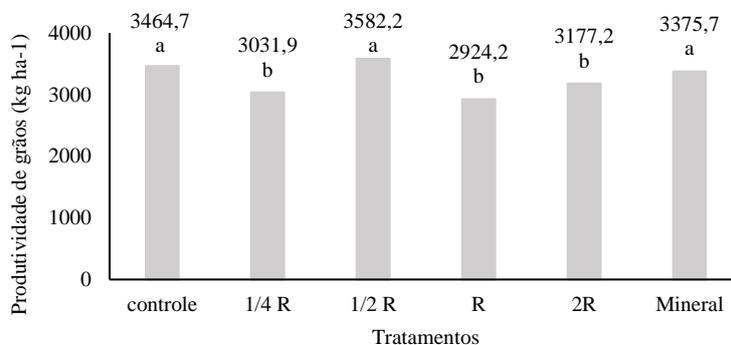


Figura 1. Produtividade média de grãos de soja NS 7709 IPRO da safra 2020/2021 em função dos tratamentos, sendo T1 a T6 doses crescentes de composto sólido de suínos equivalente a 0, 20, 40, 80 e 160 kg ha⁻¹ de P₂O₅, respectivamente e T7- 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅ com superfosfato triplo.

Os teores foliares de P foram superiores nas adubações R e adubação mineral (Tabela 2). A dose correspondente a 2R apresentou superioridade aos demais adubações quanto aos teores residuais de P no solo (Tabela 2).

Konzen (2005) em experimento no Cerrado brasileiro com desejo suíno, constatou o aumento de produtividade de grãos de soja. Utilizando as doses de 25, 50 e 70 m⁻³ ha⁻¹, as produtividades aumentaram 29,4; 33,2 e 32,8%, respectivamente. Outros autores também encontraram efeitos positivos no rendimento das colheitas após a aplicação de dejetos de suínos no solo para a fertilização da cultura (SARTOR et al., 2012).

É visível a importância da utilização de resíduos orgânicos compostados nos sistemas agrícolas, principalmente em locais que possuem ampla disponibilidade desses materiais. Os resíduos orgânicos, quando bem aplicados, possuem potencial de reduzir os custos de produção e aumentar os lucros.

Conclusão

Os resíduos sólidos de suíno a partir da dose correspondente a 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅ proporcionaram incremento no teor foliar de P, na produtividade de grãos e também um residual de P no solo que é fundamental para os cultivos sucessivos.

O composto de cama de frango independente das doses utilizadas não influenciou na produtividade de grãos. Porém, proporcionou residual de P no solo para os cultivos sucessivos a partir da dose referente a 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅.

A adubação mineral fosfatada pode ser substituída pelas doses equivalentes de resíduo de cama de frango e resíduo sólido de suínos na cultura da soja.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica. À fazenda Felicidade e Usina de compostagem Bioprocesso Fertilizantes pelos resíduos orgânicos.

Referências Bibliográficas

CORRÊA, J. C.; NICOLOSSO, R da S.; MENEZES, J.F.S.; BENITES, V. M. **Critérios técnicos para recomendação de biofertilizantes de origem animal em sistemas de produção agrícolas e florestais**. Comunicado técnico, 486. Embrapa Suínos e Aves. 2011.

DAÍ PRA, M. A., CORRÊA, E. K., ROLL, V. F. B., XAVIER, E. G. Compostagem de dejetos de suínos. **Tecnológica**, v.12 n.1, p.28-32, 2008.

FAVERO, J.A.; OLIVEIRA, A. **Manual de manejo e utilização dos dejetos de suínos**. Documentos n.27. Embrapa Suínos e Aves. 188p. 1993.

KONZEN, E.A. Fertilização de lavoura e pastagem com dejetos de suínos e cama de aves. In: **V Seminário técnico da cultura do milho**. Informe Técnico. Videira: EMBRAPA Milho e Sorgo, 2003.

MENEZES, J.F.S. **Uso de resíduos de suínos e cama de frango na agricultura**. FertBio 2012 A responsabilidade socioambiental da pesquisa agrícola. Maceio, Alagoas.

PAULA, J. R., MATOS, A. T., MATOS, M. T., PEREIRA, M. S., ANDRADE, A. C. Mineralização do carbono e nitrogênio de resíduos aplicados ao solo em campo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.37, p.1729-1741, 2013.

SARTOR, L. R.; ASSMANN, A. L.; ASSMANN, T. S.; BIGOLIN, P. E.; MIYAZAWA, M.; CARVALHO, P. C. F. Efeito das taxas de resíduos de suínos sobre produtividade de milho, feijão, soja e trigo. **Revista Brasileira de Ciência do solo**, v.36, p. 661-669, 2012.

SHARPLEY, A. Managing agricultural phosphorus to minimize water quality impacts. **Science Agricola**, v.73, n.1, p.1-8, 2015.

VILLAS BÔAS, R. L.; PASSOS, J. C.; FERNANDES, M.; BÜLL, L. T.; CEZAR, V. R. S.; GOTO, R. Efeito de doses e tipos de compostos orgânicos na produção de alface em dois solos sob ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, v.22, n.1, p.28-34, 2004.

Desempenho agrônômico do milho irrigado com diferentes lâminas

Layson Barbosa Mendonça¹, Guilherme Rodrigues Martins², Márcio Rosa³, Gilmar Oliveira Santos⁴

¹ Graduando do Curso de Agronomia, Universidade de Rio Verde, UniRV. Aluno de Iniciação Científica - PIBIC.

² Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Universidade de Rio Verde, UniRV.

³ Professor da Faculdade de Agronomia, Universidade de Rio Verde, UniRV.

⁴ Orientador, Prof. Dr. da Faculdade de Agronomia, Universidade de Rio Verde. E-mail: gilmar@unirv.edu.br.

Resumo: A produção de milho está entre os segmentos econômicos de maior relevância para o agronegócio brasileiro e o município de Rio Verde é o maior produtor do estado de Goiás. Assim, o objetivo deste trabalho, foi avaliar o desempenho agrônômico do milho (*Zea mays*) com diferentes lâminas de irrigação na região de Rio Verde, Goiás. Foi utilizado o sistema de irrigação por gotejamento por gravidade em condições de campo. As lâminas de irrigação foram de 0%, 50% e 100% da demanda hídrica máxima da planta (Evapotranspiração da cultura - ETC - pelo método de Penman-Monteith). O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com nove repetições. Aos 105 dias após a semeadura avaliou-se a altura de plantas, o diâmetro de caule, a área foliar, o índice de clorofilas e a temperatura foliar. Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de médias Tukey a 5%. O híbrido de milho de ciclo médio deste estudo apresentou diminuição linear da temperatura foliar em função do aumento das lâminas de irrigação. A temperatura da folha foi 2°C maior sob sequeiro em relação a lâmina de 100% ETC, não havendo variação quando analisando a temperatura em diferentes posições na cultura do milho. De acordo com os resultados obtidos no trabalho, as lâminas de irrigação de 100% e 50% da ETC não apresentaram diferenças significativas, portanto sugere-se a utilização da irrigação sob 50% da ETC, levando em consideração a disponibilidade hídrica e econômica do produtor.

Palavras-chave: Irrigação; Evapotranspiração; Manejo da irrigação; Produtividade; *Zea mays*.

Agronomic performance of corn irrigated with different blades

Abstract: Corn production is among the economic segments of greatest production for Brazilian agribusiness and the municipality of Rio Verde is the largest producer in the state of Goiás. Thus, the objective of this work was to evaluate the agronomic performance of corn (*Zea mays*) with different irrigation depths in the region of Rio Verde, Goiás. A gravity drip irrigation system was used under field conditions. The irrigation depths were 0%, 50% and 100% of the maximum water demand of the plant (Crop evapotranspiration - ETC - by the Penman-Monteith method). The experiment was carried out in a completely randomized design, with nine replications. At 105 days after sowing, plant height, stem diameter, leaf area, chlorophyll index and leaf temperature were evaluated. Data were prepared by analysis of variation and the Tukey test of means at 5%. The medium cycle corn hybrid in this study linearly reduced leaf temperature as a function of increasing irrigation depths. The leaf temperature was 2°C higher under dryland compared to 100% ETC, with no variation when analyzing the temperature in different positions in the corn crop. According to the results obtained in the work, the irrigation depths of 100% and 50% of the ETC were not differentiated, therefore, the use of irrigation under 50% of the ETC, taking into account the water and economic availability of the producer.

Keywords: Irrigation. Evapotranspiration. Irrigation management. Productivity. *Zea mays*.

Introdução

A produção de milho está entre os segmentos econômicos de maior relevância para o agronegócio brasileiro (SOARES et al., 2019). O município de Rio Verde é o maior produtor de grãos do estado de Goiás. Na safra 2019/20, a área plantada foi de 280.000 ha, produziu 2.310.600 t e o rendimento médio foi de 8.023 kg ha⁻¹ (IBGE, 2021).

Neste contexto, alternativas que elevam a produtividade é sempre acatada pelos agricultores. No estado de Goiás a cultura do milho é uma das principais culturas cultivadas e quando irrigada, pode haver o aumento médio de três mil quilos por hectare a mais em relação ao sistema de cultivo em sequeiro (FERNANDES, 2019). Considerando essa informação, o uso de sistema de irrigação poderia aumentar a produção na região de Rio Verde em média até 736.500 kg por safra, elevando o rendimento médio para 8.410 kg ha⁻¹, caso toda a área seja irrigada.

A cultura do milho safrinha é muito aplicada ao sistema de sequeiro, cujas condições possuem características ambientais peculiares, como a variação de temperaturas e pouca disponibilidade de água no solo (MACHADO et al., 2018).

Ainda de acordo com o mesmo autor, a irrigação da cultura do milho safrinha traz vários benefícios, principalmente o aumento da produtividade em campo, propiciando ainda a redução dos custos de produção e eleva a qualidade do uso do solo, possibilitando mais que dobrar a safra durante este período. Além de controlar o uso de maquinários, implementos agrícolas e otimizar a mão-de-obra, a irrigação diminui o fator intempéries e sazonalidade climática, acarretando diminuição dos riscos de perdas na produção, aumento da qualidade e produtividade e preços mais atrativos na comercialização do produto. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agrônomo do milho (*Zea mays*) irrigado com diferentes lâminas de irrigação na região de Rio Verde, Goiás.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade de Rio Verde - Campus Rio Verde, Goiás. A semeadura de milho cultivar de ciclo médio BG7046VYH foi realizada no dia 22/02/2021 em condições de campo com três níveis de lâminas de água por gotejamento via gravidade.

Como não existia cultivo recente na área, optou-se pela preparação física do solo utilizando um arado de disco, posteriormente a adubação corretiva, o que favoreceu na incorporação do adubo no perfil do solo. O preparo químico de solo para o cultivo do milho foi calculado através do resultado da análise de solo de coletado de 0-20 m. Não houve necessidade de aplicar calcário, portanto não foi realizada calagem, na adubação de correção foi utilizado o fertilizante superfosfato simples. Já na adubação de semeadura, utilizou-se a mistura de grânulos homogêneos de ureia, superfosfato simples, e cloreto de potássio.

A adubação de cobertura foi dividida em duas etapas, a primeira realizada quando a cultura atingiu o estágio de 4 a 6 folhas (metade da adubação demandada) e com 8 a 10 folhas totalmente expandidas (metade da adubação demandada) conforme a recomendação de Martinhão e Lobato (2004).

A densidade de plantas utilizadas foi de 60.000 planta ha⁻¹. O desbaste feito aos 20 dias após a emergência, deixando apenas 3 plantas por metro linear. O espaçamento entre linhas foi de 0,5 m.

As lâminas de água aplicadas foram de acordo com a evapotranspiração máxima da cultura (ETc) em três níveis de água (0%, 50% e 100% da ETc). Os dados meteorológicos para a estimativa da ETc foram disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). O cálculo diário de ETc foi realizado no software Sistema para Manejo da Agricultura Irrigada (MARIANO et al., 2011) pelo método de *Penman-Monteith* (Padrão FAO). Foi utilizado coeficiente da cultura do milho precoce conforme proposto por Doorenbos e Kassan (1979) (Tabela 1).

Tabela 1. Duração da fase fenológica e coeficiente de cultivo (kc) da cultura do milho.

Cultura	Fase fenológica	Dias	kc
Milho Precoce	VE a V6	14	0,50
	V7 a VT	20	0,85
	VT a R1	48	1,20
	R2 a R3	32	0,95
	R4 a MF	16	0,60

Obs.: VE - Emergência; V6 - Sexta folha; V7 - Sétima folha; VT - Pendoamento; R1 - Florescimento; R2 - Grão leitoso; R3 - Grão pastoso; R5 - Formação de dentes; MF - Maturação fisiológica.

Foi realizado o molhamento inicial diário nos 15 primeiros dias após o plantio e posteriormente com turno de rega de dois a três dias, quando necessário.

A irrigação foi realizada através de sistema de irrigação por gotejamento por gravidade, em 20 linhas de 10 m. Os níveis de irrigação de 50% e 100% da ETc tiveram área 200 m² (20x10 m) e o nível 0% da ETc teve área de 400 m² (40x10 m). Também foi realizado a avaliação da uniformidade de molhamento do sistema de irrigação através dos Coeficiente de Uniformidade de Christiansen (CUC), Coeficiente de Uniformidade de Distribuição (CUD) e Eficiência do sistema de irrigação (EF). Considerou-se a interpretação de CUC, CUD e Ef conforme proposto por Mantovani (2001) e Benício et al. (2009). A parcela experimental foi composta de 3x3 m (9 m²), totalizando em média, 27 plantas. A eliminação da ocorrência de plantas daninhas foi realizada através da capina manual após 30 dias de plantio.

Aos 105 dias após a semeadura avaliou-se a altura de plantas, o diâmetro de caule e a área foliar, obtida pela expressão $AF = C \times L \times 0,75$, em que C e L representam o comprimento e a largura, respectivamente, de todas as folhas com mais de 50% de área verde, conforme Sangoi (2007). Adicionalmente determinou-se o índice de clorofilas na folha da espiga por meio do clorofilômetro CFL 1030 (Falker, RS, Brasil) e a temperatura foliar por meio de termômetro por infravermelho acionado a 5cm de distância de folhas da região mediana e apical da planta

Os dados foram submetidos à análise de variância e posteriormente ao teste de médias Tukey ($p \leq 0,05$) com auxílio do programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2011).

Resultados e Discussão

O sistema de irrigação por gotejamento via gravidade, apresentou-se excelente (94,2%) de uniformidade de irrigação (CUC), excelente (91,3%) de uniformidade de distribuição e aceitável (86,8%) eficiência de irrigação.

Durante o período de conduções do experimento, a temperatura média foi de 23,7°C e o volume de chuva foi de 319,9 mm. O veranico mais intenso foi no período de 19/04/2021 à 22/05/2021, totalizando 34 dias.

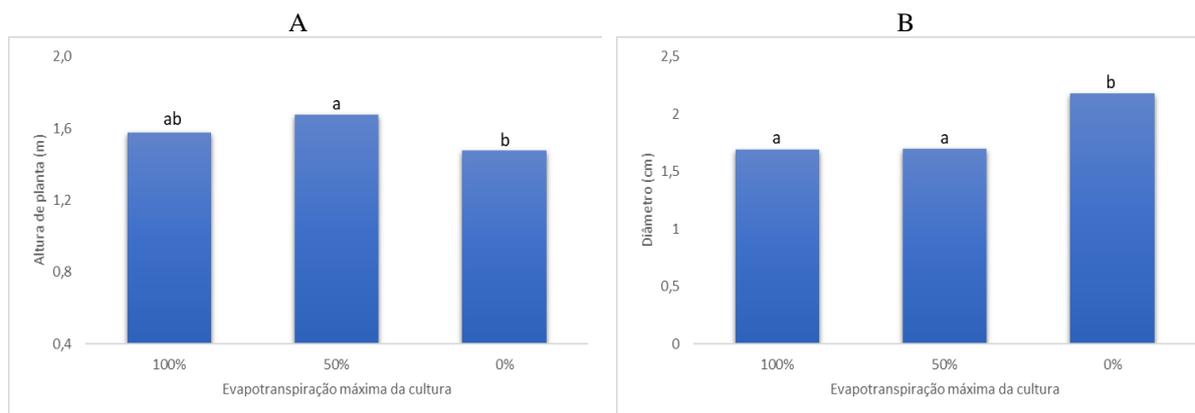
Na Tabela 2 estão descritos os resultados estatísticos da análise de variância para as características biométricas e fisiológicas avaliadas.

Tabela 2. Resumo da análise de variância para altura de plantas (ALT), diâmetro de colmo (DC), razão altura de plantas/diâmetro de caule (ALDC), área foliar em cm² (AF), clorofilas totais (CLT) e temperatura foliar (°C).

Fonte de variação	ALT (m)	DC (cm)	ALT/DC	AF (m ²)	CLT	°C
Lâminas	*	**	**	ns	ns	*
Rep	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	10,7	7,9	13,9	15,7	16,6	7,0
Média geral	1,59	1,84	0,89	0,409	37,2	29,7

*Significativo a 1% de probabilidade; ** significativo a 5% de probabilidade; ns não significativo

Verificou-se a altura das plantas cultivadas sob 50% da ETc foi superior em relação à condição de sequeiro, enquanto aquelas crescidas a 100% da ETc não diferenciou dos demais (Figura 1A). Martins et al. (2020), em trabalho semelhante, constataram que houve aumento na altura da planta, de acordo com o aumento das lâminas de irrigação, possivelmente provocado pela expansão celular da planta. Em contrapartida, neste estudo, maior diâmetro de caule foi observado nas plantas sob sequeiro (Figura 1B).

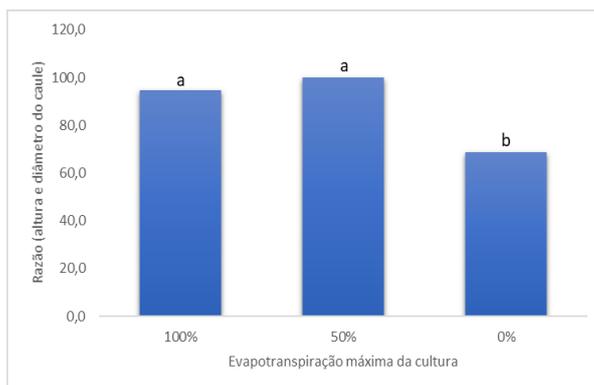


Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Figura 1. Altura de planta (a) e Diâmetro do colmo (b) na cultura de milho sob diferentes níveis de suprimento hídrico em gotejamento avaliado em Rio Verde, Goiás.

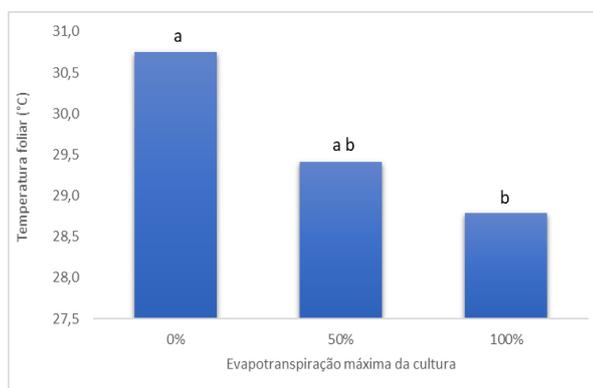
Embora plantas cultivadas com maior disponibilidade de água tenham maior potencial de expansão do diâmetro caulinar, o menor diâmetro de colmo observado nas plantas irrigadas provavelmente, está relacionado ao direcionamento dos fotoassimilados para o crescimento em altura (Figura 1A). Tal resposta é reforçada pela maior razão altura/diâmetro observada (Figura 2).

A área foliar e o índice de clorofilas não variaram entre os tratamentos, apresentando média de 0,409 m² 37,2 respectivamente (Tabela 2), no entanto, a temperatura da folha foi 2°C maior sob sequeiro em relação a lâmina de 100% ETc (Figura 3), não havendo variação quando analisando a temperatura em diferentes posições da planta. A temperatura foliar na lâmina de irrigação de 50% da ETc teve similaridade aos demais tratamentos (Figura 3). A hidratação foliar, exerce diversas funções na estrutura da planta, porém, uma delas é a redução da temperatura, propiciando o melhor desempenho da cultura devido à redução do estresse hídrico. Almeida et al. (2016), observaram que a temperatura foliar foi superior nas plantas com menor potencial hídrico, ou seja, que estavam submetidas a déficit hídrico, corroborando com os resultados obtidos no trabalho.



Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Figura 2. Razão entre a Altura de planta e diâmetro do caule na cultura de milho sob diferentes níveis de suprimento hídrico em gotejamento avaliado em Rio Verde, Goiás.



Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Figura 3. Temperatura foliar em diferentes posições na cultura de milho sob diferentes lâminas de irrigação por gotejamento avaliado em Rio Verde, Goiás.

Observou-se por meio dos resultados obtidos, que nos tratamentos submetidos as lâminas de irrigação de 50% e 100% da ETc não houve diferença significativa, sendo os mesmos respectivamente superiores ou inferiores ao de lâmina de 0% ETc (Sequeiro). Neste sentido a lâmina de irrigação de 50% da ETc, se apresentaram como uma opção eficiente e satisfatória, quando comparada a lâmina de 100%, gerando maior economia no uso dos recursos hídricos, necessitando de um menor volume de água, minimizando os custos materiais e operacionais com o sistema de irrigação.

Conclusão

Até aos 105 dias de condução da cultura do milho com diferentes lâminas de irrigação, conclui-se que houve aumento significativo da temperatura foliar em função da redução das lâminas de irrigação e não houve significância quando avaliado área foliar, clorofila e número de folhas. De acordo com os resultados obtidos no trabalho, as lâminas de irrigação de 100% e 50% da ETc não apresentaram diferenças significativas, portanto sugere-se a utilização da irrigação sob 50% da ETc, considerando a disponibilidade hídrica e econômica do produtor.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica pela concessão de bolsa.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, B. M.; **Déficit e excesso hídrico na cultura do milho (*Zea mays L.*) em ambiente protegido.** Tese para obtenção do título de Doutor em Ciências na Área de Engenharia de Sistemas Agrícolas – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba – SP, 2016.

BENÍCIO, F. R.; CARVALHO, C. M.; ELOI, W. M.; GONÇALVES, F. M.; BORGES, F. R. M. Desempenho de um sistema de irrigação por microaspersão na cultura da goiaba em Barbalha-CE. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v.3, n.2, p.55-61, 2009.

DOORENBOS, J.; KASSAM, A. H. **Yield response to water**. Rome, FAO, 1979. 172p. FAO: Irrigation and Drainage Paper, 33.

FERNANDES, G. M. N. **A importância econômica da irrigação para a agricultura no Estado de Goiás**. Trabalho de Conclusão de Curso - Centro Universitário de Goiás, Uni Anhanguera, 37p., 2019.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção agrícola - Lavoura Temporária**. Acesso: 2 de julho de 2021.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). Dados climáticos da Estação de Rio Verde: Banco de dados do Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: Acesso em: 15 de março de 2020.

MACHADO, L. K. M.; SÁ, M. E. A.; RODRIGUES, C. C.; SILVA, A. C.; ARAÚJO, M. S.; Viabilidade econômica de implantação da cultura de milho safrinha na região do sudeste goiano. **Anais... XV Semana de Ciências Agrárias e VI Jornada da Pós-Graduação em Produção Vegetal**. 25 a 28 de setembro de 2018. p.43-46.

MANTOVANI, E. C. **AVALIA**: Programa de avaliação da irrigação por aspersão e localizada. Viçosa, MG: UFV, 2001.

MARTINS, G. R.; HENARES, F. F. N.; BORGES, M. M. F.; FERREIRA, M. A. A.; ROSA, M.; SANTOS, G. O. **Desempenho Agrônomo do Milho Submetido a Lâminas de Irrigação**. Anais... XIV Congresso de Iniciação Científica Da Universidade de Rio Verde. 22 de outubro de 2020. P.27 - 30.

PAZ, L. B; GALLO, A. S; SOUZA, R. L; OLIVEIIRA, L. V. N; CUNHA, C; SILVA. R. F. Desempenho e produtividade do milho safrinha em consórcio com leguminosas em sistema orgânico. **Rev. de Ciências Agrárias** v.40, n.4, 788-794, 2017.

SANGOI, L.; SCHMITT, A.; ZANIN, C.G. Área foliar e rendimento de grãos de híbridos de milho em diferentes populações de planta. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.6, p.263-271, 2007.

SOARES, P; SPOLADOR, H. F. S. Eficiência técnica da produção de milho no estado de São Paulo: uma abordagem por metafronteira estocástica. **Rev. Econ. Sociol. Rural**, v.57, n.4, 545-558, 2019.

Desempenho agrônômico e influência do milho safrinha associado a *Urochloa ruziziensis* e controle biológico na flutuação populacional do percevejo castanho

Marcos Vinícius Alves Leles¹, Furtunato Leão Cabral², Nicolas Gonçalves Leite Pereira³ e Eduardo Lima do Carmo⁴

¹Graduando do curso de Agronomia, Universidade de Rio Verde - GO. Bolsista PIBIC/CNPq. marcosvales@academico.unirv.edu.br

²Pós-Graduando do curso de Mestrado em Produção Vegetal, Universidade de Rio Verde - GO

³Graduando do curso de Agronomia, Universidade de Rio Verde - GO. Bolsista PIBIC/UniRV

⁴Orientador, Prof. Dr. da Faculdade de Agronomia, Universidade de Rio Verde. eduardo@unirv.edu.br

Resumo: O consórcio de milho safrinha com plantas de cobertura constitui-se como técnica promissora de cultivo, visto a descompactação do solo, bem como sua proteção superficial. Dentre as forrageiras mais utilizadas para esse fim, destaca-se a *Urochloa ruziziensis* pelo profundo e denso enraizamento, satisfatória produção de massa foliar e fácil manejo. Por outro lado, forrageiras desse gênero favorecem a infestação e desenvolvimento do percevejo castanho, que por sua vez, tem participação no processo de degradação de pastagens, podendo ser controlado biologicamente. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho e a influência do cultivo de milho e *U. ruziziensis*, associado ao controle biológico na flutuação populacional do percevejo castanho. O experimento foi instalado no município de Montividiu - GO, Fazenda São José, na safrinha 2021, em área infestada pela referida praga e conduzido em delineamento de blocos ao acaso, repetido por 4 vezes. Nas parcelas foram alocados os tratamentos de milho solteiro e este consorciado com *U. ruziziensis* e, em faixas, a aplicação dos fungos entomopatogênicos, *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae*. Foi realizada a quantificação prévia do número de percevejos (ninfas e adultos) à implantação dos tratamentos, bem como 30 e 60 dias posteriores, para avaliação da flutuação populacional da praga. Características morfológicas e dados produtividade do cereal também foram avaliados. Não há interferência dos cultivos na flutuação populacional do percevejo castanho. Porém, o controle biológico de ninfas ocorre cronologicamente à medida que aumenta a profundidade de amostragem.

Palavras-Chave: Fungos entomopatogênicos. Plantas forrageiras. *Scaptocoris castanea*. *Zea mays*.

Agronomic performance and influence of off-season corn associated with *Urochloa ruziziensis* and biological control on population fluctuation of the brown stink bug.

Abstract: The intercropping of off-season corn with cover crops is a promising technique for cultivation, considering the decompaction of the soil, as well as its surface protection. Among the most used forages for this purpose, *Urochloa ruziziensis* stands out for its deep and dense rooting, satisfactory production of leaf mass and easy handling. On the other hand, forages of this genus favor the infestation and development of the brown stink bug, which, in turn, participates in the pasture degradation process and can be biologically controlled. Therefore, the objective of this work was to evaluate the performance and influence of the cultivation of corn and *U. ruziziensis*, associated with biological control on the population fluctuation of the brown stink bug. The experiment was installed in the municipality of Montividiu - GO, Fazenda São José, in the off-season 2021, in an area infested by the referred pest and carried out in a randomized block design, repeated 4 times. In the plots the treatments of single corn and this intercropped with *U. ruziziensis* were allocated and, in strips, the application of the entomopathogenic fungi, *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae*. The number of stink bugs (nymphs and adults) was quantified prior to the implementation of treatments, as well as 30 and 60 days later, to assess the population fluctuation of the pest. Morphological characteristics and cereal yield data were also evaluated. There is no interference of the crops in the population fluctuation of the brown stink bug. However, the biological control of nymphs occurs chronologically as the sampling depth increases.

Keywords: Entomopathogenic fungi. Fodder plant. *Scaptocoris castanea*. *Zea mays*.

Introdução

O milho é a segunda cultura de maior produção no Brasil, ultrapassado somente pela soja. No estado de Goiás não é diferente, uma vez que a expansão dessa leguminosa para o cerrado alavancou o cultivo do cereal. Portanto, o milho tem grande importância econômica e social nos sistemas de produção agrícola.

Nesse panorama, algumas limitações de cultivo ocorrem e devem ser solucionadas para que haja produtividade compensatória. Por exemplo, o ataque de insetos-praga, sobretudo subterrâneos, os quais causam danos no sistema radicular das plantas. Dentre esses, destaca-se o percevejo-castanho, polífago pertencente à família Cydnidae e subfamília Scaptocorinae (BECKER, 1967).

Há relatos da presença do percevejo castanho na maioria dos estados produtores. Seus danos são provocados por ninfas e adultos que fazem a sucção da seiva das raízes, causando atrofiamento dessas, subdesenvolvimento das plantas e morte. Além da soja e milho, atacam outras culturas como, algodão, sorgo, pastagens, arroz, eucalipto, café, fumo, dentre outras.

São complexas as informações encontradas na literatura sobre o grau de devastação e danos econômicos que esta praga pode causar. Entretanto, Campanhola e Bettiol (2003) descreveram que de 25 a 40 indivíduos por metro linear de trincheira são suficientes para causar perdas em lavouras. Com 200 a 300, a perda pode chegar a 100% dependendo da fase em que se encontra a lavoura.

Várias técnicas de redução populacional do percevejo castanho têm sido investigadas nos últimos anos, posto que o controle químico é a predominante, porém, com eficácia limitada, uma vez que os produtos de ação sistêmica translocam, mas não se acumulam nas raízes, que é o órgão prejudicado. O uso de fungos entomopatogênicos, apresenta alto índice de virulência em laboratório. Nesse contexto, fungos como *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuillemin e *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorokin têm sido avaliados visando o controle de hemípteros considerados pragas, demonstrando ser estratégia eficaz de redução populacional.

Ultimamente, o sistema de consórcio milho com plantas de cobertura vem sendo utilizado em várias situações por produtores rurais com respostas satisfatórias. Loss et al. (2011) obtiveram resultados, nos quais a inclusão de forrageiras em sistemas de cultivos de grãos alteraram as propriedades físicas e químicas do solo, promovendo mudanças na sua qualidade, principalmente, aumentando a estabilidade dos agregados, o que resulta em aumento da macroporosidade do solo e capacidade de infiltração. Estas melhorias ocorrem pela presença de palha e raízes da planta de cobertura, que contribuem para o aumento nos teores de carbono do solo e descompactação, porém pode favorecer a infestação e desenvolvimento do percevejo castanho.

Sendo assim, o objetivo da execução deste trabalho foi avaliar o desempenho agrônomico e a influência do consórcio milho safrinha com *Urochloa ruziziensis*, associado ao controle biológico, na flutuação populacional do percevejo castanho.

Material e Métodos

O experimento foi instalado no município de Montividiu - GO, Fazenda São José, situada em latitude 17.3004703521785 e altitude 51.37690734863281, no cultivo de safrinha de 2021. O delineamento experimental utilizado foi de blocos completos ao acaso em esquema fatorial 2 x 2, repetido por 4 vezes. Na maior extensão das parcelas foi semeado milho consorciado com *Urochloa ruziziensis* ou solteiro e, em faixas (metade da parcela), via sulco de semeadura, a aplicação de fungos entomopatogênicos para o controle do percevejo castanho.

As parcelas foram dimensionadas em 5 m de largura por 10 m de comprimento (50 m²), posto que foram compostas por 10 linhas de semeadura de milho espaçadas de 0,5 m com área útil de 3 linhas centrais de 3 metros (4,5 m²). Referente ao tratamento consorciado com *U. ruziziensis*, a semeadura desta foi manual, a instantes da semeadura mecânica do cereal, na razão de sementes de 2 para 1, respectivamente. Os fungos aplicados em sulco de semeadura foram *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae*, ambos em dosagem comercial recomendada pelo detentor da marca utilizada em taxa de 50 L ha⁻¹.

Anteriormente à instalação do experimento, foi realizada a quantificação prévia do número de percevejos (ninfas e adultos) em profundidade do solo de 0-20 cm e 20-40 cm em trincheiras de circulares de 30 cm de diâmetro e, da mesma forma, 30 e 60 dias posteriores para avaliação da flutuação populacional da praga. Na colheita foram avaliadas características morfológicas (alturas de planta e de inserção de espiga e diâmetro de colmo) e produtividade de grãos.

Os dados foram submetidos à análise de variância e quando significativos pelo teste de F, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey (p<0,05).

Resultados e Discussão

Após 30 dias da aplicação dos fungos entomopatogênicos houve efeito de controle das ninfas de percevejo castanho na profundidade de 0-20 cm, dado que os distintos cultivos não se diferiram para essa característica (Tabela 1). Torres et al. (2020) não observaram o efeito de distintas forrageiras na ocorrência, flutuação populacional e danos de percevejo castanho, inclusive em plantas do gênero *Urochloa* sp.

Geralmente, em profundidade menores, a observação do controle do percevejo castanho, via aplicação em sulco de semeadura, ocorre por volta do período em questão, tempo este, necessário para o contato do inseto com os fungos, posterior infecção e morte. Aos 60 dias da instalação do experimento houve redução do número de ninfas, na referida profundidade de solo, o que pode ser explicada pelo baixo índice pluviométrico e consequente deslocamento dessas para profundidade inferior, em busca de umidade.

Referente à profundidade de 20-40 cm, o efeito de controle de ninfas de percevejo castanho com utilização da aplicação de fungos, novamente ocorreu, porém, aos 60 dias. Observa-se, portanto, que o controle em profundidades maiores é tempo-dependente, ou seja, a dispersão do fungo e seu contato com os insetos, posterior infecção e morte, é relativamente lenta, havendo a necessidade do veículo “água” para que isso aconteça, observada a baixa mobilidade do estágio imaturo do inseto. A maior parte de uma população de percevejos castanhos está na

profundidade associada à presença de raízes e umidade do solo. Fernandes et al. (2004) e Nardi et al. (2007) descreveram em seus trabalhos que ninfas de *S. castanea* foram encontradas em sua maioria até 40 cm de profundidade nos períodos chuvosos e entre 41 a 80 cm nos períodos mais secos.

Tabela 1. Número de ninfas de percevejo castanho amostradas em distintos cultivos de milho e períodos de avaliação, na profundidade de 0-20 cm, associados ao controle biológico (B)

Tratamento	Prévia		Média	30 dias		Média	60 dias		Média
	Ninfa 0-20 ¹			Ninfa 0-20 ^{2**}			Ninfa 0-20 ³		
	com B	sem B		com B	sem B		com B	sem B	
Milho solteiro	14,3	20	17,1	7,0	7,8	7,4	1,0	2,5	1,8
Milho + <i>U. ruziziensis</i>	9,3	10	9,6	2,8	4,0	3,4	1,5	2,0	1,8
Média	11,8	15		4,9 a	5,9 b		1,3	2,3	

¹CV1 (%):18,7; CV2 (%):16,1; CV3 (%): 14,0; ²CV1 (%):45,1; CV2 (%):7,1; CV3 (%): 36,5; ³CV1 (%):44,2; CV2 (%):21,4; CV3 (%): 32,4. *Médias transformadas em raiz quadrada de $x + 0,5$; **Médias seguidas de mesma letra, na linha, não se diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Número de ninfas de percevejo castanho amostradas em distintos cultivos de milho e períodos de avaliação, na profundidade de 20-40 cm, associados ao controle biológico (B)

Tratamento	Prévia		Média	30 dias		Média	60 dias		Média
	Ninfa 20-40 ¹			Ninfa 20-40 ²			Ninfa 20-40 ^{3**}		
	com B	sem B		com B	sem B		com B	sem B	
Milho solteiro	5,5	7,8	6,6	3,3	8,5	5,9	1,5	4,8	3,1
Milho + <i>U. ruziziensis</i>	5,5	3,8	4,6	4,8	3,8	4,3	2,5	3,3	2,9
Média	5,5	5,8		4	6,1		2,0 a	4,0 b	

¹CV1 (%): 31,8; CV2 (%): 6,8; CV3 (%): 21,1; ²CV1 (%):70,2; CV2 (%):16,9; CV3 (%): 28,0; ³CV1 (%):79,3; CV2 (%):17,6; CV3 (%): 46,5. *Médias transformadas em raiz quadrada de $x + 0,5$. **Médias seguidas de mesma letra, na linha, não se diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Após aplicação dos fungos entomopatogênicos não houve efeito de controle dos adultos de percevejo castanho na profundidade de 0-20 cm, dado que os distintos cultivos não se diferiram para essa característica (Tabela 3). O controle biológico com fungos, principalmente *Metharizium* sp., *Beauveria* sp. e *Paecilomyces* sp., demonstrou baixa eficácia, principalmente a campo (Malaguido et al., 2000).

Tabela 3. Número de adultos de percevejo castanho amostrados em distintos cultivos de milho e períodos de avaliação, na profundidade de 0-20 cm, associados ao controle biológico (B)

Tratamento	Prévia		Média	30 dias		Média	60 dias		Média
	Adulto 0-20 ¹			Adulto 0-20 ²			Adulto 0-20 ³		
	com B	sem B		com B	sem B		com B	sem B	
Milho solteiro	5	4,3	4,8	1,0	0,8	0,9	0,0	1,0	0,50
Milho + <i>U. ruziziensis</i>	4,3	4,5	4,3	1,0	1,5	1,3	0,50	0,0	0,25
Média	4,6	4,4		1,0	1,1		0,25	0,50	

¹CV1 (%): 17,3; CV2 (%): 27,2; CV3 (%): 18,6; ²CV1 (%): 13,3; CV2 (%): 12,1; CV3 (%): 28,6; ³CV1(%): 30,9; CV2 (%): 30,9; CV3 (%): 33,3. *Médias transformadas em raiz quadrada de $x + 0,5$.

Aos 30 dias da aplicação dos fungos entomopatogênicos, houve efeito de controle dos adultos de percevejo castanho na profundidade de 20-40 cm e, novamente, os distintos cultivos não se diferiram para essa característica (Tabela 4).

Tabela 4. Número médio de adultos de percevejo castanho amostrados em distintos cultivos de milho e períodos de avaliação, na profundidade de 20-40 cm, associados ao controle biológico (B)

Tratamento	Prévia		Média	30 dias		Média	60 dias		Média
	Adulto 20-40 ¹			Adulto 20-40 ^{2**}			Adulto 20-40 ³		
	com B	sem B		com B	sem B		com B	sem B	
Milho solteiro	3,8	4,5	4,13	0,5	2,0	1,25	0,25	1,0	0,63
Milho + <i>U. ruziziensis</i>	2,8	3,3	3,0	1,25	2,25	1,75	0,75	0,50	0,63
Média	3,3	3,88		0,88 a	2,1 b		0,50	0,75	

¹CV1 (%): 9,3; CV2 (%): 23,2; CV3 (%): 14,6; ²CV1 (%): 28,6; CV2 (%): 27,3; CV3 (%): 11,1; ³CV1 (%): 52,5; CV2 (%): 26,2; CV3 (%): 27,5. *Médias transformadas em raiz quadrada de $x + 0,5$; **Médias seguidas de mesma letra, na linha, não se diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Deste modo, Medeiros (2000) avaliou a flutuação populacional a partir de coletas, constatou que até 40 cm de profundidade, adultos e ninfas são encontrados em quantidades significativamente menores no período seco do ano. Além disso, o autor verificou que, nessa profundidade, as ninfas são mais abundantes durante o período seco do ano, enquanto que os adultos predominaram nas épocas chuvosas.

Referente ao que foi avaliado na colheita, não houve efeito do controle biológico nos tratamentos (Tabela 5). De acordo com trabalho conduzido por Duarte (1995), ficou evidenciado que, em consórcio com espécies de *Urochloa* sp., a produtividade do milho não foi alterada.

Tabela 5. Características morfológicas e produtividade de milho em distintos cultivos, associado ao controle biológico do percevejo castanho

Tratamentos	Altura de plantas (cm)		
	Com biológico	Sem biológico	Média
Milho solteiro	306,0	303,5	304,8
Milho + <i>Urochloa ruziziensis</i>	290,8	289,8	290,3
Média	298,4	296,6	
CV1 (%): 9,8; CV2 (%): 1,7; CV3 (%): 1,6			
Tratamentos	Altura de inserção de espiga (cm)		
	Com biológico	Sem biológico	Média
Milho solteiro	139,5	131	135
Milho + <i>Urochloa ruziziensis</i>	127,3	128,3	127,8
Média	133,4	129,4	
CV1 (%): 13; CV2 (%): 4,8; CV3 (%): 5			
Tratamentos	Diâmetro de colmo (cm)		
	Com biológico	Sem biológico	Média
Milho solteiro	2,05	2,17	2,11
Milho + <i>Urochloa ruziziensis</i>	2,15	2,03	2,09
Média	2,10	2,10	
CV1 (%): 10; CV2 (%): 3,4; CV3 (%): 7,5			
Tratamentos	Produtividade (kg ha ⁻¹)		
	Com biológico	Sem biológico	Média
Milho solteiro	5805	5682	5744
Milho + <i>Urochloa ruziziensis</i>	4983	4932	4958
Média	5394	5307	
CV1 (%): 15; CV2 (%): 10,7; CV3 (%): 19,5			

Conclusão

O cultivo de milho com associação de *Urochloa ruziziensis* não interfere na flutuação da população do percevejo castanho a curto prazo.

O emprego de fungos entomopatogênicos no controle de ninfas de percevejo castanho da raiz é eficaz nas distintas profundidades de solo com o passar do tempo.

Agradecimentos

Ao Programa de Iniciação Científica da Universidade de Rio Verde e ao CNPq, pela concessão da bolsa de estudos.

Referências Bibliográficas

BECKER, M. Estudos sobre a subfamília Scaptocorinae na região neotropical (Hemiptera: Cydnidae). **Arquivos de Zoologia**, v.15, n.4, p.291-325, 1967.

CAMPANHOLA, C.; BETTIOL, W. **Métodos Alternativos de Controle Fitossanitário**. Jaguariúna. Embrapa Meio Ambiente. pp. 13-51. 2003.

DUARTE, J. M. Producción de maíz (*Zea mays* L.), soya (*Glycine max* L.) y caupi (*Vigna unguiculata*) sembrados en asociación con gramíneas en el trópico húmedo. **Past. Tropic.**, v. 17, n. 2, p. 12-19, 1995.

LOSS, A.; PEREIRA, M. G.; GIÁCOMO, S. G.; PERIN, A.; ANJOS, L. H. C. dos. Agregação, carbono e nitrogênio em agregados do solo sob plantio direto com integração lavoura-pecuária. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, n. 10, p. 1269-1276, 2011.

MALAGUIDO, A. B., OLIVEIRA, L. J., SOSA-GOMEZ, D. R. **Efeito de fungos entomopatogênicos sobre o percevejo-castanho-da-raiz**. In: OLIVEIRA, L.J. (Org.). Efeito de inseticidas químicos e de fungos

entomopatogênicos sobre o percevejo-castanho-da-raiz: resultados da safra 1999/2000. Londrina Embrapa Soja, 2000. 36 p. (Embrapa Soja, Documentos, 150).

MEDEIROS, M.O. **Influência dos fatores climáticos na dinâmica populacional dos percevejos castanhos *Atarsocoris brachiariae***. 2000. 97 p. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical) - Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2000.

NARDI, C., FERNANDES, P. M., RODRIGUEZ, O. D., BENTO, J. M. S. Flutuação populacional e distribuição vertical de *Scaptocoris carvalhoi* Becker (Hemiptera: Cydnidae) em área de pastagem. **Neotropical Entomology**, v. 36, p. 107-111, 2007.

TORRES, F. Z. V et al. **Ocorrência, flutuação populacional e danos de percevejo castanho em cultivares de pastagens** - Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2020. (35 p.) - (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Gado de Corte).

Desempenho de híbridos experimentais de sorgo granífero em Rio Verde - GO

Leonardo Xavier Bedin¹, Gustavo André Simon², Cícero Beserra de Menezes³

¹ Graduando do curso de Agronomia, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIVIC.

² Orientador, Prof. Dr. da Faculdade de Agronomia, Universidade de Rio Verde, Rio Verde, GO. E-mail: simon@unirv.edu.br

³ Pesquisador EMBRAPA Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG.

Resumo: A cultura do sorgo apresenta inúmeras aptidões, como, sorgo forrageiro, sorgo vassoura, sorgo sacarino e principalmente sorgo granífero, por ser uma fonte de matéria prima menos onerosa para produção de rações para animais. As suas características tornam favorável seu cultivo em ambientes sujeitos ao estresse hídrico, condição inerente a safrinha, principal época de cultivo desta espécie na região Centro Oeste. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi em avaliar o potencial produtivo de híbridos experimentais de sorgo granífero nas condições edafoclimáticas de Rio Verde-GO. Foi conduzido um experimento na Universidade de Rio Verde, no delineamento em blocos casualizados com três repetições no qual foram avaliados 12 híbridos de sorgo granífero, sendo 10 experimentais e duas testemunhas. As parcelas foram constituídas por duas fileiras espaçadas de 0,5 metros entre si com 5 metros de comprimento. Foram avaliadas as características ciclo até o florescimento, altura de plantas e produtividade de grãos. Os dados foram submetidos a análise de variância e para comparação de médias foi aplicado o teste de Scott-Knott. Destacaram-se entre os híbridos avaliados, os comerciais DKB 550 e BRS 373 e o experimental 1316013.

Palavras-chave: *Melhoramento genético, Sorghum bicolor, adaptabilidade e estabilidade*

Performance of experimental hybrids of graniferous sorghum in Rio Verde - GO

Abstract: *Sorghum culture has numerous skills, such as forage sorghum, broom sorghum, sweet sorghum and especially grain sorghum, as it is a less costly source of raw material for the production of animal feed. Its characteristics make its cultivation favorable in environments subject to water stress, a condition inherent to the off-season, the main growing season for this species in the Midwest region. in the edaphoclimatic conditions of Rio Verde-GO. An experiment was carried out at the University of Rio Verde, in a randomized block design with three replications, in which 12 grain sorghum hybrids were evaluated, being 10 experimental and two controls. The plots consisted of two rows spaced 0.5 meters apart and 5 meters long. the characteristics cycle to flowering, plant height and grain yield were evaluated. Data were subjected to analysis of variance and for comparison of means the Scott-Knott test was applied. Among the hybrids evaluated, the commercial DKB 550 and BRS 373 and the experimental 1316013 stood out.*

Keywords: *Genetic improvement, Sorghum bicolor, adaptability and stability*

Introdução

O sorgo está presente na base alimentar de mais de 500 milhões de pessoas em 30 países e é o quinto alimento de maior consumo no mundo, ficando atrás somente; do arroz, trigo, milho e cevada, que o superam em termos de produção. Pode substituir, parcialmente, o milho na produção de rações para aves e suínos e, totalmente para ruminantes, com vantagem comparativa de menor custo de produção e valor de comercialização, bem como, ser substituto de outros cereais que também, são usados na fabricação das rações e alimentação humana tais como; o trigo e o farelo de arroz (DUARTE, 2012).

Em Goiás, a cultura deverá ser implementada efetivamente a partir da segunda quinzena de março, visto que na primeira quinzena o produtor ainda vai apostar no plantio do milho mesmo com reflexo negativo na produtividade. A área nesse estado deve situar em 378 mil hectares, apontando um leve aumento de área nos municípios tradicionais no sul do estado, mantendo o cultivo nas mesmas áreas e um avanço naquelas áreas onde não for possível o plantio de milho segunda safra (CONAB, 2021).

É estrategicamente interessante para o País ter uma área ocupada com sorgo, para a garantia do fornecimento de grãos, sendo que alguns apresentam déficit na produção, por apresentarem condições desfavoráveis, devido à tolerância ao déficit hídrico reduzindo o impacto sobre o abastecimento dos mesmos (BOTELHO et al., 2010).

Sabe-se que a interação genótipos x ambientes está associada a fatores simples e complexos. Os fatores simples estão relacionados com presença de variabilidade entre genótipos nos ambientes e os complexos pela falta de correlação entre os desempenhos do genótipo nos diferentes ambientes que são cultivados. Como pode-se observar é uma tarefa difícil estabelecer a época de plantio para uma dada região sem um conhecimento prévio

das cultivares a serem plantadas e das condições ambientais onde se pretende desenvolvê-las, embora a cultura do sorgo tenha uma ampla adaptação. No que se refere a resposta do sorgo a condições ambientais deve-se preocupar com temperatura do ar, precipitação e água no solo (Embrapa Milho e Sorgo, 2007)

Quando se fala sobre a água, é vasta a literatura mostrando que diferentes genótipos apresentam diferente tolerância ao estresse hídrico. As várias características xerofíticas da planta de sorgo é que o torna resistente a seca, porém a sua capacidade de recuperar após a seca é sua mais importante propriedade quando se pensa na previsão de sua produtividade. Embora seja uma cultura resistente a estresse hídrico, ela também sofre efeito do déficit hídrico, chegando a reduzir consideravelmente a produtividade portanto, definir a época de semeadura, refere-se ao período em que a cultura tem maior probabilidade de desenvolver-se em condições edafoclimáticas favoráveis (Embrapa Milho e Sorgo, 2007).

Associado às condições de ambiente encontradas na região de cultivo influenciam na determinação dos objetivos do melhoramento. Assim, pelas regiões, épocas de cultivo e sistemas de produção que o sorgo é cultivado no Brasil, programas de melhoramento de sorgo tem considerado, além da produtividade, a resistência, aos principais fatores limitantes da produção e os atributos de qualidade inerentes aos tipos granífero, forrageiro, sacarino ou vassoura para seleção de cultivares. Assim, características associadas a resistência a estresses bióticos, tais como doenças e pragas e tolerância a estresses, os abióticos, principalmente, seca, acamamento, toxidez de alumínio e condições de baixo fósforo no solo são desejadas. Apesar de ser uma cultura autógama com baixas taxas de fecundação cruzada, os programas de melhoramento desenvolvem linhagens para a produção de híbridos simples, utilizando para sua produção o uso do sistema de macho-esterilidade genética citoplasmática (Embrapa, 2011).

Generalizadamente, os programas de melhoramento de sorgo no Brasil desenvolvem suas atividades, principalmente, para a obtenção de linhagens produtivas, com boa capacidade de combinação para composição de híbridos que possuam, além de elevadas produtividades, valores agregados para tolerância a seca e a altas temperaturas, eficiência na utilização de nutrientes, ciclo e porte adequados, resistência às principais doenças e pragas e melhor qualidade do produto, seja este para grão, palha, forragem ou álcool (Embrapa, 2011). Estes novos híbridos precisam ser avaliados em diferentes localidades para que seja possível identificar aqueles que são mais adaptados às diferentes condições de cultivo existentes no país, bem como apresentar estabilidade as variações ocorridas anualmente e responsivos as tecnologias empregadas no seu cultivo.

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial produtivo de híbridos nas condições edafoclimáticas de Rio Verde, Goiás.

Material e Métodos

O local de condução do ensaio foi na área experimental da Universidade de Rio Verde, sobre sistema de plantio direto em solo classificado como Latossolo Vermelho distrófico na safrinha de 2021. Os dados climáticos ocorridos no período de condução do experimento estão demonstrados na Figura 1.

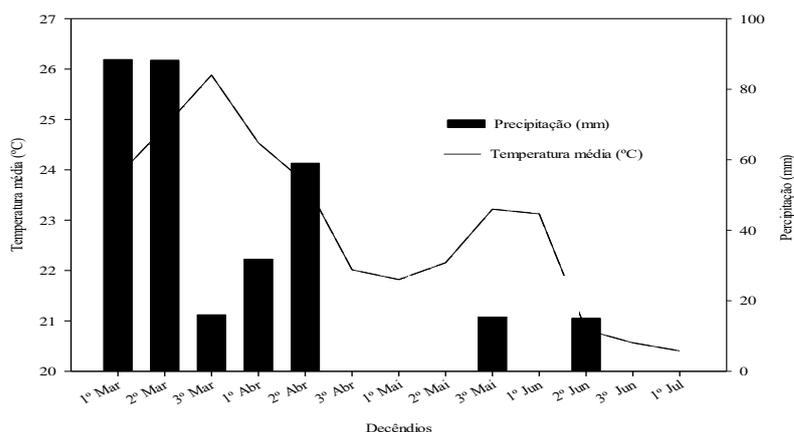


Figura 1. Temperatura média e precipitações por decênios, observadas durante o período de condução do experimento. Rio Verde (GO), 2021. Fonte: INMET.

Foram avaliados 12 genótipos de sorgo granífero, constituindo de 10 híbridos experimentais em fase de avaliação de Valor de Cultivo e Uso desenvolvidos pelo Programa de Melhoramento Genético da EMBRAPA Milho e dois híbridos comerciais considerados como testemunhas (DKB 550 e BRS 373). Foi utilizado o delineamento experimental em blocos casualizados, com três repetições e 12 tratamentos. As parcelas foram constituídas por duas fileiras espaçadas entre si por 0,5 metros, contendo cinco metros de comprimento.

A semeadura foi realizada no dia 12 de março de 2021, utilizando densidade de semeadura de 200 mil plantas por hectare para todos os genótipos após a realização do desbaste. Na semeadura do experimento foi utilizado uma semeadora de uma linha (bicicleta) com cone para distribuição das sementes, em área previamente dessecada com aplicação de glifosato e sulcada e adubada com semeadora adubadora tratorizada. A adubação de semeadura e de cobertura foi realizada conforme interpretação da análise química do solo. No manejo de plantas daninhas utilizamos a aplicação de pós-emergente atrazina e realização de capinas manuais. O manejo fitossanitário para controle de pragas e doenças foi conforme recomendação técnica para a cultura em função de levantamentos sistemáticos de níveis de dano. A colheita foi realizada dia 08 de julho de 2021, quando todas as parcelas se encontravam em senescência completa.

Foram avaliadas as características: a. ciclo até o florescimento, considerando o número de dias da semeadura até o florescimento, o qual foi definido quando na parcela, em mais de 50% das plantas as flores do terço médio da panícula entrarem em antese; b. Altura de plantas, medindo o comprimento entre o colo da planta e o ápice da panícula no momento da maturação fisiológica e c. Produtividade de grãos, obtida a partir da pesagem dos grãos produzidos na parcela, juntamente com a medida da umidade dos grãos, calibrada para 13% de umidade e extrapolada para kg ha^{-1} . Os dados foram submetidos a análise de variância e posteriormente foi aplicado o teste de comparação de médias de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Todas as análises foram realizadas com auxílio do software estatístico SISVAR.

Resultados e Discussão

Os resultados da análise de variância encontram-se na Tabela 1. É possível verificar que ocorreu diferença significativa, entre os híbridos avaliados, para todas as características, demonstrando haver variabilidade genética, desta forma, comportamento diferenciado dos híbridos em função das condições edafoclimáticas do local de condução do experimento. Os valores dos coeficientes de variação, na maioria das características são classificados como baixos o que possibilita inferir na alta confiabilidade nos resultados obtidos.

Tabela 1. Resumo da análise de variância das características ciclo ao florescimento (Flor), altura de planta (AP) e produtividade de grãos (PROD) de híbridos de sorgo granífero avaliados no município de Rio Verde, 2021.

FV	GL	QUADRADO MÉDIO (QM)		
		Flor (dias)	AP (m)	PROD (kg ha^{-1})
Híbrido	11	55,42 **	0,0265 **	443719 **
Erro	22	8,71	0,0025	170227
CV (%)		4,86	4,13	15,97

**, * Significativo a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

Ao verificar o ciclo de florescimento dos híbridos avaliados, nota-se que houve diferença significativa, sendo que os menores ciclos observados resultaram em 54 dias, do período do estágio vegetativo, até o início do florescimento, dos híbridos 1621029 e o 1920011, não diferindo significativamente do híbrido 1823039. Já o maior ciclo, até o florescimento ocorreu com 66 dias, dos híbridos DKB550 e 1621048, no entanto, os quais não diferiram significativamente dos híbridos 1316013, 1621035 e BRS 373 (Tabela 2). Sendo assim, híbridos que apresentam um menor ciclo, tendem a terem menor produtividade, porém, o risco de estresse hídrico é reduzido pois seu ciclo não se prolongara de forma que possa coincidir com o período de estiagem, porém condições adversas podem acontecer. Contudo, os híbridos mais tardios demonstram-se mais produtivos, porém são recomendados, para início da janela de semeadura, uma vez que estão mais sujeitos a períodos de estresse hídrico, devido ao seu ciclo maior.

Quanto aos resultados sobre às características altura de plantas, verificou-se que houve diferença significativa, sendo que os híbridos 1316013, BRS 373, se destacaram dos demais, apresentando porte mais baixo, com 1,00 e 1,15 metros respectivamente. Os híbridos 1920010, 1621048 e 1920011 apresentaram altura significativamente superior aos demais, com médias variando de 1,32 a 1,36 metros, podendo apresentar maior risco de acamamento (Tabela 2). Segundo Santos (2003), é interessante que híbridos de sorgo granífero apresentem altura, entre 1 m e 1,5 m, levando em consideração evitar possíveis problemas de acamamento nas lavouras. Híbridos de porte maiores tendem apresentar altas chances de acamamento, mas não se deve apenas analisar a altura de planta, como um fator isolado, pois outros fatores como resistência do colmo e peso da panícula influenciam (BARBOSA e SILVA, 2002). Híbridos que demonstram menor altura de plantas, associada, a maior resistência de colmo, apresentam menor suscetibilidade ao acamamento ou quebra das plantas (HECKLER, 2002). Desta forma, pode-se observar que todos os híbridos avaliados apresentam porte médio equivalente aos valores recomendados para a cultura.

Tabela 2. Valores médios de ciclo ao florescimento (Flor), altura de planta (AP) e produtividade grãos (PROD) de híbridos de sorgo granífero avaliados no município de Rio Verde, 2021.

Híbrido	Flor (dias)	AP (m)	PROD (kg ha^{-1})
---------	-------------	--------	------------------------------

1316013	65 c	1,00 a	2998 a
1621029	54 a	1,19 b	2268 b
1621035	65 c	1,19 b	2470 b
1621046	60 b	1,27 b	2793 a
1621048	66 c	1,34 c	2022 b
1719044	60 b	1,24 b	2645 a
1823039	57 a	1,20 b	1953 b
1823044	59 b	1,22 b	2588 a
1920010	60 b	1,32 c	2595 a
1920011	54 a	1,36 c	2447 b
BRS 373	62 c	1,15 a	3061 a
DKB 550	66 c	1,23 b	3162 a

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Em relação a produtividade, as médias variaram de 1953 kg ha⁻¹ do híbrido 1823039 até 3162 kg ha⁻¹ do híbrido DKB 550 (Tabela 2). Observa-se que os híbridos DKB 550, BRS 373, 1316013, 1621046, 1719044, 1920010 e 1823044 se destacaram significativamente dos demais (Tabela 2). Entre os híbridos avaliados, somente o DKB 550 superou a média nacional da safra 20/21, que foi de 3116 kg ha⁻¹, entretanto, todos apresentaram médias de produtividade de grãos inferiores a mediado estado de Goiás, que foi de 3780 kg ha⁻¹ (CONAB, 2021).

Salienta-se que ocorreu período de aproximadamente 40 dias de estiagem no local de condução do experimento, no período de desenvolvimento da cultura, culminando na redução do potencial produtivo dos híbridos avaliados (Figura 1). Relata-se a ocorrência de chuvas no final do ciclo, o que favoreceu os híbridos mais tardios, os quais, em sua maioria, apresentaram maiores médias de produtividade de grãos, como é o caso dos híbridos DKB 550, BRS 373 que são comerciais, além do híbrido experimental 1316013.

Conclusão

Os híbridos comerciais DKB 550 e BRS 373 e o híbrido experimental 1316013 se destacaram considerando as condições climáticas ocorridas no período de condução do experimento.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e a EMBRAPA milho e sorgo pela colaboração na execução do projeto.

Referências Bibliográficas

- AGUIAR, L. M. S.; MORAIS, A. V. C.; GUIMARÃES, D. P. **Cultivo do Sorgo: Clima**. Embrapa Milho e Sorgo. 2007. 3 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/81574/1/Epoca-plantio.pdf>. Acesso em 23 abr. 2021.
- BARBOSA, A. P. R.; SILVA, P. S. L. Avaliação dos rendimentos de grãos e forragem de cultivares de sorgo forrageiro. **Caatinga**, v. 15, n. 1/2, p. 7-12, 2002.
- BOTELHO, P. R. F.; PIRES, D. A. de A.; SALES, E. C. J. de; ROCHA JÚNIOR, V. R.; JAYME, D. G.; REIS, S. T. dos. Avaliação de genótipos de sorgo em primeiro corte e rebrota para produção de silagem. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 9, n. 3, p. 287- 297, 2010.
- CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra Brasileira de grãos**. V. 8 - SAFRA 2020/21 - N. 6 - sexto levantamento, Brasília, p.1-106, março 20/21.
- DUARTE, J. O. Mercado e Comercialização. In: RODRIGUES, J. A. S. (Ed.). **Cultivo do sorgo**. 8. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2012. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistema de produção, 2).
- HECKLER, J. C. Sorgo e girassol no outono-inverno, em sistema plantio direto, no Mato Grosso do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, v. 32, n. 3, p. 517-520, 2002.
- SANTOS, F.G. **Cultivares de sorgo**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2003. 3p. (Embrapa Milho e Sorgo, Comunicado Técnico, 77).
- TARDIN, F. D. et al. **Melhoramento genético do sorgo e as potencialidades da cultura para o estado do Mato Grosso**. Ainfo Embrapa. 2011. 20 p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/905712/melhoramento-genetico-do-sorgo-e-as-potencialidades-da-cultura-para-o-estado-do-mato-grosso>. Acesso em 23 abr. 2021.

Desempenho fisiológico de *Phaseolus vulgaris* sob restrição hídrica e uso de bioestimulante

Gustavo Fernandes Tavares¹, Wendson Soares da Silva Cavalcante², Guilherme Rodrigues Martins², Rodrigo Leão do Prado¹, Nelmício Furtado da Silva³, Márcio Rosa⁴.

¹ Graduandos do curso de Agronomia, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIBIC

² Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Produção Vegetal, Universidade de Rio Verde

³ Prof. Dr. da Faculdade de Agronomia, Universidade de Rio Verde.

⁴ Orientador, Prof. Dr. da Faculdade de Agronomia, Universidade de Rio Verde. E-mail: marcirosa@unirv.edu.br.

Resumo: Os bioestimulantes são definidos como uma mistura de reguladores vegetais com outras substâncias como aminoácidos, nutrientes e vitaminas, quando aplicados na cultura durante o ciclo de desenvolvimento, podem, dependendo de sua composição, concentração e proporção das substâncias, estimularem o crescimento vegetal. Objetivou-se com o presente estudo avaliar os parâmetros fisiológicos do feijão comum sob aplicação de bioestimulantes e restrição hídrica. O experimento foi conduzido em casa de vegetação na área experimental da Fazenda Fontes do Saber, no Campus UniRV. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em fatorial 2x3, sendo dois manejos de rega (rega diária e interrupção por uma semana) e três doses de bioestimulante a base de aminoácidos (0,0; 1,0 e 2,0 L ha⁻¹), com 06 repetições. Os dados foram submetidos a análise de variância ($p < 0,05$) e em caso de significância foram submetidos ao teste de médias Tukey ($p < 0,05$). As avaliações não-destrutivas de clorofilas, trocas gasosas, temperatura foliar e produtividade foram sensíveis às variações de status hídrico das plantas. O bioestimulante utilizado nas condições deste estudo não proporcionou efeito mitigador dos impactos proporcionados pelo déficit hídrico.

Palavras-chave: Déficit hídrico. Feijão. Trocas gasosas. Extrato de algas.

Physiological performance of Phaseolus vulgaris under water restriction and use of biostimulant

Abstract: Biostimulants are defined as a mixture of plant regulators with other substances such as amino acids, nutrients and vitamins, when applied to the crop during the development cycle, can, depending on their composition, concentration and proportion of substances, stimulate plant growth. The aim of this study was to evaluate the physiological parameters of common bean under the application of biostimulants and water restriction. The experiment was carried out in a greenhouse in the experimental area of Fazenda Fontes do Saber, on Campus UniRV. The experimental design used was completely randomized, in a 2x3 factorial, with two irrigation managements (daily watering and interruption for one week) and three doses of biostimulant based on amino acids (0.0, 1.0 and 2.0 L ha⁻¹), with 06 repetitions. Data were subjected to analysis of variance ($p < 0.05$) and, in case of significance, they were submitted to the Tukey mean test ($p < 0.05$). Non-destructive evaluations of chlorophylls, gas exchange, leaf temperature and yield were sensitive to variations in plant water status. The biostimulant used under the conditions of this study did not provide a mitigating effect on the impacts caused by the water deficit.

Keywords: Water deficit. Bean. Gas exchange. Amino Acids.

Introdução

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é considerado uma excelente fonte de proteína vegetal (16 a 36%), carboidratos (66 a 77%), ferro (2%), lipídios (0,66 a 1,43%) e outros minerais, como cálcio, magnésio e zinco (BURATTO, 2012). Um dos principais fatores relacionados à produtividade do feijoeiro é a limitação ocasionada por fatores ambientais, como por exemplo, a restrição hídrica de algumas regiões, prejudicando o bom desenvolvimento da cultura (CARVALHO et al., 2013). Assim medidas que otimizem a disponibilidade hídrica ou minimizem os efeitos do déficit hídrico podem melhorar esses índices significativamente. Uma das estratégias consiste na utilização de bioestimulantes.

Os bioestimulantes são definidos como uma mistura de reguladores vegetais com outras substâncias como aminoácidos, nutrientes e vitaminas, quando aplicados na cultura durante o ciclo de desenvolvimento, podem, dependendo de sua composição, concentração e proporção das substâncias proporcionar mudanças nos processos fisiológicos e estimular o aumento da produtividade das plantas (AROCHA, 2012; CAVALCANTE et al., 2020).

Portanto, investigações relacionadas à utilização de bioestimulantes representam estratégia importante, para conferir segurança aos cultivos e para potencializar a produtividade e a lucratividade. Objetivou-se com o presente estudo avaliar os parâmetros fisiológicos do feijão comum sob aplicação de bioestimulantes e restrição hídrica.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na área experimental da Fazenda Fontes do Saber, da Universidade de Rio Verde, sob delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x3, sendo dois manejos de rega (rega diária e interrupção por uma semana) e três doses de bioestimulante a base de aminoácidos e extrato de algas (0,0; 1,0 e 2,0 L ha⁻¹), com 06 repetições.

A semeadura do feijão cv Embrapa BRS FC104 foi realizada em 20/04/2021 em vasos plásticos de 8L preenchidos com solos do tipo LATOSSOLO VERMELHO Distroférrico (SANTOS, 2017), cuja características químicas e granulométricas estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1. Análise química e granulométrica do solo, 2021, Rio Verde - GO.

Macronutrientes											
pH	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	M.O.	SB	CTC	V	m
CaCl ₂	..... mg dm ⁻³	.....	.....	.....	.....	.....	g dm ⁻³	cmol _c dm ⁻³		%	
5,6	115,9	176,0	2,7	1,6	0,0	1,44	42,4	4,8	6,29	77,1	0,0
Micronutrientes						Granulometria					
B	Na	Cu	Fe	Mn	Zn	Areia	Silte	Argila	Classe textural		
..... mg dm ⁻³						%					
0,2	19,0	27,2	73,34	94,3	29,2	61,0	10,0	29,0	Média		

Em função dos níveis adequados de saturação de bases e dos índices dos nutrientes analisados, não houve correção da acidez, nem adubação do solo. Aos 07 dias após a emergência (DAE) fez-se o desbaste, mantendo-se duas plantas por vaso. Aos 28 dias DAE (24/03) foram executadas as aplicações de bioestimulante comercial a base de extrato de algas, nas doses de 0,0; 1,0 e 2,0 L ha⁻¹, com volume de calda equivalente a 200 L ha⁻¹. No tratamento controle (0,0) não houve pulverização. Um dia após a aplicação, impôs-se dois regimes de rega: com rega e suspensão de rega.

A suspensão da rega foi mantida por 07 dias. No último dia de imposição da restrição hídrica as plantas foram submetidas a avaliação de índice de clorofilas, trocas gasosas e temperatura foliar. Posteriormente houve a retomada da irrigação e após uma semana procedeu-se nova avaliação a fim de avaliar a capacidade de recuperação das plantas ao déficit hídrico.

Foram determinadas as variáveis:

Índice de clorofilas: foi determinado por meio de clorofilômetro portátil, modelo ClorofiLog CFL1030 (Falker, RS, Brasil), sendo obtidos os índices de clorofilas *a*, *b* e totais.

Trocas gasosas: as avaliações de trocas gasosas foram realizadas por meio de analisador de gases por infravermelho (IRGA) modelo CI-340 (CID Bio-science, WA, EUA), sendo determinado os valores de taxa fotossintética (μmol m⁻² s⁻¹) condutância estomática (mmol m⁻² s⁻¹), transpiração (mmol m⁻² s⁻¹) e eficiência no uso da água (taxa fotossintética/taxa transpiratória), sob temperatura e umidade relativa do ar ambiente (26±2°C; 50±10%) sob uma densidade de fluxo de fótons de 1000 μmol m⁻² s⁻¹, proporcionada pela fonte de luz do próprio equipamento.

Temperatura foliar: foi avaliada nas mesmas folhas utilizadas nas avaliações anteriores. Para tal, utilizou-se o sensor térmico portátil acionando-o a uma distância de 5 cm da lâmina foliar.

Produtividade: aos 70 dias após a emergência procedeu-se a colheita e a produtividade de grãos por planta foi convertida em produtividade por hectare estimando-se uma população de 250 mil plantas.

Os dados foram submetidos a análise de variância (*p*<0,05) e em caso de significância foram submetidos ao teste de médias Tukey (*p*<0,05), utilizando o software estatístico SISVAR® (FERREIRA, 2011).

Resultados e Discussão

Após uma semana de déficit hídrico verificou-se que o bioestimulante não promoveu variações significativas nos índices de clorofilas e temperatura foliar, no entanto essas variáveis foram afetadas pela disponibilidade hídrica da planta (Tabela 2).

Tabela 2. Índice de clorofilas Falker (CLA - Clorofila a; CLB - clorofila b e CLT - clorofilas totais) em plantas com 07 dias em déficit hídrico (D) e regadas diariamente (R), 2021, Rio Verde - GO.

Bioestimulante	1ª Avaliação					
	CLA		CLB		CLT	
	D	R	D	R	D	R
0	17,9	40,3	3,9	9,1	21,9	49,4
1	18,3	37,6	4,0	8,7	22,3	46,3
2	15,8	38,1	3,5	11,7	19,3	49,9
Média	17,3b	38,6a	3,8b	9,8a	21,1b	48,5a

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (*p*<0,05).

Os menores índices de clorofilas observados sob déficit hídrico podem estar relacionadas a síntese de espécies reativas de oxigênio (EROs) que é estimulada nessas condições (NIKOLAEVA et al., 2015).

A planta ao passar pelo déficit hídrico sofre alterações estomáticas e na capacidade termorreguladora proporcionada pela transpiração, consequentemente há um aumento da sua temperatura e dos riscos de degradação da clorofila (TAKAMIYA et al., 2000). Com a sua degradação a conversão de energia luminosa em energia química fica prejudicada. Isso faz com que a planta diminua sua taxa fotossintética. Dessa forma observa-se que o déficit hídrico impôs tanto uma limitação na taxa de captura luminosa (menores índices de clorofila) quanto na capacidade estomática.

Em relação aos parâmetros de trocas gasosas, o comportamento das respostas foi similar ao observado para o índice de clorofilas (Tabela 3).

Tabela 3. Trocas gasosas em planta de feijão com 07 dias em déficit hídrico (D) e regadas diariamente (R), 2021, Rio Verde - GO.

Bioestimulante	1ª avaliação									
	Taxa				Condutância estomática		EUA		Temp. foliar	
	Fotossintética		Transpiratória		D	R	D	R	D	R
Dose	D	R	D	R	D	R	D	R	D	R
0	2,2	9,6	0,38	1,28	12,5	51,4	5,6	7,9	26,0	24,6
1	1,0	8,3	0,20	1,25	9,8	48,5	5,2	6,7	25,9	24,2
2	1,5	8,1	0,23	1,13	8,8	40,8	6,9	8,0	25,8	24,6
Média	1,6b	8,7a	0,27b	1,22a	10,4b	46,9a	5,9b	7,5a	25,9a	24,5b

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Aos 07 dias após a retomada da rega verificou-se que os índices de clorofila tiveram o mesmo comportamento observado na primeira avaliação. Entretanto, pode-se observar que a para a segunda avaliação o índice de clorofila total foi 1,3 vezes superior ao déficit, enquanto na primeira avaliação essa diferença era de aproximadamente 2,3 vezes, o que evidencia uma considerável recuperação (Tabela 4). A temperatura foliar das plantas que estiveram sob déficit se igualaram ao controle, o que indica que recuperaram a capacidade de refrigeração (SILVA et al., 2015).

Tabela 4. Índice de clorofilas Falker (CLA - Clorofila a; CLB - clorofila b e CLT - clorofilas totais) em plantas sob déficit hídrico (D) e controle (R) após a retomada da rega

Bioestimulante	Avaliação/Pós-Rega					
	CLA		CLB		CLT	
	D	R	D	R	D	R
Dose	D	R	D	R	D	R
0	27,0	35,7	6,2	7,1	33,3	42,8
1	27,1	30,8	6,1	6,5	33,2	37,3
2	24,1	37,4	4,8	8,4	28,9	45,8
Média	26,1b	34,6a	5,7b	7,3a	31,89b	41,9a

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Em relação as trocas gasosas (Tabela 5) a recuperação foi mais pronunciada, pois para todas as características avaliadas, não houve variação entre as plantas que sofreram e que não passaram por limitação de disponibilidade hídrica.

Tabela 5. Parâmetros de trocas gasosas em plantas de feijão sob déficit hídrico (D) e controle (R) após a retomada da rega. Eficiência do uso da água (EUA). TF °C (Temperatura foliar).

Bioestimulante	Avaliação/ Pós-Rega									
	Taxa				Condutância estomática		EUA		Temp. foliar	
	Fotossintética		Transpiratória		D	R	D	R	D	R
Dose	D	R	D	R	D	R	D	R	D	R
0	10,4	9,1	0,83	0,77	49,0	46,8	12,7	12,0	21,8	21,6
1	9,0	9,3	0,76	0,86	43,6	50,4	11,7	11,1	21,2	21,5
2	8,0	10,4	0,80	0,86	46,0	51,8	10,0	12,3	21,6	21,4
Média	9,1a	9,6a	0,80a	0,83a	46,2a	49,7a	11,5a	11,8a	21,5a	21,5a

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Devido a relação entre a capacidade de captura de energia luminosa pelas clorofilas e trocas gasosas e o acúmulo de biomassa (SILVA et al., 2015; WALKER et al., 2018), os menores índices de clorofilas e de taxa

fotossintéticas observados nas plantas que passaram por período de déficit hídrico culminaram com a queda de produtividade por planta (Tabela 6).

Tabela 6. Produtividade de grãos de plantas de feijão após regime de restrição hídrica e posterior reirrigação (g planta⁻¹), 2021, Rio Verde - GO.

Bioestimulante	Produtividade (kg ha ⁻¹)	
	D	R
Dose		
0	962,5	1045,0
1	992,5	1327,5
2	972,5	1487,5
Média	975,8b	1286,7a

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

A queda de 24,16% de produtividade nas plantas que passaram por supressão por rega revela o quanto o potencial produtivo pode ser afetado por eventos de seca. Os resultados são divergentes aos observados por Moterle et al. (2011) e Cavalcante et al. (2020) onde observaram que o uso de bioestimulantes promovem um melhor desenvolvimento, influenciando ou modificando processos fisiológicos alterando as atividades metabólicas da planta, proporcionando um incremento na produtividade. Dessa forma, verificou-se que a utilização de bioestimulante como potencial mitigador de estresse deve ser reavaliada, sendo necessário mais estudos relacionados à dose e época de aplicação.

Conclusão

O índice de clorofilas, trocas gasosas e temperatura foliar foram sensíveis às variações de status hídrico das plantas.

Nas condições do presente estudo os bioestimulantes não mitigaram os efeitos negativos do déficit hídrico.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES); à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG), AgirTec – Soluções de Precisão, a Universidade de Rio Verde e ao e ao Programa de Iniciação Científica pela concessão de bolsa.

Referências Bibliográficas

AROCA, R. **Plant Responses to Drought Stress**. From Morphological to Molecular Features. Berlin: Springer-Verlag, P. 466, 2012.

BURATTO, J. S. **Teores de minerais e proteínas em grãos de feijão e estimativas de parâmetros genéticos**. 2012. 147 p. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2012.

CARVALHO, T. C. D.; SILVA, S. S. D.; SILVA, R. C. D.; PANOBIANCO, M.; MÓGOR, Á. F. Influência de bioestimulantes na germinação e desenvolvimento de plântulas de *Phaseolus vulgaris* sob restrição hídrica. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 36, n. 2, p. 199-205, 2013.

CAVALCANTE, W. S.; DA SILVA, N. F.; TEIXEIRA, M. B.; CABRAL FILHO, F. R.; NASCIMENTO, P. E. R.; CORRÊA, F. R. Eficiência dos bioestimulantes no manejo do déficit hídrico na cultura da soja. **IRRIGA**, v. 25, n. 4, p. 754-763, 2020.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência & Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

MOTERLE, L. M.; SANTOS, R. F. D.; SCAPIM, C. A.; BRACCINI, A. D. L.; BONATO, C. M.; CONRADO, T. Efeito de biorregulador na germinação e no vigor de sementes de soja. **Revista Ceres**, v. 58, n. 5, p. 651-660, 2011.

NIKOLAEVA, M.K., MAEVSKAYA, S.N., VORONIN, P.Y. Activities of Antioxidant and Osmoprotective Systems and Photosynthetic Gas Exchange in Maize Seedlings under Drought Conditions. **Russian Journal of Plant Physiology**, v. 62, p. 314–321. 2015.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; ARAÚJO FILHO, J. C. **Proposta de atualização da terceira edição do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos: ano 2017**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2017. 159 p. (Embrapa Solos. Documentos, 197).

SILVA, F.G.; DUTRA, W. F.; DUTRA, A. F.; OLIVEIRA, I. M.; FILGUEIRAS, L. M. B.; MELO, A. S. Trocas gasosas e fluorescência da clorofila em plantas de berinjela sob lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.19, n.10, p. 946–952, 2015.

TAKAMYIA, K., TSUCHIYA, T., OHTA, H. Degradation pathway(s) of chlorophyll: what has gene cloning revealed? **Trends in Plant Science**, v.5, n.10, p.426-431, 2000.

WALKER, B. J.; BUSCH, F.A.; DRIEVER, S.M.; KROMDIJK, J.; AND LAWSON, T. Survey of tools for measuring in vivo photosynthesis, in **Photosynthesis: Methods in Molecular Biology**, Covshoff, S., Ed., New York: Humana Press, v. 1770, p. 3, 2018.

Desenvolvimento de raiz de soja (*Glycine max*) em áreas sob sistemas de plantio direto e integração lavoura-pecuária

Isabelly Dias Vieira¹, Neury José Graciano da Silva², Izabely Alves Lopes², Silvio Vasconcelos de Paiva Filho³, Antônio Eduardo Furtini Neto⁴, Rose Luiza Moraes Tavares⁵

¹ Graduanda do curso de Agronomia, Universidade de Rio Verde.

² Graduando do curso de Agronomia, Universidade de Rio Verde. Alunos de Iniciação Científica – PIBIC/UniRV.

³ Mestrando do Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal/UniRV.

⁴ Pesquisador do Instituto de Ciência e Tecnologia – ITC/COMIGO.

⁵ Orientadora, Prof. Dr. da Faculdade de Agronomia, Universidade de Rio Verde. E-mail: roseluiza@unirv.edu.br

Resumo: O sistema de plantio direto (SPD) e a integração lavoura pecuária (ILP) são importantes sistemas de produção agrícola do Cerrado que visam o aumento da produção aliado ao uso conservacionista do solo. Baseado nisto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento de raízes de da soja (*Glycine max*) em SPD e ILP. Para isso, foram utilizadas 5 áreas sob Latossolo Vermelho com diferentes históricos de manejo na entressafra para avaliação de raiz de soja, sendo: 1) SPD (com sucessão de soja/milho (*Zea mays*) por 10 anos); 2) ILP (soja/*Urochloa* híbrida cv. Mulato por 4 anos); 3) ILP (soja/ *Urochloa* híbrida cv. Mulato por 9 anos); 4) ILP (soja/ *Urochloa* híbrida cv. Mulato por 4 anos); 5) ILP (soja/ *Urochloa* híbrida cv. Mavuno por 9 anos). A análise de raiz de soja foi realizada através da abertura de trincheiras em cada área. As raízes foram expostas, fotografadas e processadas no software safira para determinação dos parâmetros fibra e diâmetro de raiz. Os resultados mostraram que o sistema de plantio direto e integração lavoura pecuária com uso de *Urochloa* híbrida cv. Mulato na entressafra tende a favorecer o desenvolvimento de raízes de soja quando comparado com uso de *Urochloa* híbrida cv. Mavuno.

Palavras-chave: *Urochloa* híbrida cv. Mulato, Cerrado, Latossolo, safira

Soybean root development (*Glycine max*) in areas under no-tillage and crop-livestock integration systems

Abstract: No-tillage system (NT) and the integrated crop-livestock system (ICL) are important agricultural production systems in the Cerrado, which aim to increase production together with the soil conservationist. This work aims to evaluate the development of soybean (*Glycine max*) roots in NT and ICL. For this, 5 areas under Red Latosol with different management histories in the off-season period were used to evaluate the soybean root, as follows: 1) NT (with succession of soybean/corn (*Zea mays*) for 10 years); 2) ICL (soybean/ *Urochloa* hybrid cv. Mulato for 4 years); 3) ICL (soybean/ *Urochloa* hybrid cv. Mulato for 9 years); 4) ICL (soybean/ *Urochloa* hybrid cv. Mavuno for 4 years); 5) ICL (soybean/ *Urochloa* hybrid cv. Mavuno for 9 years). Soybean root analysis was performed by opening trenches in each area. The roots were exposed, photographed and processed in the safira software to determine the fiber parameters and root diameter. The results showed that the no-tillage system and livestock crop integration using *Urochloa* hybrid cv. Mulato in the off-season period tends to favor the development of soybean roots when compared to the use of hybrid *Urochloa* cv. Mavuno.

Keywords: *Urochloa* hybrid cv. Mulato, Cerrado, Red Latosol, safira.

Introdução

O sistema de plantio direto (SPD) é amplamente utilizado nas principais regiões produtoras de grãos do Brasil, e têm apresentado melhorias na qualidade do solo e produtividade das culturas. Exemplificando a expressividade desta prática, estudos estimam que dos 63 milhões de hectares agricultáveis no país, aproximadamente 33 milhões, já adotaram o SPD como principal forma de manejo agrícola (FEBRAPDP, 2018).

No entanto, a região que caracteriza o Cerrado é advinda de uma zona tropical, com temperaturas que se mantêm elevadas quase o ano todo, com médias térmicas em torno de 26 °C e baixa amplitude térmica anual (KÖPPEN e GEIGER, 1928), podendo resultar em rápida decomposição de massa seca depositada sobre o solo. A fim de postergar a vida útil sob SPD, tem-se buscado alternativas que possibilitem melhor estruturação do perfil do solo, como o cultivo de espécies de plantas capazes de romper gradativamente camadas compactadas do solo e promover melhor estruturação do solo.

Assim, a implementação de sistemas de cultivo como a integração lavoura pecuária (ILP) permitem que gramíneas do gênero *Urochloa* demonstrem seu potencial de melhoria do solo. A mais comum para este sistema no Cerrado é a espécie *U. brizantha*, com bons resultados. Segundo Silva et al. (2019) a *U. brizantha* apresentou maior tempo de permanência sobre o solo, com liberação de nutrientes e acúmulo de carbono através da decomposição gradativa da massa seca.

Baseado nestas considerações, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de sistemas de produção agrícola SPD e ILP (instalados em anos distintos e com variação de gramíneas no ILP) no desenvolvimento de raízes de soja (*Glycine max*).

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Instituto de Ciência e Tecnologia Comigo (ITC), em Rio Verde - GO. O clima é classificado em B4 rB'4a' (úmido, pequena deficiência hídrica, mesotérmico e evapotranspiração no verão menor que 48%) de acordo com Koppen (KÖPPEN e GEIGER, 1928).

As áreas utilizadas para o experimento encontram-se próximas, nas coordenadas 17045'48'' S e 51002'14'' W, com altitude de 832 m. O solo em estudo foi classificado como Latossolo Vermelho de textura argilosa contendo 57% areia, 36% de argila e 5% de silte. A caracterização química do solo encontra-se na tabela 1.

Tabela 1. Propriedades químicas de um Latossolo Vermelho distrófico em área com cultivo de SPD e ILP em Rio Verde/GO.

pH	Ca	Mg	Al	K	P	V
-		.....cmol _c dm ⁻³.....		.....mg dm ⁻³		%
5,2	2,6	0,86	0	95,8	15,25	53,8

Os tratamentos avaliados constam de áreas com diferentes sistemas de cultivo na entressafra, sendo uma área com SPD e cinco com ILP – estabelecidas em anos distintos e com dois tipos de gramíneas, à saber:

- 1) SPD com sucessão de soja e milho (*Zea mays*) por 10 anos
- 2) ILP (com sucessão de soja e *Urochloa* híbrida cv. Mulato por 4 anos)
- 3) ILP (com sucessão de soja e *Urochloa* híbrida cv. Mulato por 9 anos)
- 4) ILP (com sucessão de soja e *Urochloa* híbrida cv. Mavuno por 4 anos)
- 5) ILP (com sucessão de soja e *Urochloa* híbrida cv. Mavuno por 9 anos)

Os tratamentos são instalados anualmente após o plantio da soja e no ano de 2020 foi plantada a cultivar de soja M7739 IPRO®. Quando a soja atingiu o estágio vegetativo V4, janeiro/2021, realizou-se a avaliação do sistema radicular, utilizando o método da trincheira (BRASIL et al., 2007), onde foram abertas em cada área, uma trincheira com dimensões de 1,0 m para todas as extensões: largura, comprimento e profundidade.

A parede vertical da trincheira sob a projeção do sistema radicular foi utilizada para avaliação das raízes. O solo ao longo da parede da trincheira foi escarificado, com remoção de uma fina camada de solo ($\cong 3$ cm) para exposição das raízes. Após este procedimento e, com o intuito de elevar o contraste de cores entre o solo e as raízes, estas, foram lavadas através de uma bomba costal e receberam uma camada de tinta branca. Posteriormente, um esquadro de metal com dimensões de 80 cm largura x 80 cm comprimento foi colocado em perfeito contato com a parede da trincheira, também sobre as raízes, para aquisição das imagens digitais, as quais foram submetidas à quantificação de duas variáveis radiculares: fibra (mm cm⁻³) e diâmetro (mm) de raiz quantificadas pelo software Safira (JORGE e SILVA, 2010).

Na interpretação de dados, realizou-se a análise de variância e, para comparação de médias, aplicou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Os resultados diferem significativamente ($p < 0,05$) entre os sistemas de cultivo para as avaliações de fibra e diâmetro de raiz de soja nas profundidades de 0-20 cm e 40-60 cm (Tabela 2). Os maiores valores de fibra de raiz na camada de 0-20 cm foram encontrados nos sistemas com histórico de ILP com cultivo de *Urochloa* híbrida cv. Mulato, com valores de 80,12 e 72,06 mm cm⁻³ referentes a 4 e 9 anos, respectivamente de histórico de cultivo na entressafra e SPD – 10 anos com valor de 74,62 mm cm⁻³ (Tabela 2).

Na camada de 0-20 cm os dados para as avaliações de diâmetro de raiz foram significativos ($p < 0,05$), mostrando que a área sob ILP 9 anos (*Urochloa* híbrida cv. Mulato) promoveu maior diâmetro de raiz de soja (0,75 mm) quando comparado com SPD - 10 anos (0,61 mm) (Tabela 2). Estudo de Voltan et al. (2000) também demonstram a expressividade do diâmetro radicular da *Urochloa* híbrida cv. Mulato, desempenhando uma característica morfofisiológica de raiz mais agressiva e expressiva na camada de 0-20 cm do solo, beneficiando o desenvolvimento radicular da soja subsequente.

Na profundidade de 40-60 cm, as áreas com histórico de ILP 9 anos com *Urochloa* híbrida cv. Mavuno e SPD – 10 anos apresentaram maiores valores de fibra de raiz de soja com 53,43 e 42,87 mm cm⁻³, respectivamente, diferindo estatisticamente ($p < 0,05$) dos demais tratamentos (Tabela 2).

Na avaliação de diâmetro de raiz de soja, no geral, a área com histórico de ILP - 9 anos com cultivo de *Urochloa* híbrida cv. Mulato apresentou melhores resultados, e especificamente na camada 40-60 cm, foi o que apresentou maior diâmetro de raiz de soja (0,70 mm) em relação às demais áreas (Tabela 2).

O desempenho adequado desses sistemas é imprescindível para que a soja subsequente demonstre um máximo potencial produtivo, sendo indispensável que o perfil do solo esteja com baixos níveis de compactação, permitindo adequado desenvolvimento radicular com elevada quantidade de fibras e diâmetro de raiz, os quais se beneficiarão na absorção de água e nutrientes. Ferreira et al. (2020), relataram em seu trabalho perdas de

produtividade da soja em solo compactado com reduções aproximadas de até 20% de produtividade da soja, quando comparados a solos com índices menores de compactação.

Tabela 2. Valores médios de fibra e diâmetro de raiz no perfil de um Latossolo Vermelho argiloso sob diferentes sistemas e históricos de produção agrícola em Rio Verde/GO.

Sistema de Produção	Fibra (mm cm ⁻³)	Diâmetro (mm)
		0-20 cm
SPD – 10 anos	74,62 ab	0,61 b
ILP – 4 anos (<i>Urochloa</i> híbrida cv. Mavuno)	66,56 b	0,65 ab
ILP – 4 anos (<i>Urochloa</i> híbrida cv. Mulato)	80,12 a	0,66 ab
ILP – 9 anos (<i>Urochloa</i> híbrida cv. Mavuno)	51,81 b	0,75 ab
ILP – 9 anos (<i>Urochloa</i> híbrida cv. Mulato)	72,06 ab	0,75 a
20-40 cm		
SPD – 10 anos	33,43 a	0,66 a
ILP – 4 anos (<i>Urochloa</i> híbrida cv. Mavuno)	53,68 a	0,58 a
ILP – 4 anos (<i>Urochloa</i> híbrida cv. Mulato)	33,68 a	0,61 a
ILP – 9 anos (<i>Urochloa</i> híbrida cv. Mavuno)	39,62 a	0,69 a
ILP – 9 anos (<i>Urochloa</i> híbrida cv. Mulato)	45,43 a	0,55 a
40-60 cm		
SPD – 10 anos	42,87 ab	0,59 b
ILP – 4 anos (<i>Urochloa</i> híbrida cv. Mavuno)	24,81 bc	0,61 b
ILP – 4 anos (<i>Urochloa</i> híbrida cv. Mulato)	19,37 c	0,62 b
ILP – 9 anos (<i>Urochloa</i> híbrida cv. Mavuno)	53,43 a	0,61 b
ILP – 9 anos (<i>Urochloa</i> híbrida cv. Mulato)	23,00 c	0,70 a
60-80 cm		
SPD – 10 anos	20,18 a	0,79 a
ILP – 4 anos (<i>Urochloa</i> híbrida cv. Mavuno)	25,31 a	0,71 ab
ILP – 4 anos (<i>Urochloa</i> híbrida cv. Mulato)	26,68 a	0,64 ab
ILP – 9 anos (<i>Urochloa</i> híbrida cv. Mavuno)	35,50 a	0,57 b
ILP – 9 anos (<i>Urochloa</i> híbrida cv. Mulato)	27,50 a	0,75 ab

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na Figura 1 é possível observar a presença de raízes de soja bem desenvolvidas e estabelecidas em profundidade no solo. Além disso, as imagens revelam diferenças na quantidade de raízes de acordo com o tipo de forrageira nos sistemas de ILP, ou seja, nas áreas com estabelecimento de *Urochloa* híbrida cv. Mulato na entressafra, as raízes de soja apresentaram melhor desempenho comparado com *Urochloa* híbrida cv. Mavuno.

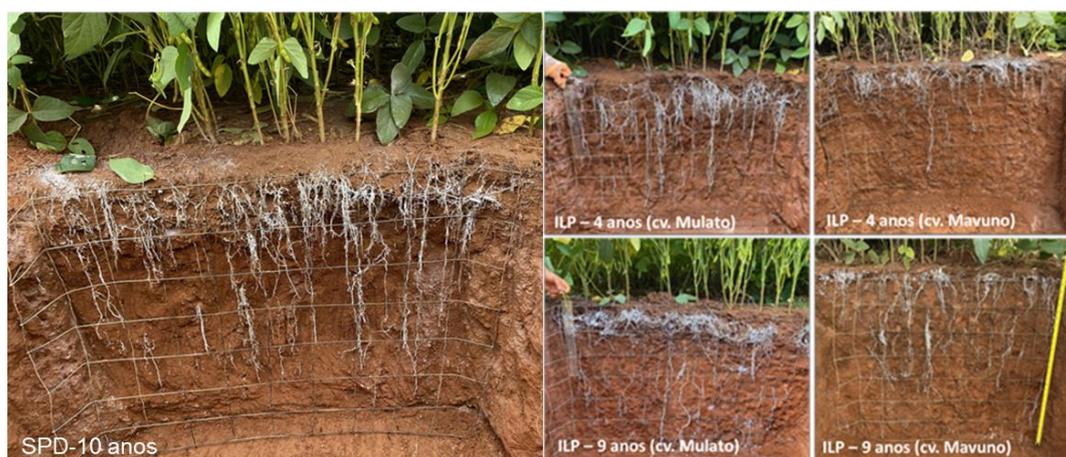


Figura 1. Imagens de raiz de soja em áreas com diferentes históricos de manejo no período de entressafra em Rio Verde/GO, ITC/Comigo, janeiro, 2021.

Em relação ao tempo de adoção dos sistemas, os dados mostraram pouca clareza para detectar as possíveis diferenças no desenvolvimento de raiz de soja. Apesar disso, foi possível observar o potencial do sistema ILP com *Urochloa* híbrida cv. Mulato por 4 ou 9 anos. Em estudo de Silva et al. (2015), os autores detectaram maior potencial do ILP no desenvolvimento de raiz quando comparado com SPD.

Conclusão

O sistema de plantio direto e integração lavoura pecuária com uso de *Urochloa* híbrida cv. Mulato na entressafra tende a favorecer o desenvolvimento de raízes de soja quando comparado com uso de *Urochloa* híbrida cv. Mavuno.

Agradecimentos

Ao Instituto de Ciência e Tecnologia, ITC-COMIGO por ceder as áreas experimentais e apoio logístico durante as avaliações, ao Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal da UniRV por viabilizar o projeto de pesquisa e à Pró-reitora de Pesquisa e Inovação pelo apoio e divulgação dos resultados do projeto de pesquisa.

Referências Bibliográficas

BRASIL, F. C.; ZONTA, E.; OLIVEIRA, M. R. G. Métodos de amostragem e quantificação para estudos do sistema radicular em condições de campo – Uma revisão crítica. **Revista Ciência da Vida**, v.27, p.14-33, 2007

FEDERAÇÃO BRASILEIRA DE PLANTIO DIRETO NA PALHA - **FEBRAPDP**. Área sob plantio direto. Disponível em: <<https://febrapdp.org.br/download/area-PD-Brasil-e-estados.pdf>>. Acesso em 24/09/2020.

FERREIRA, C. J. B.; TORMENA, C. A. ; SEVERIANO, E. C. ; ZOTARELLI, L. ; BETIOLI JUNIOR, E. . Soil compaction influences soil physical quality and soybean yield under long-term no-tillage. **Archives of Agronomy and Soil Science**, p. 1-14, 2020.

JORGE, L. A. C.; SILVA, D. J. C. B. SAFIRA: Manual de utilização. São Carlos: **Embrapa CPDIA**. 29p., 2010.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. Klimate der Erde. Gotha: Verlag Justus Perthes. **Wall-map** 150cmx200cm, 1928.

SILVA, F. C. M. SACHS, L. G.; FONSECA, I. N. B.; TAVARES FILHO, J. Calagem em modelos de produção agrícola com e sem a adoção da integração lavoura-pecuária. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 39, n. 5, p. 1463–1472, 2015.

SILVA, P. L. F.; OLIVEIRA, F. P; PEREIRA, W. E.; BORBA, J. O. M.; TAVARES, D. D.; SANTOS, T. E. D.; MARTINS, A. F. Estoques de carbono e retenção hídrica em biomassa de gramíneas no agreste da Paraíba. **Brazilian Journal of Biosystems Engineering**, v.13, n.2, p.155-167, 2019.

VOLTAN, R. C. B.; NOGUEIRA, S. S. S.; MIRANDA, M. A. C. Aspectos da estrutura da raiz e do desenvolvimento de plantas de soja em solos compactados. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.5, p. 929-938, 2000.

Diagnóstico rápido da estrutura do solo sob diferentes cultivos de *Urochloa* e *Panicum*

Camila dos Santos Ferreira¹, Izabely Alves Lopes², Emerson Zanardi dos Santos³, Marcos Vinicius Alves Leles³,
Vytor de Castro Matias³, Rose Luiza Moraes Tavares⁴

¹ Mestranda do Programa de Pós Graduação em Produção Vegetal da Universidade de Rio Verde.

² Graduanda do curso de Agronomia, Universidade de Rio Verde. Aluna de Iniciação Científica – CNPq.

³ Graduando do curso de Agronomia, Universidade de Rio Verde.

⁴ Orientadora, Prof^a. Dr^a. da Faculdade de Agronomia, Universidade de Rio Verde. E-mail: roseluiza@unirv.edu.br

Resumo: Atualmente, na região do Centro-Oeste de Goiás há uma grande dificuldade dos produtores na manutenção de palhada. Uma alternativa, é a produção de forrageiras no período de entressafra. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar a estrutura do solo sob cultivo de diferentes forrageiras do gênero *Urochloa* e *Panicum*, através do Diagnóstico Rápido da Estrutura do Solo - DRES. Para isso, foram plantadas 11 espécies de forrageiras, organizadas em delineamento experimental com blocos ao acaso, contendo 3 blocos e 33 parcelas experimentais com dimensão de 5 x 5 m cada parcela, as quais foram cultivadas por 2 anos em Latossolo Vermelho, tendo o principal manejo o corte em períodos pré-estabelecidos. Em cada parcela, foi aberta uma minitrincheira com as dimensões de 10 x 20 x 25 cm de espessura, largura e profundidade respectivamente. Os resultados mostraram que o uso de forrageiras promoveu notas DRES variando entre 4–5, após 2 anos de cultivo permanente. Na área com a forrageira *Urochloa* cv. BRS Ipyorã, o solo apresentou maior nota de estrutura do solo quando comparada com as demais áreas avaliadas.

Palavras-chave: Forrageiras, Cerrado, Latossolo

Rapid diagnosis of soil structure under different Urochloa and Panicum crops

Abstract: Currently, in the Goiás midwest region, there is great difficulty for farms in maintaining soil straw. An alternative is the production of forage during the off-season period. In this sense, the objective of this work was to evaluate the structure of the soil under cultivation of different forages of the genus *Urochloa* and *Panicum*, through the Rapid Diagnosis of Soil Structure - RDSS. For this, 11 forage species were planted, organized in an experimental design with randomized blocks, containing 3 blocks and 33 experimental plots with a dimension of 5 x 5 m each plot, which were cultivated for 2 years in Oxisoil, with the main management the cut in pre-established periods. In each plot, a mini trench was opened with dimensions of 10 x 20 x 25 cm in thickness, width and depth respectively. The results showed that forage use promoted RDSS scores ranging from 4–5, after 2 years of permanent cultivation. In the area with the forage *Urochloa* cv. BRS Ipyorã, the soil presented the highest soil structure grade when compared to the other evaluated areas.

Keywords: Grass, Cerrado, Oxisoil

Introdução

Buscando aprimorar os sistemas de cultivo de grãos já estabelecidos na safra, a incrementação de forrageiras que proporcionam boa estruturação do solo, vêm sendo cada vez mais adotada. Outro benefício da implementação dessas plantas é a elevada nutrição animal, com destaque para a *Urochloa* e o *Panicum*.

Espécies do gênero *Urochloa* além de desempenharem um excelente aporte de matéria seca, são consideradas como “bio descompactadoras” do solo, promovendo a formação de macroagregados, melhorando a aeração e a infiltração de água (Colmán Ribellatto et al., 2019). Além disso, a incrementação de resíduos vegetais em conjunto com o sistema radicular agressivo, contribuem para o aumento dos teores de matéria orgânica do solo, favorecendo os demais atributos físicos, químicos e biológicos.

Com o passar dos anos o *Panicum maximum*, vem conquistando o mercado agropecuário brasileiro com o intuito de cultivar forrageiras em um solo de baixa fertilidade, pois o mesmo apresenta um desenvolvimento radicular agressivo sob ambiente com elevados teores de alumínio (Guedes et al., 2020).

Em sistemas de produção agropecuário é indispensável a correta avaliação da qualidade do solo para que sejam adotadas práticas de manejo adequadas as necessidades estruturais do mesmo, assim sendo, uma maneira prática e eficaz de fazer a avaliação da estrutura do solo é através do DRES, este método pode ser realizado por profissionais da área, bem como, pelos próprios produtores, devido a facilidade em realiza-lo e também, aos materiais de fácil acesso.

Utilizado com o intuito de qualificar a estrutura do solo através de notas já catalogadas, o Diagnóstico Rápido da Estrutura do Solo (DRES) é um método simples e de avaliação instantânea que ocorre em amostras dos primeiros 25 cm de solo. O método foi desenvolvido com embasamentos técnicos de outros procedimentos, como o VESS (Guimarães et al., 2011) e o Método do Perfil Cultural. Esse método permite que seja realizado a

comparação entre áreas com diferentes tratamentos culturais, de mesmo modo, possibilita que sejam avaliados o impacto destes manejos na estrutura do solo, proporcionando estimar os efeitos tanto imediatos quanto a longo prazo.

Baseado nisso, o objetivo deste trabalho foi avaliar a estrutura do solo sob cultivo de diferentes forrageiras do gênero *Urochloa* e *Panicum*, através do Diagnóstico Rápido da Estrutura do Solo – DRES.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Instituto de Ciência e Tecnologia Comigo (ITC), em Rio Verde - GO. O clima é classificado como B4 rB'4a' (úmido, pequena deficiência hídrica, mesotérmico e evapotranspiração no verão menor que 48%) de acordo com Köppen (KÖPPEN e GEIGER, 1928). O solo em estudo foi classificado como Latossolo Vermelho de textura argilosa (>35% de argila) (SANTOS et al., 2018).

O presente trabalho foi realizado com plantio de 11 espécies de gramíneas, organizadas em delineamento experimental com blocos ao acaso, contendo 3 blocos e 33 parcelas experimentais com dimensão de 5 x 5 m cada parcela, contando também com uma área de mata nativa para referência, conforme a seguir:

- 1) *Urochloa brizantha* cv. BRS Paiaguás
- 2) *Urochloa* cv. BRS Ipyporã
- 3) *Urochloa brizantha* cv. BRS Braúna
- 4) *Urochloa* cv. Convert HD 364 (“BRS Mulato II”)
- 5) *Urochloa* cv. capim Mavuno
- 6) *Urochloa* cv. Sabiá
- 7) *Urochloa* cv. Cayana
- 8) *Panicum maximum* cv. BRS Quênia
- 9) *Panicum maximum* cv. BRS Zuri
- 10) *Panicum maximum* cv. BRS Tamani
- 11) *Panicum maximum* cv. BRS MG12 Paredão

O intuito da avaliação deste estudo foi o Diagnóstico Rápido da Estrutura do Solo (DRES), realizado na camada entre 0-30 cm. A análise ocorreu conforme a metodologia proposta por Ralisch et al. (2017), que preconiza a avaliação em amostras de blocos de solo preservando a estrutura o mais próximo da condição original do solo a campo.

O ponto de coleta da amostra de solo foi umedecido previamente para manter o solo nas condições ideais de coleta e avaliação, ou seja, 48 h (tempo recomendado para solos argilosos) antes da avaliação foram colocados 30 L m⁻² para manter a consistência do solo como friável, conforme indicado na metodologia. Após isto, foi aberta 1 mini-trincheira para cada parcela com dimensão de 40 x 30 x 30 cm de largura, comprimento e profundidade, respectivamente. Foram utilizados um enxadão e uma pá de corte, sendo realizada a remoção das amostras perpendicularmente as linhas de cultivo, evitando a quebra da superfície das duas paredes de maior comprimento para que não houvesse influência no resultado das análises amostrais.

Em seguida foi realizada a remoção do bloco com dimensões de 10 x 20 x 25 cm largura, comprimento e profundidade, respectivamente, sendo retirado da parede de maior comprimento e menos danificado, utilizando uma pá de corte reta. O bloco foi colocado em uma bandeja plástica para que fosse realizado a fragmentação do bloco do centro para as laterais da bandeja, aplicando uma leve força de torção com as mãos para o rompimento dos blocos e obtenção dos pedos (agregados).

A avaliação foi feita em camadas de profundidade do solo, variando de 1-3 camadas, a serem demarcadas conforme o aspecto visual de homogeneidade e tamanho de agregados. Após isto, foi dada uma nota DRES por camada e anotada a profundidade de cada camada seguindo os critérios da carta de campo do DRES que leva em consideração o tamanho de agregados. Com estes dados, foi possível obter a nota média da amostra, conforme equação abaixo:

$$IQEA = \frac{(E_{c1} \times Qe_{c1}) + (E_{c2} \times Qe_{c2}) + (E_{c3} \times Qe_{c3})}{E_{total}}$$

Onde,

IQEA = Índice de qualidade estrutural da amostra

E_c = Espessura da camada (cm)

Qe_c = Nota de qualidade estrutural atribuída a cada camada

E_{total} = Espessura por profundidade total da amostra (25 cm)

Para interpretação de resultados, foi utilizada a análise de variância (ANAVA) e aplicado o teste de comparação de médias (Tukey a 5% de significância) quando significativo. Foi utilizado o programa estatístico Sisvar (FERREIRA et al., 2019).

Resultados e Discussão

Os dados da ANAVA mostraram efeito não significativo ($p > 0,05$) para a estrutura do solo quando ocorre variação da forrageira plantada, após 2 anos de cultivo (Tabela 1). Em geral, a nota média da estrutura do solo pelo método DRES foi de 5,20, considerada como uma nota boa, demonstrando evidência de um solo conservado.

Tabela 1. Análise de variância de dados da estrutura do solo sob diferentes forrageiras no segundo ano de cultivo.

FV	GL	SQ	QM	FC
Bloco	3	5,21	0,52	0,79 ^{ns}
Forrageira	10	0,75	0,25	0,38 ^{ns}
Erro	30	19,72	0,65	
Total	43	25,69		
CV	15,57	-		
Média geral	5,20	-		

ns: não significativo pelo teste Tukey a 5% de significância.

De acordo com Ralisch et al. (2017), solos argilosos com nota 5 pelo método DRES apresentam totalidade de agregados com tamanho entre 1-4 cm, caracterizando uma condição estrutural desejável, uma vez que agregados com este limite de tamanho, associado com aspecto grumoso, alta atividade biológica e porosidade visível, permite ao solo exercer adequadamente suas funções.

Apesar de não haver diferença estatística, a metodologia DRES permite avaliação qualitativa de dados baseado nas notas para cada tratamento avaliado. Diante disso, foi possível observar que somente dois tratamentos promoveram notas abaixo de 5, sendo o solo sub cultivo de *Panicum maximum* cv. BRS Tamani e *Urochloa* cv. Sabiá com notas DRESS de 4,77 e 4,73 respectivamente, indicando solo com menos de 50% dos agregados com tamanho entre 1-4 cm, o que pode comprometer funções do solo como infiltração e retenção de água.

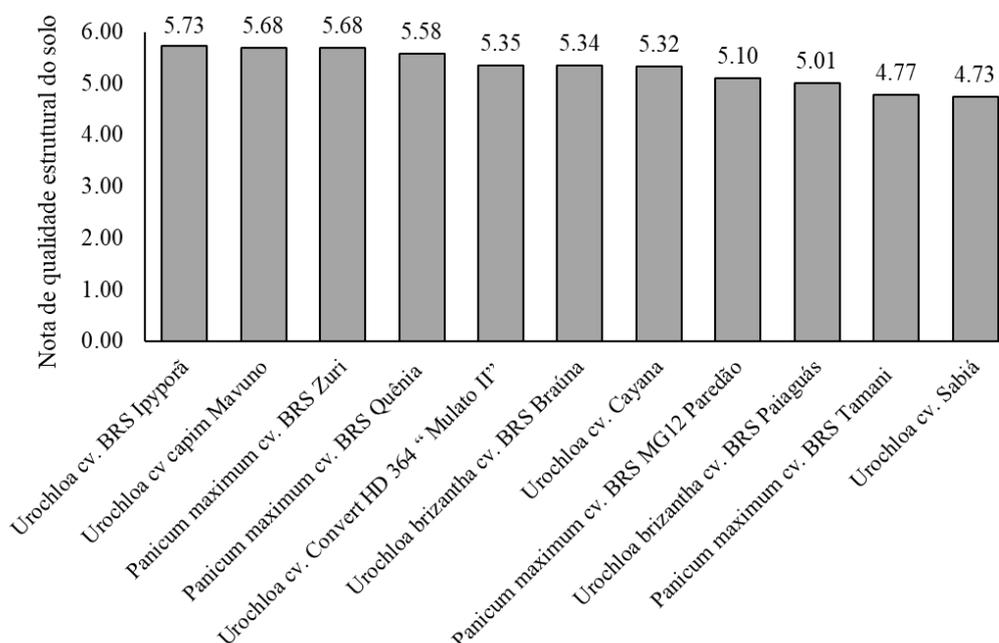


Figura 1. Nota de qualidade estrutural do solo avaliado pelo método “Diagnóstico Rápido da Estrutura do Solo” - DRES em solo com diferentes forrageiras cultivadas por 2 anos, Rio Verde/GO.

Além disso, solos com nota DRES 4 tendem a apresentar estrutura friável, pouco grumosa, baixa atividade biológica e sinais de raízes com impedimentos físicos (RALISCH et al., 2017). Esse efeito foi detectado nas amostras de solo sob cultivo de *Panicum maximum* cv. BRS Tamani e *Urochloa* cv. Sabiá, onde é possível observar presença de raízes tortas (Figura 2, *Panicum maximum* cv. BRS Tamani e com presença de torrões grandes e de difícil fragmentação (Figura 2, *Urochloa* cv. Sabiá).

As demais forrageiras promoveram melhor estrutura de agregação do solo, com destaque para *Urochloa* cv. BRS Ipyporã com nota DRES de 5,73, indicando potencial de espécie em conservar ou recuperar a qualidade física do solo após 2 anos de cultivo.

A Figura 2 mostra evidências da estrutura do solo fragmentada, seguindo método DRESS de avaliação, de uma área de mata nativa próximo à área experimental e do solo sob diferentes forrageiras estabelecidas na área por 2 anos. É possível observar presença de raiz em todas as amostras retiradas e raízes, na maioria, sem impedimento físico de desenvolvimento em profundidade (Figura 2). Isto demonstra o potencial de uso de forrageiras para agregação e estruturação do solo após 2 anos de cultivo para as condições de clima e solo do estudo.



*Para cada tratamento, foi selecionada uma figura das 4 repetições, mais representativa da nota média.

Figura 2. Amostras de solo coletadas pelo método DRES em área agrícola com diferentes cultivos de forrageiras na entressafra, Rio Verde/GO.

Conclusão

O uso de forrageiras promove diagnóstico rápido da estrutura do solo com notas variando entre 4 – 5, após 2 anos de cultivo permanente.

A forrageira Ipyporã apresentou maior nota de qualidade estrutural do solo quando comparada com as demais forrageiras avaliadas.

Agradecimentos

Ao Instituto de Ciência e Tecnologia – ITC da Cooperativa COMIGO pela parceria e disponibilidade da área experimental. Ao Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal e à Pró-reitora de Pesquisa e Inovação da Universidade de Rio Verde/GO pela viabilização do projeto de pesquisa. À coordenação de aperfeiçoamento de pessoal de nível superior pela concessão de bolsa à primeira autora.

Referências Bibliográficas

COLMÁN RIBELATTO, P. J.; GENÚ, A. M.; LUSTOSA, S. B. C.; POTT, C. A. Atributos químicos do solo e produção de *Urochloa brizantha* cv. Marandu. *Investigación Agraria*, v. 21, n.2, p.108-116, 2019.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; ARAUJO FILHO, J. C.; OLIVEIRA, J. B.; CUNHA, T. J. F. **Sistema brasileiro de classificação de solos**, 5, ed, ver. e ampl. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 356p, 2018.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, v.37, n.4, p.529-535, 2019.

GUEDES, R. S.; ALLEONI, L. R. F.; CORREIA, B. L.; ALVES, L. W. R.; RAMOS, S. J.; FERNANDES, A. R.; Tillage systems and cover plants change organic fractions of phosphorus in oxisol of eastern Amazonia. **Bragantia**, Campinas, v. 79, n. 3, p.434-446, 2020.

GUIMARÃES, R. M. L.; BALL, B. C.; TORMENA, C. A.; Improvements in the visual evaluation of soil structure. **Soil Use and Management**, v. 27, p. 395-403, 2011.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. **Klimate der Erde**. Gotha: Verlag Justus Perthes. Wall-map 150cmx200cm, 1928.

RALISCH, R.; DEBIASI, H.; FRANCHINI, J. C.; TOMAZI, M.; HERNANI, L. C.; MELO, A. S.; SANTI, A.; MARTINS, A. L. S.; BONA, F. D. **Diagnóstico Rápido da Estrutura do Solo – DRES**. Embrapa Soja, Londrina/PR, 62p. 2017.

Índice de áreas verdes da cidade de Rio Verde, Goiás

Emanuela Maria do Carmo Arantes Siqueira¹, Karina Volpi Furtini Boldrin², Fernando Santiago do Prado³,
Mariana Nascimento Siqueira⁴

¹ Engenheira Agrônoma graduada pela Universidade de Rio Verde. Aluna de Iniciação Científica – PIBIC.

² Profa. Dra. do curso de Agronomia, Universidade de Rio Verde.

³ Engenheiro Ambiental graduado pela Universidade de Rio Verde, Msc e técnico da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Rio Verde

⁴ Orientadora, Profa. Dra. da Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde. E-mail: mariana.siqueira@unirv.edu.br

Resumo: A cidade de Rio Verde está em constante desenvolvimento, sendo atrativa do ponto de vista econômico e social. Calcular o índice de áreas verdes (IAV) em uma cidade é fundamental, pois é considerado determinante para inferir sobre a qualidade de vida da população local. Neste sentido, este projeto teve como objetivo avaliar o IAV da cidade de Rio Verde, Goiás. Apoiou-se nos critérios da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana (SBAU) para quantificar as áreas verdes, sendo que estas áreas devem ser públicas, conter o mínimo de 70% de área permeável e desempenhar função estética, ecológica e de lazer. Para validar alguns destes critérios, utilizou-se a base de dados da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e, para quantificá-las e localizá-las, utilizou-se imagem da DigitalGlobe (Google Earth PRO) e software QGIS. Foram computados 5 Parques e 15 praças que atenderam aos critérios propostos pela SBAU. Após confrontar estas áreas com a população atual do município, obteve-se um IAV de 3 m² hab⁻¹, muito abaixo do recomendado pela SBAU, que é de 15 m² hab⁻¹. Apesar de o número de praças que compõem o IAV ser maior que o número de parques, áreas das praças contribuíram menos e apresentaram média menor.

Palavras-chave: Praças; parques; lazer; arborização urbana; qualidade de vida.

Green areas index from the Rio Verde city, Goiás

Abstract: *The Rio Verde city is in constant development, that is attractive socially and economically. To calculate the green areas index (GAI) of a city is essential, because it allow us to infer some aspect of the quality of life of the local population. In this sense, this project aimed to evaluate the GAI of the Rio Verde city, Goiás. We quantified the green areas based on the criteria of the Brazilian Society of Urban Afforestation (BSUA). The BSUA defines green area as a public local containing a minimum of 70% of permeable area and with aesthetic, ecological and leisure functions. We used the database provided by Rio Verde Municipal Environment Secretariat to validate some of these criterias. Based on this database, we used an image from DigitalGlobe (Google Earth PRO) and the QGIS software to locate and quantify the green areas from Rio Verde city. Then, we observed five urban parks and 15 squares that presented the criteria proposed by SBAU. We compared these areas with the current population size of the municipality and obtained a green area index of 3 m² hab⁻¹, which is smaller than that recommended index by the BSUA (15 m² hab⁻¹). Although the number of squares is greater than tha of parks in our sample, we observed that the squares contributed little to the composition of the GAI at the Rio Verde city.*

Keywords: *Squares; parks; leisure; urban afforestation; quality of life.*

Introdução

A cidade de Rio Verde, localizada no sudoeste do estado de Goiás, possui atualmente cerca de 241.518 habitantes (IBGE, 2020), e está em constante crescimento, evidenciado pelo fato de ser uma cidade atrativa para desenvolvimento econômico. No entanto, informações relativas ao IAV (Índice de Áreas Verdes) da cidade ainda são desconhecidas. A determinação do IAV estabelece uma fonte de informações de uma determinada localidade, a fim de orientar um planejamento público (ROCHA e NUCCI, 2018; SEPE e GOMES, 2008). Além disso, também permite inferir sobre a qualidade de vida da população.

A Organização das Nações Unidas (ONU) recomenda 12 m² de área verde por habitante como o valor do IAV, porém, a Sociedade Brasileira de Arborização Urbana propõe um valor diferente, recomendando no mínimo 15 m² de área verde por habitante, considerando um índice adequado para que as áreas verdes públicas possam exercer as funções básicas e contribuir para o desenvolvimento da sociedade (SBAU, 1996).

Segundo Silva (1981) e Paiva (2008), áreas verdes são locais de vegetação ininterrupta, sem presença de prédios, de uso público e que devem proporcionar algum tipo de entretenimento, as quais geralmente são representadas pelas praças e parques. Este conceito, também é defendido por Nucci (2008), que denomina as áreas verdes como um subsistema do sistema de espaços livres de construção, onde há predominância de áreas plantadas, cuja vegetação e solo permeável devem ocupar pelo menos 70 % da área e ainda desempenhar função estética, ecológica e de lazer.

No art. 8º, § 1º, da resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, nº 369/2006, considera-se área verde "o espaço de domínio público que desempenhe função ecológica, paisagística e recreativa, propiciando a melhoria da qualidade estética, funcional e ambiental da cidade, sendo dotado de vegetação e espaços livres de impermeabilização". A quantidade e qualidade, associadas às características da cobertura vegetal, apresentam importantes critérios para a avaliação da qualidade ambiental urbana. Muitos estudos têm sido desenvolvidos com a finalidade de indicar a relação da presença do verde, representado pela natureza, com a qualidade de vida da população.

Os benefícios que as áreas verdes podem agregar à população nas cidades são inúmeros, como por exemplo: controle da poluição do ar e acústica, aumento do conforto ambiental, estabilização de superfícies por meio da fixação do solo pelas raízes das plantas, abrigo à fauna, equilíbrio do índice de umidade no ar, proteção das nascentes e dos mananciais, organização e composição de espaços no desenvolvimento das atividades humanas, valorização visual e ornamental do ambiente, recreação, diversificação da paisagem construída (NUCCI, 2008; TOLEDO, SANTOS, 2008; OLIVEIRA et al., 2011; ZHANG et al., 2015; AMATO-LOURENÇO, et al., 2016).

Além desses benefícios, também estão estabelecidos efeitos na saúde mental da população, progresso no desenvolvimento cognitivo e atenção, redução dos índices de obesidade e sedentarismo, entre outros (DADVAND et al., 2015; AMATO-LOURENÇO, et al., 2016; VAN DER BERG et al., 2016).

Diante do exposto, a determinação do IAV da cidade de Rio Verde, Goiás, fornece dados relevantes para cidade, possibilitando ainda o seu uso e análise pela administração pública e sociedade civil, a fim de integrar as questões ambientais associadas à qualidade de vida da população ao planejamento urbano.

Material e Métodos

A cidade de Rio Verde se localiza no sudoeste do estado de Goiás, a 17° 47' 50" latitude sul e a 50° 54' 0" longitude oeste, e está situada a 739 metros de altitude. Possui 8.386,827 km² de área territorial. Segundo levantamento do IBGE (2020), possui aproximadamente 241.518 mil habitantes.

Conceito de áreas verdes para determinação e análise do IAV da SBAU, seguirá a proposta de Silva (1981) e Cavalheiro et. al. (1999), no qual deverão ser considerados os espaços públicos presentes na malha urbana, que ofereçam possibilidade de lazer, além de possuírem no mínimo 70% da sua área coberta com vegetação, ou seja, a área impermeável não deverá ultrapassar 30% da área total do espaço.

O levantamento das áreas verdes foi realizado através de imagens aéreas e técnicas de geoprocessamento. A primeira etapa do levantamento ocorreu através de um levantamento de áreas verdes públicas destinadas às praças e aos parques do município, junto à Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Rio Verde. No mapeamento, os Parques e Praças do município de Rio Verde, Goiás foram identificados a partir da imagem da DigitalGlobe (Google Earth PRO), o qual gerou os marcadores de cada área verde.

Posteriormente, na segunda etapa, migrou-se os arquivos vetoriais (arquivo KMZ) para o software QGIS Desktop 3.10.11, os quais foram convertidos para o sistema de referência: Projeção UTM, Zona 22 S e Datum SIRGAS 2000. Neste software, foi realizado a delimitação e geração das áreas, com o uso das ferramentas/algoritmos: Criação de Camada Vetorial, Recorte e Calculadora de Campo. A validação do mapeamento ocorreu tendo referência no Zoneamento Urbano de 17/12/2019 publicado na página eletrônica da Prefeitura.

A partir da análise dos espaços, aqueles enquadrados nos critérios propostos por esta pesquisa, foi calculado o IAV, através do somatório da área total das áreas verdes (praças e parques urbanos) em m² dividido pelo número de habitantes da cidade de Rio Verde, Goiás.

Para esta etapa, foi realizado o seguinte cálculo:

$$\text{Índice de Áreas Verdes} = \frac{\sum \text{áreas totais das praças e parques}}{\text{Número total de habitantes}}$$

O IAV determinado foi comparado ao de outras cidades brasileiras para verificar se há diferença significativa entre as duas classes de áreas registradas no IAV, ou seja, praças e parques. Adicionalmente foi realizado um teste t de student no software Statistic para comparar o tamanho das áreas que compõem o IAV, sendo que a informação de tamanho de área está diretamente relacionada à importância ecológica das áreas. Neste sentido, a variável independente é a categoria de área verde, enquanto que a variável dependente é a área daquela unidade inserida no IAV.

Resultados e Discussão

Índice de Área Verde (IAV)

O levantamento do índice de área de verde do município de Rio Verde de acordo com os critérios da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana (SBAU), foi de apenas 3 m²/ hab⁻¹. Apesar da grande quantidade de espaços verdes públicos e praças do município, integram critérios de áreas verdes urbanas para fins de calcular o presente índice, um total de 5 parques e 15 praças (Tabela 1; Figura 1).

Tabela 1. Áreas verdes urbanas de parques e praças do município de Rio Verde, que atendem aos critérios da SBAU para o índice de Áreas Verdes (IAV)

Quantidade	Área Verde Pública com critérios da SBAU	Categoria	Área (m ²)
1	Espelho de Água	Parque	96.321,2
2	Dona Gercina	Parque	118.936,4
3	Residencial Veneza	Parque	101.563
4	Walderes Souza de Oliveira (Interlagos)	Parque	105.450
5	Reserva do Parque e Residencial Recanto das Emas	Parque	161.858,5
6	31 de março – Vila Renovação	Praça	1.296
7	Bairro Martins	Praça	3.393,91
8	Bairro Promissão	Praça	3.585,68
9	Carlos Cunha Neto – Interlagos	Praça	11.652
10	Céu Azul	Praça	3.046
11	Aliança	Praça	6056,58
12	Gameleira	Praça	8.788
13	João Altino Arantes	Praça	8.106,79
14	João Batista do Carmo – Resid. Campestre	Praça	5.403
15	Monte Sião	Praça	11.318,1
16	Portal do Sol	Praça	9.821,79
17	Prol. Jardim América	Praça	3.111
18	Vila Baylão Prol.	Praça	4.407,69
19	Vila Menezes	Praça	3.874
20	Vila Mutirão	Praça	4.645

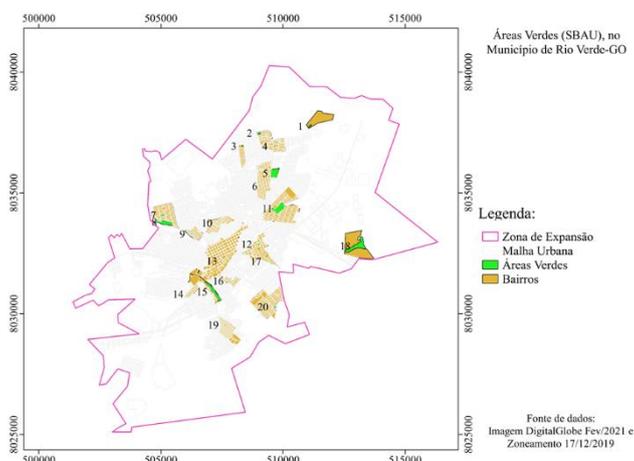


Figura 1. Áreas verdes urbanas de parques e praças do município de Rio Verde, que atendem aos critérios da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana (SBAU) para o Índice de Áreas Verdes (IAV).

Fonte: Fernando Santiago do Prado.

O estudo da realidade do município Rio Verde, expôs uma correlação negativa entre a IAV e densidade demográfica da cidade. Nesse panorama, observou-se que o índice apresentado se comparado a muitas cidades brasileiras, está bem abaixo do mínimo indicado pela SBAU de 15 m² hab⁻¹. Em Curitiba o índice é de 50,15 m² hab⁻¹, em Vitória do Espírito Santo 82,70 m² hab⁻¹ e, em Maringá, 20,62 m² hab⁻¹ (MILANO, 1992). O IAV calculado para cidade de Juiz de Fora com base na população de 2007 (513 mil habitantes) foi de 10,4 m² hab⁻¹, IAV alto se comparado ao de Rio Verde. Por outro lado, de acordo com Silva et al. (2016), índices de áreas verdes muito abaixo do cenário ideal também foram registrados em outros municípios brasileiros, como Gurupi (TO), que obteve um IAV de 1,46 m² hab⁻¹. e Mossoró (RN) obteve um IAV de 0,57 m² hab⁻¹. Segundo Arruda et. al. (2013), São Carlos (SP) também obteve um baixo IAV, sendo de 2,65 m² hab⁻¹. e o Distrito de Santa Cecília (SP) obteve apenas 0,58 m² hab⁻¹).

Além do baixo IAV de Rio Verde, Goiás, o mapa apresentado na figura 1 demonstra que áreas verdes que integram os critérios do IAV deste município, não representa uma realidade para toda a população da cidade, uma

vez que o conceito de IAV adotado converge para a acessibilidade destas áreas e lazer. Neste cenário, nem toda população do município pode desfrutar do benefício de se ter áreas verdes com infraestrutura e lazer nas proximidades de suas residências. Não são todos os bairros do município que possuem uma praça/parque para entretenimento e, quando existentes, nem todas as praças possuem uma área permeável significativa. Deste modo, os benefícios urbanísticos e ecológicos podem não estar sendo avaliados conjuntamente quando da implantação de espaços públicos destinados a estes fins.

Considera-se que Rio Verde apresenta aproximadamente 241.518 habitantes segundo o IBGE (2020), e que o número de habitantes cresce rapidamente, os resultados desta pesquisa chamam a atenção para a necessidade de se investir em qualidade de vida para a comunidade através de ampliação das áreas verdes que atendam critérios urbanísticos e ecológicos ao mesmo tempo. O baixo IAV do município pode ocasionar uma sobrecarga da infraestrutura destinada ao lazer nos Parques e Praças do município e, ao mesmo tempo, devido ao uso excessivo por parte das pessoas, as funções ecológicas destas áreas podem ser comprometidas pela ausência de planejamento da capacidade de carga das mesmas.

Abordagem ecológica do índice de Área Verde (IAV)

No sentido de conhecer melhor a importância ecológica destas áreas, a análise estatística do tamanho das áreas que compõem o IAV do município de Rio Verde (Figura 2), demonstra que existe uma diferença significativa entre os tamanhos das áreas verdes destinadas a parques e das áreas verdes destinadas às praças na área urbana ($t=16,74$; $p<0,05$). Apesar de o número de praças ser maior que o número de Parques ($n= 15$; $n=15$, respectivamente), as praças apresentaram uma área média menor que 2 ha, enquanto que os parques apresentam uma área média maior que 10 ha. Esta relação é importante, uma vez que existem diferentes suportes ecossistêmicos associados ao tamanho dos remanescentes de vegetação (SIQUEIRA E CASTRO, 2016).

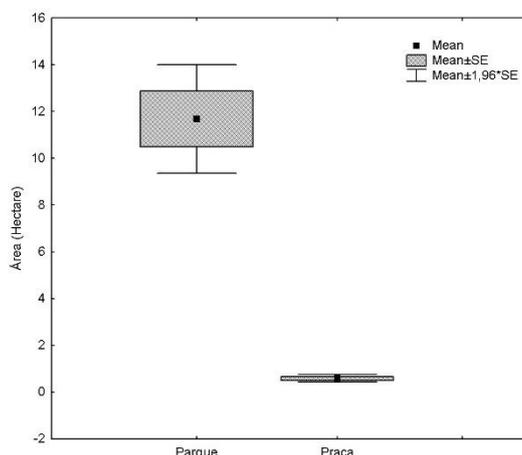


Figura 2. Resultado do teste t de student comparando o tamanho médio das áreas verdes do IAV de Rio Verde (GO) destinadas a Parques e Praças.

Considerando que dois importantes critérios do IAV adotado nesta pesquisa são, infraestrutura destinada ao lazer e área permeável mínima de 70%, pouco foi discutido até o momento sobre a relevância ecológica que a área permeável desempenha nos espaços urbanos. Hilty et al. (2006) destacam a importância ecológica das áreas verdes urbanas por atuarem como refúgio para a biodiversidade local e serem utilizadas como corredores ecológicos devido a conectividade gerada pelos fragmentos e também pela habilidade dos animais se deslocarem entre esses fragmentos suprindo sua área.

Se a área verde urbana estiver inserida em Área de Preservação Permanente (APP), suas funções ambientais, de acordo com Brasil (2012) são as de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar da população humana.

Diante do exposto nesta pesquisa, o índice de áreas verdes da SBAU não contempla as demais áreas urbanas com cobertura vegetal que não contenham infraestrutura de lazer, mas que acabam por contribuir para o bem-estar da população e para as importantes funções ecológicas que áreas verdes desempenham. Neste sentido, Prado e Santos (2017), ao avaliarem as áreas de preservação permanente (APP) com conflitos de uso na área urbana do município de Rio Verde, Goiás, constataram que restavam 1.292.000 m² de cobertura vegetal nativa nesses ambientes protegidos por Lei. Ao realizar o cálculo apenas da cobertura vegetal referente às APP's no ano de 2017 e ao confrontar estes dados com a população do município no mesmo período, obtém-se um índice de cobertura vegetal de 5,95 m² hab⁻¹. Se somado parque e praças que não estão dentro dos limites de APP, este índice de cobertura vegetal é ainda maior.

Além de APP's que agregam à cobertura vegetal do município e ampliam os serviços ecossistêmicos para além das áreas do IAV, existem outras importantes áreas com contribuição ecológica, mas que ainda não possuem infraestrutura para incrementar o IAV do município estudado. Siqueira et al. (2019) estudaram a estrutura da vegetação nativa na área do Horto Florestal de Rio Verde (GO). De acordo com os autores, trata-se de uma área destinada à Unidade de Conservação, criada em 2017. A pesquisa teve o intuito de levantar a importância ecológica de espécies arbóreas que apresentaram maior índice de valor de importância (IVI). Esta importante área do ponto de vista ecológico não foi computada no IAV desta pesquisa, uma vez que ainda não possui infraestrutura de lazer e acessibilidade para a população.

A cobertura vegetal de uma cidade é de grande importância, principalmente para aspectos ligados diretamente a qualidade ambiental urbana e a qualidade de vida da população. Por isso se pressupõe que, quanto maior a quantidade de pessoas em uma cidade, maior precisa ser a cobertura vegetal. Então, quando uma cidade cresce, é necessário que se amplie a cobertura vegetal daquela área aliados à infraestrutura que permita o lazer. Pelas inúmeras funções que o verde é capaz de realizar nos municípios, este valioso e singular recurso natural, tornou-se um importante indicador ambiental. Os dados apresentados poderão fornecer informações a fim de serem utilizadas pela administração pública e sociedade civil para planejamento da cidade de Rio Verde, Goiás, contribuindo assim com propostas de projetos de arborização urbana e áreas verdes, que venham a proporcionar maior qualidade de vida à população local.

Conclusão

Conclui-se que no município de Rio Verde o IAV está abaixo do recomendado pela SBAU, mas que pelo cenário de espaços verdes disponíveis no município aliado às possibilidades de se implantar infraestrutura de lazer nestes espaços, a cidade poderá alcançar índices melhores no futuro. Os dados que subsidiaram esta pesquisa, apontam que, mesmo com o maior número de praças, foram os parques que contribuíram em área para o IAV do município de Rio Verde. A maior parte destes parques foram recém-inaugurados ou reinaugurados no município nos últimos 5 anos. Neste sentido, o presente estudo demonstra que o referido índice deve ser revisto a cada ciclo de administração pública municipal, uma vez que constantemente há o aumento da população e o incremento de áreas verdes com requisitos para o IAV.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica pela concessão de bolsa.

Referências Bibliográficas

- AMATO-LOURENÇO, L. F.; MOREIRA, T. C. L.; ARANTES, B. L.; et al. Metrôpoles, cobertura vegetal, áreas verdes e saúde. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 30, n. 86, p. 113-130, 2016.
- ARRUDA, L.E.V.; SILVEIRA, P.R.S.; VALE, H.S.M.; DA SILVA, P.C.M. Índice de área verde e de cobertura vegetal no perímetro urbano central do município de Mossoró-RN. **Revista Verde (Mossoró – RN - BRASIL)**, v. 8, n. 2, p.13 – 17, 2013
- BRASIL, 2012. **Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. DOU de 28.5.2012
- CAVALHEIRO, F.; NUCCI, J. C.; GUZZO, P.; ROCHA, Y. T. Proposição de terminologia para o verde urbano. **Boletim da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana (SBAU)**, jul-set 1999, ano VII, nº 3, p. 7
- CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA Nº 369 de 28 de março de 2006** - "Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental com intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP". DOU nº 061, de 29/03/2006.
- DADVAND, P.; NIEUWENHUIJSEN, M. J.; ESNAOLA, M.; et al. Green spaces and cognitive development in primary schoolchildren. **PNAS**, v.112, n.26, p.7937-42, 2015.
- HILTY, J. A.; LIDICKER, W. Z.; MERENLENDER, A. M. **Corridor Ecology: the science and practice of linking landscapes for biodiversity conservation**. Island Press, 325 p., 2006.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Rio Verde. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/rio-verde/panorama> >. Acesso em: 8 abr. 2020.
- NUCCI, T. C. **Qualidade Ambiental e Adensamento Urbano: um estudo de ecologia e planejamento da paisagem aplicada ao distrito de Santa Cecília (MSP)**. Curitiba: o autor, 2.ed. 2008. 150p.

OLIVEIRA, S.; ANDRADE, H.; VAZ, T. The cooling effect of green spaces as a contribution to the mitigation of urban heat: A case study in Lisbon. *Building and Environment*, v.46, n.11, p.2186-94, 2011.

PAIVA, P. D. O. **Paisagismo - Conceitos e Aplicações**. Lavras: Editora UFLA, 2008. 608p.

ROCHA, M. F.; NUCCI, J. C. Índices de vegetação e competição entre cidades. **Geosp – Espaço e Tempo (Online)**, v. 22, n. 3, p. 641-655, dez. 2018.

PRADO, F.S; SANTOS, G.O. **Expansão Urbana e áreas de conflito no município de Rio Verde, Goiás**. Trabalho de conclusão de curso em Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde – Go, 2017

SEPE, P. M.; GOMES, S. **Indicadores ambientais e gestão urbana: desafios para a construção da sustentabilidade na cidade de São Paulo**. São Paulo: Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente/Centro de Estudos da Metrópole, 2008.

SILVA, A.D.P.; SANTOS, A.F.; OLIVEIRA, L.M. Índices de Área Verde e Cobertura Vegetal das praças públicas da Cidade de Gurupi, TO. **Floresta**, Curitiba, PR, v. 46, n. 3, p. 353 - 361, jul. / set. 2016.

SILVA, J. A. **Direito Urbanístico Brasileiro**. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 1981. 617p.

SIQUEIRA, M.N.; OLIVEIRA, L.A.; MARTINS, J.; JACOB, M.A. Diagnóstico da comunidade florística de cerrado em área de interesse para a conservação da biodiversidade em Rio Verde, Goiás. In: SILVÉRIO JÚNIOR. J. P.; FERREIRA, R. M.; LINO, E.N.S. (ORG.). **Direito do Agronegócio: Sustentabilidade, Regulação e Desenvolvimento**. 1ªed.Goiânia: Kelps, 2019, V. 1, P. 175-200.

SIQUEIRA, M.N.; CASTRO, S.S. **Influência do efeito de borda, da perda de habitat e de fatores abióticos na estrutura da comunidade lenhosa em fragmentos de Cerrado Denso na Alta Bacia do Rio Araguaia**. Tese de Doutorado em Ciências Ambientais. Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ARBORIZAÇÃO URBANA – SBAU. “Carta a Londrina e Ibioporã”. **Boletim Informativo**, v.3, n.5, p.3, 1996.

TOLEDO, F. S.; SANTOS, D. G. Espaços Livres de Construção. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba/ SP, v.3, n.1, p. 73-91, mar. 2008.

VAN DER BERG, M.; POPPEL, M. V.; KAMP, I. V. Visiting green space is associated with mental health and vitality: A cross-sectional study in four European cities. **Health & Place**, v.38, p.8-15, 2016.

ZHANG, B.; XIE, G.; Li, N.; WANG, S. Effect of urban green space changes on the role of rainwater runoff reduction in Beijing, China. **Landscape and Urban Planning**, v.140, p.8-16, 2015.

Influência de antitranspirante nas características fisiológicas de feijão azuki

João Victor Ferreira¹, Luis Fernando Bueno¹, Leonardo Carvalho Garcia¹, Nayanne Rodrigues de Oliveira¹, Irtes Aparecida Oliveira², Márcio Rosa³.

¹ Graduandos do curso de Agronomia, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIBIC

² Mestranda em Produção Vegetal, Universidade de Rio Verde

³ Orientador, Prof. Dr. da Faculdade de Agronomia, Universidade de Rio Verde. E-mail: marciorosa@unirv.edu.br.

Resumo: Uma das estratégias que têm sido adotadas recentemente para minimizar o estresse hídrico e luminoso consiste na utilização de antitranspirantes. Neste sentido, objetivou-se com este trabalho avaliar as características fisiológicas do feijão azuki, com a aplicação do protetor solar e antitranspirante Photonik®. O experimento foi conduzido em casa de vegetação na área experimental da Universidade de Rio Verde – Campus Rio Verde, em delineamento inteiramente casualizado em fatorial 2 x 2, sendo duas condições de suprimento hídrico: rega diária e déficit hídrico, por 09 dias e duas doses de antitranspirante comercial: 0,0 e 6,0 L ha⁻¹, com 06 repetições. As aplicações foram realizadas na fase vegetativa, aos 18 dias após a emergência (DAE). Aos 09 dias após a aplicação foram realizadas avaliações de: índice de clorofilas, trocas gasosas e temperatura foliar. Posteriormente, as plantas foram coletadas para determinação de matéria seca total. A partir das avaliações verificou-se que o produto aplicado não amenizou os impactos causados pelo estresse hídrico das plantas, causando aumento da temperatura foliar e redução dos índices de clorofilas e de trocas gasosas.

Palavras-chave: Clorofilas, supressão hídrica, taxa fotossintética, *Vigna angularis*.

Influence of antiperspirant on the physiological characteristics of azuki bean

Abstract: One of the strategies that have been adopted recently to minimize water and light stress is the use of antiperspirants. In this sense, the objective of this study was to evaluate the physiological characteristics of azuki bean, with the application of sunscreen and antiperspirant Photonik®. The experiment was carried out in a greenhouse in the experimental area of the University of Rio Verde - Campus Rio Verde, in a completely randomized design in a 2 x 2 factorial, with two water supply conditions: daily irrigation and water deficit, for 09 days and two doses of commercial antiperspirant: 0.0 and 6.0 L ha⁻¹, with 06 repetitions. Applications were carried out in the vegetative phase, 18 days after emergence (DAE). At 09 days after application, evaluations of: chlorophyll index, gas exchange and leaf temperature were performed. Afterwards, the plants were collected to determine the total dry matter. From the evaluations it was verified that the applied product did not alleviate the impacts caused by the plants' water stress, causing an increase in leaf temperature and a reduction in the chlorophyll and gas exchange indexes.

Keywords: Chlorophylls, water suppression, photosynthetic rate, *Vigna angularis*.

Introdução

O feijão azuki (*Vigna angularis*) pertence à família Fabaceae, sendo sua origem nas regiões tropicais nos países da Ásia, sendo muito utilizado na dieta de países como: Japão, Coreia e China (VIEIRA et al., 1992). Ele está inserido na alimentação desses países por possuir uma grande concentração de proteínas e alto teor de carboidratos, adicionalmente possui uma grande quantidade de: fibras alimentares, vitaminas, minerais e baixo teor de lipídeos (KLOMKLAO et al., 2010; MUKAI; SATO, 2011).

Seus grãos apresentam coloração vermelha, com tamanho pequeno e sabor doce. A casca avermelha do feijão azuki é altamente benéfica aos seres humanos, nela encontra-se polifenóis (antioxidantes naturais) como procianidinas e quercetina, que ajudam a prevenir doenças cardiovasculares e alguns tipos de câncer (MARUYAMA et al., 2008; KLOMKLAO et al., 2010; MUKAI; SATO, 2011)

O feijão azuki apesar de ter se adaptado bem no Brasil ainda é pouco consumido, tendo seu público-alvo descendentes de imigrantes japoneses. (GUARESCHI et al., 2013; GOHARA et al., 2016). Devido ao fato dessa espécie de feijão apresentar rusticidade, baixa exigência em fertilidade do solo e bom valor comercial, a sua produção pode ser uma boa alternativa, para o sistema de agricultura familiar.

Essa nova opção de cultivar é um bom exemplo, para uma maior geração de renda e diversificação de cultura, para os produtores de pequeno porte. Segundo Xavier et al. (2012), no Centro-Oeste brasileiro, o estado de Goiás, se destaca pela alta porcentagem de terra utilizadas na agricultura familiar, sendo que essa variedade de feijão pode apresentar um bom desempenho para a prática. Para melhorar ainda mais o lucro relacionado a essa cultivar, é de fundamental importância relacionar as exigências da planta, com os fatores ambientais, tendo em vista isso deve-se adotar medidas para amenizar os danos causados, pelo estresse luminoso e hídrico.

Tendo em vista a necessidade de proteger as plantas: da alta exposição as radiações solares, temperaturas elevadas e déficit hídrico, empresas desenvolveram produtos, que contém em sua formulação silicato de cálcio e potássio, fontes de boro, com cálcio, como o carbonato de cálcio, que servem como protetor solar para as plantas (AHMED et al., 2014).

Um destes produtos disponíveis atualmente é o Photonik® (Brandt). Segundo o fabricante ele é composto de silicato de cálcio e potássio (46%) possui um adesivo especial, que dificulta a retirada do produto das folhas pela chuva. Ele tem como finalidade diminuir a incidência de raios luminosos nocivos as plantas fazendo com que não ocorram queimaduras diretas e perdas de carbono, promovendo o aumento significativo na eficiência fotossintética.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar as respostas fisiológicas de feijão azuki com a aplicação do protetor solar e antitranspirante Photonik®.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido, em casa de vegetação da área experimental da Fazenda Fontes do Saber da Universidade de Rio Verde (UniRV-Campus Rio Verde), sob as coordenadas geográficas 17°47'06,7S e longitude 50°57'54,1O a 780 m de altitude.

Os tratamentos foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, sob fatorial 2x2, sendo duas condições de restrição hídrica: rega diária e déficit hídrico e duas doses de antitranspirante comercial: 0,0 e 6,0 L ha⁻¹, com 06 repetições.

O solo utilizado é do tipo Latossolo Vermelho distrófico cujas características físico-químicas são descritas na Tabela 1.

Tabela 1. Análise físico-química do solo utilizado neste estudo

cmolc dm ⁻³		mg dm ⁻³			g Kg ⁻¹		
Ca+Mg	Ca	K	Mg	Al	H+Al	K P M.O	
3,92	2,72	0,45	1,60	0,0	1,44	176 116 42,4	
Dados Complementares				Textura			
pH	%		cmolc dm ⁻³		%		
CaCl ₂	m	V	CTC	SB	Argila	Silte	Areia
5,6	0,0	77,1	6,29	4,85	29,00	10,00	61,00
(mg dm ⁻³)							
B	Fe	Mn	Cu	Na	Zn		
0,20	73,34	94,3	27,2	19,0	29,24		

Fonte: Laboratório Solo Forte - Rio Verde.

No dia 29 de março de 2021 foram semeadas 08 sementes de feijão azuki em vasos plásticos de 8L. Aos dez dias após a emergência (DAE) fez-se o desbaste mantendo-se duas plantas por vaso.

Aos 18 DAE foram executadas as aplicações de antitranspirante/protetor comercial Photonik (Brandt®) por meio de borrifador de 500 mL, na dose de 6,0 L ha⁻¹, com volume de calda equivalente a 200 L ha⁻¹. Segundo o fabricante, tal antitranspirante é constituído de silicato de cálcio e potássio (40%), dispersantes (4%) e outros componentes não especificados (56%). No tratamento controle não houve pulverização. Um dia após a aplicação, impôs dois regimes de rega: com rega e suspensão de rega.

A suspensão da rega foi mantida por 09 dias. No último dia de imposição da restrição hídrica as plantas foram submetidas a avaliação de trocas gasosas, índice de clorofilas e temperatura foliar. Posteriormente houve a retomada da irrigação e após uma semana procedeu-se nova avaliação, para avaliar a capacidade de recuperação das plantas ao déficit hídrico.

As avaliações de trocas gasosas foram realizadas, entre 08h00 e 10h30, em folhas completamente expandidas, por meio de um analisador de gases por infravermelho, modelo CI-340 (CID Biosciences, USA), obtendo-se valores de taxa fotossintética líquida, taxa transpiratória e condutância estomática, sob uma densidade de fluxo de fótons de 1000 μmol de fótons m⁻² s⁻¹, proporcionada pela fonte de luz do próprio equipamento, temperatura e umidade relativa ambiente (25-28°C; 55±5%).

O índice de clorofila foi determinado nas mesmas folhas utilizadas para trocas gasosas, por meio de clorofilômetro portátil, modelo ClorofiLog CFL1030 (Falker, RS, Brasil), sendo obtidos os índices de clorofilas a, b e totais.

A temperatura foliar foi avaliada nas mesmas folhas utilizadas nas avaliações anteriores. Para tal, utilizou-se o sensor térmico portátil acionando-o a uma distância de 5 cm da lâmina foliar.

Aos 40 DAE as plantas foram coletadas e submetidas a 65°C, por 72 horas, em estufa, para a determinação da matéria seca total.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e ao teste de médias Tukey a 5% de probabilidade, por meio do software Sisvar (FERREIRA, 2011).

Resultados e Discussão

Dentre as avaliações realizadas a aplicação de antitranspirante exerceu efeito somente sobre a temperatura foliar. O déficit hídrico afetou todas as características avaliadas. A única interação observada foi para a matéria seca total (Tabela 2).

Tabela 2. Resumo da análise de variância para as características fisiológicas: clorofila A (Cla), clorofila B (Clb), relação clorofila a e b (a/b), clorofila total (Clt), taxa fotossintética líquida (A), taxa transpiratória (E), condutância estomática (gs), eficiência do uso da água (A/E) temperatura foliar (°C) e matéria seca total (MST)

FV	Cla	Clb	a/b	Clt	A	E	gs	A/E	°C	MST
Antitranspirante (A)	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns
Manejo de rega (R)	*	*	*	*	**	**	**	**	**	**
A x R	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**
CV (%)	5	13,5	12,1	6,7	23,4	20,8	37,4	47,4	2,7	17,2
Média geral	37,6	10,8	3,6	48,5	8,6	1,4	70,9	5,1	26,3	10,0

*Significativo a 1% de probabilidade; ** significativo a 5% de probabilidade; ns não significativo

As clorofilas a (Figura 1A) e b (Figura 1B) diminuíram com a suspensão da rega, consequentemente afetando o índice de clorofilas totais (Figura 1C). Entretanto, a razão entre clorofila a e b diminuiu (Figura 1D).

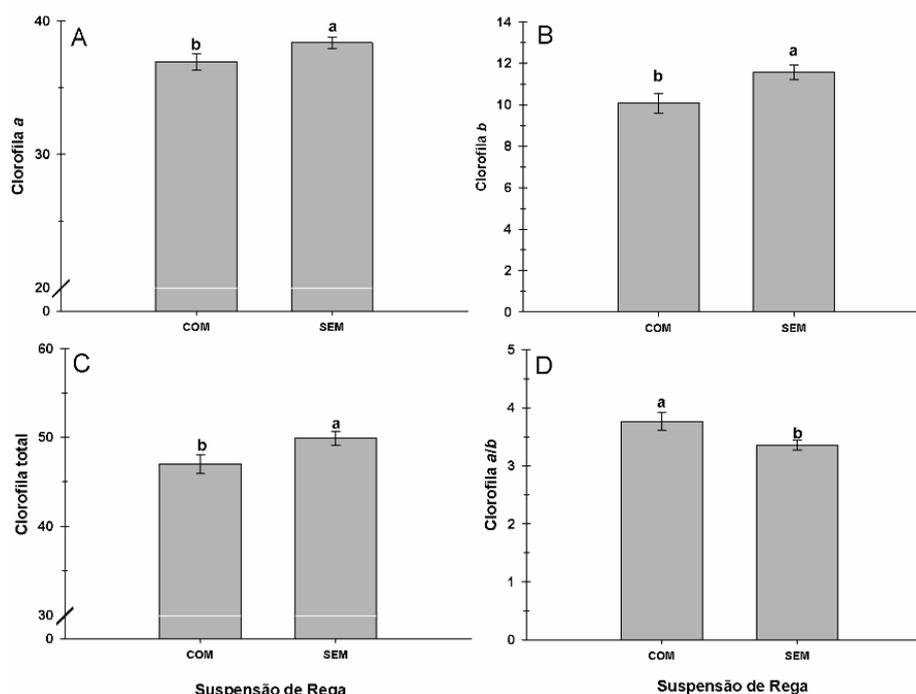


Figura 1. Índice de clorofilas Falker em feijão azuki em função do manejo de rega. Clorofila a (A), clorofila B (B), clorofila total (C) e relação entre clorofilas a e b (D).

Reduções na concentração de pigmentos devido ao déficit hídrico são consequência do estresse oxidativo, levando a redução da fotossíntese e indicando que o teor de clorofilas pode ser um biomarcador para o crescimento das plantas (WEI; DENG, 1996). O aumento da razão clorofila a/b possivelmente está associada aos danos provocados ao fotossistema II, o qual é proporcionalmente mais sensível ao estresse e mais rico em clorofilas b, do que o fotossistema I (TAIZ et al., 2017).

A temperatura foliar em plantas cultivadas com o antitranspirante Photonik foi em média 2,5% superior às plantas controle (Figura 2A). Tal resposta está associada ao aumento da impermeabilização da lâmina foliar proporcionada pela barreira física do antitranspirante, no entanto, tal resposta não chegou a afetar a transpiração significativamente (Tabela 2). Variação mais drástica de temperatura foi observada quando se comparou as folhas das plantas de feijão azuki quando cultivadas em diferentes manejos de rega. Sob suspensão de rega a temperatura foliar foi 11,3% superior em relação às plantas regadas diariamente (Figura 2B).

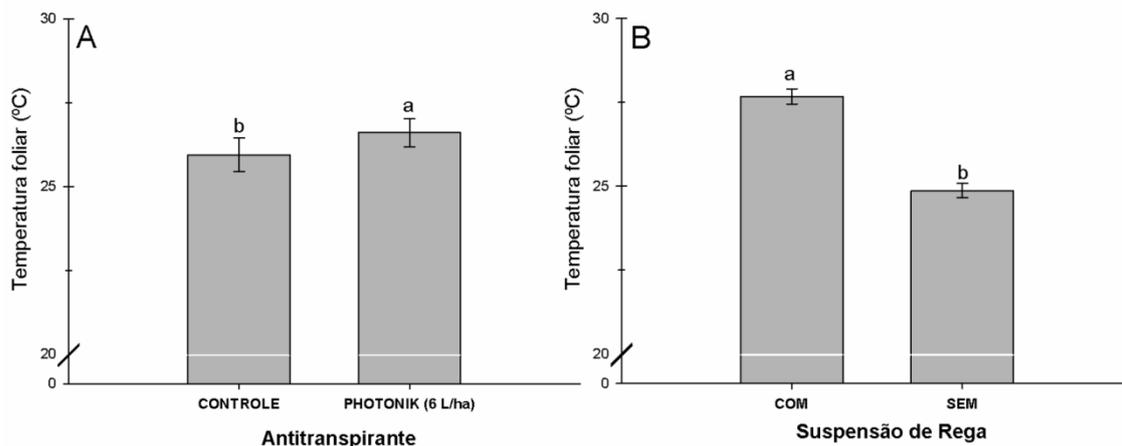


Figura 2. Temperatura foliar em feijão azuki em função da utilização de antitranspirante (A) e de manejo de rega (B). Média com letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os dados são médias e erro-padrão.

A supressão de água no ambiente de cultivo diminui o turgor celular, bem como, a atividade de uma série de enzimas, culminando com a queda da abertura estomática, o que pode ser observado neste estudo, com a queda da condutância estomática (Figura 3A), conseqüentemente repercutindo na capacidade fotossintética (Figura 3B) e na taxa transpiratória (Figura 3C). Com a redução da taxa transpiratória há a redução da dissipação do calor latente ocasionando danos bioquímicos e fotoquímicos às plantas (SILVA et al., 2015).

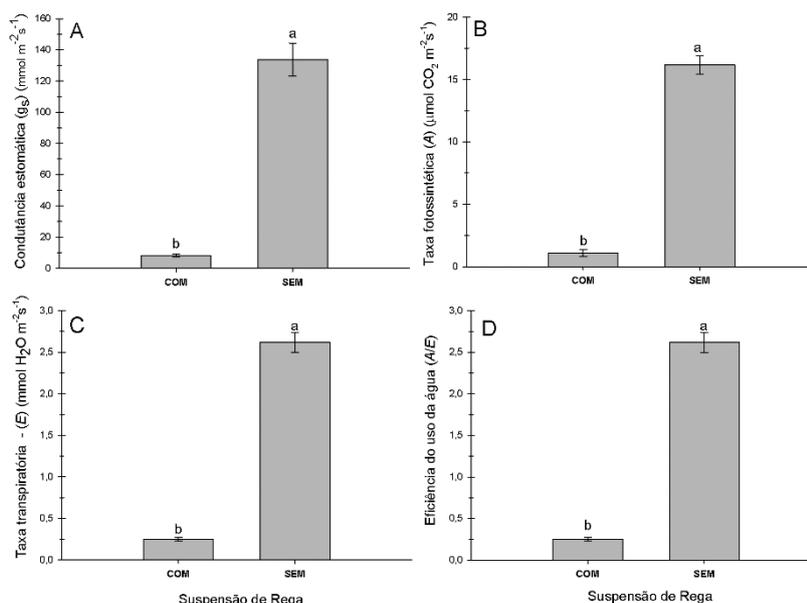


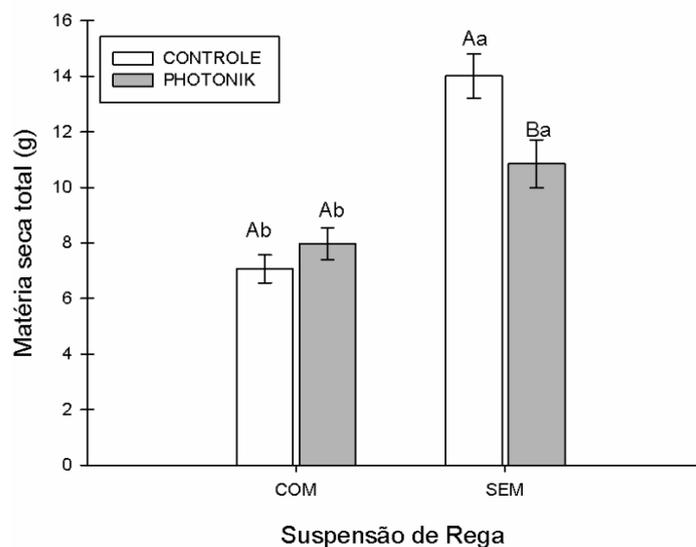
Figura 3. Trocas gasosas em feijão azuki em função do manejo de rega. Condutância estomática – gs (A), taxa fotossintética - A (B), taxa transpiratória - E (C) e eficiência do uso da água – A/E (taxa fotossintética/taxa transpiratória) (D).

A planta ao passar pelo déficit hídrico consequente tem um aumento da sua temperatura relacionado com o ambiente, esses fatores fazem com que ocorra uma degradação da clorofila (TAKAMIYA et al., 2000; HEATON; MARANGONI, 1996). Com sua degradação a conversão de energia luminosa em energia química fica prejudicada, isso faz com que a planta diminua sua taxa fotossintética.

A condutância estomática nas plantas de feijão que estão em déficit hídrico diminui e fazendo com que se tenha um aumento a resistência difusa ao vapor de água, devido ao fechamento estomático, assim a transpiração é reduzida e também o suprimento de CO_2 para a planta realizar fotossíntese (OLIVEIRA et al., 2005).

Apesar da redução da transpiração, não houve melhoria da eficiência do uso da água nas plantas cultivadas sob suspensão da rega (Figura 3 D). Isso indica que a restrição hídrica foi bem proeminente superando a capacidade da planta em se ajustar à nova condição limitante.

Os resultados observados anteriormente refletiram nas médias de massa seca total (Figura 4). Verificou-se que, em condições irrigadas o antitranspirante teve efeito oposto ao esperado, reduzindo a biomassa, enquanto sob déficit hídrico não houve variação. Além disso, notou-se que a presença do antitranspirante Photonik não foi capaz de mitigar o estresse promovido, pela exposição das plantas ao déficit.



Médias seguidas pela mesma letra maiúscula dentro, e minúscula entre os tratamentos, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Figura 4. Massa seca total de plantas de feijão azuki cultivadas em condições de déficit hídrico e de oferta regular de água tratadas com antitranspirante (protetor solar) Photonik.

Salib (2018), não verificou efeito de antitranspirantes a base caolim e carbonato de cálcio, sobre os parâmetros fisiológicos de soja, no entanto, Abreu et al. (2016), observaram melhores respostas fisiológicas em cafeeiro (*Coffea canephora*) com a aplicação de Surround® WP, um filme de partículas inorgânicas a base de caulim. Portanto, estudos adicionais envolvendo doses, épocas de aplicação e associação entre produtos devem ser encorajados a fim de refinar os resultados para possível adesão a estes tipos de produto.

Conclusão

Verificou-se que, o produto antitranspirante/protetor solar não apresentou efeito mitigador dos impactos proporcionados, pelo déficit hídrico, pois afetou negativamente o índice de pigmentos foliares, aumentou a temperatura foliar e foi incapaz de melhorar a eficiência fotossintética e o ganho de biomassa.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES); à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG), AgirTec – Soluções de Precisão, a Universidade de Rio Verde e ao e ao Programa de Iniciação Científica pela concessão de bolsa.

Referências Bibliográficas

ABREU, D. P.; ABREU, G. P.; KROHLING, C. A.; M. FILHO, J. A.; SILVA, J. R. DA; RODRIGUES, W. P.; FERREIRA, L. S.; CAMPOSTRINI, E. Aplicação de Surround® WP, um filme de partículas inorgânicas a base de caulim, e seu efeito no tamanho dos grãos de *Coffea canephora*. **Anais** - 42º Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 2016.

AHMED, A. Y. M. Impact of Spraying Some Antitranspirants on Fruiting of Williams Bananas Grown Under Aswan Region Conditions. **Stem Cell**, v. 5, n. 4, p. 34-39, 2014.

GOHARA, A. K.; SOUZA, A. H. P.; GOMES, S. T. M.; SOUZA, N. E.; VISENTAINER, J. V.; MATSUSHITA, M. Nutritional and bioactive compounds of adzuki bean cultivar using chemometric approach. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 40, n. 1, p. 104-113, 2016.

GUARESCHI, R. F.; PERIN, A.; ROCHA, A. C.; ANDRADE, D. N. Adubação com cama de frango e esterco bovino na produtividade de feijão azuki (*Vigna angularis*). **Revista Agrarian**, v. 6, n. 19, p. 29-35, 2013.

HEATON, J. W., YADA, R. Y., MARANGONI, A. G. Discoloration of coleslaw is caused by chlorophyll degradation. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Columbus, v.44, n.2, p.395-402, 1996.

KLOMKLAO, S.; BENJAKUL, S.; KISHIMURA, H.; OSAKO, K.; TANAKA, M. A heat-stable trypsin inhibitor in azuki bean (*Vigna angularis*): effect of extraction media, purification and biochemical characteristics. **International Journal of Food Science & Technology**, v. 45, n. 1, p. 163-169, 2010.

MARUYAMA, C.; ARAKI, R.; KAWAMURA, M.; KONDO, N.; KIGAWA, M.; KAWAI, Y.; TAKANAMI, Y.; MIYASHITA, K.; SHIMOMITSU, T. Azuki bean juice lowers serum triglyceride concentrations in healthy young women. **Journal of Clinical Biochemistry and Nutrition**, v. 43, n. 1, p. 19-25, 2008. PMID:18648655.

MUKAI, Y.; SATO, S. Polyphenol-containing azuki bean (*Vigna angularis*) seed coats attenuate vascular oxidative stress and inflammation in spontaneously hypertensive rats. **The Journal of Nutritional Biochemistry**, v. 22, n. 1, p. 16-21, 2011. PMID:20185287.

OLIVEIRA, A. D.; FERNANDES, E. J.; RODRIGUES, T. J. D. Condutância estomáica como indicador de estresse hídrico em Feijão. **Engenharia Agrícola**, v.25, p.86-95, 2005.

SALIB, N. C. **Respostas fisiológicas de soja à aplicação de caulim e carbonato de cálcio**, 2018, 54p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, USP – Piracicaba, 2018.

SILVA, F. G.; DUTRA, W. F.; DUTRA, A. F.; OLIVEIRA, I. M.; FILGUEIRAS, L. M. B.; MELO, A. S. Trocas gasosas e fluorescência da clorofila em plantas de berinjela sob lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.19, n.10, p.946-952, 2015.

TAKAMYIA, K., TSUCHIYA, T., OHTA, H. Degradation pathway(s) of chlorophyll: what has gene cloning revealed? **Trends in Plant Science**, v.5, n.10, p.426-431, 2000.

XAVIER, K. D.; MARQUES, D. M. F.; ALMEIDA, L. M. M. C. **A relevância da agricultura familiar segundo dados do Censo Agropecuário de 2006**: uma análise comparativa entre Goiás e os estados do Pará, Pernambuco, São Paulo e Rio Grande do Sul, *Conjuntura Econômica Goiana*, vol. 21, p. 26-34, 2012.

Influência de diferentes doses de aminoácidos na cultura do sorgo

Wendson Soares da Silva Cavalcante¹, Nelmício Furtado da Silva², Márcio Rosa³, José Gomes Martins Neto⁴,
Marcos Levi Costa Barbosa⁴; Iury Henrique Almeida Lima⁵

¹ Engenheiro Agrônomo, Mestrando do curso de Agronomia, Universidade de Rio Verde. E-mail: wendsonbfoarescv@gmail.com

² Prof. Dr. da Faculdade de Agronomia, Universidade de Rio Verde.

³ Prof. Dr. da Faculdade de Agronomia, Universidade de Rio Verde.

⁴ Graduandos do curso de Agronomia, Universidade de Rio Verde.

⁵ Engenheiro Químico, Mestrando do curso de Agroquímica, Instituto Federal Goiano - campus Rio Verde.

Resumo: Os bioestimulantes de forma sucinta são definidos como uma mistura de reguladores vegetais com outras substâncias como aminoácidos, nutrientes e vitaminas, quando aplicados na cultura durante o ciclo de desenvolvimento, podem, dependendo de sua composição, concentração e proporção das substâncias, estimularem o crescimento vegetal. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi verificar a influência da aplicação de diferentes doses do bioestimulante Lumix®, bem como, verificar a influência deles em proporcionar incrementos na produtividade da cultura do sorgo. O experimento foi desenvolvido na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da UniBRAS – Faculdade Rio Verde – GO, foi utilizada a variedade de sorgo 1G100. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com quatro repetições. Nos tratamentos foram testadas 8 doses do bioestimulante Lumix®. As variáveis avaliadas foram: índice NDVI e a produtividade de grãos. Os dados foram submetidos a análise de variância ($p < 0,05$) e os casos de significância a análise de regressão. A culturas do sorgo respondeu às diferentes doses de bioestimulantes.

Palavras-chave: *Sorghum bicolor*. Cerrado. Bioestimulantes.

Influence of different doses of amino acids on sorghum crop

Abstract: *Biostimulants are succinctly defined as a mixture of plant regulators with other substances such as amino acids, nutrients and vitamins, when applied to the crop during the development cycle, can, depending on their composition, concentration and proportion of substances, stimulate plant growth. Thus, the objective of this work was to verify the influence of the application of different doses of the Lumix® biostimulant, as well as to verify their influence in providing increases in the productivity of the sorghum crop. The experiment was carried out at the Teaching, Research and Extension Farm of UniBRAS – Faculdade Rio Verde – GO, using the sorghum variety 1G100. The experimental design used was a randomized block design with four replications. In the treatments, 8 doses of the Lumix® biostimulant were tested. The variables evaluated were: NDVI index and grain yield. Data were submitted to analysis of variance ($p < 0.05$) and cases of significance to regression analysis. Sorghum cultures responded to different doses of biostimulants.*

Keywords: *Sorghum bicolor*. Cerrado. Biostimulants.

Introdução

O sorgo granífero é uma cultura que vem ganhando destaque no cenário agrícola Brasileiro com cerca de 835,2 mil hectares plantados e aproximadamente 2,505 milhões de toneladas produzidas na safra 2019/2020, cerca de 14,1%, em comparação ao ciclo anterior (CONAB, 2020).

Esta expansão na área cultivada pode ser atribuída a versatilidade da cultura, tendo em vista que pode ser empregada na alimentação humana e animal (DEGENER, 2015), e amplamente empregada na substituição ao milho na entressafra em função da redução da janela de plantio (ROBY et al., 2017). Adicionalmente, a versatilidade da cultura do sorgo pode ser atribuída a mecanismos morfológicos e bioquímicos que conferem a planta uma maior eficiência no aproveitamento de água durante um período de seca (MAGALHÃES e DURÃES, 2003).

Por outro lado, o crescimento da população mundial, e a necessidade de incrementar a produção de alimentos, traz a necessidade de utilizar recursos para otimizar o desenvolvimento da cultura (DOURADO NETO et al., 2012; TAYLOR, 2019). Dessa forma, uma alternativa em potencializar a produtividade de grãos é a utilização dos bioestimulantes (AROCA, 2012; CAVALCANTE et al., 2020).

Os bioestimulantes, naturais ou sintéticos podem ser aplicadas diretamente nas plantas, levando a mudanças nos processos fisiológicos das plantas, podendo incrementar a produtividade a qualidade dos grãos. Os bioestimulantes oriundos do extrato de alga a *Ascophyllum nodosum* vem sendo empregado em diversas culturas, bem como a mistura do extrato de algas com outras fontes de aminoácidos, em função da sua composição química rica em hormônios vegetais, carboidratos e micronutrientes (SILVA et al., 2017; CAVALCANTE et al., 2020).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi verificar a influência da aplicação de diferentes doses do bioestimulante Lumix[®], bem como, verificar a influência deles em proporcionar incrementos na produtividade da cultura do sorgo.

Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da UniBRAS – Faculdade Rio Verde - GO, na seguinte localização geográfica 17°44'59.22"S e 50°55'56.78"O, com 765 m de altitude. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho distrófico, cuja características químicas e granulométricas estão descritas na Tabela 1.

Tabela 2. Análise química e granulométrica do solo, safrinha 2020-20, Rio Verde - GO

Prof. cm	pH CaCl ₂	Macronutrientes								M.O. g dm ⁻³	SB cmol _c dm ⁻³	CTC cmol _c dm ⁻³	V %	m
		P mg dm ⁻³	S mg dm ⁻³	K mg dm ⁻³	Ca mg dm ⁻³	Mg cmol _c dm ⁻³	Al cmol _c dm ⁻³	H+Al cmol _c dm ⁻³						
0-20	4,8	5,6	12,6	12,8	2,1	1,2	0,9	5,3	30,5	3,8	9,1	40,5	9,9	
20-40	4,6	0,9	16,0	3,2	0,7	0,5	0,1	5,1	22,2	1,3	6,4	20,5	1,6	
		Micronutrientes						Granulometria						
		B mg dm ⁻³	Na mg dm ⁻³	Cu mg dm ⁻³	Fe mg dm ⁻³	Mn mg dm ⁻³	Zn mg dm ⁻³	Areia %	Silte %	Argila %	Classe textural			
0-20	0,2	3,2	2,7	29,0	35,9	2,3		27,0	13,7	59,0	M. Argiloso			
20-40	0,1	3,2	3,0	32,0	9,7	0,2		23,0	1,5	61,5	M. Argiloso			

pH da solução do solo, determinado em solução de cloreto de cálcio; MO: matéria orgânica, determinação por método colorimétrico; P: fósforo, melhich; K⁺: potássio, melhich; Ca²⁺ e Mg²⁺: teores trocáveis de cálcio e magnésio, respectivamente, em KCl; S-SO₄²⁻: Enxofre na forma de sulfatos, extraído por fosfato de cálcio e determinado por colorimetria. Al³⁺: Alumínio trocável, extraído por solução de cloreto de potássio a 1 mol L⁻¹. H+Al: acidez total do solo, determinada em solução tampão SMP a pH 7,5. SB: soma de bases (K⁺ + Ca²⁺ + Mg²⁺). CTC: capacidade de troca de cátions (K⁺ + Ca²⁺ + Mg²⁺ + H+Al). V: saturação por bases do solo (relação SB/CTC). m: saturação por alumínio [relação Al³⁺/(SB+Al³⁺)]. Cu, Fe, Mn e Zn: cobre, ferro, manganês e zinco, extraídos por solução melhich.

Foi utilizada a variedade de sorgo 1G100, semeado em 15 de março de 2020. A adubação foi realizada com base na análise de solo, utilizando o formulado 02-25-25 sendo aplicado 400 kg ha⁻¹ a lanço em área total. Durante o desenvolvimento da cultura foram feitos os tratamentos culturais via aplicações de produtos químicos para o controle de plantas daninhas, pragas e doenças.

O delineamento experimental utilizado foi em bloco casualizados, com 8 tratamentos e 4 repetições, um total de 32 parcelas experimentais. Os tratamentos consistiram em oito doses (0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5 L ha⁻¹) do bioestimulante Lumix[®] (Composto por aminoácidos; e outros extratos vegetais exclusivos. Garantias: N 5%; P 8%; K 5%; Mg 0,6%; B 0,4%; Cu 0,2%; Mn 0,5%; Zn 1% (Produto comercial pertencente a empresa Tecno Nutrição Vegetal e Biotecnologia Ltda). As parcelas experimentais foram constituídas de 4 linhas de 5 metros com espaçamento de 0,5 m entrelinhas.

Aos sete dias após aplicação foi determinado o índice NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) também foi mensurado nestas mesmas datas, utilizando-se um sensor de lavoura portátil GreenSeeker (Trimble). As leituras foram realizadas perpendicularmente às linhas de semeadura, numa altura de 50 cm, por caminhamento na parcela. A produtividade de grãos foi determinada colhendo e trilhando as plantas de uma área de 2 m² central de cada parcela experimental, totalizando 8m² por tratamento.

Os dados foram submetidos a análise de variância ($p < 0,05$) e em caso de significância foram submetidos a regressão, utilizando o software estatístico SISVAR[®] (FERREIRA, 2011).

Resultados e Discussão

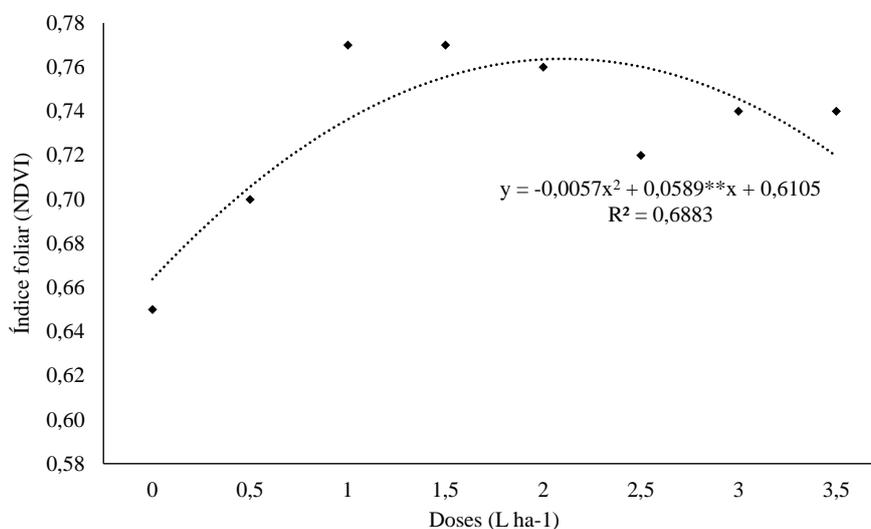
A variável índice foliar (NDVI) foi significativa em função das diferentes doses de bioestimulantes (Tabela 2).

Tabela 2. Resumo da análise de variância para a variável índice foliar (NDVI), em função das diferentes doses, safrinha 2020, Rio Verde-Goiás

FV	GL	Quadrados médios (QM)	
			NDVI
Doses	7		0,006**
Blocos	3		0,001 ^{ns}
Resíduo	21		0,000
CV (%)			4,27

^{ns} não significativo e *, ** significativo respectivamente a 5 e 1% de probabilidade segundo teste F. FV – Fonte de variação; GL – Grau de Liberdade; e CV – Coeficiente de Variação.

De modo geral as diferentes doses do bioestimulantes promoveram incrementos no NDVI, porém as doses de 1,0 e 1,5 L ha⁻¹ promoveram os maiores índices, e quando comparados a dose de 0,0 ha⁻¹ observa-se um aumento médio de 6,95% no NDVI, mostrando a eficiência dos bioestimulantes em promover um incremento no índice foliar (Figura 1).



^{ns} não significativo e *, ** significativo respectivamente a 5 e 1% de probabilidade segundo teste F.

Figura 1. Médias do Índice foliar (NDVI), em função das diferentes doses, safrinha 2020, Rio Verde-Goiás.

Em relação ao efeito de bioestimulantes sob o índice foliar, Jadoski et al. (2016) estudaram doses de bioestimulantes no sorgo sacarino, e observaram que o tratamento com o bioestimulantes influenciaram à expansão foliar. Segundo Castro et al. (1988) os bioestimulantes incrementam o crescimento e o desenvolvimento vegetal estimulando a divisão celular, a diferenciação e o alongamento das células, também aumenta a absorção e a utilização dos nutrientes e é especialmente eficiente quando aplicado com fertilizantes foliares.

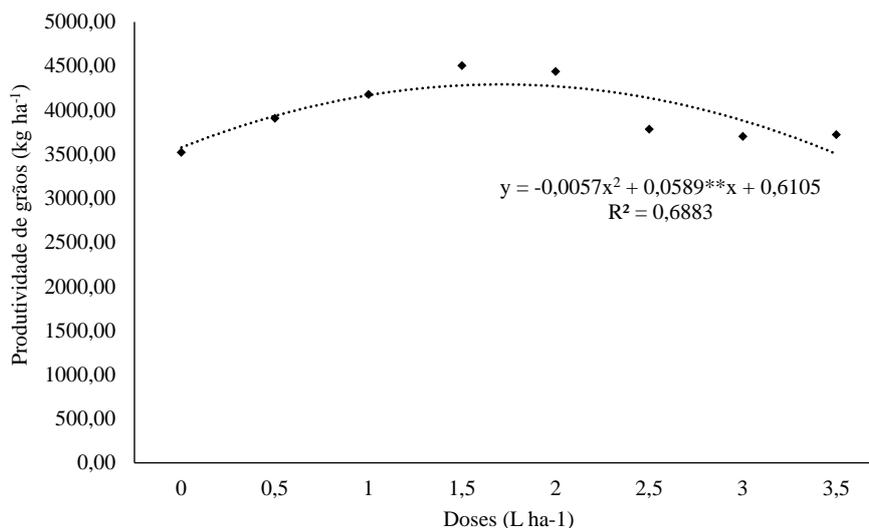
A variável produtividade de grãos (PG) em kg ha⁻¹ foi significativa em função das diferentes doses de bioestimulantes (Tabela 3).

Tabela 3. Resumo da análise de variância para a variável produtividade de grãos (PG), em função das diferentes doses, safrinha 2020, Rio Verde-Goiás

FV	GL	Quadrados médios (QM)
		PG
Doses	7	528250,6470**
Blocos	3	44818,9394 ^{ns}
Resíduo	21	34266,4960
CV (%)		4,66

^{ns} não significativo e *, ** significativo respectivamente a 5 e 1% de probabilidade segundo teste F. FV – Fonte de variação; GL – Grau de Liberdade; e CV – Coeficiente de Variação.

As doses de 1,0; 1,5 e 2,0 L ha⁻¹ promoveram uma maior produtividade quando comparados aos demais tratamentos. As doses de 1,0; 1,5 e 2,0 L ha⁻¹ quando comparadas com a dose de 0,0 L ha⁻¹ observa-se um aumento médio de 24,28% (854,18 kg ha⁻¹ ou 14,24 Sc ha⁻¹) na PG. A dose de 1,5 L ha⁻¹ promoveu um maior incremento, e quando comparada com a dose de 0,0 L ha⁻¹ promoveu um incremento de % (984,94 kg ha⁻¹ ou 16,41 Sc ha⁻¹). De modo geral todas as doses promoveram incrementos na produtividade, e quando comparamos todas as doses superiores a 0,0 L ha⁻¹ e comparamos com a mesma dose, observa-se um incremento médio de 14,60% (513,81 kg ha⁻¹ ou 8,56 Sc ha⁻¹) (Figura 2).



^{ns} não significativo e *, ** significativo respectivamente a 5 e 1% de probabilidade segundo teste F.

Figura 2. Médias da Produtividade de grãos (PG, kg ha⁻¹), em função das diferentes doses, safrinha 2020, Rio Verde-Goiás.

Os bioestimulantes possuem efeitos agrônômicos positivos para a cultura, quando avaliados em condições de sequeiro, onde o estímulo ao maior enraizamento pode ocasionar diferenças mais expressivas em relação à produtividade. O uso de bioestimulantes promovem um melhor desenvolvimento, influenciando ou modificando processos fisiológicos alterando as atividades metabólicas da planta, proporcionando um incremento na produtividade (MOTERLE et al., 2011; CAVALCANTE et al., 2020).

Conclusão

As diferentes doses do bioestimulante promoveram incrementos no NDVI. O uso do Lumix® promoveram incrementos de 14,60% (513,81 kg ha⁻¹ ou 8,56 Sc ha⁻¹) na produtividade da cultura do sorgo. As doses de 1,5 e 2,0 L ha⁻¹ mostraram-se melhores, e promoveram incrementos na cultura do sorgo.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES); à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG), AgirTec – Soluções de Precisão, TECNO – Nutrição Vegetal, Instituto Federal Goiano - campus Rio Verde, a Universidade de Rio Verde e ao Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal pelo apoio financeiro e estrutural

Referências Bibliográficas

- AROCA, R. **Plant Responses to Drought Stress: From morphological to molecular features**. Berlin: Springer-Verlag, 2012. 466p.
- CASTRO, P. R. C.; PACHECO, A. C.; MEDINA, C. L. Efeitos de Stimulate e de micro-citros no desenvolvimento vegetativo e na produtividade da laranjeira ‘Pêra’ (*Citrus sinensis* L. Osbeck). **Scientia Agricola**, v. 55, n. 2, p. 338-341, 1998.
- CAVALCANTE, W. S.; SILVA, N. F.; TEIXEIRA, M. B.; CABRAL FILHO, F. R.; NASCIMENTO, P. E. R.; CORRÊA, F. R. Eficiência dos bioestimulantes no manejo do déficit hídrico na cultura da soja. **IRRIGA**, v. 25, n. 4, p. 754-763, 2020.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**, v. 7 – Safra 2019/20, n. 6 – Sexo levantamento, março de 2020. Brasília, 2020.
- DEGENER, Jan F. Atmospheric CO₂ fertilization effects on biomass yields of 10 crops in northern Germany. **Frontiers in Environmental Science**, v. 3, p. 48, 2015.

DOURADO NETO, D.; DARIO, G. J. A.; MARTIN, T. N.; SILVA, M. R.; PAVINATO, P. S.; HABITZREITE, T. L. Adubação mineral com cobalto e molibdênio na cultura da soja Mineral fertilizer with cobalt and molybdenum in soybean. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 1, p. 2741-2752, 2012.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

JADOSKI, C. J.; RODRIGUES, J. D.; GUILHERME, D. O.; ONO, E. O.; MARQUES, R. R.; JADOSKI, S. O. Physiological Assessments of Sweet Sorghum Inoculated with *Azospirillum brasilense* according to Nitrogen Fertilization and Plant Growth Regulators. **International Journal of Environmental & Agriculture Research, Bikaner**, v. 2, n. 6, p. 45-54, 2016.

MAGALHÃES, P. C.; DURÃES, F. O. M.; RODRIGUES, J. A. S. **Fisiologia da Planta de Sorgo**. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 2003. 4 p. (EMBRAPA-CNPMS. Circular técnica, 86).

MOTERLE, L. M.; SANTOS, R. F. D.; SCAPIM, C. A.; BRACCINI, A. D. L.; BONATO, C. M.; CONRADO, T. Efeito de biorregulador na germinação e no vigor de sementes de soja. **Revista Ceres**, v. 58, n. 5, p. 651-660, 2011.

ROBY, M. C.; SALAS FERNANDEZ, M. G.; HEATON, E. A.; MIGUEZ, F. E.; VANLOOCKE, A. Biomass sorghum and maize have similar water-use-efficiency under nondrought conditions in the rain-fed Midwest U.S. **Agricultural and Forest Meteorology**, v. 247, p. 434-444, 2017.

SILVA, N. F.; CLEMENTE, G. S.; TEIXEIRA, M. B.; SOARES, F. A. L.; DOS SANTOS, L. N. S.; CUNHA, F. N.; DOS SANTOS, M. A. Uso de fertilizantes foliares na promoção do manejo fisiológico específico na fase reprodutiva da cultura da soja. **Global Science and Technology**, v. 10, n. 3, p. 39-53, 2017.

Localização do fósforo no perfil do solo e efeitos nas características fisiológicas do milho com e sem déficit hídrico

João Antônio da Silva Neto¹, Carlos César Evangelista de Menezes²

¹ Graduado do curso de Agronomia, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIBIC.

² Orientador, Prof. Dr. da Faculdade de Agronomia, Universidade de Rio Verde. E-mail: carloscesar@unirv.edu.br.

Resumo: O manejo adequado de fósforo é importante no cultivo do milho safrinha podendo influenciar a fisiologia e produção de plantas. O objetivo com o trabalho foi compreender o efeito da localização do fósforo no perfil do solo nas características fisiológicas do milho (*Zea mays*), com e sem déficit hídrico. O trabalho foi executado na casa de vegetação da universidade de Rio Verde, em Goiás. Os tratamentos consistiram na combinação, entre os fatores localização do fósforo *versus* estresse hídrico. As variáveis: fotossíntese, transpiração, condutância estomática, uso e eficiência da água apresentaram maior desempenho quando o fósforo foi corrigido na camada de 15 a 30 cm do vaso.

Palavras-chave: *Zea mays*, manejo, produção, estresse abiótico.

Phosphorus location in the soil profile and effects on physiological characteristics of corn with and without water deficit

Abstract: Adequate phosphorus management is important in off-season corn cultivation and may influence plant physiology and production. The objective of this work was to understand the effect of phosphorus location in the soil profile on the physiological characteristics of corn (*Zea mays*), with and without water deficit. The work was carried out in the greenhouse of the University of Rio Verde, in Goiás. The treatments consisted of a combination of phosphorus location factors versus water stress. The variables: photosynthesis, transpiration, stomatal conductance, and water use efficiency showed greater performance where phosphorus was deposited, in the 15 to 30cm layer of the vessel.

Keywords: *Zea mays*, soil management, production, abiotic stress, variables.

Introdução

O milho safrinha cultivado em sequeiro é semeado após a cultura da soja e está sujeito a fatores climáticos adversos. Entre eles está a disponibilidade hídrica, que é determinante para o sucesso da produtividade.

O sistema de plantio direto (SPD) adotado nas principais regiões produtoras de grãos do país proporcionou avanços a agricultura. Esse modelo tem gerado alguns empecilhos como a concentração do sistema radicular das plantas de milho na camada superior do solo que acaba interferindo nos parâmetros fisiológicos das plantas, quando comparado ao sistema convencional. O aprofundamento do sistema radicular permite exploração de maior volume de solo promovendo maior absorção de água e, conseqüentemente, promovendo maior tolerância ao estresse hídrico. Sabe-se que a localização do fósforo em diferentes profundidades pode influenciar o crescimento e desenvolvimento do sistema radicular das plantas, a absorção de nutrientes e, conseqüentemente, os componentes de rendimento da cultura do milho (CHEN et al., 2000).

O déficit hídrico é um dos fatores ambientais que mais intervém no crescimento e desenvolvimento de culturas agrícolas. Taiz et al. (2017) afirmam que a falta de água limita o potencial produtivo das plantas, pois reduz a condutância estomática e a transpiração foliar elevando a temperatura das folhas e promovendo queda na produção de fotoassimilados. Essa condição resulta na redução do crescimento e da produtividade da cultura. O processo de transpiração é um mecanismo de refrigeração das plantas, em que os estômatos são abertos, para a difusão de água, em forma de vapor; no entanto, a restrita disponibilidade de água no solo interfere na produção das plantas, resultado do fechamento estomático que, por conseqüência, reduz a entrada de CO₂ (CHAVES et al., 2002).

Dessa forma, objetivou-se quantificar aspectos fisiológicos de um híbrido de milho recomendado para a região do Cerrado submetido a diferentes localizações de fósforo no perfil do solo, sob estresse hídrico induzido ou não.

Material e Métodos

O experimento foi instalado e conduzido em casa de vegetação da Universidade de Rio Verde localizado no município de Rio Verde – GO (627P+5W).

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com 4 tratamentos, em esquema fatorial 2 x 2, com quatro repetições. Os dois níveis do primeiro fator referem-se à localização da camada corrigida, com fósforo no perfil do solo (nível crítico na camada de 0-15 cm e teor original na camada de 15-30 cm de profundidade; teor original na camada de 0-15 cm e nível crítico na camada de 15-30 cm de profundidade) e os dois níveis do segundo

fator consistem na disponibilidade de água (com e sem estresse hídrico). Os tratamentos consistiram na combinação entre os fatores localização do fósforo *versus* estresse hídrico.

Tabela 1. Disposição dos tratamentos

Tratamento	Posição do P	Estresse hídrico
1	0 - 15 cm	Com
2	15 - 30 cm	Sem
3	0 - 15 cm	Sem
4	15 - 30 cm	Com

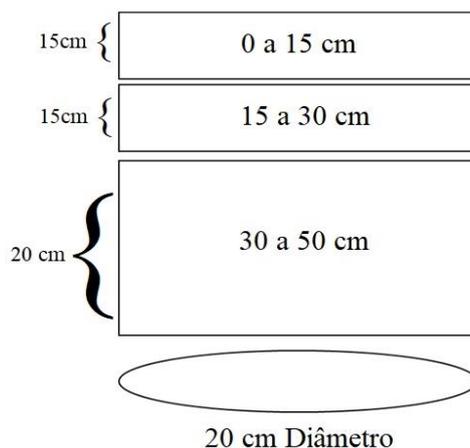


Figura 1. Esquema gráfico representativo da unidade experimental utilizada, composta por três anéis sobrepostos de PVC rígido.

As plantas dos tratamentos selecionados foram submetidas ao estresse hídrico, no estágio fenológico V4, por um período de 30 dias. Foi utilizado como valor de referência a umidade do solo na capacidade de campo e ponto de murcha permanente. Para os tratamentos sem déficit hídrico foi mantida a umidade do solo em torno de 80 % da sua capacidade de campo, enquanto para os tratamentos submetidos ao déficit hídrico, foi adicionada água, quando a umidade do solo estava próxima ao ponto de murcha permanente, de forma a evitar a morte das plantas.

As determinações de trocas gasosas foram realizadas aos 24, 29, 34, 40 e 45 dias após a emergência das plântulas. As quatro primeiras determinações foram realizadas após a restrição hídrica. A última determinação (45 dias) foi realizada 5 dias após a reposição hídrica. As trocas gasosas das plantas foram avaliadas para registro das taxas fotossintética (A , $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) e transpiratória (E , $\text{mmol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) da condutância estomática (g_s , $\text{mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) e eficiência do uso da água (EUA, $\mu\text{mol CO}_2 \text{ mmol H}_2\text{O}^{-1}$). Os dados foram submetidos à análise de variância e quando houve significância nea analisados utilizando o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando o programa Sisvar 5.3 (Ferreira, 2011), e quando houve significância foi usado o teste de médias Tukey a 5% de probabilidade.

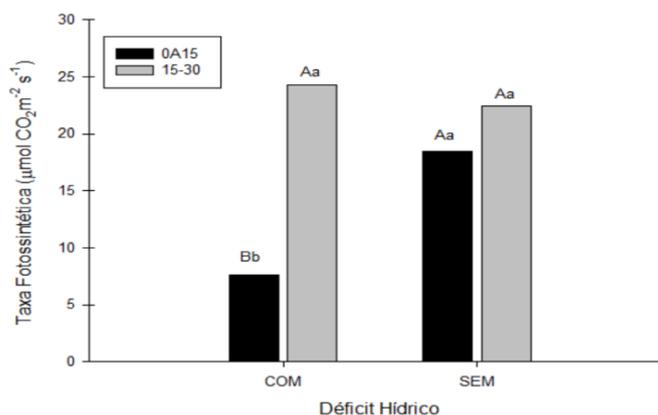
Resultados e Discussão

Houve diferença significativa entre os tratamentos em função da localização do P para todas as características avaliadas (Tabela 2). Apenas o comprimento de raiz foi influenciado pelo estresse hídrico. Já a interação entre localização do P e estresse hídrico influenciou todas as características avaliadas, exceto a eficiência no uso da água.

O teor de fósforo corrigido na camada de 15 a 30 cm do vaso proporcionou maior taxa fotossintética nas plantas de milho, com e sem déficit hídrico induzido, quando comparado com a camada de 0 a 15 cm (Figura 2). A maior taxa fotossintética está associada a uma menor resistência (maior condutância) estomática, ou seja, a difusão do CO_2 da atmosfera para o mesófilo foliar, sendo facilitada quando os estômatos estão mais abertos. Essa abertura estomática é influenciada diretamente pela disponibilidade hídrica para a planta. Esse comportamento deve ser devido ao maior aprofundamento do sistema radicular de plantas cultivadas em vasos com localização mais profunda do fósforo.

Tabela 2. Quadrado médio e significância para taxa fotossintética (Fotos.), taxa transpiratória (Transp.), condutância estomática (Cond.), eficiência no uso da água (EUA) e comprimento de raiz (Comp. Raiz) do híbrido P3898, em função dos tratamentos. Rio Verde – GO.

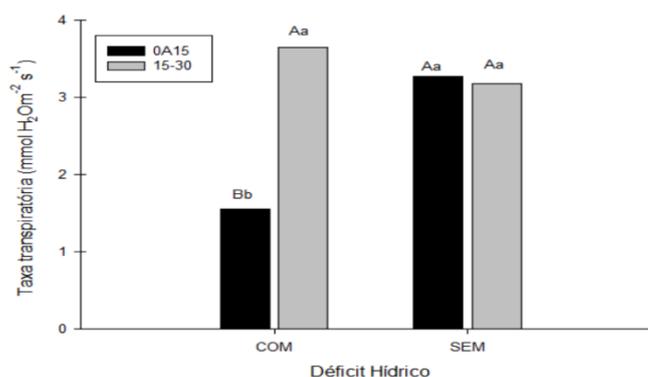
		Quadrado médio				
FV	GL	Fotos.	Transp.	Cond.	EUA	Comp. Raiz
Localização (L)	1	426,42 *	3,90 *	6520,56 **	12,53 *	56,25 *
Estresse (E)	1	81,90 ns	1,63 ns	203,06 ns	1,40 ns	56,25 *
P x E	1	162,56 *	4,73 *	7965,56 **	0,54 ns	110,25 *
Erro	12	40,04	1,05	324,98	3,55	16,25
CV		34,75	35,22	19,40	30,35	7,52



Letras maiúsculas iguais para médias no mesmo nível de estresse e minúsculas para médias na mesma camada corrigida com fósforo não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Figura 2. Taxa fotossintética do híbrido de milho P3898 em função do déficit hídrico e localização do fósforo.

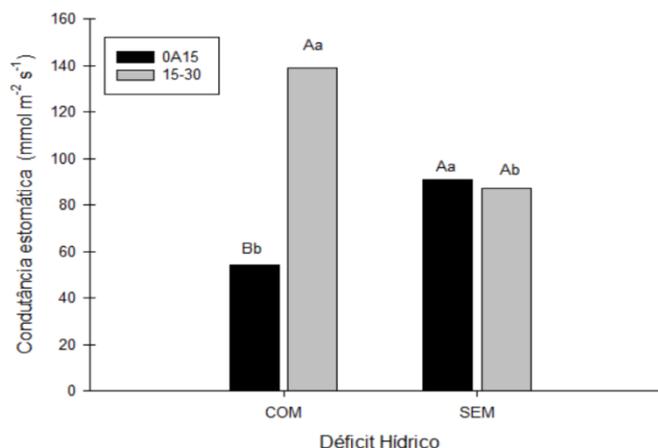
De acordo com a Figura 3, o teor de fósforo corrigido na camada de 15 a 30 cm proporcionou maior taxa transpiratória nos tratamentos com restrição hídrica. Para condição sem estresse hídrico não houve diferença entre os tratamentos. Essa resposta pode estar relacionada ao aprofundamento das raízes até a camada do solo menos exposta à demanda evaporativa, com maior volume de solo explorado, e por consequência, maior estoque de água acessado.



Letras maiúsculas iguais para médias no mesmo nível de estresse e minúsculas para médias na mesma camada corrigida com fósforo não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Figura 3. Taxa transpiratória do híbrido de milho P3898 em função do déficit hídrico e localização do fósforo

O movimento da água através do sistema solo-planta-atmosfera é regulado pela pressão negativa exercida na planta, ou seja, sucção radicular que é gerada pelo gradiente de concentração de vapor de água entre o interior da folha e a atmosfera. Contribui também a resistência mesofílica, resistência estomática, resistência cuticular e resistência da camada de ar limítrofe. Os tratamentos em que o teor de fósforo foi corrigido nas camadas de 0 a 15 e 15 a 30 cm, sem restrição hídrica, proporcionaram níveis de desempenho de condutância estomática semelhantes não diferindo entre si (Figura 4).



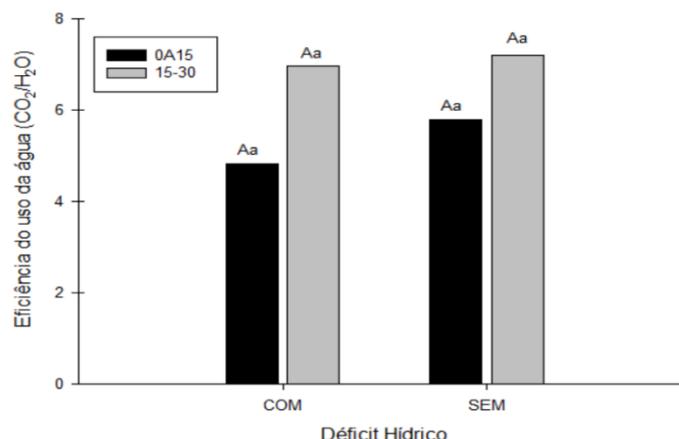
Letras maiúsculas iguais para médias no mesmo nível de estresse e minúsculas para médias na mesma camada corrigida com fósforo não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Figura 4. Condutância estomática do híbrido de milho P3898 em função do déficit hídrico e localização do fósforo.

Para a condição de déficit hídrico, a condutância estomática foi maior quando o teor de P foi corrigido na camada de 15 a 30 cm, sugerindo que o aprofundamento do sistema radicular permitiu maior acesso ao maior estoque de água.

O conjunto de elementos que governa a abertura e fechamento dos estômatos está associado à entrada e saída de água das células guarda. A entrada de água nas células guarda, advindas das células subsidiárias, tornam as células mais turgidas e, assim, promove a abertura do ostíolo, ou seja, a abertura do estômato.

Embora não apresente diferença estatística, observa-se tendência de maior eficiência do uso da água nos tratamentos em que o teor de P foi corrigido na camada de 15 a 30 cm (Figura 5).



Letras maiúsculas iguais para médias no mesmo nível de estresse e minúsculas para médias na mesma camada corrigida com fósforo não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

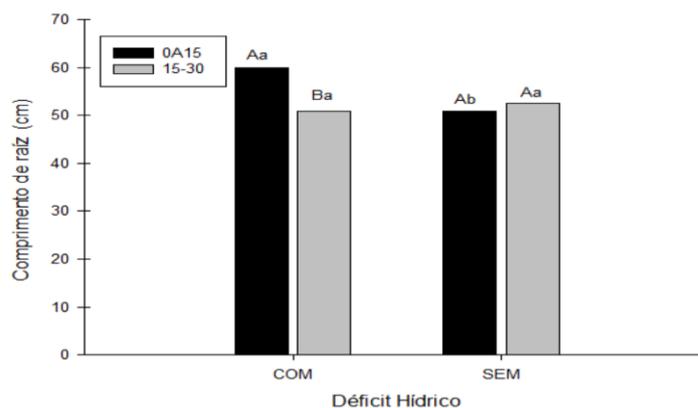
Figura 5. Eficiência do uso da água do híbrido de milho P3898 em função do déficit hídrico e localização do fósforo.

A entrada de CO₂ no mesófilo foliar e a perda de vapor de água para a atmosfera compartilham a mesma rota difusiva. Portanto, aspectos que favorecem a fixação do CO₂ (abertura dos estômatos) contribuem para a perda de vapor de água.

O fósforo é constituinte de várias moléculas, entre elas o ATP, molécula fundamental para armazenagem temporária de energia química e fixação de CO₂. Em plantas que apresentam metabolismo C₄ do carbono, como é o caso do milho, a cada CO₂ fixado são necessárias 5 moléculas de ATP. Acredita-se que as raízes das plantas cultivadas em vaso com nível crítico de fósforo na camada de 15 a 30 cm apresentaram maior crescimento radicular em profundidade acessando maior estoque de água, e por consequência, maior acesso ao fósforo disponível nesse segmento. Em contrapartida pressupõe-se que o menor desempenho das plantas cultivadas em vasos com nível crítico de fósforo na camada de 0 a 15 cm seja consequência da concentração de raízes na seção superficial do solo, em que a evaporação é maior e que resulta em menor absorção de água e fósforo.

Pela Figura 6 observa-se que não houve diferença para comprimento de raiz em plantas cultivadas sem imposição do estresse hídrico, independente de qual camada o teor de P foi corrigido. Em condição de estresse

hídrico houve diferença entre a localização do P, sendo maior o comprimento de raiz em plantas cultivadas com o teor de P corrigido na camada superficial (0 a 15 cm).



Letras maiúsculas iguais para médias no mesmo nível de estresse e minúsculas para médias na mesma camada corrigida com fósforo não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Figura 6. Comprimento de raiz do híbrido de milho P3898 em função do déficit hídrico e localização do fósforo.

Esse comportamento sugere um mecanismo de compensação. A planta em condição de estresse promoveu maior formação abundante de raízes pequenas e finas na camada superficial com objetivo de intensificar a absorção do fósforo. Essas raízes são mais eficientes na absorção de água e nutrientes. Gonçalves (1995) afirma que com o aprofundamento do sistema radicular a biomassa de raízes menores que 2,0 mm diminui. Presume-se que o menor comprimento das raízes de plantas cultivadas em vasos com o teor de P corrigido na camada de 15 a 30 cm, com déficit hídrico, seja resultado do investimento prioritário em raízes mais eficientes na camada superficial.

Conclusão

Conclui-se que o teor de fósforo corrigido na camada de 15 a 30 cm do vaso proporciona maior desempenho da taxa fotossintética, transpiração, condutância estomática e uso eficiente da água. Conclui-se também que o teor de fósforo corrigido na camada de 0 a 15 cm proporciona abundante formação de raízes pequenas e finas superficialmente.

Referências Bibliográficas

- CHAVES, M. M.; PEREIRA, J. S.; MAROCO, J.; RODRIGUES, M. L.; RICARDO, C. P. P.; OSÓRIO, M. L.; CARVALHO, I.; FARIA, T.; PINHEIRO, C. How plants cope with water stress in the field. *Photosynthesis and growth. Annals of Botany*, v. 89, n. 6, p. 907-916, 2002.
- CHEN, D. L. et al. Conditional identification of phosphate starvation-response mutants in *Arabidopsis thaliana*. *Planta*, Berlin, v. 211, n.1, p.13-22, 2000.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. 2. ed. Piracicaba: POTAFOS 1997. 201 p.
- PRADO, R. M. Nutrição de Plantas. São Paulo: Editora Unesp, 2008. 407p.
- ROSOLEM, C.A.; MARCELLO, C.S. Crescimento radicular e nutrição mineral da soja em função da calagem e adubação fosfatada. *Scientia Agricola*, v.55, n.3, p.448-455, 1998.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I. M.; MURPHY, A. Fisiologia do desenvolvimento vegetal. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 918p.
- YAMADA, T.; ABDALLA e S. R. S. **Fósforo na Agricultura Brasileira**. Piracicaba: Potafos, 2004.
- WRIGHT, I.J.; WESTOBY, M. Differences in seedling growth behavior among species: trait correlations across species, and trait shifts along nutrient compared to rainfall gradients. *Journal of Ecology*, v. 87, p. 85-97. 1999.

Resíduos vegetais na diminuição da densidade do solo

Anderson Lopes Alves Júnior¹, Geovana Gomes Apolinário², Giovanna Castilho Ferreira¹, Luiz Otávio Alves Camilo¹, Sandrielle Furquim de Medeiros³, Rose Luiza Moraes Tavares⁴

¹ Graduandos do curso de Agronomia, Universidade de Rio Verde. Alunos de Iniciação Científica – PIBIC.

² Graduando do curso de Agronomia, Universidade de Rio Verde.

³ Mestranda do Programa de Pós-graduação em produção Vegetal da Universidade de Rio Verde.

⁴ Orientador, Prof. Dr. da Faculdade de Agronomia, Universidade de Rio Verde. E-mail: roseluiza@unirv.edu.br

Resumo: A compactação pode ser minimizada pela presença de palhada sobre o solo, capaz de diminuir a pressão exercida pelo peso do maquinário. Baseado nisso, este trabalho objetivou avaliar o uso de resíduos vegetais na atenuação da compactação do solo. Para isso, foram compactados dois solos com texturas distintas (argilosa e média), através do ensaio de proctor normal em Laboratório. Sobre o solo colocou-se palhada de milho nas quantidades: 0, 2, 4, 8 e 12 Mg ha⁻¹, com três repetições, totalizando 30 unidades amostrais. Padronizou-se a umidade do solo em todos os tratamentos. A interpretação de dados seguiu um modelo estatístico fatorial 2x5 (2 solos e 5 níveis de palhada) para análise de variância e quando significativo, aplicou-se teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os resultados mostraram que o uso de palhada diminui a densidade do solo, independentemente do tipo de solo, porém, para o solo de textura média, a quantidade de palhada de até 9 t ha⁻¹ atenua a compactação do solo, enquanto para o solo argiloso, até 6 t ha⁻¹ seriam necessários.

Palavras-chave: palhada, proctor, densidade.

Plant residues in decreasing soil bulk density

Abstract: Soil compaction can be minimized by the presence of straw on the ground, able to reduce the pressure exerted by the weight of the machinery. Based on this, this work aimed to evaluate the use of plant residues in the attenuation of soil compaction. For this, two soils with different textures (clay and sandy-clay) were compacted through the normal proctor test in the laboratory. Corn straw was placed on the soil in amounts: 0, 2, 4, 8 and 12 Mg ha⁻¹, with three replications, totaling 30 sample units. Soil moisture was standardized in all treatments. Data interpretation followed a 2x5 factorial statistical model (2 soils and 5 levels of straw) for analysis of variance and when significant, Tukey's test at 5% probability was applied. The results showed that the use of straw decreases the soil bulk density, regardless of the type of soil, however, for the sandy-clay textured, the amount of straw up to 9 t ha⁻¹ attenuates the soil compaction, while for the soil clay, up to 6 t ha⁻¹ would be required.

Keywords: Biomass. Forage. *Sorghum bicolor*.

Introdução

A susceptibilidade do solo à compactação, por efeito da palhada, pode ser avaliada com o ensaio de Proctor normal, capaz de determinar a umidade crítica para a compactação, realizado por meio de sucessivos impactos de um soquete padronizado na amostra.

O ensaio de compactação Proctor normal foi normatizado no Brasil pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – NBR 7182 (ABNT, 1986). Segundo a norma, é imprescindível a utilização de um cilindro metálico pequeno (cilindro proctor), na energia de compactação normal. Além do cilindro, utiliza-se o soquete proctor, com massa de 2500 g e altura de queda de 305 mm, compactando o solo em três camadas, com 26 golpes do soquete em cada camada (ZUCCHI et al., 2019).

O grau de compactação é obtido pela razão entre a densidade natural do solo ou a desejada e a densidade máxima, conseguida com o ensaio de proctor normal, ou seja, a densidade do solo no campo sob a densidade máxima do proctor, multiplicada por 100 (BARACHO, 2014). Com o conhecimento da densidade do solo e da umidade para cada corpo de prova, é possível conhecer a densidade máxima e a umidade ótima para construção da curva de compactação (SILVA et al., 2016).

De acordo com Braida et al. (2006), a compactação torna-se menor à medida que se eleva a quantidade de material orgânico presente no solo e, também, num mesmo nível de energia, quanto maior o teor de matéria orgânica do solo, menor é o valor de densidade máxima obtido e maior o teor de água necessário para atingí-lo. Esses autores ainda relataram que a manutenção da palhada na superfície do solo dissipou até 30% da energia de compactação a qual o solo foi submetido. Baseado nisso, este trabalho objetivou avaliar o efeito de uso de palhada de milho na densidade aparente do solo.

Material e Métodos

Para a condução do experimento, utilizou-se solos com texturas contrastantes (argiloso e textura média), coletados em área de mata nativa na camada 0-20 cm.

O ensaio de proctor seguiu a metodologia de Normas Técnicas – NBR 7182/86 (ABNT, 1986), por meio das etapas abaixo, com 3 repetições:

1) Colocou-se uma camada de TFSA (solo seco e peneirado a 2 mm) dentro do cilindro de proctor de 0,001 m³, onde ocorreu a primeira compactação por meio da queda de um soquete de 2,50 kg, caindo de uma altura de 0,305 m, por 25 vezes, gerando energia de 60,2 kJ m⁻³;

2) Adicionou-se uma segunda camada de solo, onde fez-se, novamente, a compactação nas mesmas condições descritas acima;

3) Acrescentou-se a terceira camada de solo e novamente compactado nas mesmas condições descritas acima.

Para construção da curva de compactação, o solo foi compactado em 5 teores de água (intervalo de 0,025 kg kg⁻¹ de umidade gravimétrica), partindo de uma umidade que permita que o terceiro ponto da curva fique próximo à umidade crítica de compactação.

Após a compactação de cada tratamento, retirou-se uma amostra do corpo de prova (topo e fundo), para determinar a umidade do solo (Ug). Para cada amostra, foram obtidos cinco pares de valores de umidade do solo (Ug) e densidade do solo (Ds).

A partir deste ensaio foi possível obter a densidade máxima e umidade crítica de 0,15 g g⁻¹ e 1,51 g cm⁻³, respectivamente, para o solo de textura média e de 0,19 g g⁻¹ e 1,54 g cm⁻³ para o solo de textura argilosa. Após isto, o ensaio de proctor foi repetido, com os mesmos solos, porém com diferentes níveis de palhada para cada evento de compactação mantendo-se o mesmo nível de umidade crítica de cada solo. Foram utilizados 5 níveis de palhada equivalentes às quantidades de 0, 3, 6, 9 e 12 Mg ha⁻¹. Após as compactações, de acordo com ensaio de proctor, a densidade do solo foi novamente avaliada para obtenção da curva de densidade do solo em função do nível de palhada.

Para a avaliação dos resultados, utilizou-se o modelo estatístico fatorial 2x5, referente a dois tipos de solo e cinco níveis de palhada. Utilizou-se o programa SISVAR e aplicou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade, quando houve efeito significativo dos fatores de variação. Foi feita análise de regressão para avaliar o efeito da quantidade dos diferentes níveis de de palhada na densidade do solo.

Resultados e Discussão

Com o uso de diferentes níveis de palhada, foi possível observar que, conforme aumenta o nível de palhada sobre o solo, a densidade do solo diminui (Figura 1), independentemente do tipo de solo, ou seja, a palhada foi capaz de atenuar a compactação sobre o solo, sendo um importante resultado do sistema de plantio direto, enfatizando a importância da palhada para diminuir as pressões exercidas sobre o solo pelas máquinas agrícolas ou pisoteio animal. Porém, os dados mostraram que, para o solo de textura média, a quantidade de palhada de até 9 t ha⁻¹ é capaz de atenuar a compactação, enquanto para o solo argiloso, até 6 t ha⁻¹ seriam necessários (Figura 1).

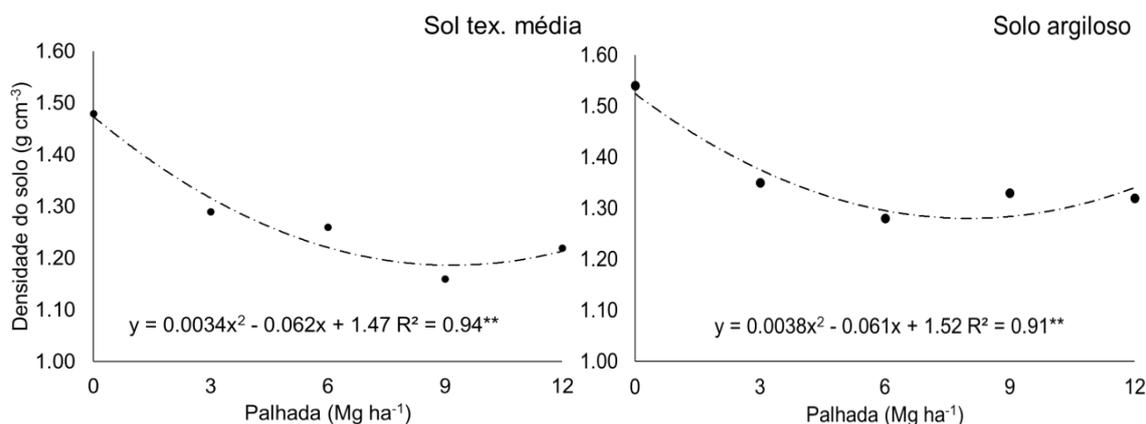


Figura 1. Efeito da palhada na atenuação da energia de compactação para solo de textura média e argilosa

Ao avaliar a capacidade dos resíduos vegetais em dissipar a energia compactante resultante do trânsito de máquinas e animais sobre o solo, Braida et al. (2006) perceberam que a presença de palha sobre o solo, durante a realização do ensaio Proctor, resultou em dissipação de parte da energia de compactação utilizada, com redução da densidade máxima obtida, confirmando a hipótese de que a palha existente sobre o solo foi capaz de absorver parte da energia de compactação produzida pelo trânsito de máquinas e animais. A eficácia dessa capacidade, no entanto, dependeu da quantidade de palha, da energia aplicada e das condições do solo.

Nos estudos de Aragón et al. (2000) e Ball et al. (2000) o efeito do carbono sobre a densidade máxima obtida pelo teste Proctor Normal mostrou a mesma tendência, ou seja, reduziu a densidade máxima, sendo que a

principal fonte de carbono no solo foi oriunda de resíduos vegetais sobre o solo. Da mesma forma, os resultados obtidos no trabalho conduzido por Braida et al. (2006) em que realizaram ensaios com Proctor Normal em Amostras superficiais (0–0,05 m) de um Argissolo Vermelho-Amarelo arênico, de textura franco-arenosa, e de um Nitossolo Vermelho distrófico, de textura argilosa, ambos com variações nos teores de matéria orgânica, concluíram que ao acumular de matéria orgânica nos solos, em virtude de vários tipos de sistemas de manejo, diminuiu-se a densidade máxima e aumentou a umidade crítica para compactação do solo, de forma que notou-se maior resistência do solo à compactação.

Conclusão

Para o solo de textura média, a quantidade de palhada de até 9 t ha⁻¹ é capaz de atenuar a energia de compactação, enquanto para o solo argiloso, até 6 t ha⁻¹ seriam necessários.

Agradecimentos

Ao Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal a ao Programa de Iniciação Científica da Universidade de Rio Verde. À coordenação de aperfeiçoamento de pessoal de nível superior pela concessão de taxa de mestrado à segunda autora.

Referências Bibliográficas

- ABNT. Associação Brasileira de Normas do Trabalho. **NBR 7182:2016 - Solo - Ensaio de compactação**. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/367484789/NBR-7182-2016-Solo-Ensaio-de-Compactacao>>. Acesso em: 12 abr. 2021.
- ARAGÓN, A.; GARCÍA, M.G.; FILGUEIRA, R.R.; PACHEPSKY, Y.A.A. Maximum compactibility of Argentine soils from the Proctor test; the relationship with organic carbon and water content. **Soil and Tillage Research**, v. 56, p. 197-204, 2000.
- BALL, B.C.; CAMPBELL, D.J.; HUNTER, E.A. Soil compactibility in relation to physical and organic properties at 156 sites in UK. **Soil and Tillage Research**, v. 57, p. 83-91, 2000.
- BARACHO, I. P. S. **Influência da compactação do solo e adubação nitrogenada na qualidade de gramíneas forrageiras e nos atributos físicos do solo**. 2016. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2016.
- BRAIDA, J.A.; REICHERT, J.M.; VEIGA, M.; REINERT, D.J. Resíduos vegetais na superfície e carbono orgânico do solo e sua relação com a densidade máxima obtida no ensaio de Proctor. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 30, p. 605-614, ago. 2006.
- SILVA, A. M.; LUCENA, L. C.; LUCENA, A. E.; CARVALHO, J. C.; MARINHO, P. G. Estudo de parâmetros de compactação de solo para uso em pavimentos rodoviários. **Transportes**, v. 24, n. 4, p. 95-103, 2016.
- ZUCCHI, F. L. et al. Análise comparativa entre as metodologias de compactação da ABNT (2016) e rede (2010) para solo argiloso e arenoso do Estado do Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTE DA ANPET, 33, 2019, Balneário Camboriú-SC. **Anais...** Balneário Camboriú-SC: ANPET, 2019. P. 1970-1980.

Resistência do solo à penetração em áreas com monocultivo ou consórcio agrícola de *Panicum maximum* e *Zea mays*

Izabely Alves Lopes¹, Arthur Gouvea Guimarães², Maria Fernanda Carvalho Mortoza³, Richard Breno Sousa Castro³, Danyllo Nathan de Almeida³, Rose Luiza Moraes Tavares⁴

¹ Graduando do curso de Agronomia, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIBIC/CNPq.

² Mestrando do Programa de Produção Vegetal da Universidade de Rio Verde.

³ Graduandos do curso de Agronomia, Universidade de Rio Verde.

⁴ Orientador, Prof. Dr. da Faculdade de Agronomia, Universidade de Rio Verde. E-mail: roseluiza@unirv.edu.br

Resumo: O cultivo em sistemas de consórcio agrícola na entressafra tende a potencializar o uso do solo e no Cerrado, um consórcio comumente utilizado é entre as espécies milho e *Urochloa*, porém, há gramíneas alternativas capazes de aprimorar o consórcio com milho, como as do gênero *Panicum*. Baseado nisso, este trabalho teve como objetivo avaliar o potencial do cultivo consorciado de milho (*Zea mays*) e capim Zuri (*Panicum maximum* BRS Zuri) na resistência do solo à penetração em condição de solo compactado e escarificado. Para isso, foi utilizada uma área contendo solo do tipo Latossolo Vermelho, onde parte foi escarificada até 30 cm de profundidade. Em fevereiro de 2020 foi plantado milho e capim zuri em sistema de monocultivo ou consórcio agrícola (monocultivo de milho, monocultivo de zuri e concórcio milho + zuri) em área compactada ou escarificada, gerando 6 áreas de avaliação. Após o ciclo das culturas, com colheita do milho e trituração do capim zuri, foram efetuadas avaliações da resistência do solo à penetração e amostragens de solo para determinação da umidade em 5 pontos de cada área. O teste de resistência do solo à penetração foi efetuado até 40 cm de profundidade com auxílio de um penetrômetro digital. Os resultados mostraram que o uso de zuri na entressafra gera benefícios para a qualidade física do solo, como a redução dos valores de resistência do solo à penetração em ambos os manejos de solo (escarificado ou compactado), com ênfase nas maiores profundidades e também benefícios para preservação da umidade no solo.

Palavras-chave: compactação do solo, Cerrado, Latossolo.

*Soil resistance to penetration in areas with monoculture or intercropping systems of *Panicum maximum* and *Zea mays**

Abstract: Cultivation in agricultural intercropping systems in the off-season tends to enhance land use and in the Cerrado, a commonly used intercropping is between the corn and *Urochloa* species, whose results have shown promise for the maintenance of soil properties, however, there are alternative grasses able to improve intercropping with corn, such as those of the genus *Panicum*. Based on that, this work aimed to evaluate the potential of intercropping maize (*Zea mays*) and Zuri grass (*Panicum maximum* BRS Zuri) on soil resistance to penetration under compacted and scarified soil conditions. For this, an area containing Oxisoil type was used, where part was tillage up to 30 cm in depth. In February 2020 corn and zuri grass were planted in a monoculture or agricultural intercropping system (corn monoculture, zuri monoculture and corn + zuri consortium) in a compacted or tillage area, generating 6 evaluation areas. After the crop cycle, with corn harvesting and zuri grass crushing, soil samples were taken at 5 points in each area. The resistance of soil penetration was evaluated up to 40 cm in depth using a digital penetrometer. The results showed that the use of zuri in the off-season period generates benefits for the physical quality of the soil, such as the reduction of resistance of soil penetration in both soil managements (tillage or compacted), with emphasis on greater depths and also benefits for preserving soil moisture.

Keywords: soil compaction, Cerrado, Oxisoil.

Introdução

O principal sistema de produção de grãos no Cerrado brasileiro é o plantio direto, que preconiza o mínimo revolvimento do solo, a rotação de culturas e a formação e manutenção da palhada na superfície do solo, o que confere proteção ao solo contra a erosão, além de incremento de matéria orgânica.

Porém, o não revolvimento do solo aliado ao intenso tráfego de máquina pesadas na área, pode acarretar o aumento da densidade do solo, e conseqüentemente a compactação, sendo uma causa que limitam a produtividade de solos do Cerrado (BERGAMIN et al., 2010). Por isso, têm aumentado pesquisas por alternativas de manejo agrícola visando diminuir a compactação do solo em limites aceitáveis, para que se possa ofertar às plantas um meio propício para o desenvolvimento radicular.

Entre os métodos de descompactação do solo, existe o de caráter biológico, caracterizado pelo plantio de espécies vegetais com sistema radicular agressivo, sendo que esse plantio geralmente ocorre no período de

entressafra (CHIODEROLI et al., 2012). Dentre as espécies utilizadas, a *Urochloa* tem se destacado no Cerrado, melhorando inúmeros aspectos do solo, como a estrutura e incremento de matéria orgânica no perfil do solo (MORAIS et al., 2017).

Isso porque as gramíneas possuem sistema radicular profundo e vigoroso, excelente adaptação a solos do Cerrado de baixa fertilidade, garantindo o seu estabelecimento, possui grande produção de biomassa e alta persistência na superfície do solo (NASCENTE et al., 2012). De acordo com Petter et al. (2013), o potencial de uso das gramíneas pode ser atribuído por seu comportamento fisiológico na fase inicial, onde suas reservas de energia, são direcionadas em sua maioria para seu sistema radicular ao invés da sua parte aérea, intensificando o desenvolvimento da raiz no solo e garantindo maior estabilidade da estrutura do solo.

Com isso, o cultivo em consórcio tende a trazer inúmeros benefícios ao agricultor pela possibilidade de produção de grãos na entressafra sem comprometer tanto o recurso solo. Baseado nisso, o objetivo deste trabalho foi avaliar a resistência do solo à penetração (RP) em área sob monocultivo ou consórcio de milho e capim zuri em condição de solo compactado ou escarificado.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Fazenda São Benedito município de Montividiu-GO com localização geográfica correspondente a -17,3456090 S e 51,5217380 O. O clima é classificado como Aw pelo critério de classificação de Koppen. A área em estudo é de topografia suave-plana, com declividade de 3 %. O solo em estudo foi classificado como Latossolo Vermelho distroférrico, textura argilosa (TEIXEIRA et al., 2017).

As áreas possuem histórico de cultivo em sistema de plantio direto com sucessão de soja (verão) e milho (outono-inverno) por 10 anos. Em janeiro de 2019, parte da área foi escarificada a 40 cm de profundidade e em março foi feita avaliação de caracterização da resistência à penetração antes do plantio de entressafra. Na ocasião, o solo apresentou valores médios de resistência à penetração variando de 4-6 MPa (Tabela 1), indicando alto nível de compactação das áreas para o tipo de solo em estudo (ARSHAD, 1996).

Tabela 1. Valores de resistência do solo à penetração (valores médios avaliados na linha e entrelinha de plantio) antes da instalação dos manejos de entressafra.

Prof. (cm)	Área escarificada	Área compactada
0-10	0.00	1.94
10-20	0.00	4.01
20-30	0.66	4.18
30-40	3.32	4.52
40-50	5.38	4.86
50-60	4.52	5.03

Após isto, realizou-se o plantio de milho e capim zuri e, 6 formas de manejo, à saber:

T1= milho (*Zea mays*) – Solo Escarificado

T2= milho (*Zea mays*) – Solo Compactado

T3= zuri (*Panicum maximum* BRS Zuri) – Solo Escarificado

T4= zuri (*Panicum maximum* BRS Zuri) – Solo Compactado

T5= milho+zuri (*Zea mays* + *Panicum maximum* BRS Zuri) – Solo Escarificado

T6= milho+zuri (*Zea mays* + *Panicum maximum* BRS Zuri) – Solo Compactado

As sementes foram distribuídas pela semeadora MS60-CR acoplada ao pulverizador autopropelido, com alcance médio de 10 metros. O plantio foi realizado em faixas, com cada área medindo 10 m de largura x 50 m de comprimento.

As avaliações da resistência à penetração e umidade do solo foram realizadas ao final do período de entressafra em 5 pontos de cada área

A resistência à penetração foi feita com utilização de um penetrômetro digital (Penetrolog FALKER®) o qual possui dois sensores ultrassônicos capaz de efetuar o cálculo da resistência do solo a penetração através de uma velocidade constante, e a distância entre o sensor e uma chapa metálica em sua base. Os dados de cada ponto foram armazenados em sua memória interna e posteriormente descarregados em um computador.

A umidade do solo também foi avaliada visando averiguar se influenciou nas medições de RP entre as áreas. Para isto, foram coletadas amostras deformadas do solo com auxílio de trado holandês nas profundidades 00,00-0,10 e 0,10-0,20 m. As amostras foram armazenadas em papel alumínio para evitar perda de água. O teor de água do solo foi obtido pela diferença de peso úmido e seco da amostra após ambiente de secagem de 100 °C por 48h.

Para interpretação dos dados, foi feita análise de variância visando avaliar o efeito dos manejos agrícolas (monocultivo ou consórcio) e manejo de solo (compactado ou escarificado) na resistência do solo à penetração e

umidade do solo nas camadas de 0,00-0,10 e 0,10-0,20 m de profundidade. Para isto utilizou-se o programa SISVAR.

Resultados e Discussão

A resistência do solo a penetração, apresentou diferenças significativas de acordo com o manejo agrícola adotado nas duas profundidades de solo. Já para a umidade do solo teve efeito significativo na interação entre os manejos de solo e agrícola (Tabela 2).

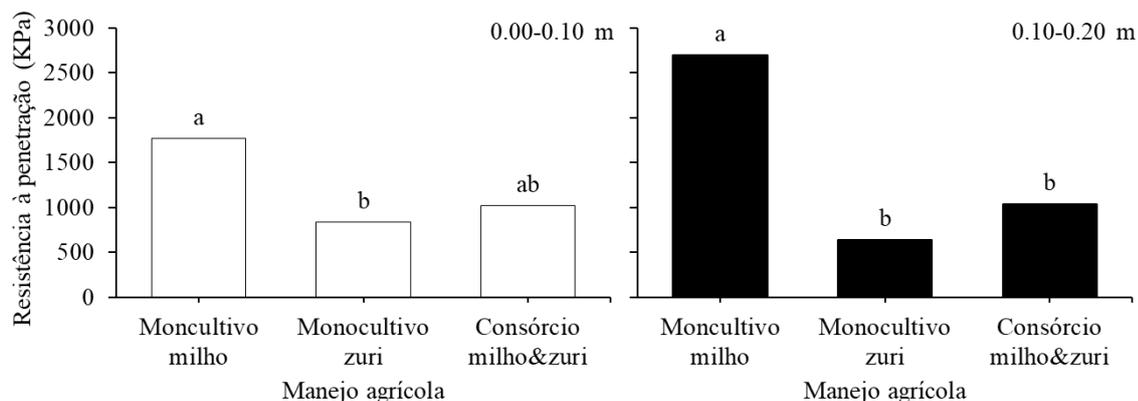
Tabela 2. Resumo da análise de variância com Fc calculado e nível de significância de dados de solo coletados em área sob sistemas de manejo agrícola no Cerrado na camada de 0,00-0,10 e 0,10-0,20 m.

Fator de variação	GL	0,00-0,10 m		0,10-0,20 m	
		RP	Um	RP	Um
Rep	4	0,18 ^{ns}	0,38 ^{ns}	0,52 ^{ns}	0,29 ^{ns}
Manejo de solo	1	2,41 ^{ns}	30,00**	0,37 ^{ns}	69,22**
Manejo agrícola	2	4,54*	141,74**	46,22**	530,94**
Manejo solo* Manejo agrícola	2	1,30 ^{ns}	9,70**	0,20 ^{ns}	60,75**
Erro	20	-	-	-	-
Total	29	-	-	-	-
CV%	-	0,70	13,24	36,02	7,62

Manejo de solo: (escarificado ou compactado); Manejo agrícola (monocultivo ou consórcio) ns: não significativo, * significativo a 5% de probabilidade e ** significativo a 1% de probabilidade, GL: grau de liberdade; RP: resistência à penetração; Um: umidade do solo.

Na camada superficial, a área com cultivo de milho em monocultivo apresentou maior valor de RP (1107,11KPa na área escarificada e 1733,24KPa na área compactada) quando comparado com monocultivo de zuri (718,83KPa na área escarificada e 624,78KPa área compactada), enquanto o consórcio não apresentou diferença significativa com os monocultivos (Figura 1).

Possivelmente, o uso de zuri pode ter melhorado as condições de solo e ter diminuído os valores de RP, cujo efeito pode ser mais bem notado na camada 0,10-0,20 m, com menores valores de RP nas áreas com zuri, tanto em monocultivo quanto em consórcio e maior com monocultivo de milho. Em estudo de Calonego et al. (2011) observou-se resultados semelhantes, apontando que o milho solteiro pode ser satisfatório para a camada mais superficial devido a grande massa de raiz presente, entretanto, o uso de forrageiras consorciadas com o milho tem resultados mais satisfatórios em camadas mais profundas. Assim, o uso do zuri auxiliou em menor valores de resistência a penetração nas camadas de 0,00-10 e 0,10-0,20 m.



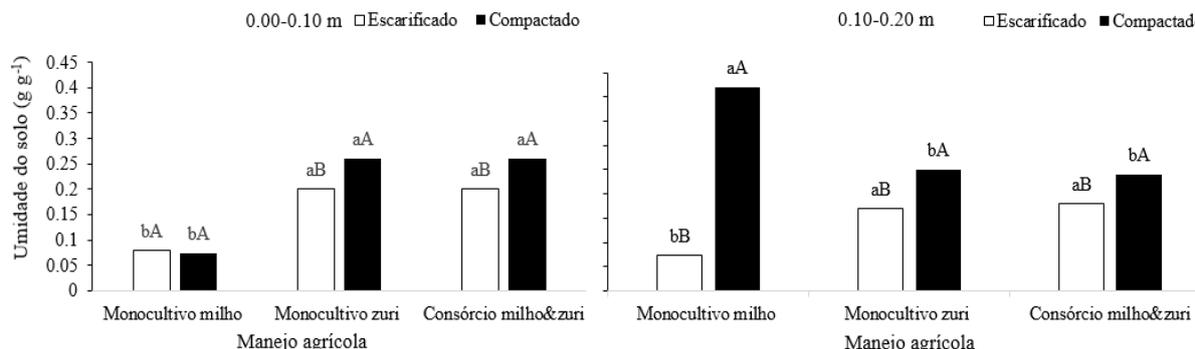
Letras iguais (minúsculas na coluna e maiúsculas na linha) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Figura 1. Efeito do sistema de manejo agrícola na resistência do solo à penetração no período de entressafra em Montividiu/GO, agosto, 2020.

A umidade no solo foi sempre maior nas áreas com uso de zuri tanto em monocultivo quanto em consórcio agrícola (Figura 2), com exceção na camada 0,10-0,20 m no solo compactado, onde o monocultivo de milho apresentou maior umidade do solo.

Estudos realizados por Silva et al. (2020), demonstram o potencial de plantas forrageiras de utilizarem a umidade do solo de camadas mais profundas do solo, logo, mesmo que a retirada de água seja maior devido a competição e quantidade de plantas, está se compensa com o longo sistema radicular do *Panicum maximum* BRS Zuri quando comparado com o cultivo de milho solteiro. Além disso, o uso de sistemas consorciados tem promovidos maior quantidade de bioporos de areação, o que facilita a infiltração de água no solo (SOUZA et al.,

2020), fator este que influencia no potencial de armazenamento de água no solo e consequentemente na resistência do solo à penetração.



Médias seguidas de mesma letra (minúscula comparam o efeito do manejo agrícola e maiúscula comparam o manejo de solo) não diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade.

Figura 2. Análise gráfica do comportamento da umidade no solo de acordo com o sistema de plantio, tipo de solo e profundidade de coleta da amostra.

Conclusão

O uso de zuri na entressafra gera benefícios para a qualidade física do solo, como a redução dos valores de resistência do solo à penetração em ambos os manejos de solo (escarificado ou compactado), com ênfase nas maiores profundidades e benefícios para preservação da umidade no solo.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e à Pró-reitora de Pesquisa e Inovação pela participação da primeira autora no Programa de Iniciação Científica. Ao produtor Ivan Brucelli por ceder a área experimental.

Referências Bibliográficas

- ARSHAD, M. A.; LOWERY, B.; GROSSMAN, B. Physical tests for monitoring soil quality. In: DORAN, J. W.; JONES, A. J., eds. Methods for assessing soil quality. **Soil Science Society of America**, v.5, p.123-141, 1996.
- BERGAMIN, C. A.; VITORINO, A. C. T.; LEMPP, B.; SOUZA, C. M. A.; SOUZA, F. R. Anatomia radicular de milho em solo compactado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.45, p.299-305, 2010.
- CALONEGO, J. C.; BORGHI, E.; CRUSCIOL, C. A. C. Intervalo hídrico ótimo e compactação do solo com cultivo consorciado de milho e braquiária. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.35, p.2183-2190, 2011.
- MORAIS, D. H. O.; ROSSET, J. S.; SILVA, C. A.; SANTOS, T. M. D.; CASTILHO, S. C. P. FRAÇÕES Físicas granulométricas da matéria orgânica em diferentes sistemas de manejo. In: **ANAIS do VIII Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental**, 2017, Campo Grande. VIII Congresso Brasileiro De Gestão Ambiental, 2017.
- NASCENTE, A. S.; CRUSCIOL, C. A. C. Cover crops and herbicide timing management on soybean yield under no tillage system. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 47, n. 2, p. 187-192, 2012.
- PETTER, F. A.; PACHECO, L. P.; ZUFFO, A. M.; PIAULINO, A. C.; XAVIER, Z. F.; SANTOS, J. M.; MIRANDA, J. M. S. Desempenho de plantas de cobertura submetidas à déficit hídrico. **Semina: Ciências Agrárias**, v.34, p. 3307-3320, 2013.
- SILVA, G. S. F.; ANDRADE JÚNIOR, A. S.; CARDOSO, M. J.; ARAÚJO NETO, R. B. Soil water dynamics and yield in maize and *Brachiaria ruziziensis* intercropping. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 50, e59809, 2020.
- TEIXEIRA, P. C.; DONAGEMMA, G. K.; FONTANA, A.; TEIXEIRA, W. G. **Manual de métodos de análises de solo**. Embrapa. 3ª edição revista e ampliada. Embrapa. Brasília, DF. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, 575 p., 2017.

Respostas fisiológicas de *Eugenia dysenterica* DC. cultivada com hidrogel

Hellian Henrique Rezende Félix¹, Lucas Blimundo de Mello Franken¹, Lucas da Costa Souza¹, Nyanne Rodrigues de Oliveira¹, Mariana Clemente Andrade¹, Márcio Rosa²

¹ Graduandos do curso de Agronomia, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIBIC

² Orientador, Prof. Dr. da Faculdade de Agronomia, Universidade de Rio Verde. marciorosa@unirv.edu.br

Resumo: O Cerrado possui diversas espécies frutíferas com grande potencial alimentar e econômico, que são utilizadas pela população local através do consumo *in natura* ou processadas na forma de sucos, licores, doces, sorvetes e aguardentes. Dentre estas espécies destaca-se *Eugenia dysenterica* DC, conhecida como cagaita. Apesar da importância desta espécie, ainda há uma carência de trabalhos relacionados ao seu manejo hídrico. O hidrogel pode aumentar a retenção de água no solo fornecendo-a gradualmente para as plantas. Dessa forma, a utilização de polímeros hidroretentores surge como uma alternativa para se obter uma maior eficiência no uso da água e na otimização da produção de mudas em viveiros. O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x4, com 2 soluções de hidrogel (0 e 4g L⁻¹) e 4 manejos hídricos (irrigação somente no plantio, rega diária e intervalos de 3 e 6 dias). Foram determinados índices biométricos, índice de clorofilas, parâmetros da fluorescência da clorofila *a* e temperatura foliar. A utilização de hidrogel não promoveu melhorias nas características biométricas e fisiológicas de *Eugenia dysenterica*. Regime de rega em intervalos regulares mostrou-se mais benéfico do que suprimento diário de água.

Palavras-Chave: Cagaita. Poliacrilato de potássio. Déficit hídrico.

Physiological responses of Eugenia dysenterica DC. grown with water-retaining polymer

Abstract: The Cerrado has several fruit species with great food and economic potential, which are used by the local population through fresh consumption or processed in the form of juices, liqueurs, sweets, ice cream and brandies. Among these species, *Eugenia dysenterica* DC, known as cagaita, stands out. Despite the importance of this species, there is still a lack of work related to its water management. The hydrogel can increase soil water retention by gradually supplying it to plants. Thus, the use of water-retaining polymers appears as an alternative to obtain greater efficiency in the use of water and to optimize the production of seedlings in nurseries. The experiment was carried out in a completely randomized design, in a 2x4 factorial scheme, with 2 hydrogel solutions (0 and 4g L⁻¹) and 4 water managements (irrigation only at planting, daily watering and intervals of 3 and 6 days). Biometric indices, chlorophyll index, chlorophyll *a* fluorescence parameters and leaf temperature were determined. The use of hydrogel did not improve the biometric and physiological characteristics of *Eugenia dysenterica*. Irrigation regimen at regular intervals proved to be more beneficial than daily water supply.

Keywords: Cagaita, potassium polyacrylate, water deficit.

Introdução

A intensa extração de elementos naturais não renováveis (como o petróleo, por exemplo), a adoção de um modelo de agricultura ambientalmente nociva e socialmente excludente, assim como os demais impactos socioambientais, levantam preocupações e apresentam desafios emergentes à comunidade científica e à sociedade (DUTRA; SOUZA, 2017). A degradação ambiental no Brasil e, em especial no Cerrado, decorrente da exploração da agropecuária, tem transformado consideravelmente o seu perfil, resultando em excesso de desmatamento, compactação do solo, erosão, assoreamento de rios, contaminação da água subterrânea, e perda de biodiversidade, com reflexos sobre todo o ecossistema (CUNHA et al., 2008).

Nesse contexto, os recursos genéticos vegetais são altamente impactados, como é o caso da *Eugenia dysenterica* DC. uma espécie arbórea pertencente à família Mirtaceae, conhecida como cagaita. Pode atingir até 10 metros de altura e exibe galhos tortos bem como uma casca espessa e fissurada. Também apresenta frutos bacáceos amarelados que são globosos quando estão maduros. A cagaita é considerada uma espécie de interesse econômico, e seus frutos são consumidos frescos ou processados como sucos, geleias e sorvetes. Frutos de cagaita exibem propriedades físicas e químicas características que atendem aos potenciais de industrialização, como alta acidez, baixos valores calóricos e baixo teor de lipídios e níveis de carboidratos tornam a exploração de esses frutos uma atividade econômica promissora. A espécie também se destaca por suas propriedades medicinais, sendo utilizada popularmente para tratamento de diarreia, diabetes e icterícia (SILVA et al., 2017).

Apesar da importância desta espécie ainda há uma carência de trabalhos relacionados ao manejo hídrico da mesma. O conhecimento dos métodos de cultivo, como disponibilidade de água, pode garantir a qualidade das

mudas e possibilitar a implementação de programas bem-sucedidos de restauração e revitalização de sítios nativos, garantindo a sobrevivência e o desenvolvimento precoce de mudas durante a fase de viveiro (SCALON FILHO, 2014).

No que se refere ao suprimento de água há alguns anos uma nova tecnologia está sendo frequentemente utilizada: o uso de hidrogel, um polímero hidrorretentor. O mesmo é recomendado para regiões áridas ou com períodos de sazonalidade pluviométrica, como o Cerrado. A utilização de hidrogel na agricultura tem sido uma estratégia para o manejo agrícola, devido às suas características de condicionadores do solo que contribuem para aumentar a capacidade de retenção de água no solo. As raízes das plantas se desenvolvem e crescem por dentro dos grânulos do hidrogel, tendo assim, maior superfície de contato entre raízes, água e nutrientes (MENDONÇA et al., 2013). Dessa forma, em plantios vegetais o hidrogel pode contribuir para minimizar a perda de água por escoamento, minimizar os custos com irrigação, minimizar a mortalidade de mudas e consequentemente a mão de obra de replantio (EL-REHIM et al., 2004; EKEBAFE et al., 2011).

Nesse contexto, a hipótese é que a utilização de hidrogel possa contribuir para a otimização do estabelecimento e do crescimento de mudas de *E. dysenterica* em condições de baixa disponibilidade hídrica.

Diante disso, objetivou-se com este estudo avaliar as respostas fisiológicas de mudas de *E. dysenterica* cultivada com polímero hidrorretentor (hidrogel).

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação semi-aclimatizada do Campus Fazenda Fontes do Saber da Universidade de Rio Verde. Sementes provenientes do município de Rio Verde foram utilizadas para a produção das mudas. A semeadura foi realizada no dia 05 de novembro de 2020 em tubetes de 250 cm³ preenchidos com uma mistura de solo da região e do substrato Bioplant Plus[®]. Aos completarem 120 dias de emergência as mudas foram selecionadas para a realização do experimento

Foram utilizados vasos de polietileno com 8 L de capacidade preenchidos com solo com as característica físico-químicas descritas na Tabela 1. Em função dos níveis adequados de saturação de bases e dos índices dos nutrientes analisados, não houve correção da acidez, nem adubação do solo.

Tabela 3. Análise química e granulométrica do solo. Rio Verde – GO (2021).

Macronutrientes											
pH	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	M.O.	SB	CTC	V	m
CaCl ₂	..... mg dm ⁻³	.....	.....	.....	.....	.....	g dm ⁻³	.....	.....	.....	%
5,6	115,9	176,0	2,7	1,6	0,0	1,44	42,4	4,8	6,29	77,1	0,0
Micronutrientes						Granulometria					
B	Na	Cu	Fe	Mn	Zn	Areia	Silte	Argila	Classe textural		
..... mg dm ⁻³						%					
0,2	19,0	27,2	73,34	94,3	29,2	61,0	10,0	29,0	Média		

Os vasos foram molhados (2500 mL por vaso). Posteriormente, procedeu-se a abertura de uma cova de aproximadamente 300 cm³ no centro de cada vaso para a realização do plantio.

Nos tratamentos utilizando o hidrogel foram adicionados 250 mL na forma já hidratada, antes da realização do plantio da muda. A hidratação foi realizada com água corrente meia hora antes do plantio, sendo utilizada solução do hidrogel comercial, a base de poliácrlato de potássio, a 4 g L⁻¹, conforme indicação para plantios florestais. Após a abertura da cova, preenchidas ou não com o hidrogel, realizou-se o plantio das mudas. Após o plantio, além dos 2500 mL para umedecer o solo, adicionou-se 250 mL de água para cada vaso para os tratamentos sem o hidrogel, de modo a compensar o volume de água adicionado via hidrogel. Para os tratamentos com irrigações utilizou-se 250 mL de água em cada vaso seguindo a frequência determinada de acordo com cada tratamento. O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x4, com 2 soluções de hidrogel (0 e 4g L⁻¹) e 4 manejos hídricos (irrigação somente no plantio, rega diária e a intervalos de 3 e 6 dias). Foram utilizadas 06 repetições compostas por um vaso contendo uma planta.

Após 46 dias de condução do experimento, determinou-se a altura de plantas, o comprimento de raízes, a massa seca de raízes, caule e folhas, bem como variáveis fisiológicas (índice de clorofilas, fluorescência da clorofila a e temperatura foliar). O índice de clorofilas foi determinado pelo analisador portátil Clorofilog CFL1030 (Falker, RS, Brasil) em folhas completamente expandidas. A determinação da eficiência fotoquímica do fotossistema II foi realizada a partir da avaliação da fluorescência da clorofila a pelo fluorômetro portátil FluorPen FP 100 (Photon Systems Instruments; Drasov, Czech Republic). Folhas completamente expandidas, foram previamente adaptadas ao escuro por 30 minutos para oxidação completa do sistema fotossintético de transporte de elétrons e posteriormente submetidas a pulso saturante de 3000 μmol (fótons) m⁻² s⁻¹ obtendo assim as variáveis para calcular vários índices bioenergéticos do fotossistema II, conforme Strasser et al., 2000. A temperatura foliar foi avaliada às 09h00 nas mesmas folhas utilizadas nas avaliações anteriores. Para tal, utilizou-se termômetro por infravermelho, acionado a uma distância de 5cm da lâmina foliar.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e posteriormente ao teste de médias t (LSD) a 5% de probabilidade por meio do *software* Sisvar (FERREIRA, 2011).

Resultados e Discussão

Após 46 dias do início do experimento a mortalidade de plantas não foi significativa. Não foram verificadas interações significativas entre os fatores testados para as variáveis analisadas. A altura não variou, mantendo média de 6 cm (dados não mostrados). Os aspectos biométricos foram mais afetados pela variação de água do que pela aplicação de hidrogel. O hidrogel não influenciou no acúmulo de matéria seca (Tabela 2).

Tabela 2. Massa seca de plantas de *Eugenia dysenterica* após 46 dias na ausência ou presença de hidrogel (0 e 4 g L⁻¹, respectivamente): massa seca de raiz (MSR), matéria seca de caule (MSC), MSF (massa seca foliar) e massa seca total (MST).

Hidrogel	MSR	MSC	MSF	MST
0	0,20 ^{ns}	0,05 ^{ns}	0,19 ^{ns}	0,44 ^{ns}
4	0,23	0,05	0,19	0,46

^{ns}: não significativo pelo teste de F (p<0,05).

Em relação ao regime de rega, verificou-se que a ausência de irrigação não afetou o acúmulo de massa seca (Tabela 3).

Tabela 3. Massa seca de plantas de *Eugenia dysenterica* após 46 dias sob regimes de rega: massa seca de raiz (MSR), matéria seca de caule (MSC), MSF (massa seca foliar) e massa seca total (MST).

Rega	MSR	MSC	MSF	MST
Ausente	0,22 ^{ns}	0,04 ^{ns}	0,17 ^{ns}	0,43ab
Diária	0,24	0,05	0,20	0,49ab
Três	0,16	0,04	0,14	0,34b
Seis	0,22	0,05	0,26	0,54a

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de t (LSD) (p<0,05). ^{ns}: não significativo.

Os índices de clorofilas não variaram em função da utilização de hidrogel, (Tabela 4). Apesar da ausência de rega não ter afetado o crescimento das plantas, a qualidade fisiológica das mesmas não teve o mesmo desempenho. O índice de clorofilas, por exemplo, apresentou valores destacadamente superiores em plantas expostas a intervalos de rega de seis em seis dias, mas não diferenciou do intervalo de três dias (Tabela 5).

Tabela 4. Índice de clorofilas de plantas de *Eugenia dysenterica* após 46 dias na ausência ou presença de hidrogel (0 e 4 g L⁻¹, respectivamente): clorofila a (CLA), clorofila b (CLB), CLT (clorofilas totais).

Hidrogel	CLA	CLB	CLT
0	28,6 ^{ns}	6,6 ^{ns}	35,3 ^{ns}
4	28,3	6,6	34,9

^{ns}: não significativo pelo teste de F (p<0,05).

Tabela 5. Índice de clorofilas de plantas de *Eugenia dysenterica* após 46 dias sob regimes de rega: clorofila a (CLA), clorofila b (CLB), CLT (clorofilas totais).

Rega	CLA	CLB	CLT
Ausente	25,5b	6,4ab	31,2b
Diária	25,3b	5,4b	30,7b
Três	30,9ab	7,0ab	37,9ab
Seis	33,0a	7,7a	40,7a

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de t (LSD) (p<0,05).

A única alteração observada em função da utilização de polímero hidroretentor foi a temperatura foliar (Tabela 6), a qual foi 7,7% menor naquelas cultivadas com hidrogel. A diminuição da temperatura foliar indica aumento da capacidade de refrigeração foliar (SILVA et al., 2015).

Tabela 6. Temperatura foliar (TF) e índices de fluorescência da clorofila a em plantas de *Eugenia dysenterica* após 46 dias na ausência ou presença de hidrogel (0 e 4 g L⁻¹, respectivamente). Rendimento quântico máximo do fotossistema II (φPo), rendimento quântico de dissipação de calor (φDo), índice de dissipação de calor por centro de reação (DioRC) e índice de desempenho fotossintético (PIABS).

Hidrogel	TF (°C)	FvFm	PhiDo	DioRC	PIABS
0	33,8a	0,74 ^{ns}	0,32 ^{ns}	0,87 ^{ns}	0,99 ^{ns}
4	31,2b	0,74	0,32	0,86	0,80

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de F ($p < 0,05$). ^{ns}: não significativo.

Em relação aos regimes de rega a temperatura foliar foi superior nas plantas que passaram por restrição hídrica (Tabela 7). O aumento da temperatura foliar está associado ao fechamento estomático. Um dos primeiros efeitos do déficit hídrico nas plantas vasculares é o fechamento dos estômatos em resposta a um decréscimo no potencial hídrico foliar consequentemente da taxa fotossintética (CASAROLI; VAN LIER, 2015).

Tabela 7. Temperatura foliar (TF) e índices de fluorescência da clorofila a em plantas de *Eugenia dysenterica* após 46 dias na ausência ou presença de hidrogel (0 e 4 g L⁻¹, respectivamente). Rendimento quântico máximo do fotossistema II (ϕPo), rendimento quântico de dissipação de calor (ϕDo), índice de dissipação de calor por centro de reação (DioRC) e índice de desempenho fotossintético (PIABS).

Rega	TF (°C)	FvFm	PhiDo	DioRC	PIABS
Ausente	38,0a	0,69c	0,36a	1,08a	0,56b
Diária	30,1b	0,70bc	0,35ab	0,98ab	0,72b
Três	31,2b	0,78a	0,28c	0,68c	1,27a
Seis	32,0b	0,76ab	0,30bc	0,75bc	1,03a

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de t (LSD) ($p < 0,05$). ^{ns}: não significativo.

O rendimento quântico máximo do fotossistema II (ϕPo) foi reduzido nas plantas cultivadas na ausência de rega, mas não se diferenciou em relação àquelas que receberam rega diariamente (Tabela 7). Consequentemente, os índices de dissipação de energia na forma de calor (ϕDo e Dio/RC) foram superiores nessas condições, afetando o índice de desempenho fotoquímico (PI_{ABS}), a qual é atribuído ser um indicador mais sensível de estresse abiótico que ϕPo (GONÇALVES et al., 2010).

A partir dos dados obtidos observa-se que períodos de rega de três em três e sobretudo, de seis em seis dias, foram os mais adequados para o cultivo desta espécie. A ausência de rega e o estresse hídrico gerado podem ter induzido além da queda de turgor, danos oxidativos nas células ocasionados por espécies reativas de oxigênio. Por outro lado, a má drenagem nos ambientes com rega diária podem ter propiciado um ambiente com baixa aeração afetando o metabolismo das plantas.

Conclusão

A utilização de hidrogel não promoveu melhorias nas características biométricas e fisiológicas de *Eugenia dysenterica*. Regime de rega em intervalos regulares mostrou-se mais benéfico do que suprimento diário de água.

Agradecimentos

Ao Programa de Iniciação Científica da Universidade de Rio Verde.

Referências Bibliográficas

CASAROLI, D.; VAN LIER, Q. J. Resposta fotossintética do feijoeiro em função da intensidade de radiação e do teor de água no solo. **Revista de Ciências Agroambientais**, v. 13, n. 1, p. 69-75, 2015.

CUNHA, N. R. da S.; LIMA, J. E. de; GOMES, M. F. de M. G.; BRAGA, M. J. A intensidade da exploração agropecuária como indicador da degradação ambiental na região dos Cerrados, Brasil. **RER**, 46(2), p. 291-323, 2008.

DUTRA, R. M. S.; SOUZA, M. M. O. de. Cerrado, Revolução Verde, e evolução do consumo de agrotóxicos. **Sociedade e Natureza**, 29(3), p.473-488, 2017.

EKEBAFE, L. O.; OGBEIFUN, D. E.; OKIEIMEN, F. E. Polymer Applications in Agriculture. **Biokemistri**, v. 23, n. 2, p.81-89, 2011.

EL-REHIM, H. A. A.; HEGAZY, E. A.; EL-MOHDY, H. L. A. Radiation synthesis of Hydrogels to enhance sandy soils water retention and increase plant performance. **Journal of Applied Polymer Science**, 93, p.1360-1371, 2004.

FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p.1039-1042, 2011.

GONÇALVES, J. F. C.; SILVA, C. E.; GUIMARÃES, D. G.; BERNARDES, R.S. Análise dos transientes da fluorescência da clorofila a de plantas jovens de *Carapa guianensis* e de *Dipteryx odorata* submetidas a dois ambientes de luz. **Acta Amazonica**, v. 40, n. 1, p. 89-98, 2010.

MENDONÇA, T. G.; URBANO, V. R.; PERES, J. G.; SOUZA, C. F. Hidrogel como alternativa no aumento da capacidade de armazenamento de água no solo. **Water Resources and Irrigation Management**, 2 (2), p.87-92, 2013.

SCALON FILHO, H. **Censo fitossociológico, avaliação de métodos amostrais e dispersão de espécies arbóreas em fragmento de mata de cerrado**. 2014. 92 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2014.

SILVA, F. G.; DUTRA, W. F.; DUTRA, A. F.; OLIVEIRA, I. M.; FILGUEIRAS, L.; MELO, A. S. Trocas gasosas e fluorescência da clorofila em plantas de berinjela sob lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental-Agriambi**, v. 19, n. 10, p. 946–952, 2015.

SILVA, L. A.; SALES, J. F.; SANTOS, H. O.; MARTINS, J. M; COSTA, V. H.; SILVA, F. G. Physiological performance of cagaita seeds (*Eugenia dysenterica* DC.) Subjected to drying. **Semina. Ciências Agrárias** (Online), v. 38, p. 19-34, 2017.

STRASSER RJ, TSIMILLI-MICHAEL M, SRIVASTAVA A. The fluorescence transient as a tool to characterize and screen photosynthetic samples. In: YUNUS M, PATHER U, MOHANLY P. (Eds.) **Probing photosynthesis: mechanisms, regulation and adaptation**. London: Taylor and Francis, 2000, p. 445-483.

Seletividade de associações herbicidas aplicadas em pós-emergência de cultivar de soja de ciclo precoce

Guilherme Sales Vian¹, Paulo Victor Leão Lima Chavaglia², Marco Antônio Rodrigues Goulart¹, Guilherme Braga Pereira Braz³, Alessandro Guerra da Silva⁴

¹ Graduando do curso de Agronomia, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIVIC/UniRV.

² Graduando do curso de Agronomia, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIBIC/CNPq.

³ Orientador, Prof. Dr. da Faculdade de Agronomia, Universidade de Rio Verde. E-mail: guilhermebrag@gmail.com.

⁴ Coorientador, Prof. Dr. da Faculdade de Agronomia, Universidade de Rio Verde. E-mail: silvaag@yahoo.com.br

Resumo: Estudos de seletividade de herbicidas são importantes no sentido de evitar que prejuízos oriundos da baixa tolerância da soja às moléculas utilizadas no manejo de plantas daninhas sejam observados. Neste sentido, o objetivo do presente trabalho foi de avaliar a seletividade de diferentes associações herbicidas aplicadas em pós-emergência de cultivar de soja de ciclo precoce. Para tanto, foi conduzido trabalho em condições de campo no município de Rio Verde (GO), sendo o experimento instalado no delineamento de blocos casualizados, avaliando-se 8 tratamentos em 4 repetições. Os tratamentos foram compostos por: glyphosate isolado, além dos herbicidas bentazon, fomesafen, lactofen, imazethapyr, chlorimuron, cloransulam aplicados em associação com glyphosate e uma testemunha sem aplicação de herbicida. A cultivar de soja avaliada foi a M7110 IPRO[®], e durante a condução deste experimento, todas as unidades experimentais foram capinadas ao longo do ciclo da soja, para eliminar o efeito da interferência das plantas daninhas sobre a cultura. Com a execução do presente estudo, foi possível concluir que lactofen + glyphosate e chlorimuron + glyphosate ocasionam maiores níveis de intoxicação às plantas de soja, bem como proporcionam maiores reduções no porte da cultura. Apesar de alguns tratamentos promoverem sintomas de intoxicação à cultura, bem como redução no porte das plantas, todos os herbicidas avaliados apresentaram seletividade para a cultivar de soja M7110 IPRO[®].

Palavras-chave: Controle químico. Comunidade infestante. *Glycine max*. Modalidade de aplicação.

Selectivity of herbicide associations applied in post-emergence of early cycle soybean cultivar

Abstract: *Herbicide selectivity studies are important in order to prevent losses arising from the low tolerance of soybeans to molecules used in weed management from being observed. In this sense, the objective of the present work was to evaluate the selectivity of different herbicide associations applied in post-emergence of early cycle soybean cultivar. Therefore, a work was carried out under field conditions in the city of Rio Verde (GO), and the experiment was installed in a randomized completely block design, evaluating 8 treatments in 4 replications. The treatments consisted of: glyphosate applied isolated, in addition to the herbicides bentazon, fomesafen, lactofen, imazethapyr, chlorimuron, cloransulam applied in association with glyphosate, and a control without herbicide application. The soybean cultivar evaluated was M7110 IPRO[®], and during the conduction of the experiment, all experimental units were weeded, to eliminate the effect of weed interference on the crop. With the execution of the present study, it was possible to conclude that lactofen + glyphosate and chlorimuron + glyphosate cause higher levels of intoxication to soybean plants, as well as provide greater reductions in crop size. Although some treatments promote symptoms of intoxication to the crop, as well as reduction in plant size, all evaluated herbicides showed selectivity for the soybean cultivar M7110 IPRO[®].*

Keywords: *Chemical control. Weed community. Glycine max. Application modality.*

Introdução

No que se refere ao uso de defensivos agrícolas, temos como grandes aliados na agricultura empresarial os herbicidas, os quais auxiliam na produção de grandes culturas como a soja, diminuindo ou, em alguns casos, até eliminando a ocorrência de plantas daninhas que interferem sobre as culturas de interesse (CORRÊA e ALVES, 2009). A importância dos herbicidas se dá pelo fato de que com o seu posicionamento correto, visualiza-se os efeitos benéficos diretos na produção de grãos, visto que as plantas daninhas competem por água, luz e nutrientes, além de interferirem na colheita mecanizada, e servirem de hospedeiras para pragas e doenças comuns as culturas de interesse agrônomo (GAZZIERO e NEUMAIER, 1985).

O desenvolvimento da cultura livre da convivência com a comunidade infestante é essencial para que esta possa ter seu potencial produtivo assegurado, evitando perdas pela interferência das plantas daninhas (PITELLI, 1985). O grau de interferência que as plantas daninhas irão apresentar sobre o desenvolvimento da soja dependerá de uma série de fatores, estando estes ligados as características das cultivares, como velocidade de estabelecimento, fechamento do dossel e exploração do sistema radicular, e também à comunidade infestante, citando as espécies que compõem a flora infestante, densidade populacional e distribuição na área (CARVALHO e VELINI, 2001).

Nas últimas décadas no Brasil, o manejo de plantas daninhas na cultura da soja sofreu profundas mudanças a partir da comercialização de culturas geneticamente modificadas que apresentavam inserção de genes que conferem resistência a herbicidas. Neste contexto, destaca-se a tecnologia Roundup Ready (RR[®]), que facilitou e barateou o manejo de plantas daninhas, por tornar possível a utilização de glyphosate em pós-emergência da soja. Apesar disso, paralelamente aos benefícios proporcionados pela transgenia, a extensa utilização de glyphosate na soja e ausência de rotação de ingredientes ativos, passou a proporcionar certos gargalos para o sistema de produção, destacando-se entre estes a seleção de plantas daninhas tolerantes e resistentes a este herbicida, bem como a falta de seletividade para à cultura em determinados posicionamentos (ZOBIOLE et al., 2012, HEAP, 2021).

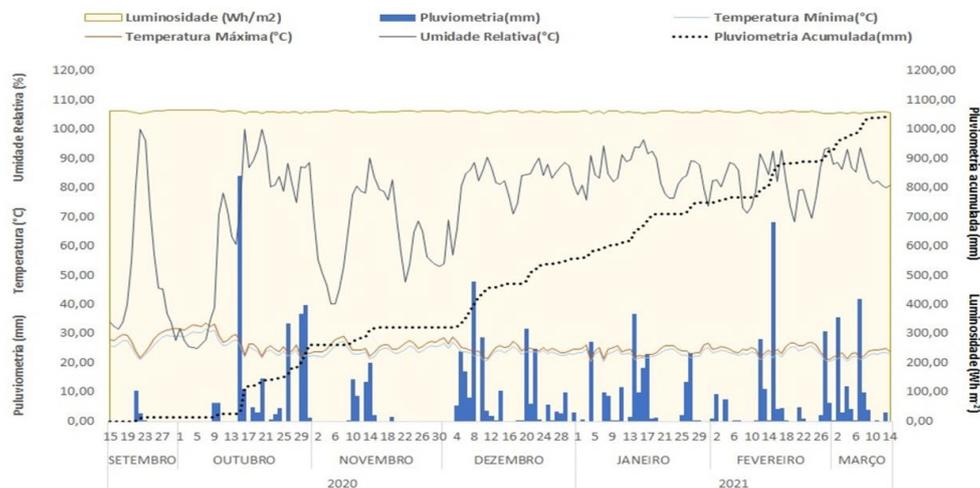
Para evitar que ocorra estas problemáticas, é fundamental conhecer o posicionamento correto de cada herbicida, utilizando a dose correta, como também adotar estratégias de rotação com diferentes de mecanismos de ação, para evitar a seleção de biótipos tolerantes e resistentes a herbicidas. Para otimizar o controle de plantas daninhas na soja pelo método químico, é fundamental conhecer o espectro de controle que cada herbicida possui, bem como compreender como a cultura se comporta em função da utilização das diferentes moléculas. Ressalta-se ainda que neste processo, as respostas fisiológicas da soja às aplicações de herbicidas em pós-emergência podem variar em função de fatores como cultivar semeada, estágio da cultura, condições ambientais, tipos de solo, entre outros.

Diante do contexto abordado acima, o presente projeto foi executado a campo, objetivando avaliar a seletividade de diferentes associações herbicidas aplicadas em pós-emergência de cultivar de soja de ciclo precoce (M7110 IPRO[®]).

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em estação experimental vinculada ao Grupo Associado de Pesquisa do Sudoeste Goiano (GAPES), localizada no município de Rio Verde (GO), especificamente instalado nas coordenadas 17°52'05"S de latitude e 50°55'36"O de longitude, à 741 metros de altitude. O período de condução do experimento foi correspondente a safra 2020/2021, no período de 08/11/2020 a 18/03/2021.

Antes da instalação do experimento, foi realizada a análise de solo, coletando amostra na profundidade de 0 a 20 cm, a qual revelou as seguintes propriedades físico-químicas: pH em CaCl₂ de 4,9; 2,34 cmolc dm⁻³ de H⁺ + Al³⁺; 1,55 cmolc dm⁻³ de Ca⁺²; 0,90 cmolc dm⁻³ de Mg⁺²; 0,13 cmolc dm⁻³ de K⁺; 6,78 mg dm⁻³ de P; 15,60 g dm⁻³ de C; 60,00% de areia; 12,00% de silte e 28,00% de argila (textura franco argilo-arenosa). Na Figura 1 encontram-se os dados climatológicos relacionados a temperatura do ar, umidade relativa do ar, luminosidade e pluviometria durante o período de condução do experimento.



Fonte: INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. Estação de coleta: Rio Verde (GO).

Figura 1. Dados de temperatura e umidade relativa do ar, luminosidade e precipitação pluvial durante o período de condução do experimento. Rio Verde (GO), 2020/2021.

Antes da semeadura, as plantas daninhas presentes na área experimental receberam duas aplicações de herbicidas, sendo a primeira realizada dez dias antes da semeadura (08/11/2020) com a aplicação de Glyphotal[®] (2,0 L p.c. ha⁻¹), e a segunda realizada no dia da semeadura (18/11/2020), com a aplicação da associação entre os herbicidas Glyphotal[®] (2,5 L p.c. ha⁻¹) + Flumyazin[®] (40 g p.c. ha⁻¹), sendo acrescido à calda de aplicação o adjuvante Joint Oil[®] (0,5% v/v).

Para o presente experimento, foi utilizada a cultivar de soja M7110 IPRO[®], pertencente à MONSOY. A referida cultivar possui hábito de crescimento indeterminado, grupo de maturação 6.8, apresentando ciclo precoce (≈ 105 dias) e boa estabilidade produtiva (MONSOY, 2021). A semeadura direta foi realizada no dia 18/11/2020,

adotando-se espaçamento entrelinhas de 0,5 m, sendo distribuídas 22 sementes por metro linear. As sementes utilizadas no experimento foram tratadas industrialmente com fungicidas e inseticidas, visando assegurar um bom desenvolvimento inicial das plântulas. Para perfazer a adubação da cultura, foi realizado no momento da semeadura aplicação de 400 kg ha⁻¹ de 02-20-28 (N-P₂O₅-K₂O) no sulco. A emergência das plântulas de soja ocorreu no dia 25/11/2020.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, avaliando-se 8 tratamentos e 4 repetições. Na Tabela 1 está apresentada a relação dos tratamentos avaliados no experimento, os quais foram compostos por diferentes herbicidas aplicados em pós-emergência da soja, além de uma testemunha sem aplicação. As unidades experimentais foram compostas por 8 linhas de semeadura com 5 m de comprimento, estando espaçadas a 0,5 m entre si, totalizando área bruta de 20 m².

Tabela 1. Relação dos tratamentos a serem aplicados em pós-emergência da soja. Rio Verde (GO), 2020/2021.

Tratamentos	Doses (g ha ⁻¹)*	Produto comercial	Mecanismo de ação
Testemunha sem herbicida	-	-	-
Glyphosate	960	Roundup Transorb R [®]	EPSPs
Glyphosate + bentazon	960 + 600	Roundup Transorb R [®] + Basagran 600 [®]	EPSPs + FSII
Glyphosate + fomesafen	960 + 175	Roundup Transorb R [®] + Flex [®]	EPSPs + PROTOX
Glyphosate + lactofen	960 + 120	Roundup Transorb R [®] + Dribble [®]	EPSPs + PROTOX
Glyphosate + imazethapyr	960 + 100	Roundup Transorb R [®] + Zaphir [®]	EPSPs + ALS
Glyphosate + chlorimuron	960 + 10	Roundup Transorb R [®] + Clorim [®]	EPSPs + ALS
Glyphosate + cloransulam	960 + 39,5	Roundup Transorb R [®] + Pacto [®]	EPSPs + ALS

* Doses apresentadas em ingrediente ativo.

Os tratamentos herbicidas foram aplicados quando as plantas de soja estavam no estágio fenológico V4. Para esta operação foi utilizado pulverizador costal de pressão constante à base de CO₂ (35 lb pol⁻²) equipado com seis pontas de pulverização do tipo XR-110.015, espaçadas em 0,5 m, proporcionando volume de aplicação equivalente a 150 L ha⁻¹ de calda.

Todas as unidades experimentais foram capinadas ao longo do ciclo de desenvolvimento da soja, com o intuito de eliminar o efeito da interferência das plantas daninhas sobre a cultura, deixando as plantas expostas apenas ao efeito dos tratamentos herbicidas. Durante o desenvolvimento da soja, todos os tratos culturais foram realizados de acordo com os recomendados, procedendo ao controle de pragas e doenças sem deixar com que estes influenciem no desenvolvimento da cultura (EMBRAPA SOJA, 2013). Para tanto, todas as aplicações de manutenção foram realizadas por meio de pulverizador de arrasto, adotando-se volume de calda aplicada equivalente a 150 L ha⁻¹.

Para avaliar o efeito dos herbicidas na soja, foram avaliadas as seguintes variáveis-respostas: fitointoxicação aos 7 e 28 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas; altura de plantas aos 50 dias após a emergência (DAE) e na ocasião da colheita; e estande final de plantas. Nas avaliações de fitointoxicação, foi utilizada escala proposta pela SBCPD (1995), que apresenta notas variando de 0 a 100%, onde, 0% significa ausência de sintomas e 100% morte total das plantas. Para a avaliação de altura de plantas, foi realizada a medição, com auxílio de uma régua graduada, da distância entre a superfície do solo (colo da planta) até o meristema apical da planta. Na avaliação de estande final, procedeu-se a contagem do número de plantas presentes em 3 m, sendo os dados desta variável apresentados em densidade por m linear.

Além disso, na ocasião da colheita da soja foram avaliados os componentes de rendimento: número de vagens por planta e massa de 100 grãos, além da determinação da produtividade. Para a avaliação do número de vagens por planta, foi realizada a contagem de vagens presentes por planta, realizando tal amostragem em 5 plantas por unidade experimental. Na avaliação de massa de 100 grãos, procedeu-se a contagem de 100 grãos, os quais foram posteriormente pesados em balança de precisão. Para determinação da produtividade, no dia 13/03/2021 foi realizada a colheita manual de todas as plantas presentes na área útil de cada unidade experimental, onde posteriormente este material foi submetido aos processos de trilha, embalagem, identificação e pesagem. Tanto para massa de 100 grãos como para produtividade, foi realizada correção de umidade dos grãos para 13,00%.

Para confeccionar a análise estatística dos dados, foi utilizado o software SISVAR (FERREIRA, 2011). Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F ($p \leq 0,05$) e quando houve efeito significativo, aplicou-se o teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

Resultados e Discussão

Observando os resultados de fitointoxicação para a cultivar M7110 IPRO[®] (Tabela 2), aos 7 DAA os níveis proporcionados pelos herbicidas variaram entre 11,25 e 14,50%, não havendo diferença estatística entre os mesmos, somente para com a testemunha sem aplicação de herbicidas. Vale ressaltar que os latifolicidas (herbicidas com espectro sobre dicotiledôneas) associados ao glyphosate em pós-emergência não proporcionaram injúrias visuais significativas às plantas de soja quando comparados a aplicação isolada do glyphosate.

Tabela 2. Porcentagem de fitointoxicação da soja (Cultivar: M7110 IPRO[®]) após a aplicação de associações herbicidas em pós-emergência. Rio Verde (GO), 2020/2021.

Tratamentos	Doses (g ha ⁻¹)	Fitointoxicação (%)	
		7 DAA	28 DAA
Testemunha sem herbicida	-	0,00 b	0,00 b
Glyphosate	960	11,25 a	2,50 b
Glyphosate + bentazon	960 + 600	11,25 a	3,75 b
Glyphosate + fomesafen	960 + 175	12,50 a	5,00 b
Glyphosate + lactofen	960 + 120	14,50 a	7,50 a
Glyphosate + imazethapyr	960 + 100	11,25 a	3,75 b
Glyphosate + chlorimuron	960 + 10	13,25 a	8,25 a
Glyphosate + cloransulam	960 + 39,5	11,25 a	2,50 b
F _{Calculado}		14,80*	3,85*
CV (%)		21,81	66,60

* Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

Na avaliação realizada aos 28 DAA, os maiores percentuais de intoxicação foram visualizados nas plantas de soja que receberam aplicação em pós-emergência das associações entre glyphosate + chlorimuron e glyphosate + lactofen, que apresentaram valores de 8,25 e 7,50%, respectivamente, sendo os únicos tratamentos a se diferirem de todos os demais (Figura 2). Em estudo realizado por Alonso et al. (2010), a associação glyphosate + lactofen não apresentou seletividade para a cultivar de soja CD 214 RR[®]. Nesta avaliação final, exceto para os tratamentos supracitados, não foram observadas diferenças entre os demais tratamentos e a testemunha sem aplicação no que diz respeito aos níveis de injúrias, demonstrando a habilidade da cultura em se recuperar dos efeitos negativos proporcionadas pelos herbicidas.



Figura 2. Aspecto visual das plantas de soja após a aplicação em pós-emergência dos diferentes tratamentos herbicidas. Rio Verde (GO), 2020/2021.

A avaliação de altura de plantas apresentou relação direta com os resultados de fitointoxicação, uma vez que os tratamentos que proporcionaram maiores percentuais de injúrias, promoveram redução no porte da soja aos 50 DAE (Tabela 3). Nesta ocasião, as associações entre glyphosate + chlorimuron e glyphosate + lactofen foram capazes de afetar diretamente o porte das plantas desta cultivar, proporcionando redução de \approx 9,66 e 6,02%, respectivamente, em relação aos valores de altura mensurados na testemunha sem herbicida. Os baixos níveis de injúrias foliares constatados na última avaliação de fitointoxicação nos demais tratamentos indicam que não houve efeito acentuado na paralisação do crescimento das plantas de soja, uma vez que os valores de altura foram semelhantes ao da testemunha sem aplicação de herbicidas.

Tabela 3. Altura e estande de plantas de soja (Cultivar: M7110 IPRO[®]) após a aplicação de associações herbicidas em pós-emergência. Rio Verde (GO), 2020/2021.

Tratamentos	Doses (g ha ⁻¹)	Altura de plantas (cm)		Estande			
		50 DAE	Colheita				
Testemunha sem herbicida	-	79,70	a	103,95	a	19,24	a
Glyphosate	960	79,85	a	103,50	a	19,33	a
Glyphosate + bentazon	960 + 600	78,70	a	103,05	a	19,16	a
Glyphosate + fomesafen	960 + 175	78,75	a	100,00	b	19,24	a
Glyphosate + lactofen	960 + 120	72,00	b	98,50	b	20,58	a
Glyphosate + imazethapyr	960 + 100	76,55	a	103,20	a	18,24	a
Glyphosate + chlorimuron	960 + 10	69,10	b	98,35	b	20,41	a
Glyphosate + cloransulam	960 + 39,5	74,90	a	102,75	a	19,41	a
F _{Calculado}		6,02*		3,14*		0,73 ^{ns}	
CV (%)		4,19		2,58		8,88	

^{ns} Não significativo pelo teste F ($p \leq 0,05$). * Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

No momento da colheita, os herbicidas inibidores da PROTOX, fomesafen e lactofen, e o inibidor da ALS, chlorimuron, todos em associação ao glyphosate, promoveram reduções na altura de plantas em relação à testemunha (103,95 cm), com valores variando entre 98,35 a 100,00 cm. É oportuno destacar que a altura de plantas apresenta influência em determinados parâmetros da lavoura de soja, tais como o potencial de acamamento que as plantas podem apresentar ou as perdas de produção na operação de colheita em função da presença de vagens em alturas inferiores que a plataforma de corte da colhedora (CONSTANTIN et al., 2020). Neste contexto, tratamentos herbicidas que influenciem de forma a reduzir a altura de plantas, podem ser benéficos no sentido de deixar estas menos suscetíveis ao acamamento, mas por outro lado podem promover a uma maior perda de produção, devido à altura de inserção da primeira vagem se tornar menor.

Haja visto que as aplicações foram realizadas em pós-emergência da cultura onde o estande final de plantas já estava estabelecido e os herbicidas utilizados apresentam registro, não houve alteração no número de plantas por metro linear entre os tratamentos (Tabela 3). De maneira geral, quando um herbicida já se encontra registrado para determinada cultura e o posicionamento do mesmo é seguido de forma correta, dificilmente serão visualizadas a morte das plantas, havendo poucas chances de haver redução na população final da lavoura. Em relação às avaliações dos componentes de rendimento, bem como produtividade da soja, não houve diferenças significativas entre os diferentes tratamentos avaliados no presente experimento (Tabela 4).

Tabela 4. Número de vagens por planta (NVP), massa de 100 grãos (M100G), produtividade e produção relativa à testemunha da soja (Cultivar: M7110 IPRO[®]) após a aplicação de associações herbicidas em pós-emergência. Rio Verde (GO), 2020/2021.

Tratamentos	Doses (g ha ⁻¹)	NVP	M100G (g)	Produtividade de grãos					
				kg ha ⁻¹	% da testemunha				
Testemunha sem herbicida	-	30,90	a	18,62	a	4177,31	a	100,00	a
Glyphosate	960	27,10	a	18,85	a	4390,32	a	105,09	a
Glyphosate + bentazon	960 + 600	27,50	a	18,51	a	3776,20	a	90,39	a
Glyphosate + fomesafen	960 + 175	28,67	a	18,71	a	4075,09	a	97,55	a
Glyphosate + lactofen	960 + 120	25,60	a	18,95	a	4314,41	a	103,28	a
Glyphosate + imazethapyr	960 + 100	32,50	a	18,78	a	4008,40	a	95,95	a
Glyphosate + chlorimuron	960 + 10	30,90	a	18,62	a	4238,00	a	101,45	a
Glyphosate + cloransulam	960 + 39,5	29,05	a	18,89	a	4135,36	a	98,99	a
F _{Calculado}		1,84 ^{ns}		0,10 ^{ns}		0,86 ^{ns}		0,86 ^{ns}	
CV (%)		11,65		4,95		9,98		9,98	

^{ns} Não significativo pelo teste F ($p \leq 0,05$).

No entanto, as injúrias foliares ocasionadas após as aplicações herbicidas não influenciaram diretamente para que houvesse redução significativa para a cultivar M7110 IPRO[®]. Tal fato pode ser explicado pela regularidade pluviométrica nos meses após as pulverizações (Figura 1) o que possibilita a capacidade de recuperação da cultivar após os estresses foliares leves proporcionados pelos herbicidas utilizados no experimento, principalmente nos componentes: número de vagens por planta e massa de 100 grãos, além da produtividade.

Conclusão

Com base nos resultados obtidos no experimento, conclui-se que: as associações entre lactofen + glyphosate e chlorimuron + glyphosate ocasionam maiores níveis de intoxicação às plantas de soja, bem como proporcionam maiores reduções no porte da cultura. Apesar de alguns tratamentos promoverem sintomas de intoxicação à cultura,

bem como redução no porte das plantas, todos os herbicidas avaliados apresentaram seletividade para a cultivar de soja M7110 IPRO®.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica pela oportunidade de poder conduzir um experimento científico e adquirir conhecimentos sobre o assunto. Ao GAPES, por cederem a estação de pesquisa para a montagem do experimento e por todo o auxílio prestado durante a condução do projeto.

Referências Bibliográficas

ALONSO, D. G.; CONSTANTIN, J., OLIVEIRA JR., R. S.; BIFFE, D. F.; RAIMONDI, M. A.; GEMELLI, A.; BLAINSKI, E.; CARNEIRO, J. C. Selectivity of glyphosate in tank mixtures for RR soybean in sequential applications with mixtures only in the first or second application. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 28, n. 4, p. 865-875, 2010.

CARVALHO, F. T.; VELINI, E. D. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura da soja. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 19, n. 3, p. 317-322, 2001.

CONSTANTIN, J.; BRAZ, G. B. P.; OLIVEIRA JR., R. S.; ANDRADE, C. L. L.; PEREIRA, B. C. S.; MACHADO, F. G. Performance of RR soybean submitted to postemergence application of glyphosate with a foliar elicitor product. **Arquivos do Instituto Biológico**, Campinas, v. 87, n. 1, p. e0492019, 2020.

CORRÊA, M. J. P.; ALVES, P. L. C. A. Eficácia de herbicidas aplicados em pós-emergência na cultura da soja convencional e transgênica. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 27, n. esp., p. 1035-1046, 2009.

EMBRAPA. **Tecnologias de Produção de Soja - Região Central do Brasil 2014**. 1. ed. Londrina, PR: Embrapa Soja. 2013; 265p.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

GAZZIERO, O. L. P.; NEUMAIER, N. **Sintomas e diagnose de fitotoxicidade de herbicidas na cultura da soja**. EMBRAPA, 1985. Disponível em: < <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/447406>>. Acesso em: 23/08/2021.

HEAP, I. **International survey of herbicide resistant weeds**. 2021. Disponível em: < <http://www.weedscience.org/Pages/filter.aspx>>. Acesso em: 23/08/2021.

MONSOY. **Variedades MONSOY 7110 IPRO**. 2021. Disponível em: < <https://www.agro.bayer.com.br/essenciais-do-campo/sementes/monsoy/m-7110-ipro>>. Acesso em: 23/08/2021.

PITELLI, R. A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 11, n. 129, p. 1627, 1985.

SBCPD – SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: SBCPD, 1995. 42p.

ZOBIOLE, L. H. S.; OLIVEIRA JR., R. S.; CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JR., A.; CASTRO, C.; OLIVEIRA, F. A.; KREMER, R. J.; MOREIRA, A.; ROMAGNOLI, L. M. Acúmulo de nutrientes em soja convencional e soja RR em diferentes tipos de controle de planta daninha. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 30, n. 1, p. 75-85, 2012.

Seletividade de associações herbicidas aplicados em pós-emergência da soja em cultivar de ciclo tardio

Paulo Victor Leão Lima Chavaglia¹, Marco Antônio Rodrigues Goulart², Guilherme Sales Vian², Guilherme Braga Pereira Braz³, Alessandro Guerra da Silva⁴

¹ Graduando do curso de Agronomia, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIBIC/CNPq.

² Graduando do curso de Agronomia, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIVIC.

³ Orientador, Prof. Dr. da Faculdade de Agronomia, Universidade de Rio Verde. E-mail: guilhermebrag@gmail.com.

⁴ Coorientador, Prof. Dr. da Faculdade de Agronomia, Universidade de Rio Verde. E-mail: silvaag@yahoo.com.br.

Resumo: O controle químico de plantas daninhas, com a aplicação de herbicidas, consiste no principal método empregado na soja visando reduzir os problemas gerados pela interferência da comunidade infestante. Neste sentido, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a seletividade de associações herbicidas aplicadas em pós-emergência de cultivar de soja de ciclo tardio. Para tanto, foi instalado experimento em condições de campo no delineamento em blocos casualizados, avaliando-se 8 tratamentos, com 4 repetições. Os tratamentos foram compostos pela aplicação em pós-emergência de glyphosate (isolado), e os herbicidas bentazon, fomesafen, lactofen, imazethapyr, chlorimuron, cloransulam aplicados em associação com glyphosate, além de uma testemunha sem herbicida. A cultivar utilizada no experimento foi a Bônus IPRO[®] que apresenta grupo de maturação 7.9. Os tratamentos foram aplicados quando as plantas de soja se encontravam no estágio V5. A partir dos resultados obtidos com a execução deste experimento, pode-se concluir que: entre as variáveis-respostas analisadas, constatou-se maiores efeitos dos tratamentos sobre a fitointoxicação, altura de plantas e produtividade de grãos. A aplicação de glyphosate isolado, bem como das associações entre glyphosate + lactofen e glyphosate + imazethapyr proporciona redução na produtividade de grãos em relação à testemunha sem herbicida, fato que indica a falta de seletividade destes tratamentos para a cultivar de soja Bônus IPRO[®].

Palavras-chave: Controle químico. *Glycine max*. Herbologia. Plantas daninhas.

Selectivity of herbicide associations applied in post-emergence soybean in late cycle cultivar

Abstract: Chemical weed control, with the application of herbicides, is the main method used in soybeans, aiming to reduce the problems generated by the interference of the weed community. In this sense, the objective of the present work was to evaluate the selectivity of herbicide associations applied in post-emergence of late cycle soybean cultivar. Therefore, an experiment was installed under field conditions in a randomized block design, evaluating 8 treatments, with 4 replications. The treatments consisted of post-emergence application of glyphosate (isolated), and the herbicides bentazon, fomesafen, lactofen, imazethapyr, chlorimuron, cloransulam applied in association with glyphosate, in addition to a control without herbicide. The cultivar used in the experiment was Bônus IPRO[®], which presents maturity group 7.9. Treatments were applied when soybean plants were at stage V5. From the results obtained with the execution of this experiment, it can be concluded that: among the analyzed variables-responses, there were greater effects of treatments on phytotoxicity, plant height, and grain yield. The application of glyphosate isolated, as well as the associations between glyphosate + lactofen and glyphosate + imazethapyr provides a reduction in grain yield compared to the control without herbicide, a fact that indicates the lack of selectivity of these treatments for the Bônus IPRO[®] soybean cultivar.

Keywords: Chemical control. *Glycine max*. Herbology. Weeds.

Introdução

O glyphosate é um herbicida não seletivo, sistêmico, com ação em pós-emergência que atua na inibição da 5-enolpiruvilshiquimato-3-fosfato sintase (EPSPs), uma enzima importante que atua na via do chiquimato nas plantas, inibindo a biosíntese de aminoácidos aromáticos (RODRIGUES e SOUZA, 2018). O uso de glyphosate em pós-emergência da soja passou a ser possível por meio da transgenia, com desenvolvimento de plantas geneticamente modificadas que apresentam tolerância ao referido herbicida, tecnologia denominada Roundup Ready (RR[®]) (BECKIE, 2011). A soja RR[®] pode sofrer com a intoxicação ocasionada pelo uso do glyphosate, porém são escassos os relatos literários sobre grandes reduções na produtividade de grãos oriundas da utilização deste herbicida na cultura (PLINE-SNIRC, 2005).

Esta situação fez com que houvesse uma grande aceitação por parte dos produtores da tecnologia RR[®], o que fez com que o uso deste ingrediente ativo passasse a ser indiscriminado, com ausência de rotação de mecanismos de ação, proporcionando a seleção de vários biótipos de plantas daninhas com resistência a herbicidas (BURNSIDE, 1992). Atualmente, lista-se entre os principais desafios para produção de grãos a nível mundial a ocorrência de plantas daninhas resistentes a herbicidas. Em função deste aumento nos casos de resistência à glyphosate no Brasil, muitos produtores deixaram de usar exclusivamente o referido herbicida, passando a

empregar outros ingredientes ativos, uso de herbicidas em diferentes modalidades de aplicação, bem como a utilização de associações entre moléculas.

Além da resistência de plantas daninhas a herbicidas, em função da existência de espécies naturalmente tolerantes ao glyphosate, em determinadas áreas é fundamental proceder à associação do glyphosate a outros herbicidas com espectro sobre dicotiledôneas, visando suprimir a presença destas plantas daninhas e constituir uma importante prática no manejo de prevenção à resistência (CHRISTOFFOLETI e OVEJERO, 2003; CONSTANTIN e OLIVEIRA JR., 2009).

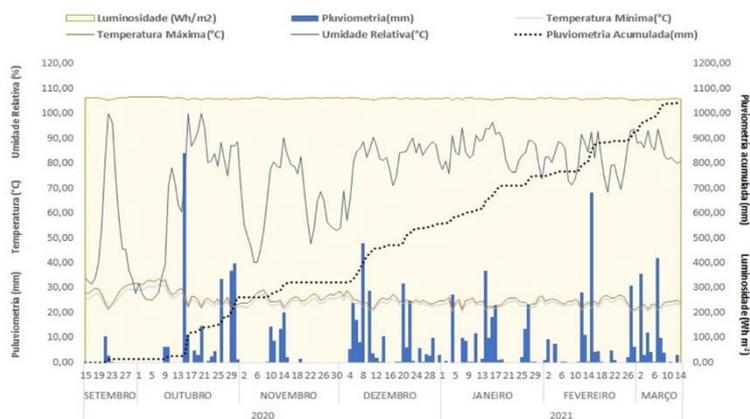
Apesar das associações herbicidas aplicadas em pós-emergência demonstrarem viabilidade de uso, por se tratar de uma aplicação tópica (direta) na planta, estas devem ser avaliadas com atenção, seguindo todo posicionamento técnico do produto a ser utilizado. Devido os diversos mecanismos de ação, agindo de modos diferentes na planta, é de extrema importância o conhecimento fisiológico da espécie vegetal para a escolha do ingrediente ativo. Em algumas culturas, como a soja, a seletividade de herbicidas é baseada principalmente na habilidade das plantas em metabolizar o herbicida rapidamente em compostos não-tóxicos (SWEESTER et al., 1982).

Em termos de seletividade e eficácia no controle de plantas daninhas, pode se afirmar que quanto maior a diferença entre a cultura e a espécie a ser controlada, mais segura será a aplicação do herbicida, promovendo controle sem que o desenvolvimento da planta cultivada seja comprometido. No contexto abordado anteriormente, traz-se como objetivo com a execução do presente trabalho avaliar a seletividade de associações herbicidas aplicadas em pós-emergência de cultivar de soja de ciclo tardio (Bônus IPRO®).

Material e Métodos

O experimento foi instalado a campo no Grupo Associado de Pesquisa do Sudoeste Goiano (GAPES), localizado no município de Rio Verde (GO), no período de 18/11/2020 a 18/03/2021. O experimento foi especificamente instalado nas coordenadas de 17°52'05"S de latitude e 50°55'36"O de longitude, à 741 metros de altitude.

Antecedendo da instalação do experimento, foi realizada a análise do solo presente na área experimental, realizando a coleta na profundidade de 0 a 20 cm, a qual revelou as seguintes propriedades físico-químicas: pH em CaCl₂ de 4,9; 2,34 cmolc dm⁻³ de H⁺ + Al³⁺; 1,55 cmolc dm⁻³ de Ca²⁺; 0,90 cmolc dm⁻³ de Mg²⁺; 0,13 cmolc dm⁻³ de K⁺; 6,78 mg dm⁻³ de P; 15,60 g dm⁻³ de C; 60,00% de areia; 12,00% de silte e 28,00% de argila (textura franco argilo-arenosa). Segundo a classificação de Köppen, o clima do município é do tipo Aw, que recebe o nome de “tropical com estação seca”, caracterizado por apresentar chuvas mais intensas no verão em comparação ao inverno. Na Figura 1 encontram-se os dados climatológicos coletados durante o período de condução do experimento.



Fonte: INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. Estação de coleta: Rio Verde (GO).

Figura 1. Dados de temperatura e umidade relativa do ar, luminosidade e precipitação pluvial durante o período de condução do experimento. Rio Verde (GO), 2020/2021.

Previamente a semeadura da soja, também foi realizado o manejo de plantas daninhas na área (dessecação), sendo a primeira aplicação realizada 10 dias antes da semeadura (08/11/2020) utilizando o herbicida Glyphotal® (2,0 L p.c. ha⁻¹), e a segunda realizada no dia da semeadura (18/11/2020), com a aplicação da associação entre Glyphotal® + Flumyazin® (2,5 + 0,04 L p.c. ha⁻¹), sendo realizada adição a calda de aplicação de Joint Oil® 0,5% V/V. A semeadura direta foi realizada no dia 18/11/2020, adotando-se espaçamento entrelinhas de 0,5 m e 12 sementes por metro linear. A cultivar de soja utilizada no experimento foi a Bônus IPRO®, pertencente à BRASMAX. A referida cultivar possui hábito de crescimento indeterminado, grupo de maturação 7.9, apresentando ciclo tardio, boa sanidade foliar e alto potencial produtivo (BRASMAX, 2021). É oportuno destacar que as sementes receberam tratamento industrial com fungicidas e inseticidas. Na ocasião da semeadura, foi

realizada adubação da cultura no sulco, com aplicação de 400 kg ha⁻¹ de 02-20-28 (N-P₂O₅-K₂O). A emergência das plântulas de soja ocorreu no dia 25/11/2020.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, avaliando-se 8 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos avaliados correspondem aos descritos na Tabela 1. As unidades experimentais foram compostas por 8 linhas de semeadura com 5 m de comprimento, estando espaçadas a 0,5 m entre si, totalizando área bruta de 20 m², porém considerou-se como área útil para as avaliações apenas as quatro linhas centrais de unidade experimental, excluindo-se 0,5 m de cada extremidade.

Tabela 1. Relação dos tratamentos a serem aplicados em pós-emergência da soja. Rio Verde (GO), 2020/2021.

Tratamentos ^{1/}	Doses (g ha ⁻¹)	Produto comercial
Testemunha sem herbicida	-	-
Glyphosate	960	Roundup Transorb R [®]
Glyphosate + bentazon	960 + 600	Roundup Transorb R [®] + Basagran 600 [®]
Glyphosate + fomesafen	960 + 175	Roundup Transorb R [®] + Flex [®]
Glyphosate + lactofen	960 + 120	Roundup Transorb R [®] + Dribl [®]
Glyphosate + imazethapyr	960 + 100	Roundup Transorb R [®] + Zaphir [®]
Glyphosate + chlorimuron	960 + 10	Roundup Transorb R [®] + Clorim [®]
Glyphosate + cloransulam	960 + 39,5	Roundup Transorb R [®] + Pacto [®]

^{1/} Não foram adicionados adjuvantes á calda de aplicação dos tratamentos.

A aplicação dos tratamentos foi realizada no dia 18/12/2020 (30 dias após o plantio), nesta ocasião as plantas de soja estavam no estágio V5. No momento da aplicação o solo encontrava-se úmido, a temperatura do ar era de 25,1°C, a umidade relativa do ar em 64%, céu com a presença de poucas nuvens e ventos de 1,2 km h⁻¹. As aplicações dos tratamentos foram realizadas com pulverizador costal de CO₂ (35 lb pol⁻²) equipado com seis pontas de pulverização do tipo jato leque XR-110.015, espaçadas em 0,5 m adotando-se volume de calda aplicada equivalente a 150 L ha⁻¹.

Para eliminar o efeito da interferência da comunidade infestante sobre a cultura, foram realizadas capinas ao longo do ciclo de desenvolvimento da soja, deixando as plantas expostas apenas ao efeito dos herbicidas. Durante o desenvolvimento da cultura, todas as práticas de manejo foram realizadas de acordo com as recomendações para a soja (EMBRAPA, 2013). Para estas aplicações de manutenção, foi utilizado pulverizador de arrasto, sendo adotado volume de calda de aplicação equivalente a 150 L ha⁻¹.

Para avaliar o efeito dos tratamentos herbicidas na soja, foram avaliadas as seguintes variáveis-respostas: fitointoxicação, altura de plantas, estande, número de vagens por planta, massa de 100 grãos e produtividade. A seguir estão apresentados os procedimentos adotados para cada uma das variáveis analisadas no experimento. A fitointoxicação foi avaliada por meio da utilização da escala proposta pela SBCPD (1995), que apresenta notas variando de 0 a 100%, onde, 0% significa ausência de sintomas e 100% morte total das plantas. Para a avaliação de altura de plantas, foi realizada a medição, com auxílio de uma régua graduada, da distância entre a superfície do solo (colo da planta) até o meristema apical da planta, amostrando 5 plantas por unidade experimental.

Na avaliação de estande, procedeu-se a contagem do número de plantas presentes em 3 m, sendo os dados desta variável apresentados em densidade por m linear. O número de vagens por planta foi quantificado por meio da contagem de todas as vagens presentes por planta, realizando tal amostragem em 5 plantas por unidade experimental. Na avaliação de massa de 100 grãos, procedeu-se a contagem de 100 grãos, os quais foram posteriormente pesados em balança de precisão (umidade corrigida para 13,00%). Para determinação da produtividade, no dia 18/03/2021 foi realizada a colheita manual de todas as plantas presentes na área útil de cada unidade experimental, onde posteriormente este material foi trilhado, embalado, identificado e pesado, com correção de umidade para 13,00%.

Ao confeccionar a análise estatística dos dados foi utilizado o software SISVAR (FERREIRA, 2011). Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F ($p \leq 0,05$) e quando houve efeito significativo, aplicou-se o teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

Resultados e Discussão

Os resultados das avaliações de fitointoxicação após a aplicação dos tratamentos herbicidas nas plantas de soja estão apresentados na Tabela 2. Na avaliação realizada aos 7 DAA, lactofen e chlorimuron, ambos em associação ao glyphosate, proporcionaram os maiores percentuais de fitointoxicação, com médias de 13,75 e 16,25%, respectivamente, se diferindo significativamente dos demais tratamentos e da testemunha sem aplicação de herbicidas. Na literatura já foi relatada a ocorrência de injúrias foliares na soja em função da aplicação da de herbicidas com mecanismos de ação inibidores da PROTOX ou ALS aplicados em associação com glyphosate, sendo os sintomas mais evidentes nas duas primeiras semanas após a aplicação (ALONSO et al., 2010).

Na sequência dos tratamentos que proporcionaram níveis mais elevados de intoxicação aos 7 DAA, citam-se cloransulam, imazethapyr e fomesafen, aplicados em associação com glyphosate, os quais proporcionaram

injúrias às plantas de soja em valores variando de 10,75 e 12,50%. O inibidor de Fotossistema II, bentazon em associação ao glyphosate promoveu sintomas de injúria leves (6,25%), caracterizado por manchas cloróticas nas folhas (RODRIGUES e ALMEIDA, 2018).

Tabela 2. Porcentagem de fitointoxicação da soja (Cultivar: Bônus IPRO®) após a aplicação de associações herbicidas em pós-emergência. Rio Verde (GO), 2020/2021.

Tratamentos	Doses (g ha ⁻¹)	Fitointoxicação (%)	
		7 DAA	28 DAA
Testemunha sem herbicida	-	0,00 d	0,00 b
Glyphosate	960	2,50 d	0,00 b
Glyphosate + bentazon	960 + 600	6,25 c	1,25 b
Glyphosate + fomesafen	960 + 175	12,50 b	3,75 b
Glyphosate + lactofen	960 + 120	13,75 a	5,00 a
Glyphosate + imazethapyr	960 + 100	11,25 b	2,50 b
Glyphosate + chlorimuron	960 + 10	16,25 a	10,00 a
Glyphosate + cloransulam	960 + 39,5	10,75 b	7,00 a
F _{Calculado}		22,97*	6,73*
CV (%)		25,93	73,71

* Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

Observando os valores de fitointoxicação para a cultivar Bônus IPRO® aos 28 DAA, juntamente a lactofen e chlorimuron, cloransulam (aplicados em associação com glyphosate) também apresentou percentuais visuais acentuados de injúrias nos tecidos foliares, onde os níveis estiveram na faixa de 5,00 até 10,00% (Tabela 2). Os demais herbicidas utilizados, tanto glyphosate isolado, como em associação aos latifolicidas (espectro sobre dicotiledôneas), não apresentaram diferença significativa entre si, com percentual máximo de injúrias de 3,75% e se equivaleram à testemunha sem aplicação (Figura 2).

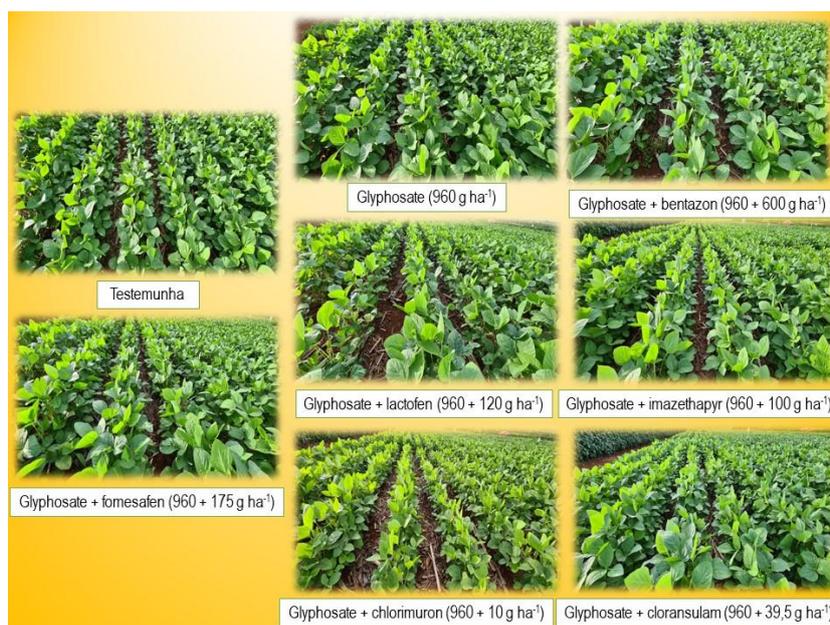


Figura 2. Aspecto visual das plantas de soja (Cultivar Bônus IPRO®) após a aplicação dos tratamentos herbicidas em pós-emergência. Rio Verde (GO), 2020/2021.

Aos 50 DAE, houve redução significativa no porte de plantas para glyphosate + chlorimuron, com diminuição média de 18,31% quando comparado a média dos tratamentos semelhantes à testemunha sem aplicação de herbicidas (Tabela 3). Se realizada a mesma comparação anterior, os tratamentos glyphosate + imazethapyr e glyphosate + lactofen também proporcionaram menores alturas de plantas para a cultivar, com redução média de 7,42%. Todos os outros tratamentos herbicidas não afetaram de forma significativa no porte de plantas da cultivar quando comparados a testemunha sem aplicação.

Na colheita, a cultivar Bônus IPRO® recuperou-se no aspecto de altura de plantas, onde as associações entre glyphosate + imazethapyr e glyphosate + lactofen se igualaram à testemunha sem aplicação e aos outros herbicidas. Somente a associação glyphosate + chlorimuron obteve a menor altura de plantas final, com redução média de

9,56%. O estande final de plantas da cultivar (Tabela 3) se manteve igual para todos os tratamentos, não ocorrendo redução significativa entre os herbicidas e a testemunha.

Tabela 3. Altura e estande de plantas de soja (Cultivar: Bônus IPRO®) após a aplicação de associações herbicidas em pós-emergência. Rio Verde (GO), 2020/2021.

Tratamentos	Doses (g ha ⁻¹)	Altura de plantas (cm)		Estande
		50 DAE	Colheita	
Testemunha sem herbicida	-	62,15 a	122,05 a	7,69 a
Glyphosate	960	63,20 a	120,40 a	7,30 a
Glyphosate + bentazon	960 + 600	61,50 a	117,35 a	8,33 a
Glyphosate + fomesafen	960 + 175	61,25 a	122,05 a	7,72 a
Glyphosate + lactofen	960 + 120	56,70 b	116,70 a	7,47 a
Glyphosate + imazethapyr	960 + 100	57,65 b	115,85 a	6,80 a
Glyphosate + chlorimuron	960 + 10	50,45 c	107,75 b	8,14 a
Glyphosate + cloransulam	960 + 39,5	60,70 a	117,60 a	8,25 a
F _{Calculado}		9,66*	4,50*	1,43 ^{ns}
CV (%)		4,53	3,69	11,29

^{ns} Não significativo pelo teste F ($p \leq 0,05$). * Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

A Bônus IPRO® não obteve alterações negativas após as aplicações herbicidas realizadas em pós-emergência nas variáveis número de vagens por planta e massa de 100 grãos, mesmo com sintomas de injúrias foliares e redução no porte de plantas (Tabela 4). Em estudo realizado por Alonso et al. (2011), a associação entre os herbicidas glyphosate + lactofen promoveu redução considerável na massa de 100 grãos devido aos efeitos de fitointoxicação da associação sobre as plantas de soja.

Tabela 4. Número de vagens por planta (NVP), massa de 100 grãos (M100G), produtividade e produção relativa à testemunha da soja (Cultivar: Bônus IPRO®) após a aplicação de associações herbicidas em pós-emergência. Rio Verde (GO), 2020/2021.

Tratamentos	Doses (g ha ⁻¹)	NVP	M100G (g)	Produtividade de grãos	
				kg ha ⁻¹	% da testemunha
Testemunha sem herbicida	-	69,70 a	22,00 a	3693,92 a	100,00 a
Glyphosate	960	66,65 a	20,25 a	3287,89 b	89,01 b
Glyphosate + bentazon	960 + 600	60,90 a	22,50 a	3903,32 a	105,67 a
Glyphosate + fomesafen	960 + 175	60,50 a	20,25 a	3706,54 a	100,34 a
Glyphosate + lactofen	960 + 120	60,40 a	21,00 a	3449,39 b	93,38 b
Glyphosate + imazethapyr	960 + 100	64,80 a	21,25 a	3336,91 b	90,33 b
Glyphosate + chlorimuron	960 + 10	57,85 a	21,75 a	3606,55 a	97,63 a
Glyphosate + cloransulam	960 + 39,5	68,55 a	21,00 a	3746,30 a	101,41 a
F _{Calculado}		1,31 ^{ns}	0,79 ^{ns}	2,51*	2,51*
CV (%)		11,94	8,48	7,54	7,54

^{ns} Não significativo pelo teste F ($p \leq 0,05$). * Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

Em relação à produtividade de grãos, os tratamentos glyphosate, glyphosate + lactofen e glyphosate + imazethapyr proporcionaram reduções significativas neste parâmetro. Estas reduções foram de 8,99, 6,62 e 9,67% em relação à produtividade da testemunha sem a utilização de herbicidas. Estudos mostram que os bioestimulantes podem amenizar os efeitos do glyphosate, sob o argumento de que aumentar a atividade microbológica, biodisponibilidade de nutrientes e mineralização da matéria orgânica levando há ganhos no crescimento da planta e da sua produtividade (SUBLER et al., 1998; CHEN et al., 2002). Não houve diferença estatística entre os demais tratamentos herbicidas utilizados no experimento com essa cultivar.

Conclusão

Com base nos resultados obtidos no presente experimento, pode-se concluir que: entre as variáveis-respostas analisadas, constatou-se maiores efeitos dos tratamentos herbicidas utilizados sobre a fitointoxicação, altura de plantas e produtividade de grãos. As associações de glyphosate + lactofen e glyphosate + cloransulam proporciona elevados percentuais de fitointoxicação.

A aplicação de glyphosate isolado, bem como das associações entre glyphosate + lactofen e glyphosate + imazethapyr proporcionou redução na produtividade de grãos em relação à testemunha, demonstrando a falta de seletividade destes tratamentos para a cultivar de soja Bônus IPRO®.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde por possibilitar participação no Programa de Iniciação Científica. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsa de Iniciação Científica. Ao GAPES por ceder a estação de pesquisa para a montagem do experimento.

Referências Bibliográficas

- ALONSO, D. G.; CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JR.; R.S.; ARANTES, J. G. Z.; CAVALIERI, S. D.; SANTOS, G.; RIOS, F. A.; FRANCHINI, L. H. M. Selectivity of glyphosate tank mixtures for RR soybean. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 29, n. 4, p. 929-937, 2011.
- ALONSO, D. G.; CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JR., R. S.; BIFFE, D. F.; RAIMONDI, M. A.; GEMELLI, A.; BLAINSKI, E.; CARNEIRO, J. C. Selectivity of glyphosate in tank mixtures for RR soybean in sequential applications with mixtures only in the first or second application. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 28, n. 4, p. 865-875, 2010.
- BECKIE, H. J. Herbicide-resistant weed management: focus on glyphosate. **Pest Management Science**, Hoboken, v. 67, n. 9, p. 1037-1048, 2011.
- BRASMAX. **Cultivares da Região Cerrado: BRASMAX Bônus IPRO**. Disponível em: < <https://www.brasmaxgenetica.com.br/cultivar-regiao-cerrado/?produto=244> >. Acesso em: 25/08/2021.
- BURNSIDE, O. C. Rationale for developing herbicide-resistant crops. **Weed Technology**, Lawrence, v. 6, n. 3, p. 621-625, 1992.
- CHEN, S. K.; SUBLER, S.; EDWARDS, C. A. Effects of agricultural biostimulants on soil microbial activity and nitrogen dynamics. **Applied Soil Ecology**, New York, v. 19, n. 3, p. 249-259, 2002.
- CHRISTOFFOLETI, P. J.; OVEJERO, R. F. L. Principais aspectos da resistência de plantas daninhas ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 21, n. 3, p. 507-515, 2003.
- CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JR., R. S. **Misturas de herbicidas contendo glyphosate: situação atual, perspectivas e possibilidades**. In: VELINI, E. D.; MESCHEDE, D. K.; CARBONARI, C. A.; TRINDADE, M. L. B. Glyphosate. Botucatu: Unesp, 2009. p.211-255.
- EMBRAPA. **Tecnologias de Produção de Soja - Região Central do Brasil 2014**. 1. ed. Londrina, PR: Embrapa Soja. 2013; 265p.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- PLINE-SNIRC, W. Technical performance of some commercial glyphosate-resistant crops. **Pest Management Science**, Hoboken, v. 61, n. 1, p.225-234, 2005.
- RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. 7. ed. Londrina: Ed. dos autores, 2018. 764 p.
- RODRIGUES, N. R.; SOUZA, A. P. F. Occurrence of glyphosate and AMPA residues in soy-based infant formula sold in Brazil. **Food Additives & Contaminants**, v.35, n.4, p.723-730, 2018.
- SBCPD – SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: SBCPD, 1995. 42p.
- SUBLER, S.; DOMINGUEZ, J.; EDWARDS, C. A. Assessing biological activity of agricultural biostimulants: bioassays for plant growth regulators in three soil additives. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, Abingdon, v. 29, n. 7, p. 859-866, 1998.
- SWEESTER, P. B.; SCHOW, G. S.; HUTCHISON, J. M. Metabolism of chlorsulfuron by plants: biological basis for selectivity of a new herbicide for cereals. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, New York, v. 17, n. 1, p. 18-23, 1982.

Tolerância de cultivar de soja de ciclo médio a aplicação de herbicidas em pós-emergência

Marco Antônio Rodrigues Goulart¹, Guilherme Sales Vian¹, Paulo Victor Leão Lima Chavaglia², Guilherme Braga Pereira Braz³, Alessandro Guerra da Silva⁴

¹ Graduando do curso de Agronomia, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIVIC/UniRV.

² Graduando do curso de Agronomia, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIBIC/CNPq.

³ Orientador, Prof. Dr. da Faculdade de Agronomia, Universidade de Rio Verde. E-mail: guilhermebrag@gmail.com.

⁴ Coorientador, Prof. Dr. da Faculdade de Agronomia, Universidade de Rio Verde. E-mail: silvaag@yahoo.com.br.

Resumo: As plantas daninhas são comumente listadas como uma das maiores problemáticas para produção de soja, sendo o uso de herbicidas o principal método de controle empregado. Neste contexto, objetivou-se neste trabalho avaliar a seletividade de associações herbicidas aplicadas em pós-emergência da soja em cultivar de ciclo médio. Para tanto, foi realizado a campo experimento instalado no delineamento de blocos casualizados, avaliando-se 8 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos foram compostos pela aplicação em pós-emergência de glyphosate, glyphosate + bentazon, glyphosate + fomesafen, glyphosate + lactofen, glyphosate + imazethapyr, glyphosate + chlorimuron, glyphosate + cloransulam, acrescido de uma testemunha sem aplicação de herbicidas. A cultivar de soja utilizada foi a Foco IPRO[®], sendo os tratamentos aplicados quando as plantas estavam no estágio V4. Para assegurar que a soja fosse exposta apenas ao efeito dos herbicidas, todas as plantas daninhas foram capinadas ao longo do desenvolvimento da cultura. Com base nos resultados do experimento, conclui-se que: imazethapyr, chlorimuron, cloransulam e lactofen, aplicados em associação com glyphosate, promoveram maiores níveis de intoxicação às plantas de soja. Nenhum dos tratamentos foram capazes de promover alterações significativas sobre as variáveis altura e estande de plantas, número de vagens total, massa de 100 grãos e produtividade. Todos os herbicidas avaliados apresentam seletividade para a cultivar de soja Foco IPRO[®].

Palavras-chave: *Glycine max*. Herbologia. Plantas daninhas. Seletividade.

Tolerance of medium cycle soybean cultivar to post-emergence herbicide application

Abstract: Weeds are commonly listed as one of the biggest problems for soybean production, with the use of herbicides being the main control method employed. In this context, the objective of this work was to evaluate the selectivity of herbicide associations applied in post-emergence of soybean in a medium cycle cultivar. Therefore, a field experiment was carried out in a randomized block design, evaluating 8 treatments and 4 replications. The treatments consisted of post-emergence application of: glyphosate, glyphosate + bentazon, glyphosate + fomesafen, glyphosate + lactofen, glyphosate + imazethapyr, glyphosate + chlorimuron, glyphosate + cloransulam, plus a control without herbicide application. The soybean cultivar used was the Foco IPRO[®], and the treatments were applied when the plants were at stage V4. To ensure that the soybean was only exposed to the effect of herbicides, all weeds were weeded throughout the crop's development. Based on the results of the experiment, it is concluded that: imazethapyr, chlorimuron, cloransulam and lactofen, applied in association with glyphosate, promoted higher levels of intoxication to soybean plants. None of the treatments were able to promote significant changes on the variable's height and plant stand, total number of pods, 100 grain mass and yield. All herbicides evaluated show selectivity for the Foco IPRO[®] soybean cultivar.

Keywords: *Glycine max*. Herbology, Weeds. Selectivity.

Introdução

O uso de herbicidas na cultura da soja é considerado essencial, pois a presença de plantas daninhas prejudica significativamente a produtividade (quantidade) e qualidade de grãos, sendo esse um dos principais problemas no cultivo dessa oleaginosa. A principal ação que as plantas daninhas exercem no processo de interferência refere-se a intensa competição por água, luz, espaço físico e nutrientes (PITELLI, 1985). Neste sentido, a utilização de herbicidas seletivos pode diminuir a população de plantas daninhas na área sem que a cultura instalada seja prejudicada.

Um dos principais assuntos relacionados ao manejo de plantas daninhas nas culturas agrícolas, a nível mundial se relaciona ao constante aparecimento de novos casos de biótipos resistentes a herbicidas (OVEJERO et al., 2006; BECKIE, 2011). A partir dessa pauta, houve uma maior busca e desenvolvimento de plantas transgênicas com tolerância ao glyphosate, com o intuito de possibilitar a aplicação deste herbicida em pós-emergência das culturas. Apesar disto, a intensa utilização de um herbicida ao longo do ciclo da cultura da soja pode selecionar espécies de plantas daninhas tolerantes e/ou resistentes a herbicidas. O fator mais importante na prevenção e manejo da resistência de plantas daninhas é a recomendação de práticas agrícolas e sistemas de produção onde a

pressão de seleção de biótipos resistentes a determinado herbicida seja reduzida (BOERBOOM, 1999; BECKIE, 2011).

Neste contexto, uma possibilidade para redução desta pressão de seleção refere-se à utilização de herbicidas em pré-emergência, o que pode levar ao controle de plantas daninhas resistentes (CORADIN et al., 2019). Outra vantagem da utilização de herbicidas que apresentam atividade residual no solo refere-se à possibilidade de estender a época em que seria necessário fazer a aplicação do herbicida em pós-emergência, uma vez que os herbicidas aplicados em pré-emergência apresentam boa eficácia sobre as plantas daninhas nas primeiras semanas de desenvolvimento da soja (CORRIGAN e HARVEY, 2000).

Outra alternativa para reduzir a pressão de seleção sobre plantas daninhas resistentes ao glyphosate refere-se à utilização de outros herbicidas em pós-emergência da soja. Aplicações em pós-emergência desta cultura apresentam maior eficácia para o controle de plantas daninhas quando as espécies infestantes se encontram nos estádios iniciais de desenvolvimento. No entanto, algumas combinações entre herbicidas aplicados em pós-emergência podem afetar o rendimento final de grãos devido à baixa seletividade para algumas cultivares (FORNAZZA et al., 2018). Juntamente com o glyphosate, os herbicidas inibidores da acetolactato sintase (ALS) e protoporfirinogênio oxidase (PROTOX) são os de maior uso em pós-emergência na soja visando ao controle de espécies dicotiledôneas.

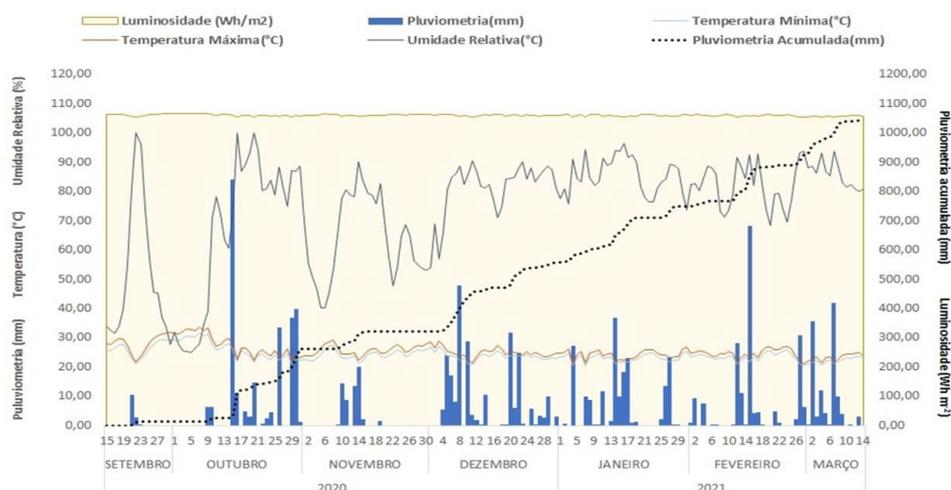
Apesar de apresentarem controle satisfatório para espécies de plantas daninhas, inibidores da ALS e PROTOX promovem injúrias para algumas cultivares, sendo necrose e clorose os principais sintomas visuais, afetando negativamente o rendimento da cultura (ALONSO et al., 2010). Para glyphosate, os sintomas provocados são semelhantes aos citados anteriormente, no entanto, outros efeitos negativos foram observados em estudos, como a redução na absorção de nutrientes e no crescimento de plantas (BOTT et al., 2008). A seletividade de herbicidas está diretamente relacionada à fisiologia da planta, pelo fato de que cada mecanismo de ação age de forma diferente, porém, afetam diretamente o seu metabolismo, causando uma série de eventos que irão expressar o efeito final do herbicida, podendo ocasionar sintomas visíveis de intoxicação.

Neste contexto, torna-se fundamental analisar o efeito e a interação de diferentes herbicidas na cultura da soja, uma vez que o impacto negativo da aplicação de herbicidas não seletivos na soja poderá interferir na produtividade final da cultura. Para tanto, objetivou-se com o presente trabalho avaliar a seletividade de associações herbicidas aplicadas em pós-emergência da soja em cultivar de ciclo médio (Foco IPRO®).

Material e Métodos

O experimento foi conduzido a campo na estação de pesquisa do Grupo Associado de Pesquisa do Sudoeste Goiano (GAPES), localizada no município de Rio Verde (GO), nas seguintes coordenadas geográficas: Latitude 17°52'05"S, Longitude 50°55'36"O e 741 metros de altitude. O período de condução do experimento foi de 08/11/2020 a 18/03/2021.

Previamente a instalação do experimento, foi realizada a análise do solo na profundidade de 0 a 20 cm, a qual revelou as seguintes propriedades: pH em CaCl₂ de 4,9; 2,34 cmolc dm⁻³ de H⁺ + Al³⁺; 1,55 cmolc dm⁻³ de Ca²⁺; 0,90 cmolc dm⁻³ de Mg²⁺; 0,13 cmolc dm⁻³ de K⁺; 6,78 mg dm⁻³ de P; 15,60 g dm⁻³ de C; 60,00% de areia; 12,00% de silte e 28,00% de argila (textura franco argilo-arenosa - “média”). Os dados climatológicos durante o período de condução do experimento estão apresentados na Figura 1.



Fonte: INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. Estação de coleta: Rio Verde (GO).

Figura 1. Dados de temperatura e umidade relativa do ar, luminosidade e precipitação pluviométrica coletados durante a condução do experimento. Rio Verde (GO), 2020/2021.

Para realizar o manejo de plantas daninhas antecedendo a semeadura da soja (dessecação pré-semeadura), foram realizadas duas aplicações de herbicidas na área experimental, sendo a primeira realizada 10 dias antes da semeadura (08/11/2020) com a aplicação de Glyphotal® (2,0 L p.c. ha⁻¹), e a segunda no dia da semeadura (18/11/2020), com a aplicação da associação entre Glyphotal® + Flumyazin® (2,5 + 0,04 L p.c. ha⁻¹), com adição à calda de Joint Oil® 0,5% v/v. A semeadura foi realizada no dia 18/11/2020, adotando-se espaçamento de 0,5 m entrelinhas e distribuindo-se 16 sementes por metro linear. Para o presente experimento, foi utilizado a cultivar de soja Foco IPRO®, pertencente à BRASMAX. A referida cultivar possui hábito de crescimento indeterminado, grupo de maturação 7.2 (ciclo médio para região), ampla adaptação a diferentes sistemas de cultivo e boa estabilidade produtiva (BRASMAX, 2021). As sementes receberam tratamento industrial com fungicidas e inseticidas. A adubação foi realizada no sulco de semeadura, com aplicação do equivalente a 400 kg ha⁻¹ de 02-20-28 (N-P-K).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos ao acaso, avaliando-se 8 tratamentos e sendo adotadas 4 repetições. Os tratamentos avaliados foram compostos pela aplicação em pós-emergência da soja dos seguintes herbicidas e doses: glyphosate (960 g ha⁻¹), glyphosate + bentazon (960 + 600 g ha⁻¹), glyphosate + fomesafen (960 + 175 g ha⁻¹), glyphosate + lactofen (960 + 120 g ha⁻¹), glyphosate + imazethapyr (960 + 100 g ha⁻¹), glyphosate + chlorimuron-ethyl (960 + 10 g ha⁻¹), glyphosate + cloransulam-methyl (960 + 39,5 g ha⁻¹), além de uma testemunha sem aplicação. As unidades experimentais foram compostas por 8 linhas de semeadura com 5 m de comprimento, totalizando área bruta de 20 m².

Os tratamentos herbicidas foram aplicados no dia 18/12/2020, quando as plantas de soja se encontraram no estágio fenológico V4. Para esta operação foi utilizado pulverizador costal de pressão constante à base de CO₂ (35 lb pol⁻²) equipado com seis pontas de pulverização do tipo XR-110.015, espaçadas em 0,5 m, proporcionando volume de aplicação equivalente a 150 L ha⁻¹ de calda.

Com o intuito de eliminar o efeito da interferência das plantas daninhas sobre a cultura, todas as plantas daninhas que emergiram nas unidades experimentais foram capinadas ao longo do ciclo de desenvolvimento da soja, deixando as plantas expostas apenas ao efeito dos herbicidas. Ademais, durante o desenvolvimento da soja, foram realizados tratos culturais de acordo com os recomendados, objetivando evitar que pragas e doenças influenciassem de forma negativa o desenvolvimento da cultura (EMBRAPA, 2013). As aplicações de manutenção foram realizadas por meio de pulverizador de arrasto, sendo adotado volume de calda de aplicação equivalente a 150 L ha⁻¹.

Para avaliar o efeito dos tratamentos, avaliou-se as seguintes variáveis: fitointoxicação aos 7 e 28 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas, utilizando escala percentual proposta pela SBCPD (1995), na qual 0% significa ausência de sintomas e 100% morte total das plantas; altura de plantas aos 50 dias após a emergência (DAE) e na ocasião da colheita, procedendo a medição da distância entre a superfície do solo (colo da planta) até o meristema apical da planta com uso de régua graduada (5 plantas por unidade experimental); e estande de plantas, realizando a contagem do número de plantas presentes em 3 m, sendo apresentado os dados em densidade por m linear.

Ademais, na ocasião da colheita da soja foram avaliados os componentes de rendimento, número de vagens por planta e massa de 100 grãos, além da determinação da produtividade. O número de vagens por planta foi determinado por meio da contagem do total de vagens presentes por planta, realizando a amostragem em 5 plantas por unidade experimental. A massa de 100 grãos foi determinada com a contagem de 100 grãos, os quais foram posteriormente pesados em balança de precisão (umidade corrigida para 13,00%). Para a mensuração da produtividade, foi realizada a colheita manual de todas as plantas de soja presentes na área útil de cada unidade experimental (13/03/2021), sendo o material posteriormente submetido à trilha e pesado, realizando correção de umidade para 13,00%.

A análise estatística dos dados foi realizada no software SISVAR (FERREIRA, 2011), sendo primeiramente os dados submetidos à análise de variância pelo teste F ($p \leq 0,05$), e quando constatados efeitos significativos, aplicou-se o teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

Resultados e Discussão

A cultivar Foco IPRO® apresentou suscetibilidade aos herbicidas quando se observa os resultados da variável fitointoxicação, uma vez que foi verificada diferença estatística entre os tratamentos contendo aplicação destes produtos para com a testemunha sem utilização de herbicidas (Tabela 1).

Na avaliação realizada aos 7 DAA, os herbicidas lactofen, imazethapyr, chlorimuron e cloransulam, aplicados de forma associada ao glyphosate, proporcionaram os maiores percentuais médios de injúrias para a cultivar, variando entre 8,75 a 12,50% e se diferindo estatisticamente dos demais tratamentos herbicidas. Observou-se que o glyphosate isolado e a associação em tanque deste ingrediente ativo com bentazon ou fomesafen, proporcionou níveis de intoxicação semelhantes às plantas de soja, indicando uma maior seletividade em relação aos tratamentos anteriormente citados. Os efeitos da aplicação de glyphosate em soja com a biotecnologia Roundup Ready (RR®) varia de acordo com a cultivar e grupo de maturação, além do estágio no momento da aplicação e dose do herbicida utilizada (OLIVEIRA JR. et al., 2008).

Tabela 1. Porcentagem de fitointoxicação da soja (Cultivar: Foco IPRO®) após a aplicação de associações herbicidas em pós-emergência. Rio Verde (GO), 2020/2021.

Tratamentos	Doses (g ha ⁻¹)	Fitointoxicação (%)	
		7 DAA	28 DAA
Testemunha sem herbicida	-	0,00 c	0,00 c
Glyphosate	960	3,75 b	1,25 c
Glyphosate + bentazon	960 + 600	5,00 b	0,00 c
Glyphosate + fomesafen	960 + 175	6,25 b	2,50 c
Glyphosate + lactofen	960 + 120	10,25 a	6,25 b
Glyphosate + imazethapyr	960 + 100	12,50 a	10,00 a
Glyphosate + chlorimuron	960 + 10	10,75 a	5,75 b
Glyphosate + cloransulam	960 + 39,5	8,75 a	5,75 b
F _{Calculado}		12,98*	14,75*
CV (%)		32,37	47,15

* Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

Em relação aos resultados obtidos aos 28 DAA, o imazethapyr associado ao glyphosate causou o maior nível de injúria para esta cultivar (10,00%), com sintomas visuais de clorose foliar (despigmentação) (Tabela 1). Seguidamente, estão lactofen, chlorimuron e cloransulam, aplicados de forma associada ao glyphosate, os quais proporcionaram percentuais de intoxicação variando de 5,75 a 6,25%, sendo estes considerados intermediários. Notou-se a capacidade da cultivar Foco IPRO® em recuperar-se das injúrias provocadas pelos herbicidas inibidores da PROTOX (lactofen) e ALS (chlorimuron e cloransulam). Apenas para fins de exemplificação de como as plantas de soja estavam após a aplicação dos herbicidas, foi elaborada a Figura 2, a qual traz os sintomas observados nos diferentes tratamentos.



Figura 2. Aspecto visual da soja após a aplicação dos diferentes tratamentos herbicidas em pós-emergência (Cultivar: Foco IPRO®). Rio Verde (GO), 2020/2021.

Na Tabela 2 estão apresentados os dados referentes as avaliações de altura de plantas (50 DAE e colheita) e estande. Em relação à avaliação de altura de plantas, os sintomas visuais foliares observados nas avaliações de fitointoxicação aos 7 e 28 DAA apresentaram diferença estatística, contudo, tanto aos 50 DAE e no momento da colheita, não houve diferença significativa entre os herbicidas utilizados e a testemunha sem aplicação. Com o exposto, verifica-se a rápida recuperação dos estresses promovidos pelos herbicidas em pós-emergência, possibilitando que o crescimento vegetativo das plantas não fosse afetado negativamente quando comparado a testemunha sem o uso de herbicidas. O estande final das plantas não apresentou diferenças estatísticas, assim, demonstrando que apesar dos herbicidas promoverem injúrias foliares, estas não são capazes de repercutir na morte das plantas de soja, e, portanto, não ocasionam reduções no estande final da cultura.

Tabela 2. Altura e estande de plantas de soja (Cultivar: Foco IPRO[®]) após a aplicação de associações herbicidas em pós-emergência. Rio Verde (GO), 2020/2021.

Tratamentos	Doses (g ha ⁻¹)	Altura de plantas (cm)		Estande
		50 DAE	Colheita	
Testemunha sem herbicida	-	69,35 a	105,10 a	13,61 a
Glyphosate	960	67,20 a	104,45 a	13,38 a
Glyphosate + bentazon	960 + 600	66,35 a	104,20 a	13,88 a
Glyphosate + fomesafen	960 + 175	66,00 a	102,80 a	13,46 a
Glyphosate + lactofen	960 + 120	63,45 a	102,20 a	13,08 a
Glyphosate + imazethapyr	960 + 100	60,85 a	101,35 a	13,77 a
Glyphosate + chlorimuron	960 + 10	63,80 a	104,00 a	14,10 a
Glyphosate + cloransulam	960 + 39,5	66,75 a	104,35 a	13,16 a
F _{Calculado}		2,53*	0,64 ^{ns}	0,44 ^{ns}
CV (%)		5,07	3,11	7,79

^{ns} Não significativo pelo teste F ($p \leq 0,05$). * Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

Os herbicidas utilizados foram seletivos para os componentes de rendimento número de vagens por planta, massa de 100 grãos, produtividade e produção relativa à testemunha, não ocasionando diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 3).

Tabela 3. Número de vagens por planta (NVP), massa de 100 grãos (M100G), produtividade e produção relativa à testemunha da soja (Cultivar: Foco IPRO[®]) após a aplicação de associações herbicidas em pós-emergência. Rio Verde (GO), 2020/2021.

Tratamentos	Doses (g ha ⁻¹)	NVP	M100G (g)	Produtividade de grãos	
				kg ha ⁻¹	% da testemunha
Testemunha sem herbicida	-	45,70 a	16,76 a	3879,25 a	100,00 a
Glyphosate	960	47,60 a	16,28 a	3935,08 a	101,44 a
Glyphosate + bentazon	960 + 600	46,70 a	16,02 a	4066,87 a	104,83 a
Glyphosate + fomesafen	960 + 175	47,05 a	16,06 a	3509,68 a	90,47 a
Glyphosate + lactofen	960 + 120	50,00 a	16,05 a	3714,59 a	95,75 a
Glyphosate + imazethapyr	960 + 100	45,60 a	15,92 a	3889,39 a	100,26 a
Glyphosate + chlorimuron	960 + 10	48,40 a	16,36 a	3834,97 a	98,86 a
Glyphosate + cloransulam	960 + 39,5	49,80 a	15,89 a	4016,90 a	103,54 a
F _{Calculado}		0,57 ^{ns}	1,54 ^{ns}	1,02 ^{ns}	1,02 ^{ns}
CV (%)		9,36	2,87	9,05	9,05

^{ns} Não significativo pelo teste F ($p \leq 0,05$).

Possivelmente, as pluviometrias regulares e expressivas observadas principalmente nos meses de janeiro e fevereiro favoreceram a cultivar Foco IPRO[®] no aspecto de restabelecimento das intoxicações foliares promovidas pelos herbicidas (Figura 1), assim, os tratamentos e a testemunha sem aplicação encontraram-se no mesmo parâmetro final para estes componentes avaliados. Além disso, outra possível explicação se relaciona ao fato de que muito destes herbicidas já tiveram sua seletividade atestada em trabalhos disponíveis na literatura (ALONSO et al., 2010; ALONSO et al., 2013). Apesar disto, estudos de seletividade sempre se fazem necessários, uma vez que a resposta da genética da cultivar é um dos fatores que influenciam na maior ou menor tolerância da cultura à determinado ingrediente ativo (PRIESS et al., 2020).

Conclusão

Com a execução do presente experimento, pode-se constatar que:

Os herbicidas inibidores da ALS, imazethapyr, chlorimuron e cloransulam, bem como o inibidor da PROTOX, lactofen, aplicados em associação com glyphosate, consistiram nos tratamentos que promoveram maiores níveis de intoxicação às plantas de soja.

Apesar de proporcionarem sintomas de injúrias às plantas de soja, nenhum dos tratamentos herbicidas foram capazes de promover alterações significativas sobre os parâmetros morfológicos (altura e estande) e produtivos (componentes de rendimento e produtividade).

Todos as associações herbicidas avaliadas apresentam seletividade para a cultivar de soja Foco IPRO[®], em aplicações realizadas em pós-emergência da cultura.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde, por oportunizar participação no Programa de Iniciação Científica. Ao GAPES por ter cedido toda a estrutura e materiais para realização do experimento.

Referências Bibliográficas

- ALONSO, D. G.; CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JR., R. S.; SANTOS, G.; DAN, H. A.; OLIVEIRA NETO, A. M. Seletividade de glyphosate isolado ou em misturas para soja RR em aplicações sequenciais. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 31, n. 1, p. 203-212, 2013.
- ALONSO, D. G.; CONSTANTIN, J., OLIVEIRA JR., R. S.; BIFFE, D. F.; RAIMONDI, M. A.; GEMELLI, A.; BLAINSKI, E.; CARNEIRO, J. C. Selectivity of glyphosate in tank mixtures for RR soybean in sequential applications with mixtures only in the first or second application. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 28, n. 4, p. 865-875, 2010.
- BECKIE, H. J. Herbicide-resistant weed management: focus on glyphosate. **Pest Management Science**, Hoboken, v. 67, n. 9, p. 1037-1048, 2011.
- BOERBOOM, C. M. Nonchemical options for delaying weed resistance to herbicides in Midwest cropping systems. **Weed Technology**, Lawrence, v. 13, n. 3 p. 636-642, 1999.
- BOTT, S.; TESFAMARIAM, T.; CANDAN, H.; CAKMAK, I.; RÖMHELD, V.; NEUMANN, G. Glyphosate induced impairment of plant growth and micronutrient status in glyphosate-resistant soybean (*Glycine max* L.). **Plant and Soil**, New York, v. 312, n. 1, p. 185-194, 2008.
- BRASMAX. **Cultivares da Região Cerrado: BRASMAX Foco IPRO**. 2021. Disponível em: <<http://www.brasmaxgenetica.com.br/cultivar-regiao-cerrado/?produto=273>>. Acesso em: 24/08/2021.
- CORADIN, J.; BRAZ, G. B. P.; MACHADO, F. G.; SILVA, A. G.; SOUSA, J. V. A. Herbicidas aplicados em pré-emergência para o controle de milho voluntário e capim-amargoso. **Revista Científica Rural**, Bagé, v. 21, n. 3, p. 28-38, 2019.
- CORRIGAN, K. A.; HARVEY, R. G. Glyphosate with and without residual herbicides in till soybean (*Glycine max*) production. **Weed Technology**, Lawrence, v. 14, n. 3, p. 569-577, 2000.
- EMBRAPA. **Tecnologias de Produção de Soja - Região Central do Brasil 2014**. 1. ed. Londrina, PR: Embrapa Soja. 2013; 265p.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- FORNAZZA F. G. F.; CONSTANTIN, J.; MACHADO, F. G.; OLIVEIRA JR., R. S.; SILVA, G. D.; RIOS, F. A. Selectivity of pre-and post-emergence herbicides to very-early maturing soybean cultivars. **Comunicata Scientiae**, Bom Jesus, v. 9, n. 4, p. 649-658, 2018.
- OLIVEIRA JR., R. S.; DVORANEN, E. C.; CONSTANTIN, J.; CAVALIERI, S. D.; FRANCHINI, L. H. M.; RIOS, F. A.; BLAINSKI, E. Influência do glyphosate sobre a nodulação e o crescimento de cultivares de soja resistente ao glyphosate. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 26, n. 4, p. 831-843, 2008.
- OVEJERO, R. F. L.; PENCKOWSKI, L. H.; PODOLAM, M. J.; CARVALHO, S. J. P.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Alternativas de manejo químico da planta daninha *Digitaria insularis* resistente aos herbicidas inibidores da ACCase na cultura da soja. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 24, n. 2, p. 407-414, 2006.
- PITELLI, R. A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 11, n. 129, p. 1627, 1985.
- PRIESS, G. L.; NORSWORTHY, J. K.; ROBERTS, T. L.; GBUR JR., E. E. Impact of postemergence herbicides on soybean injury and canopy formation. **Weed Technology**, Lawrence, v. 34, n. 5, p. 727-734, 2020.
- SBCPD – SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: SBCPD, 1995. 42p.

Uso de extrato de algas (*Ascophyllum nodosum*) na soja

José Gomes Martins Neto¹, Nelmício Furtado da Silva², Wendson Soares da Silva Cavalcante³, Márcio Rosa⁴,
Marcos Levi Costa Barbosa⁵, Vitor Ferreira Miola⁵

¹ Graduando do curso de Agronomia, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica - PIVIC. E-mail: jose.g.m.neto@academico.unirv.edu.br.

² Prof. Dr. da Faculdade de Agronomia, Universidade de Rio Verde. Orientador.

³ Engenheiro Agrônomo, Mestrando do curso de Agronomia, Universidade de Rio Verde.

⁴ Prof. Dr. da Faculdade de Agronomia, Universidade de Rio Verde.

⁵ Graduandos do curso de Agronomia, Universidade de Rio Verde.

Resumo: Partindo da hipótese que o extrato de algas aplicados durante o ciclo de desenvolvimento das culturas, podem, estimular o crescimento vegetal, dessa forma, aumentar a capacidade de absorção de nutrientes e água, refletindo diretamente no desenvolvimento e na produtividade das culturas. Objetivou-se com o presente estudo avaliar a influência da aplicação de diferentes doses do extrato de algas (*Ascophyllum nodosum*) nas características biométricas, fisiológicas e produtivas da cultura da soja, cultivada nas condições edafoclimáticas da região do cerrado. O experimento foi realizado na área de experimentação pertencente a empresa Tecno Nutrição Vegetal e Biotecnologia Ltda. - Rio Verde - GO, em um Latossolo Vermelho distrófico (LVDf). O delineamento experimental utilizado foi em bloco casualizados, com 5 tratamentos e 4 repetições, um total de 20 parcelas experimentais. Os tratamentos consistiram em 5 doses do extrato de algas: T1) 0,0 L ha⁻¹; T2) 0,5 L ha⁻¹; T3) 1,0 L ha⁻¹; T4) 1,5 L ha⁻¹; T5) 2,0 L ha⁻¹. Foram avaliadas as variáveis biométricas: altura de planta, número de nó, número de folhas, número de galhos e diâmetro de caule; fisiológicas: teores de clorofila e; produtivas: massa de 100 grãos e produtividade de grãos. Os dados foram submetidos a análise de variância ($p < 0,05$) e os casos de significância foram submetidos ao teste de média Tukey ($p < 0,05$), utilizando o software estatístico SISVAR[®]. A cultura da soja respondeu de forma positiva ao extrato de algas.

Palavras-chave: *Glycine max*. Bioestimulante. Produtividade.

Use of algae extract (*Ascophyllum nodosum*) in soybean

Abstract: Based on the hypothesis that the algae extract applied during the crop development cycle, can stimulate plant growth, thus increasing the absorption capacity of nutrients and water, directly reflecting on the development and productivity of crops. The aim of this study was to evaluate the influence of the application of different doses of algae extract (*Ascophyllum nodosum*) on the biometric, physiological and productive characteristics of the soybean crop, grown under edaphoclimatic conditions in the cerrado region. The experiment was carried out in the experimentation area belonging to the company Tecno Nutrição Vegetal e Biotecnologia Ltda. - Rio Verde - GO, in a Dystrophic Red Latosol (LVDf). The experimental design used was a randomized block, with 5 treatments and 4 replications, a total of 20 experimental plots. The treatments consisted of 5 doses of algae extract: T1) 0.0 L ha⁻¹; T2) 0.5 L ha⁻¹; T3) 1.0 L ha⁻¹; T4) 1.5 L ha⁻¹; T5) 2.0 L ha⁻¹. Biometric variables were evaluated (plant height (AP), number of nodes (NN), number of leaves (NF), number of branches (NG) and stem diameter (DC)); physiological (chlorophyll content) and productive (mass of 100 grains and grain yield). Data were discovered by analysis of variance ($p < 0.05$) and cases of significance were identified by Tukey mean test ($p < 0.05$), using the SISVAR[®] statistical software. The soybean crop responded positively to the algae extract.

Keywords: *Glycine max*. Biostimulants. Productivity.

Introdução

O Brasil é o maior produtor de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) do mundo com uma produtividade média de 3.379 kg ha⁻¹, em uma área de 36.949,7 mil ha, com uma produção de 124.844,8 mil toneladas no ano safra 2019/2020 (CONAB, 2021).

O uso das algas se justifica por serem capazes de sintetizar compostos, como esteroides, ácidos graxos, polissacarídeos, pigmentos, aminoácidos, compostos halogenados, toxinas, fitormônios, macro e micronutrientes e outras substâncias e complexos naturais, que justifica o uso na agricultura, pois essas substâncias conferem as plantas benefícios fisiológicos. Dentre estes podemos citar as características do balanço hormonal e da osmoproteção, que atua no interior das células vegetais, protegendo as contra a desidratação e mantendo assim, suas atividades metabólicas num nível adequado, mesmo em situações adversas (SILVA et al., 2017; CAVALCANTE et al., 2020).

Partindo da hipótese que o extrato de algas aplicados durante o ciclo de desenvolvimento das culturas, podem, estimular o crescimento vegetal, dessa forma, aumentar a capacidade de absorção de nutrientes e água,

refletindo diretamente no desenvolvimento e na produtividade das culturas. Objetivou-se com o presente estudo avaliar as características biométricas, fisiológicas e a produtivas produtividade de grãos da soja submetida a aplicação de diferentes doses do extrato de algas (*Ascophyllum nodosum*) nas condições edafoclimáticas da região do cerrado.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na área de experimentação pertencente a empresa Tecno Nutrição Vegetal e Biotecnologia Ltda., na seguinte localização geográfica 17°44'20.88''S e 50°57'55.79''O, com 860 m de altitude. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho distrófico (LVDF) (SANTOS et al., 2018), cuja características químicas e granulométricas estão descritas na Tabela 1.

Tabela 4. Análise química e granulométrica do solo, safra 2019-20, Rio Verde – GO.

Prof. cm	pH CaCl ₂	Macronutrientes							M.O. g dm ⁻³	SB cmol _c dm ⁻³	CTC	V %	m
		P mg dm ⁻³	S mg dm ⁻³	K mg dm ⁻³	Ca mg dm ⁻³	Mg mg dm ⁻³	Al mg dm ⁻³	H+Al mg dm ⁻³					
0-20	3,9	7,53	17,3	19	0,5	0,37	0,92	7,50	32,6	0,92	8,51	10,8	50
20-40	3,9	5,31	16,8	17	0,36	0,28	0,85	6,35	29,0	0,68	7,03	9,7	55,6
		Micronutrientes					Granulometria						
		B mg dm ⁻³	Na mg dm ⁻³	Cu mg dm ⁻³	Fe mg dm ⁻³	Mn mg dm ⁻³	Zn mg dm ⁻³	Areia %	Silte %	Argila %	Classe textural		
0-20	0,41	0,0	0,39	48,53	9,67	2,53		33	8	59	Argiloso		
20-40	0,41	0,0	0,34	45,03	6,05	1,8		33	4	63	M. Argiloso		

pH da solução do solo, determinado em solução de cloreto de cálcio; MO: matéria orgânica, determinação por método colorimétrico; P: fósforo, melhich; K⁺: potássio, melhich; Ca²⁺ e Mg²⁺: teores trocáveis de cálcio e magnésio, respectivamente, em KCl; S-SO₄²⁻: enxofre na forma de sulfatos, extraído por fosfato de cálcio e determinado por colorimetria. Al³⁺: Alumínio trocável, extraído por solução de cloreto de potássio a 1 mol L⁻¹. H+Al: acidez total do solo, determinada em solução tampão SMP a pH 7,5. SB: soma de bases (K⁺ + Ca²⁺ + Mg²⁺). CTC: capacidade de troca de cátions (K⁺ + Ca²⁺ + Mg²⁺ + H+Al). V: saturação por bases do solo (relação SB/CTC). m: saturação por alumínio [relação Al³⁺/(SB+Al³⁺)]. Cu, Fe, Mn e Zn: cobre, ferro, manganês e zinco, extraídos por solução melhich.

No preparo do solo, foi feita uma subsolagem e duas nivelções posteriores a aplicação de calcário. A adubação de correção e plantio foi realizada com base na análise de solo e de acordo com a recomendação de Sousa e Lobato (2004). As quantidades e adubos utilizados tanto na correção como no plantio estão descritos na Tabela 2.

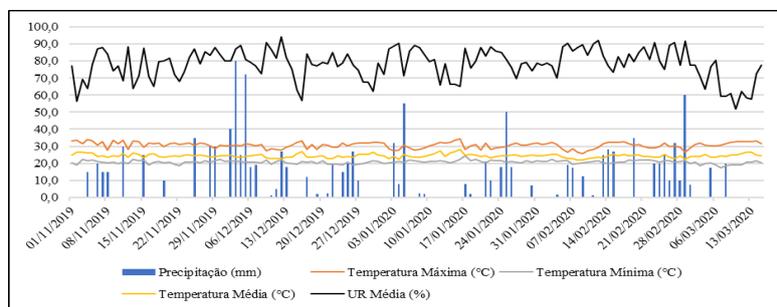
Tabela 5. Quantidades e adubos utilizados, safra 2019-20, Rio Verde - GO

Adubação	Fonte	Quantidade
Correção	Calcário dolomítico ¹	3 t ha ⁻¹
Plantio	Formulado 08-20-18 ²	400 kg ha ⁻¹

¹ Aplicado a lanço em toda a área 30 dias antes do plantio; ² Aplicado no sulco de semeadura.

Foi utilizada a cultivar NS 7007 IPRO®, grau de maturação 7.1, com crescimento indeterminado, utilizando 15 sementes por m⁻², com espaçamento de 50 cm, totalizando 300 mil plantas ha⁻¹, semeada em 10 de novembro de 2019.

Segundo a classificação de Köppen e Geiger (1928) e Alvares et al. (2013), clima da região é classificado como Aw (tropical). Durante o desenvolvimento da cultura os dados climáticos locais, foram monitorados, e as médias semanais estão dispostas na Figura 1.



Fonte: Estação Normal INMET; precipitação corrigida pelos valores coletados *in loco*.

Figura 5. Dados diários, precipitação, temperatura e umidade relativa no período decorrente do experimento, Rio Verde – GO, 2019/20.

Foi utilizada a variedade de sorgo 1G100, semeado em 15 de março de 2020. A adubação foi realizada com base na análise de solo, utilizando o formulado 02-25-25 sendo aplicado 400 kg ha⁻¹ a lanço em área total.

Durante o desenvolvimento da cultura foram feitos os tratos culturais via aplicações de produtos químicos para o controle de plantas daninhas, pragas e doenças.

O delineamento experimental utilizado foi em bloco casualizados, com 5 tratamentos e 4 repetições, um total de 20 parcelas experimentais (Tabela 3). Os tratamentos consistiram em cinco doses (0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; L ha⁻¹) do Extrato concentrado de Algas (Acadian®) (Composto derivado de *Ascophyllum nodosum*). As aplicações dos tratamentos ocorreram em R1. As parcelas experimentais foram constituídas de 4 linhas de 5 metros com espaçamento de 0,5 m entrelinhas.

As variáveis biométricas: altura de planta (AP), número de nós (NN), número de vagem (NV) e número de grãos (NG) foram determinadas em R6 com auxílio de fita métrica. Para obtenção dos dados biométricos foram coletadas e quantificadas em 6 plantas por parcela experimental, totalizando 24 plantas por tratamento.

No final do ciclo, as parcelas foram dessecadas e quantificadas a massa de 100 grãos e produtividade de grãos. A produtividade de grãos foi determinada colhendo e trilhando as plantas de uma área de 2 m² central de cada parcela experimental, totalizando 8m² por tratamento. Foi determinado o teor de água da massa total de grãos e corrigido para 13% (b.u.) e os valores extrapolados para kg ha⁻¹.

Os dados foram submetidos a análise de variância ($p < 0,05$) e em caso de significância foram submetidos a regressão, utilizando o software estatístico SISVAR® (FERREIRA, 2011).

Resultados e Discussão

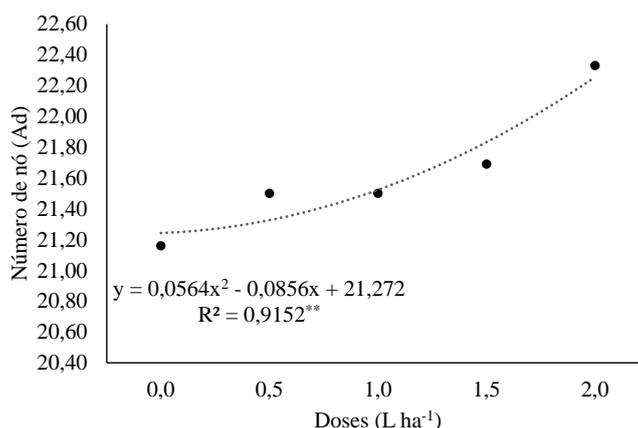
As variáveis número de nó (NN) e número de folhas (NF) foram significativas em função dos tratamentos. Já as variáveis altura de planta (AP), número de nó (NN), número de folhas (NF), número de galhos (NG) e diâmetro de caule (DC) não foram significativas (Tabela 3).

Tabela 3. Resumo da análise de variância para as variáveis altura de planta (AP), número de nó (NN), número de folhas (NF), número de galhos (NG) e diâmetro de caule (DC), em função dos tratamentos, safra 2019-20, Rio Verde – GO.

FV	GL	Quadrados médios				
		AP	NN	NF	NG	DC
Tratamentos	4	98,5679 ^{ns}	1,3666 ^{**}	14,3666 [*]	1,6166 ^{ns}	1,9834 ^{ns}
Blocos	3	47,5073 ^{ns}	8,3733 ^{ns}	2,0333 ^{ns}	0,8000 ^{ns}	0,0430 ^{ns}
Resíduo	12	42,0773	5,0066	2,1666	0,8166	0,9002
CV (%)		6,97	10,39	14,20	112,96	11,71

^{ns} não significativo e ^{*}, ^{**} significativo respectivamente a 5 e 1% de probabilidade segundo teste F. FV – Fonte de variação; GL – Grau de Liberdade; e CV – Coeficiente de Variação.

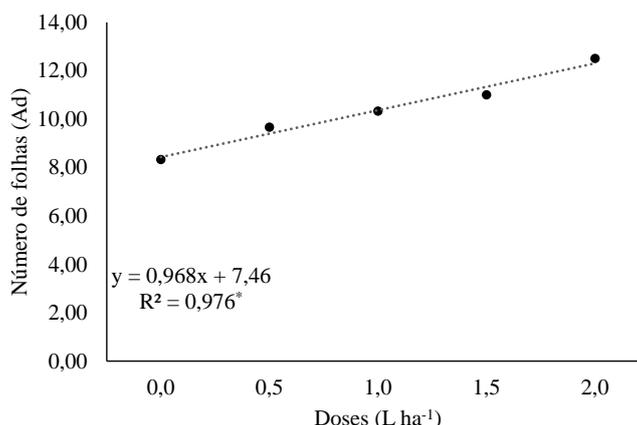
A dose de 2,0 L ha⁻¹ promoveu um maior NN, quando comparada com a dose 0,0 L ha⁻¹ a maior dose promoveu um aumento de 5,53% (Figura 2).



Ad – Adimensional; ^{ns} não significativo e ^{*}, ^{**} significativo respectivamente a 5 e 1% de probabilidade segundo teste F.

Figura 6. Valores médios para o número de nó (NN), em função dos tratamentos, safra 2019-20, Rio Verde – GO.

O número de folhas apresentou um comportamento linear. A dose de 2,0 L ha⁻¹ promoveu um maior NF, e quando comparada com a dose 0,0 L ha⁻¹ promoveu um aumento de 50,06%. De forma geral, as doses do extrato de algas, promoveram um aumento médio de 30,50% no NF (Figura 3).



Ad – Adimensional; ^{ns} não significativo e *, ** significativo respectivamente a 5 e 1% de probabilidade segundo teste F.

Figura 3. Valores médios para o número de folhas (NF), em função dos tratamentos, safra 2019-20, Rio Verde – GO.

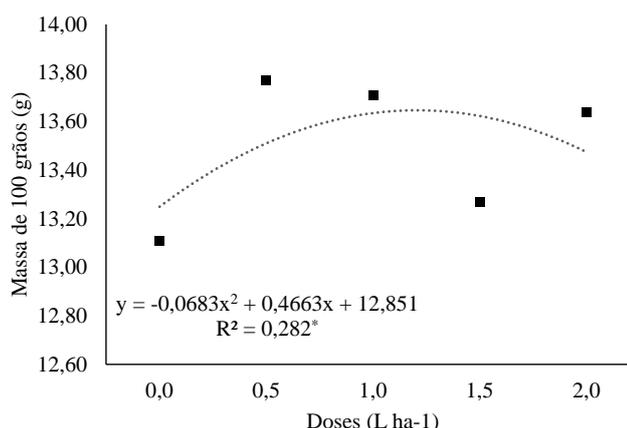
As variáveis massa de 100 grãos (M100G) e a produtividade de grãos (PG), foram significativas em função dos tratamentos (Tabela 4).

Tabela 4. Resumo da análise de variância para as variáveis massa de 100 grãos (M100G) e produtividade de grãos (PG), em função dos tratamentos, safra 2019-20, Rio Verde – GO

FV	GL	Quadrados médios	
		M100G	PG
Tratamentos	4	0,2320*	1027678,2380**
Blocos	3	0,1164 ^{ns}	46013,9726 ^{ns}
Resíduo	12	0,0491	23554,8080
CV (%)		1,65	3,99

^{ns} não significativo e *, ** significativo respectivamente a 5 e 1% de probabilidade segundo teste F. FV – Fonte de variação; GL – Grau de Liberdade e CV – Coeficiente de Variação.

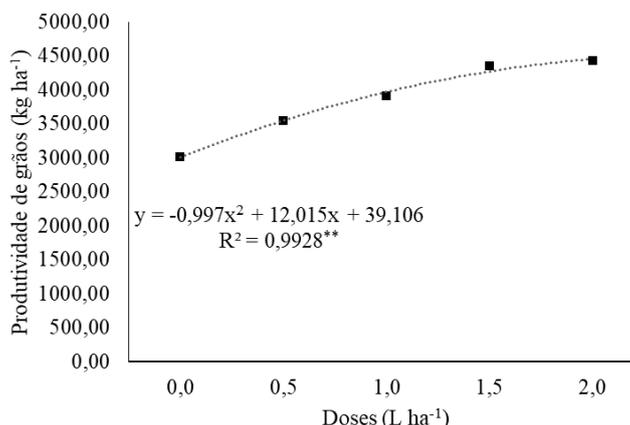
As doses de 0,5; 1,0; 1,5; e 2,0 L ha⁻¹ quando comparadas a dose de 0,0 L ha⁻¹ promoveram um aumento médio de 3,73% (0,49 g) na massa de 100 grãos (M100G). Por sua vez a dose de 0,5 L ha⁻¹ promoveu o maior aumento na M100G e quando comparada a dose de 0,0 L ha⁻¹ promoveu um aumento de 5,03% (0,66 g) (Figura 4).



Ad – Adimensional; ^{ns} não significativo e *, ** significativo respectivamente a 5 e 1% de probabilidade segundo teste F.

Figura 4. Valores médios para o número de folhas (NF), em função dos tratamentos, safra 2019-20, Rio Verde – GO.

As doses de 0,5; 1,0; 1,5; e 2,0 L ha⁻¹ quando comparadas a dose de 0,0 L ha⁻¹ promoveram um aumento médio de 34,45% (1040,08 kg ha⁻¹ ou 17,33 sc ha⁻¹). A dose de 2,0 L ha⁻¹ quando comparada a dose de 0,0 L ha⁻¹ promoveu um aumento de 46,60% (1406,92 kg ha⁻¹ ou 23,45 sc ha⁻¹) (Figura 5).



Ad – Adimensional; ^{ns} não significativo e *, ** significativo respectivamente a 5 e 1% de probabilidade segundo teste F.

Figura 5. Valores médios para a produtividade de grãos (PG), em função dos tratamentos, safra 2019-20, Rio Verde – GO.

Estes dados corroboram com os encontrados por Cavalcante et al. (2020) e por Móggor et al. (2008), visto que estes autores obtiveram respostas altamente positivas com a aplicação foliar deste mesmo extrato de algas. O uso extrato de algas (*Ascophyllum nodosum*) como promotor de desenvolvimento vegetal já é bem difundida na Europa, sendo frequentemente utilizado produtos à base de extrato de algas para aplicação foliar, com relato de incremento no desenvolvimento vegetativo das plantas.

Os bioestimulantes como é o caso dos extratos de algas são substâncias que promovem crescimento vegetal, podem atuar isoladamente ou em combinação na promoção do desenvolvimento das plantas (FERRAZZA e SIMONETTI, 2010). Weber (2011) observou que a utilização de bioestimulante proporciona um melhor desempenho e maior comprimento de raízes, o que mostra a importância do seu uso, além de proporcionarem uma recuperação mais rápida após período de estresse hídrico; bem como uma maior resistência a insetos, pragas, doenças e nematóides; estabelecimento mais rápido e uniforme das plantas, aumentando a absorção de nutrientes e, por consequência, a produção (LANA et al., 2009; VILANOVA, 2010; SILVA et al., 2017; GUTIÉRREZ-GAMBOA et al., 2019; CAVALCANTE et al., 2020).

Conclusão

As diferentes doses do bioestimulante extrato de algas (*Ascophyllum nodosum*) o número de nó e número de folhas, bem como promoveram um aumento médio de 1040,08 kg ha⁻¹ ou 17,33 Sc ha⁻¹.

Para cultura da soja é recomendada a dose de 0,5 à 2,0 L ha⁻¹.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES); à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG), AgirTec – Soluções de Precisão, TECNO – Nutrição Vegetal, Instituto Federal Goiano - campus Rio Verde, a Universidade de Rio Verde e ao Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal pelo apoio financeiro e estrutural

Referências Bibliográficas

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. D. M.; SPAROVEK, G. (2013). Köppen's climate classification map for Brazil. Meteorologische Zeitschrift, v.22, n.6, 711–728. DOI: <http://dx.doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>.

CAVALCANTE, W. S.; DA SILVA, N. F.; TEIXEIRA, M. B.; CABRAL FILHO, F. R.; NASCIMENTO, P. E. R.; CORRÊA, F. R. Eficiência dos bioestimulantes no manejo do déficit hídrico na cultura da soja. **IRRIGA**, v. 25, n. 4, p. 754-763, 2020.

FERRAZZA, D.; SIMONETTI, A. P. M. M. Uso de extrato de algas no tratamento de semente e aplicação foliar, na cultura da soja. **Revista Cultivando o Saber**, v. 3, n. 2, p. 48-57, 2010.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

GUTIÉRREZ-GAMBOA, G.; ROMANAZZI, G.; GARDE-CERDÁN, T.; PÉREZ-ÁLVAREZ, E. P. A review of the use of biostimulants in the vineyard for improved grape and wine quality: effects on prevention of grapevine diseases. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 99, n. 3, p. 1001-1009, 2019.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. *Klimate der Erde*. Gotha: Verlag Justus Perthes. 1928. Wall-map 150cmx200cm. <<http://geography.about.com/library/weekly/aa011700b.htm>.

LANA, A. M.Q.; LANA, R. M. Q.; GOZUEN, C. F.; BONOTTO, I.; TREVISAN, L. R. Aplicação de reguladores de crescimento na cultura do feijoeiro. **Bioscience Journal**, v. 25, n. 1, p. 13-20, 2009.

MÓGOR, A.F.; ONO, E.O.; DOMINGUES, J.D.; MÓGOR, G. Aplicação foliar de extrato de algas, ácido L-glutâmico e cálcio em feijoeiro. **Scientia Agrária**. Curitiba, v. 9, n. 4, p. 431- 437. 2008.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; DOS ANJOS, L. H. C.; DE OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; CUNHA, T. J. F. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. 5.ed. Brasília: Embrapa, 2018. 355p.

SILVA, N. F.; CLEMENTE, G. S.; TEIXEIRA, M. B.; SOARES, F. A. L.; DOS SANTOS, L. N. S.; CUNHA, F. N.; DOS SANTOS, M. A. Fertilizantes foliares na promoção do manejo fisiológico na fase vegetativa da soja. **Global Science And Technology**, v. 10, n. 3, p. 14-27, 2017.

VILANOVA, C.; SILVA JUNIOR, C. D. Avaliação da trofobiose quanto às respostas ecofisiológicas e bioquímicas de couve e pimentão, sob cultivos orgânico e convencional. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 5, n. 1, p. 127-137, 2010.

WEBER, F. **Uso de bioestimulante no tratamento de sementes de soja**. 2011. 27f. Dissertação (Mestrado) – Programa de PósGraduação em Ciência e Tecnologia de Sementes. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2011.

Uso de suspensões a base de cálcio, magnésio e boro para aplicação foliar na cultura do milho

Gabriel Henrique Vian¹, Eduardo Virgílio Correia soares², Cleyton da Silva Nascimento³, Paulo Fernandes Boldrin⁴

¹ Graduando do curso de Agronomia, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIVIC.

² Graduando do curso de Agronomia, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIBIC.

³ Mestrando Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal da UniRV.

⁴ Orientador, Prof. Dr. da Faculdade de Agronomia, Universidade de Rio Verde. E-mail: pboldrin@unirv.edu.br

Resumo: A utilização de fertilizantes foliares para o milho tem crescido nos últimos anos. Objetivou-se avaliar se a adubação foliar contendo Ca, Mg e B em suspensão, possui a mesma eficiência agrônômica que uma solução e fonte comercial em suspensão. Foi instalado experimento em casa de vegetação com a cultura do milho. Foram avaliados uma suspensão teste, uma solução contendo fontes p.a., um produto comercial e um controle. Esses produtos foram avaliados em solo corrido para B e solo sem correção. Ao final do experimento foram avaliados a altura de planta, diâmetro de colmo, número de folhas, índice SPAD. Após serem colhidas, foi separado a parte aérea da raiz e colocadas para secar em estufa de circulação forçada de ar (65⁰ C) para ser determinada a massa seca de parte aérea e a massa seca de raiz. Em seguida foi determinado os teores de K, Ca, Mg, B, Fe, Mn e Zn na parte aérea das plantas. Os produtos comercial e suspensão teste promoveram um maior diâmetro de colmo para as plantas. Com exceção ao teor foliar de B quando as plantas receberam boro via solo, a aplicação da suspensão teste, promoveu aumento no teor de K, Ca e Mg, semelhante ao produto comercial.

Palavras-chave: Fertilizante foliar. *Zea mays*. Teor foliar

Use of suspensions containing calcium, magnesium, and boron for foliar application in corn

Abstract: The use of foliar fertilizers for corn has grown in recent years. The objective of this study was to evaluate whether foliar fertilization containing Ca, Mg and B in suspension has the same agronomic efficiency as a solution and commercial source in suspension. An experiment was set up in a greenhouse with corn crop. A test suspension, a solution containing p.a. sources, a commercial product and a control were evaluated. These products were evaluated in soil run to B and soil without correction. At the end of the experiment, plant height, stem diameter, number of leaves, SPAD index were evaluated. After being harvested, the shoot and the root was separated and placed to dry in an oven with forced air circulation (65 °C) to determine the shoot dry matter and the root dry matter. Then, the contents of K, Ca, Mg, B, Fe, Mn and Zn in the aboveground part of the plants were determined. The commercial products and test suspension promoted a larger stem diameter for the plants. Except for the leaf B content when the plants received boron via soil, the application of the test suspension promoted an increase in the K, Ca and Mg content, similar to the commercial product.

Keywords: Foliar fertilizer. *Zea mays*. Leaf content

Introdução

Os grãos de milho são ricos em amido (em torno de 70%) e apresentam aproximadamente um quarto do teor de proteína da soja, ou seja, nos grãos de milho o teor de proteína é ao redor de 10%. As plantas de milho apresentam ampla adaptação a diferentes condições de ambientes, e devido ao aumento expressivo da oferta de tecnologias, a cultura alcançou incrementos expressivos em produtividade (CARVALHO; NAKAGAWA, 2010).

O manejo da fertilidade do solo e nutrição das plantas, possibilitou grande parte desse aumento da agricultura, principalmente em áreas com baixa fertilidade do solo natural, transformando terrenos pobres e sem reservas nutricionais, em áreas próprias ao cultivo para qualquer cultura.

O mercado de fertilizantes foliares vem crescendo de forma expressiva no Brasil na última década. Esses produtos fornecem nutrientes com absorção rápida às plantas, servindo de complemento da adubação via solo, fornecendo os nutrientes quando a planta realmente necessita, evitando e corrigindo deficiências (Camargo, 1970). São encontradas inúmeras formulações no mercado contendo um ou mais nutrientes de plantas, sejam macro ou micronutrientes e a associação desses. Importante destaque a este mercado em ascensão é o uso de suspensões contendo nutrientes, grande parte desses produtos utilizam como matéria prima base, calcário, mais especificamente os óxidos. No entanto, é necessário que essa matéria prima esteja na forma micronizada, o que assegura o tamanho de nano partículas a estas suspensões. Uma vez que esta base esteja formada, é possível adicionar nutrientes que juntamente com outros aditivos, como os dispersantes, assegurar que os constituintes dos produtos permaneçam em suspensão.

O magnésio (Mg) é constituinte da molécula da clorofila e atua como importante ativador enzimático. O cálcio (Ca) é um elemento estrutural das plantas, importante na síntese da parede celular, germinação do grão

de pólen e crescimento do tubo polínico. Sendo assim, é o nutriente imprescindível para a fecundação das flores (Faquin, 2005). Assim, a deficiência de Ca causa abortamento de flores, influenciando diretamente sobre a produtividade. O boro (B) é responsável pela movimentação dos açúcares dentro da planta; atua na formação das paredes celulares, divisão celular, germinação dos grãos de pólen e florescimento. A deficiência de B causa baixa fecundação das flores e queda dos botões florais (Dechen et al., 1991).

O Ca e o B têm mobilidade muito baixa dentro da planta, sendo assim apresentam deficiências nos meristemas vegetativos e florais, e apresentam maior concentração localizada nas folhas velhas, pois elas realizam maior transpiração. Dessa forma, a aplicação de produtos foliares contendo esses dois nutrientes deve ser um complemento à adubação via solo, e aplicações nas épocas de maior demanda têm mostrado resultados positivos.

Dessa forma, o objetivo do trabalho é avaliar a eficiência agrônômica da aplicação foliar de suspensão contendo Ca, Mg e B na cultura do milho comparado com soluções contendo fontes p.a. e com produto comercial de composição química similar.

Material e Métodos

Foi instalado experimento em casa de vegetação da Universidade de Rio Verde, em Rio Verde – GO, com a cultura do milho em vasos contendo 2 dm³ de um LATOSSOLO VERMELHO Distrófico, de área nativa, coletado da camada de 0-20 cm. O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 4x2, com quatro repetições, totalizando 32 vasos. O primeiro fator refere-se à aplicação de produtos via foliar, sendo um produto teste contendo Ca, Mg e B todos em suspensão, um segundo produto comercial também em suspensão de similar composição química, um terceiro produto de mesma composição química em solução usando fontes p.a. e um controle (sem aplicação foliar, somente água). O segundo fator refere-se à correção com B via solo ou não.

Os vasos foram preparados, e receberam calcário para elevar a saturação de bases para 70 %, e foram mantidos por 30 dias na capacidade de campo para assegurar o tempo reação do calcário.

As sementes foram desinfetadas com hipoclorito de sódio (10%) por cinco minutos e em seguida lavadas em água corrente e secas ao ar. Foram semeadas 5 sementes por vaso, e desbastadas, três dias após a emergência das plântulas, deixando somente 1 plantas por vaso. As plantas de milho foram conduzidas por 40 dias.

Os vasos foram irrigados diariamente por meio da pesagem do conjunto vaso + solo + planta para repor a água perdida por evapotranspiração, assim, foi reposta a água perdida considerando 60% da capacidade de campo determinada inicialmente para o solo.

Todas as parcelas receberam adubação via solução no solo com macro e micronutrientes, com exceção ao Ca, Mg e B, segundo recomendações de Malavolta (1980) para ensaios em vasos.

Após o período de cultivo, foram avaliadas a altura das plantas, diâmetro do colmo, índice SPAD e número de folhas. Após serem colhidas, foram separados a parte aérea da raiz e colocadas para secar em estufa de circulação forçada de ar (65^o C) para ser determinada a massa seca de parte aérea (MSPA) e a massa seca de raiz (MSR). Em seguida, o material seco em estufa foi moído em moinho tipo willey e foi determinado os teores de K, Ca, Mg, B, Fe, Mn e Zn na parte aérea das plantas.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e quando significativo foi aplicado teste de média (Tukey, p<0,05), utilizando o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2019).

Resultados e Discussão

Para as variáveis altura de plantas, massa seca de parte aérea (MSPA), massa seca de raiz (MSR) e índice SPAD não foram encontradas diferenças significativas entre os tratamentos.

Para o diâmetro de colmos, não houve interação entre os produtos aplicado via foliar e aplicação de B via solo. Com isso somente foi observado diferença entre os produtos aplicados via foliar, onde a testemunha se mostrou inferior a suspensão teste contendo Ca, B e Mg e o produto comercial (Figura 1).

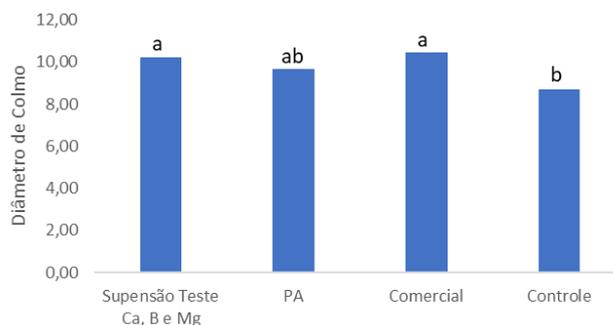


Figura 1. Diâmetro do Colmo em função de produtos aplicados via foliar. Medias seguidas de mesma letra, não diferente entre si (Tukey, p<0,05).

Para o teor foliar de K, houve interação entre os fatores, o produto contendo Suspensão teste foi superior com ou sem a aplicação de B via solo quando se comparado aos demais produtos. O produto suspensão teste proporcionou maior teor de K às plantas comparado aos demais produtos foliares aplicados, tanto para o solo com B quanto para o solo sem B. O produto comercial foi superior ao P.A., com B no solo. As plantas dos tratamentos suspensão teste e comercial apresentaram maior teor de K quando cultivadas em solos com B comparadas àquelas cultivadas em solo sem B (Figura 2A).

Para a variável teor foliar de Ca, também foi observada interação entre os fatores. Com B via solo, nota se o produto comercial apresentou maior teor foliar de Ca comparado ao P.A. Observando cada produto isoladamente com ou sem aplicação de via solo, observa que o produto comercial e o controle apresentaram maior teor de Ca nos solos cultivados com aplicação de B via solo (Figura 2B).

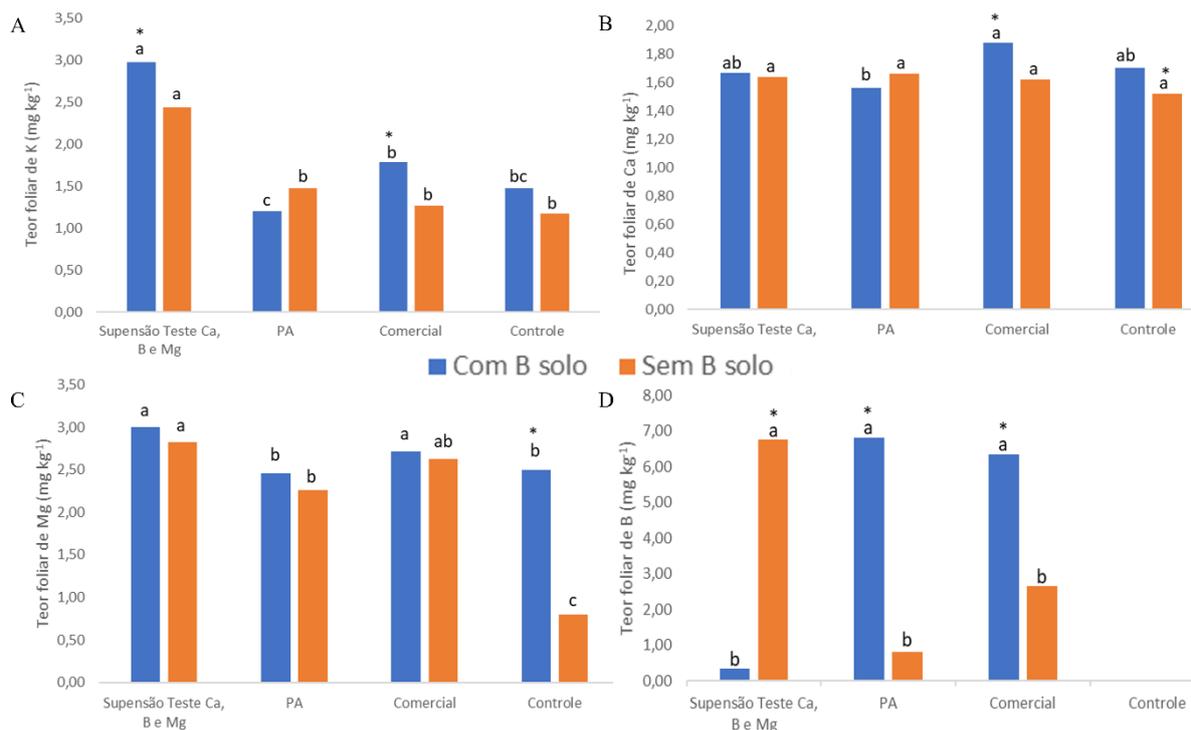


Figura 2. Teor foliar de potássio (A), cálcio (B), magnésio (C) e boro (D) Mg em função de produtos aplicados via foliar, com aplicação ou sem B no solo. Médias seguidas de mesma letra, comparando os produtos entre si para uma mesma condição de B no solo, não diferente entre si. * indica diferença significativa entre com e sem aplicação B via solo dentro do mesmo produto foliar (Tukey, $p < 0,05$).

Para a variável teor foliar de Mg, foi observado interação entre os fatores. A suspensão teste e o produto comercial apresentaram maior teor de Mg comparado ao P.A. e ao controle, quando as plantas cresceram em solo com adubado com B. No solo sem adubação de B, a suspensão teste foi superior aos demais tratamentos e o P.A. e comercial foram superiores ao controle. Comparando cada produto isoladamente com ou sem aplicação de B via solo obtiveram resultados significativos onde a testemunha obteve diferença estatística para plantas cultivadas em solos com aplicação de B via solo maior teor no nutriente (Figura 2C).

Para a variável teor foliar de B, foi observada interação entre os fatores. O uso da suspensão teste foi superior quando não se teve a aplicação de B via solo comparado aos outros produtos aplicados. Quando se efetuou a aplicação de B via solo os produtos P.A e comercial foram superiores quando se comparado com os outros produtos aplicados. Comparando cada produto isoladamente com ou sem aplicação de B via solo observa que produto suspensão teste sem B no solo, PA e comercial com B no solo apresentaram diferenças significativas e apresentaram maior teor foliar de B (Figura 2D).

De acordo com MACEDO et al., 2016, para os citros o uso do borato de cálcio, que é uma fonte pouco solúvel, gerou um alto teor de B em suas folhas, cerca de 44% maior que o ácido bórico em sua maior dosagem. Porém para a cultura do café o incremento do B nas folhas foi semelhante a todas as doses para as duas fontes tanto a de maior quanto para a de menor solubilidade.

No ambiente sem B no solo a suspensão obteve resultado superior aos demais tratamentos, no entanto no ambiente com B no solo a mesma foi inferior. Trabalhos realizados por Macedo et al. (2016), mostraram que o uso de suspensão na cultura do café teve um efeito similar.

Conclusão

Os produtos comercial e suspensão teste promoveram um maior diâmetro de colmo para as plantas. Com exceção ao teor foliar de B quando as plantas receberam boro via solo, a aplicação da suspensão teste, promoveu aumento no teor de K, Ca e Mg, semelhante ao produto comercial.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica pela oportunidade de poder conduzir um experimento científico e adquirir conhecimentos sobre o assunto.

Referências Bibliográficas

CARVALHO NM, NAKAGAWA J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 4 ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p

DECHEN, A.R.; HAAG, H.P.; CARMELLO, Q.A.C. Função dos micronutrientes nas plantas. Organizado por FERREIRA, M.E.; CRUZ, M.C.P. Micronutrientes na agricultura. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato e CNPq, 1991. p.66- 78.

FAQUIN, V. Nutrição mineral de plantas. Lavras: UFLA/FAEPE, 2005. 183p.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019.

MACEDO, L. O.; MATTOS JÚNIOR, D.; JACOBASSI, R.; HIPPLER, F. W. R.; QUAGGIO, J. A. Eficiência de fontes de boro aplicado via foliar em plantas de café. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 42., 2016, Serra Negra. Anais... Serra Negra: Fundação Procafé, 2016.

MALAVOLTA, E. Elementos de nutrição mineral de plantas. São Paulo, Ceres, 1980. 251P

Uso de suspensões a base de cálcio, magnésio, boro e zinco para aplicação foliar na cultura da soja

Eduardo Virgílio Correa Soares¹, Gabriel Henrique Vian², Cleyton da Silva Nascimento³, Paulo Fernandes Boldrin⁴

¹ Graduando do curso de Agronomia, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIBIC.

² Graduando do curso de Agronomia, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIVIC

³ Mestrando Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal da UniRV.

⁴ Orientador, Prof. Dr. da Faculdade de Agronomia, Universidade de Rio Verde. E-mail: pboldrin@unirv.edu.br

Resumo: A soja é a cultura mais produzida no país, e a utilização de fertilizantes foliares tem crescido nos últimos anos principalmente para complementar eventuais deficiências de macronutrientes no solo. Objetivou-se avaliar se a adubação foliar contendo cálcio (Ca), magnésio (Mg), boro (B) e zinco (Zn) em uma suspensão, possui a mesma eficiência agrônômica que uma solução e produto comercial. Foi instalado, experimento em casa de vegetação com uma suspensão teste, uma solução contendo fontes P.A., um produto comercial e um controle. Os produtos foram avaliados em solo com B e Zn e em solo sem esses nutrientes. Ao final do experimento foram avaliados para a altura de planta, massa seca de parte aérea, massa seca de raiz, número de folhas e índice SPAD. Também foram determinados os teores foliares de K, Ca, Mg, B, Fe, Mn e Zn. A suspensão teste contendo Ca, B, Mg e Zn apresentou eficiência agrônômica semelhante a suspensão comercial e ao tratamento P.A. para o número de folhas, massa seca de parte aérea e massa seca de raiz. Nenhum dos produtos avaliados promoveu aumento do teor foliar de boro. A suspensão teste promoveu aumento no teor foliar de manganês em solo sem aplicação de boro e zinco, por outro lado, em solo com boro e zinco a aplicação da fonte P.A. e a suspensão comercial promoveram maior teor foliar de manganês. O produto comercial promoveu aumento no teor foliar de zinco nas plantas que se desenvolveram solo sem a aplicação de boro e zinco.

Palavras-chave: Adubação foliar. *Glycine max*. Absorção iônica.

Use of suspensions containing calcium, magnesium, boron and zinc for foliar application in soybean

Abstract: Soybean is the most produced crop in Brazil, and the use of foliar fertilizers has grown in recent years, mainly to complement any deficiencies of macronutrients in the soil. This study aimed to evaluate whether foliar fertilization containing calcium (Ca), magnesium (Mg), boron (B) and zinc (Zn) in a suspension has the same agronomic efficiency as a solution and commercial product. An experiment was installed in a greenhouse with a test suspension, a solution containing P.A. sources, a commercial product, and a control. The products were evaluated in soil with B and Zn and in soil without these nutrients. At the end of the experiment, plant height, shoot dry mass, root dry mass, number of leaves and SPAD index were evaluated. Leaf contents of K, Ca, Mg, B, Fe, Mn, and Zn were also determined. The test suspension containing Ca, B, Mg and Zn showed similar agronomic efficiency to the commercial suspension and to the P.A. treatment for the number of leaves, shoot dry weight and root dry weight. None of the products evaluated promoted an increase in the leaf boron content. The test suspension promoted an increase in the leaf manganese content in soil without application of boron and zinc, on the other hand, in soil with boron and zinc the application of P.A. source and the commercial suspension promoted higher leaf manganese content. The commercial product promoted an increase in leaf zinc content in plants that developed soil without the application of boron and zinc.

Keywords: Foliar fertilization. *Glycine max*. Ionic absorption.

Introdução

A cultura da soja (*Glycine max*) é de extrema importância para a economia, essa cultura é produzida de forma expressiva por conter grande valor nutricional e econômico. O grande incremento na produção mundial de soja pode ser atribuído a diversos fatores, dentre os quais merecem destaque, o elevado teor de óleo (ao redor de 20%) e proteínas (em torno de 40%) de excelentes qualidades encontradas no grão, e sobretudo, houve expressivo aumento da oferta de tecnologias de produção, que permitiram ampliar significativamente a área cultivada e a produtividade da oleaginosa (LAZZAROTTO e HIRAKURI, 2010).

Atualmente, um grande número de fertilizantes foliares estão disponíveis no mercado, como fornecedor de um ou mais elementos, esse aumento deve-se a pouca quantidade de micronutrientes nos fertilizantes convencionais, aplicados via solo. São encontrados inúmeros fertilizantes foliares no mercado contendo um ou mais nutrientes de plantas, sejam macro ou micronutrientes e a associação desses. Nota-se que o uso de fertilizantes foliares a base de suspensões contendo nutrientes como fonte de fertilizantes foliares vem aumentando. Grande parte desses produtos, utilizam como matéria prima base, calcário, mais especificamente os óxidos. No entanto, é necessário que essa matéria prima esteja na forma micronizada, o que assegura o tamanho de nano partículas a

estas suspensões. Uma vez que esta base esteja formada, é possível adicionar nutrientes que juntamente com outros aditivos, como os dispersantes, asseguram que os constituintes dos produtos permaneçam em suspensão.

Os fertilizantes que estão em forma de suspensão, são produtos fluidos com partículas sólidas, podendo ser apresentados com fases, no caso suspensões heterogêneas, ou sem fases no estado líquido, pastoso e gel, no caso de suspensões homogêneas, diferentemente das soluções que são uma mistura homogênea de duas ou mais substâncias, onde uma substância dissolve a outra.

Segundo Lopes (2000), em situações em que as suspeitas de deficiências nutricionais são diagnosticadas facilmente durante o período da “fome oculta”, ou seja, período que as plantas ainda não manifestaram sintomas visuais, a resposta ao nutriente aplicado via foliar é quase imediata e, conseqüente, as deficiências podem ser corrigidas durante o ciclo de crescimento, minimizando significativamente os prejuízos.

Essa pesquisa foi realizada com o objetivo de avaliar a eficiência agrônômica na cultura da soja da aplicação foliar de suspensão contendo Ca, B, Mg e Zn em comparação a uma solução e a um produto comercial.

Material e Métodos

Foi instalado experimento em casa de vegetação da Universidade de Rio Verde, em Rio Verde - GO, um com a cultura da soja, utilizando vasos contendo 2 dm³ de um LATOSSOLO VERMELHO Distrófico, de área nativa, coletado da camada 0-20 cm. O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 4x2, com quatro repetições, totalizando 32 vasos. O primeiro fator refere-se à aplicação de produtos via foliar sendo um produto teste contendo Ca, Mg, B e Zn, todos em suspensão, um segundo produto comercial também em suspensão de similar composição química, um terceiro produto de mesma composição química, porém em solução usando fontes P.A e um controle (sem aplicação foliar, somente água). O segundo fator refere-se à correção com B e Zn via solo ou não.

Os vasos foram preparados, receberam calcário para elevar a saturação de bases para 70% e foram mantidos por 30 dias na capacidade de campo para assegurar o tempo de reação do calcário.

As sementes foram desinfetadas com hipoclorito de sódio (10%) por cinco minutos e em seguida lavadas em água corrente e secas ao ar. Em seguida foram semeadas em vasos com cerca de 5 sementes por vaso, e desbastadas, três dias após a emergência das plântulas, deixando somente 1 planta por vaso. As plantas de soja e milho foram conduzidas por 40 dias.

Os vasos foram irrigados diariamente para repor a quantidade de água perdida por meio da evapotranspiração de cada vaso, assim por meio da pesagem do conjunto vaso+solo+planta, sendo reposta a água perdida, considerando 60% da capacidade de campo determinada do solo.

As parcelas receberam adubação via solução no solo com macronutrientes e micronutrientes, com exceção ao Ca, Mg, B e Zn, segundo recomendações de Malavolta (1980) para ensaios em vasos.

Após o período de cultivo, foram avaliadas a altura de planta, número de folhas e índice SPAD. Após serem colhidas, as plantas foram separadas a parte aérea da raiz e colocadas para secar em estufa de circulação forçada do ar (65 °C) para ser determinada a massa seca de parte aérea e massa seca de raiz. Em seguida, o material seco em estufa foi moído em moinho tipo Willey e foi determinado os teores de K, Ca, Mg, B, Fe, Mn e Zn na parte aérea.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e quando significativo foi aplicado o teste de média (Tukey, p<0,05), utilizando o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2019).

Resultados e Discussão

Não houve diferença significativa para a altura de plantas e para o teor foliar de Mg. Para a variável índice SPAD, foi verificado efeito de interação entre os fatores. Com a aplicação de B e Zn via solo o produto comercial foi superior ao PA. Sem a aplicação de B e Zn via solo não houve diferença significativa entre os produtos aplicados. As plantas que receberam a aplicação do P.A. apresentaram maior índice SPAD quando cultivadas em vasos sem B e Zn no solo. As plantas adubadas via foliar com o produto comercial apresentaram maior índice SPAD quando cultivadas em vasos com B e Zn no solo (Figura 1A).

Para a variável número de folhas, não se observou efeito de interação entre os fatores. Quando se analisou o efeito entre os produtos aplicados via foliar observou-se que as plantas do controle apresentaram menos número de folhas quando se comparado aos demais produtos aplicados (Figura 1B).

A MSPA não apresentou efeito de interação entre os fatores. Analisando os produtos suspensão teste, P.A., Comercial notou-se que eles apresentaram maior MSPA nas plantas quando comparados ao controle, mas não tiveram diferença estatística entre si (Figura 1C).

Para a variável MSR, não houve interação entre os fatores estudados. Comparando os produtos aplicados via foliar, a suspensão teste, P.A. e o comercial apresentaram MSR superior ao controle (Figura 1D).

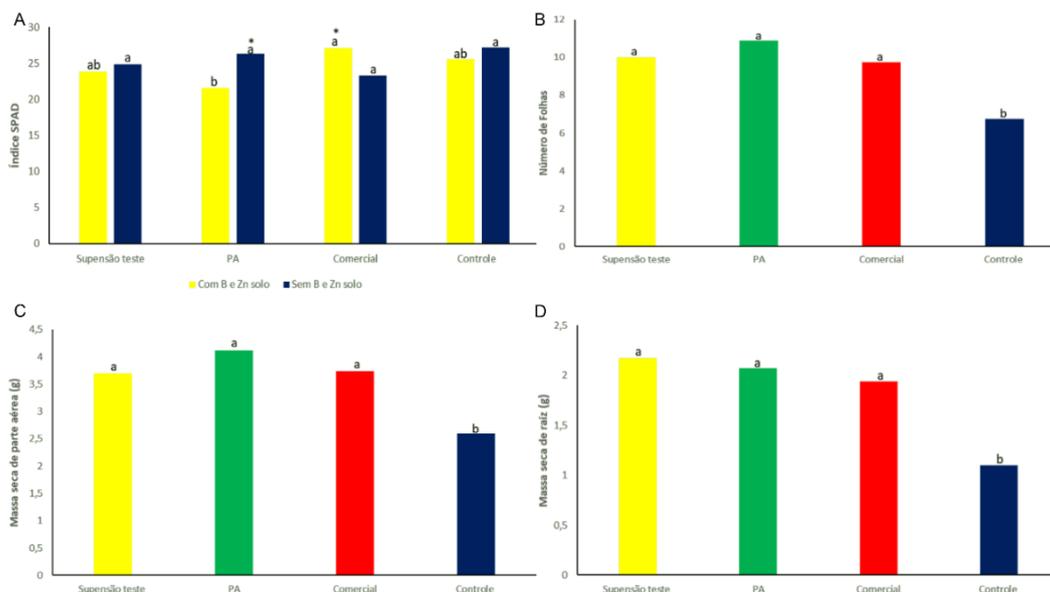


Figura 1. Índice SPAD (A) em função de aplicação de produtos foliares e aplicação de boro e zinco via solo. Número de folhas (B), massa seca de parte aérea (C) e massa seca de raiz (D) em função de aplicação de produtos foliares. Para o gráfico A, médias seguidas de mesma letra comparam os produtos foliares para com ou sem B e Zn no solo. * indica diferença significativa entre com e sem B e Zn no solo para um mesmo produto aplicado. Para os gráficos B, C e D, médias seguidas da mesma letra comparam os produtos foliares (Tukey, $p < 0,05$).

Para o teor foliar de K, foi verificada interação entre os fatores. Para as plantas cultivadas em vasos com B e Zn no solo e que receberam o tratamento controle apresentaram maior teor foliar de K em comparação com os demais produtos, o comportamento foi o mesmo quando cultivadas em vasos com solo sem B e Zn. As plantas que receberam o tratamento controle apresentaram maior teor de Mn quando cultivadas em vasos com B e Zn no solo (Figura 2A).

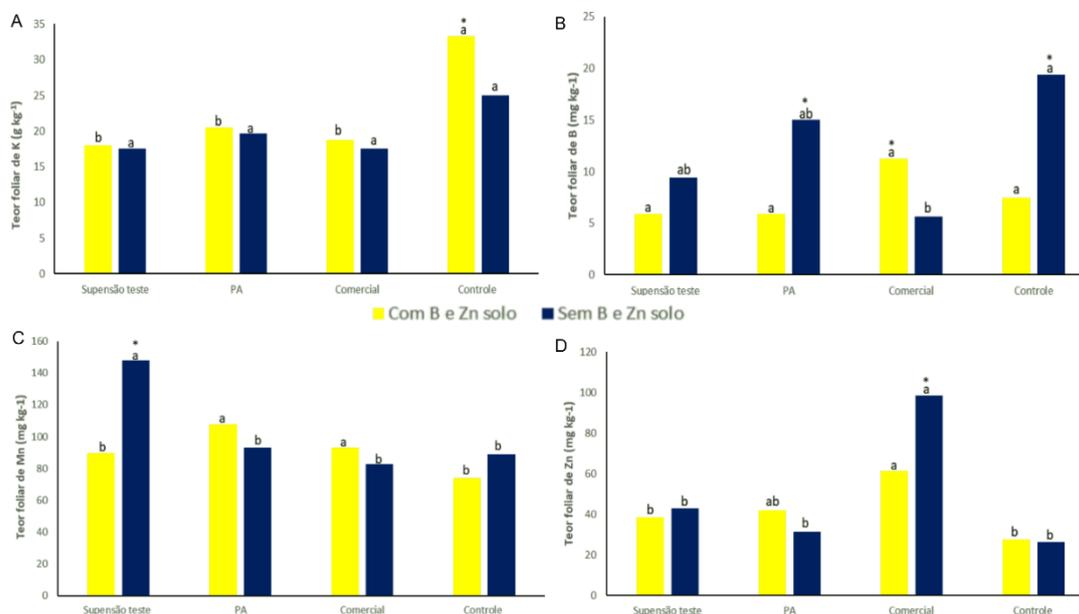


Figura 2. Teores foliares de potássio (A), boro (B), manganês (C) e zinco (D) em função de aplicação de produtos foliares e aplicação de boro e zinco via solo. Médias seguidas de mesma letra comparam os produtos foliares para com ou sem B e Zn no solo. * indica diferença significativa entre com e sem B e Zn no solo para um mesmo produto aplicado. Para os gráficos B, C e D, médias seguidas da mesma letra comparam os produtos foliares (Tukey, $p < 0,05$).

O teor foliar de B, apresentou efeito significativo entre os fatores. Com a aplicação de B e Zn via solo não houve diferença significativa entre os produtos avaliados. Sem B e Zn no solo as plantas que receberam o tratamento controle apresentaram maior teor foliar de B comparado aos demais produtos avaliados. Para o produto foliar comercial foi analisado maior teor foliar de B em plantas que foram cultivadas em vasos com B e Zn no solo. Plantas que receberam o produto foliar P.A. e o tratamento controle, apresentaram maior teor foliar de B quando cultivadas em vasos sem B e Zn no solo (Figura 2B).

Para a variável o teor foliar de Mn, foi verificado efeito significativo entre os fatores. Desdobrando os produtos observa-se que com B e Zn via solo o produto PA e comercial foram superiores e quando não houve a aplicação de B e Zn via solo as plantas que receberam a suspensão teste via foliar apresentaram maior teor foliar de Mn. (Figura 2C).

Para a variável teor foliar de Zn foi verificado efeito de interação entre os fatores. Plantas que receberam o produto comercial e que foram cultivadas em vasos sem B e Zn no solo apresentaram maior teor foliar de Zn comparado aos demais produtos e ao controle. Com B e Zn no solo o produto comercial conferiu maior teor foliar de Zn em comparação com a suspensão teste e o controle. As plantas adubadas via foliar com o produto comercial apresentaram maior teor foliar de Zn quando cultivadas em vasos sem B e Zn no solo quando comparadas àquelas com B e Zn no solo (Figura 2D).

De acordo com (MACEDO et al., 2017; MACEDO et al., 2021) em trabalho realizado na cultura do citrus e do café o uso de suspensões a base de Zn como o borato de Zn e o Óxido de Zn conferiu maior teor foliar de Zn as plantas, resultado semelhante ao encontrado para a cultura da soja na variável teor foliar de Zn em que o uso do produto comercial, o qual também era constituído por suspensão, conferiu maior teor foliar comparado aos demais produtos.

Conclusão

A suspensão teste contendo Ca, B, Mg e Zn apresentou eficiência agrônômica semelhante a suspensão comercial e ao tratamento P.A. para o número de folhas, massa seca de parte aérea e massa seca de raiz. Nenhum dos produtos avaliados promoveu aumento do teor foliar de boro. A suspensão teste promoveu aumento no teor foliar de manganês em solo sem aplicação de boro e zinco, por outro lado, em solo com boro e zinco a aplicação da fonte P.A. e a suspensão comercial promoveram maior teor foliar de manganês. O produto comercial promoveu aumento no teor foliar de zinco nas plantas que se desenvolveram solo sem a aplicação de boro e zinco.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica pela concessão de bolsa.

Referências Bibliográficas

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019.

LAZZAROTTO, J. J.; HIRAKURI, M. H. Evolução e perspectivas de desempenho econômico associadas com a produção de soja nos contextos mundial brasileiro. Londrina: Embrapa Soja, p. 46, 2010. (Embrapa Soja. Documentos, 319).

LOPES, A.S.; ABREU, C.A. Micronutrientes na agricultura brasileira: evolução histórica e futura. In: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ V., V.H.; SCHAEFER, C.E.G.R. (Ed.). Tópicos em Ciência do Solo, v. 1, 2000. p. 265-298.

MACEDO, L. O. **Eficiência da aplicação foliar de fontes de boro e zinco em citros e café**. 2017. 79 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia da Produção Agrícola) – Instituto agrônômico de Campinas – IAC, São Paulo, 2017.

MACEDO, L. O.; MATTOS JÚNIOR, D.; JACOBASSI, R.; HIPPLER, F. W. R.; QUAGGIO, J.A; BOARETTO, R.M. Efficiency of foliar application of sparingly soluble sources of boron and zinc in citrus. **Scientia Agricola**, v. 78, n. 1, e20180387, 2021.

MALAVOLTA, E. Elementos de nutrição mineral de plantas. São Paulo, Ceres, 1980. 251p.

Efeito da própolis verde na morfologia duodenal de codornas Japonesas

Nicole Borges Oliveira¹, Andressa dos Santos Honório¹, Yasmin Souza Prates¹, Nathália Rodrigues Gonçalves¹,
Matheus Andrade Dias Oliveira², Maria Cristina de Oliveira³

¹Graduanda do curso de Medicina veterinária, Universidade de Rio Verde.

²Médico Veterinário graduado pela Universidade de Rio Verde.

³Orientadora, Profa. Dra. da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde. E-mail: cristina@unirv.edu.br

Resumo: Neste estudo, nós avaliamos os efeitos da inclusão dietética de extrato etanólico de própolis verde (EEPV) na morfologia duodenal de 120 codornas Japonesas. As codornas foram distribuídas aleatoriamente em cinco grupos de tratamentos: um grupo sem EEPV na dieta (dieta controle) e quatro grupos com níveis crescentes de EEPV (500, 1000, 1500 e 2000 mg EEPV/kg). No final do período experimental, a morfologia do duodeno foi avaliada. Seções duodenais foram obtidas de quatro aves por tratamento e processadas para microscopia óptica. Avaliou-se a altura de vilos (AV), profundidade de criptas (PC), razão AV: PC e área de superfície de absorção (ASA). O EEPV não afetou a profundidade de criptas ou AV: PC no duodeno. Entretanto, EEPV aumentou a altura das vilosidades e a área da superfície de absorção quando foi fornecido às aves em 1500 e 2000 mg/kg na dieta. Deste modo, a inclusão do EEPV em 1500 ppm na dieta das codornas Japonesas melhorou a morfologia duodenal.

Palavras-chave: produção animal, morfometria intestinal, nutrição de codornas

Abstract: In this study, we evaluated the effects of dietary inclusion of ethanolic extract of green propolis (EEGP) on duodenal morphology of 120 Japanese quails. Quails were randomly distributed into five treatment groups: one group with no EEGP in the diet (control diet) and four groups with increasing EEGP levels (500, 1000, 1500, and 2000 mg EEGP/kg diet) in their diets. At the end of the study period, duodenum morphology was evaluated. Duodenal sections were obtained from four birds per treatment and were processed for optical microscopy. It was evaluated the villus height (VH), crypt depth (CD), VH: CD ratio, villus width (VW), and absorption surface area (ASA). EEGP did not affect crypt depth or villus height: crypt depth ratio in the duodenum. However, EEGP did increase villus height and absorption surface area in the duodenum when provided to birds at 1500 and 2000 mg/kg in the diet. Thus, the inclusion of EEGP at 1500 ppm in the diet of Japanese quails improved the duodenal morphology.

Keywords: animal production, intestinal morphometry, quail nutrition

Introdução

A própolis verde (PV) é produzido da *Baccharis dracunculifolia* DC, comumente conhecida como alecrim do campo, pelas abelhas melíferas e é composta por 3,1%–3,3% minerais, 9,8%–10,6% proteína bruta (PB), 45,7%–48,7% lipídios e 15,9%–20,9% fibra (MACHADO et al., 2016). Possui atividades antioxidantes, antibacterianas, antifúngicas, antiviral, anti-inflamatória, antígeno tóxica e antimutagênica (WOŹNIAK et al., 2019).

Própolis pode reduzir a translocação bacteriana e proteger a integridade da mucosa intestinal devido a seus constituintes polifenólicos (WANG et al., 2016). Efeitos benéficos da própolis na mucosa intestinal foram demonstrados por Mahmoud et al. (2017) e Prakatur et al. (2019), que observaram aumento na altura de vilo (AV) e na área de superfície de absorção (ASA) em frangos.

Estudos sobre os efeitos do extrato etanólico de própolis verde (EEPV) na produção de codornas são escassos. Assim, neste estudo, avaliou-se a morfologia duodenal de codornas Japonesas.

Material e Métodos

A pesquisa foi aprovada pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade de Rio Verde (protocolo n. 04/18, aprovado em 15 maio, 2018).

Cento e vinte codornas Japonesas (45 dias de idade, peso inicial médio de 133,7 g ± 3.5 g) foram utilizadas neste estudo por 84 dias. As aves foram divididas ao acaso em cinco tratamentos e quatro repetições com seis aves cada. Todas as codornas no grupo 1 (controle) foram alimentadas com dieta basal (Tabela 1), enquanto que as aves dos grupos 2 a 5 receberam a dieta basal suplementadas com 500, 1000, 1500 ou 2000 mg EEPV/kg dieta, respectivamente. O EEPV, era composto por 30% de resina de própolis verde e 70% de álcool de cereais e tinha pH de 4,04 e continha 8,8% resíduo seco, 0,14% minerais, 4% lipídios, 0,7% nitrogênio e 1,19 mg EQ/g flavonoides totais. Os flavonoides totais foram expressos em equivalente de quercetina (EQ) e a equação obtida foi $y = 0,1402x + 0,1332$, $R^2 = 0,99$.

Doze horas antes do fim do período experimental, a ração foi removida de todas as gaiolas e quatro codornas de cada tratamento foram selecionadas ao acaso e eutanasiadas e secções (5 cm de comprimento) foram obtidas da alça duodenal para processamento para microscopia óptica. Altura de vilo (AV, μm), largura do vilo (LV, μm) e profundidade de cripta (PC) foram mensurados e AV/PC foi calculado. A área de superfície e absorção (ASA, μm^2) foi calculada usando-se a formula: $\text{ASA} (\mu\text{m}^2) = \text{AV} (\mu\text{m}) \times \text{LV}$ a 50% AH (μm).

Tabela 1. Composição e análise química da dieta basal

Ingredientes	%	Análise calculada	%
Milho moído	53,81	Proteína bruta	19,38
Farelo de soja	32,50	Cálcio	3,17
Óleo de soja	3,20	Fósforo disponível	0,33
Calcário calcítico	7,40	Lisina total	1,29
Fosfato bicálcico	1,20	Metionina total	0,78
L-Lisina, 78,8%	0,29	Metionina + cistina total	1,08
DL-Metionina, 99%	0,20		kcal/kg
NaCl	0,40	Energia metabolizável	2900
Premix	0,80		
Inerte	0,20		
Total	100		

Os resultados foram submetidos à análise de variância e teste de media (SNK) a 5% de probabilidade, usando-se o *software* SISVAR.

Resultados e Discussão

A AV ($P < 0.001$) e ASA ($P < 0.02$) eram maiores em codornas alimentadas com dietas contendo 1500 e 2000 mg/kg de EEPV comparado ao grupo controle e ao grupo alimentado com dieta contendo 500 mg/kg própolis (Tabela 2).

Tabela 2. Morfologia duodenal de codornas Japonesas alimentadas com dietas suplementadas com extrato etanólico de própolis verde (EEPV)

EEPV (mg/kg)	AV (μm)	PC (μm)	AV/PC	ASA (μm^2)
0	697 ^c	94	5.87	84416 ^c
500	761 ^b	103	7.32	81870 ^c
1000	807 ^b	87	6.47	101413 ^{bc}
1500	869 ^a	92	6.84	111494 ^{ab}
2000	921 ^a	104	6.76	128191 ^a
EPM ¹	19	6	0,63	5168
valor de p	0.001	0.319	0.597	0.002

AV – altura de vilo, PC – profundidade de cripta, AV/PC – altura de vilo/profundidade de cripta, ASA – área de superfície de absorção. ¹EPM – erro padrão da média.

A inclusão de EEPV melhorou a AV e ASA no duodeno. Vilos mais longos e mais largos estão associados com maior ASA intestinal e maior capacidade absorptiva, o que pode melhorar o desempenho produtivo das aves.

Este resultado é consistente com os de Belloni et al. (2015), que mostraram que a AV foi maior no duodeno e íleo de poedeiras suplementadas com própolis, comparado com o grupo controle, aumentando a área de contato entre digesta e mucosa. Chegini et al. (2019) e Prakatur et al. (2019) também reportaram que a suplementação com própolis melhorou a AV no jejuno e duodeno de frangos de corte, respectivamente.

Estes resultados podem ser atribuídos aos efeitos benéficos dos componentes ativos biológicos da própolis que participam no controle de bactérias patogênicas e reduzem a translocação bacteriana devido às suas propriedades antioxidantes e antimicrobianas (AL-ANI et al., 2018), evitando danos à mucosa intestinal, que poderia levar a reduções nas variáveis morfométricas dos vilos intestinais.

Conclusão

A inclusão de extrato etanólico de própolis verde a 1500 ppm na dieta de codornas Japonesas é recomendado por aumentar a superfície de absorção duodenal.

Referências Bibliográficas

AL-ANI, I.; ZIMMERMANN, S.; REICHLING, J.; WINK, M. Antimicrobial activities of European propolis collected from various geographic origins alone and in combination with antibiotics. **Medicines**, v. 5, article E2, 2018.

BELLONI, M.; ALMEIDA PAZ, I. C. L.; NÄÄS, I. A.; ALVES, M. C. F.; GARCIA, R. G.; CALDARA, F. R.; SENO, L. O. Productive, qualitative, and physiological aspects of layer hens fed with propolis. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v. 17, n. 4, p. 467-472, 2015.

CHEGINI, S.; KIANI, A.; KAVAN, B. P.; ROKNI, H. Effects of propolis and stocking density on growth performance, nutrient digestibility, and immune system of heat-stressed broilers. **Italian Journal of Animal Science**, v. 18, n. 1, p. 868-876, 2019.

MACHADO, B. A. S.; SILVA, R. P. D.; BARRETO, G. A.; COSTA, S. S.; SILVA, D. F.; BRANDÃO, H. N.; ROCHA, J. L. C.; DELLAGOSTIN, A. O.; HENRIQUES, J. A. P.; UMSZA-GUEZ, M. A.; PADILHA, F. F. Chemical composition and biological activity of extracts obtained by supercritical extraction and ethanolic extraction of brown, green and red propolis derived from different geographic regions in Brazil. **PLoS One**, v. 11, n. 1, p. 112-123, 2016.

MAHMOUD, U. T.; AMEN, A. O.; APPLGATE, T. J.; CHENG, H. W. Brazilian propolis effects on growth, productivity performance, gut characteristics and physiological changes in broiler chickens. **International Journal of Poultry Science**, v. 16, n. 1, p. 169-179, 2017.

PRAKATUR, I.; MISKULIN, M.; PAVIC, M.; MARJANOVIC, K.; BLAZICEVIC, V.; MISKULIN, I.; DOMACINOVIC, M. Intestinal morphology in broiler chickens supplemented with propolis and bee pollen. **Animals**, v. 9, article E301, 2019.

WANG, K.; JIN, X.; CHEN, Y.; SONG, Z.; JIANG, X.; HU, F.; CONLON, M. A.; TOPPING, D. L. Polyphenol-rich propolis extracts strengthen intestinal barrier function by activating AMPK and ERK signaling. **Nutrients**, v. 8, article 272, 2016.

WOŹNIAK, M.; MRÓWCZYŃSKA, L.; WAŚKIEWICZ, A.; ROGOZIŃSKI, T.; RATAJCZAK, I. The role of seasonality on the chemical composition, antioxidant activity and cytotoxicity of Polish propolis in human erythrocytes. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 29, n. 3, p. 301-308, 2019.

Efeito da própolis verde sobre a utilização de nutrientes em codornas Japonesas

Hélio Silva Filho¹, Núrya América de Moraes¹, Nicole Borges Oliveira¹, Yasmin Souza Prates¹, Matheus Andrade Dias Oliveira², Maria Cristina de Oliveira³

¹ Graduando do curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde.

² Médico Veterinário graduado pela Universidade de Rio Verde.

³ Orientadora, Profa. Dra. da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde. E-mail: cristina@unirv.edu.br.

Resumo: Avaliou-se os efeitos da inclusão dietética de extrato etanólico de própolis verde (EEPV) sobre a utilização de nutrientes de 120 codornas Japonesas. As codornas foram distribuídas aleatoriamente em quatro grupos: um grupo sem EEPV (controle) e quatro grupos com níveis crescentes de EEPV (500, 1000, 1500 e 2000 mg EEPV/kg dieta). Amostras das excretas e dietas foram colhidas no 40o dia e foram analisadas quanto matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), minerais, energia bruta (EB), cálcio e fósforo para avaliar o uso dos nutrientes e da energia. A inclusão do EEPV não afetou a utilização da MS, EB, energia metabolizável aparente e a retenção de minerais, entretanto, aumentou a utilização da PB, EE, cálcio e fósforo quando incluído a 1500 e 2000 mg/kg na dieta das aves. Assim, a inclusão de EEPV a 1500 ppm na dieta de codornas Japonesas melhora a capacidade de utilização de nutrientes das aves.

Palavras-chave: Digestibilidade de nutrientes. Nutrição de codornas. Produto apícola.

Effect of green propolis on nutrient utilization in Japanese quails

Abstract: It was evaluated the effects of dietary inclusion of ethanolic extract of green propolis (EEGP) on nutrient utilization of 120 Japanese quails. Quails were randomly distributed into five treatment groups: one group with no EEGP in the diet (control diet) and four groups with increasing EEGP levels (500, 1000, 1500, and 2000 mg EEGP/kg diet). Excreta and diet samples were collected at day 40 and were analyzed for dry matter (DM), crude protein (CP), ether extract (EE), ash, gross energy (GE), calcium, and phosphorus to evaluate the nutrient and energy use. EEGP inclusion did not affect DM, GE utilization, apparent metabolizable energy, ash retention, however, it increases CP, EE, calcium, and phosphorus utilization when provided to birds at 1500 and 2000 mg/kg in the diet. Thus, the inclusion of EEGP at 1500 ppm in the diet of Japanese quails improves nutrient utilization ability.

Keywords: bee product, nutrient digestibility, quail nutrition.

Introdução

O uso de antibióticos promotores de crescimento (APC) na alimentação animal foi banido pela União Europeia desde 2006 devido ao aumento da demanda dos consumidores por cadeia alimentar sustentável e segurança alimentar. Muitos pesquisadores iniciaram a exploração de alternativas naturais a estes APC para as aves (CIMRIN et al., 2019), com a própolis sendo uma destas alternativas.

A própolis verde é produzida da *Baccharis dracunculifolia* DC, comumente conhecida por alecrim do campo, pela savas melíferas.

Seven et al. (2011) notaram melhora na digestibilidade da MS e PB da dieta em poedeiras quando a própolis foi adicionada à 3 ppm e Daneshmand et al. (2012) reportaram maior digestibilidade da MS quando uma mistura de própolis, alho e cogumelos foi adicionada à dieta de frangos de corte.

Assim, este estudo foi realizado para avaliar o efeito do EEPV sobre a utilização de nutrientes em codornas Japonesas.

Material e Métodos

A pesquisa foi aprovada pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade de Rio Verde (protocolo n. 04/18, aprovado em 15 Maio, 2018).

Cento e vinte codornas Japonesas (45 dias de idade, peso inicial médio de 133,7 g ± 3.5 g) foram utilizadas neste estudo por 84 dias. As aves foram divididas ao acaso em cinco tratamentos e quatro repetições com seis aves cada. Todas as codornas no grupo 1 (controle) foram alimentadas com dieta basal (Tabela 1), enquanto que as aves dos grupos 2 a 5 receberam a dieta basal suplementadas com 500, 1000, 1500 ou 2000 mg EEPV/kg dieta, respectivamente. O EEPV, era compost por 30% de resina de própolis verde e 70% de álcool de cereais e tinha pH de 4,04 e continha 8,8% resíduo seco, 0,14% minerais, 4% lipídios, 0,7% nitrogênio e 1,19 mg EQ/g flavonoids totais. Os flavonoids totais foram expressos em equivalente de quercetina (EQ) e a equação obtida foi $y = 0,1402x + 0,1332$, $R^2 = 0,99$.

Tabela 1. Composição e análise química da dieta basal

Ingredientes	%	Análise calculada	%
Milho moído	53,81	Proteína bruta	19,38
Farelo de soja	32,50	Cálcio	3,17
Óleo de soja	3,20	Fósforo disponível	0,33
Calcário calcítico	7,40	Lisina total	1,29
Fosfato bicálcico	1,20	Metionina total	0,78
L-Lisina, 78,8%	0,29	Metionina + cistina total	1,08
DL-Metionina, 99%	0,20		kcal/kg
NaCl	0,40	Energia metabolizável	2900
Premix	0,80		
Inerte	0,20		
Total	100		

As excretas produzidas entre 85 e 90 dias do período experimental foram colhidas duas vezes ao dia para avaliar a digestibilidade de nutrientes. As rações foram pesadas no início e fim do período de coleta de excretas para calcular a ingestão média de alimento. Bandejas cobertas com plástico e devidamente identificadas foram colocadas embaixo das gaiolas, e eram removidas e substituídas por outras após cada coleta (intervalo de 12 horas) e as excretas coletadas eram pesadas, identificadas e armazenadas em freezer. Ao final do período de coleta, as excretas foram descongeladas, homogeneizadas, secas em estufa de ventilação forçada de ar por 72 horas a 55 °C e moídas para futuras análises. As excretas e amostra de ração foram analisadas quanto aos teores de MS, PB, EE, EB, minerais, cálcio e fósforo, para estimar os coeficientes de digestibilidade de nutrientes e energia presentes na dieta. O valor de energia metabolizável aparente corrigida para balanço de nitrogênio foi também calculada (EMAc) como segue: $EMAc \text{ (kcal/kg)} = [EBingerida - EBexcretada + 8,22 \times BN] / \text{ingestão de MS}$, em que BN é balanço de nitrogênio (nitrogênio ingerido – nitrogênio excretado).

Os resultados foram submetidos à análise de variância e teste de media (SNK) a 5% de probabilidade, usando-se o software SISVAR.

Resultados e Discussão

Os coeficientes de digestibilidade de MS e de EB, bem como os valores de EMAc, não foram afetados ($P > 0,05$) pela inclusão do EEPV; entretanto os coeficientes de digestibilidade de PB ($P < 0,001$) e EE ($P < 0,005$) e a retenção de cálcio ($P < 0,008$) e fósforo ($P < 0,013$) foram melhorados nas aves suplementadas com 1500 mg/kg EEPV (Tabela 2), comparado às aves dos grupos controle e suplementadas com 500 mg/kg EEPV.

Tabela 2. Utilização de nutrientes e energia em codornas Japonesas alimentadas com dietas suplementadas com extrato etanólico de própolis verde (EEPV)

EEPV (mg/kg)	CDMS (%)	CDPB (%)	CDEE (%)	CMEB (%)	EMAc (kcal/kg)	RM (%)	RCa (%)	RP (%)
0	73,31	81,41 ^b	62,92 ^b	82,43	2800	53,22	55,86 ^{bc}	43,91 ^b
500	73,24	78,43 ^c	57,29 ^b	81,44	2891	51,87	53,05 ^c	41,15 ^b
1000	73,61	83,81 ^{ab}	79,18 ^{ab}	80,35	2823	53,28	57,84 ^{bc}	44,11 ^b
1500	74,98	85,12 ^a	86,51 ^a	83,64	2975	57,50	71,16 ^a	54,67 ^a
2000	73,51	82,36 ^{ab}	95,96 ^a	80,96	3070	51,87	67,15 ^{ab}	56,80 ^a
EPM ¹	0,79	0,65	6,01	0,95	138	2,47	3,07	3,03
valor de p	0,549	0,003	0,005	0,072	0,266	0,513	0,008	0,013

CDMS – coeficiente de digestibilidade da matéria seca, CDPB – coeficiente de digestibilidade da proteína bruta, CDEE – coeficiente de digestibilidade do extrato etéreo, CMEB – coeficiente de metabolização da energia bruta, EMAc – energia metabolizável aparente corrigida pelo balanço de nitrogênio, RM – retenção de minerais, RCa – retenção de cálcio, RP – retenção de fósforo.

A própolis contém ácidos fenólicos, principalmente ácido benzoico e seus derivados (Kurek-Górecka et al., 2014) que aumentam a digestibilidade de nutrientes, principalmente de minerais, como mostrado por Papadomichelakis et al. (2011) com coelhos e por Diao et al. (2013) com suínos, devido às suas propriedades antioxidantes, diminui o pH da digesta e aumenta as atividades das enzimas tripsina, lipase e amilase no intestino (Diao et al., 2016). A própolis também contém enzimas, tais como glicosidases, α -amilase, β -amilase, α -lactamase, β -lactamase, maltase, esterase, e transidrogenase, além de grandes quantidades de óleos aromáticos essenciais (Kurek-Górecka et al., 2014). Devido às suas propriedades antibacteriana e antioxidantes, a própolis pode melhorar a mucosa intestinal (Abdel-Mohsein et al., 2014; Prakatur et al., 2019; Xue et al., 2019) e, conseqüentemente, melhorar a digestão e absorção de nutrientes.

Conclusão

A inclusão de extrato etanólico de própolis verde a 1500 ppm na dieta de codornas Japonesas é recomendado por melhorar a utilização da proteína, gordura, cálcio e fósforo da dieta.

Referências Bibliográficas

- ABDEL-MOHSEIN, H. S.; MAHMOUD, M. A. M.; MAHMOUD, U. T. Influence of propolis on intestinal microflora of Ross broilers exposed to hot environment. **Advances in Animal and Veterinary Sciences**, v. 2, n. 4, p. 204-211, 2014.
- CIMRIN, T.; AVAROGLU, M. D.; IVGIN, T. R.; KANDIR, S.; AYASAN, T. Effects of the dietary supplementation of layer diets with natural and synthetic antioxidant additives on yolk lipid peroxidation and fatty acid composition of eggs stored at different temperatures and duration. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v. 21, n. 2, eRBCA-2019-0991, 2019.
- DANESHMAND, A.; SADEGHI, G. H.; KARIMI, A. The effects of a combination of garlic, oyster mushroom and propolis extract in comparison to antibiotic on growth performance, some blood parameters and nutrients digestibility of male broilers. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 14, n. 2, p. 141-147, 2012.
- DIAO, H.; GAO, Z.; YU, B.; ZHENG, P.; HE, J.; YU, J.; HUANG, Z.; CHEN, D.; MAO, X. Effects of benzoic acid (VevoVitall®) on the performance and jejunal digestive physiology in young pigs. **Journal of Animal Science and Biotechnology**, v. 7, article 32, 2016.
- KUREK-GÓRECKA, A.; RZEPECKA-STOJKO, A.; GÓRECKI, M.; STOJKO, J.; SOSADA, M.; SWIERCZEK-ZIEBA, G. Structure and antioxidant activity of polyphenols derived from propolis. **Molecules**, v. 19, n. 1, p. 78-101, 2014.
- PAPADOMICHELAKIS, G.; MOUNTZOURIS, K. C.; ZODIS, E.; FEGEROS, K. Influence of dietary benzoic acid addition on nutrient digestibility and selected biochemical parameters in fattening rabbits. **Animal Feed Science and Technology**, v. 163, n. 2-4, p. 207-213, 2011.
- PRAKATUR, I.; MISKULIN, M.; PAVIC, M.; MARJANOVIC, K.; BLAZICEVIC, V.; MISKULIN, I.; DOMACINOVIC, M. Intestinal morphology in broiler chickens supplemented with propolis and bee pollen. **Animals**, v.9, n.6, p.301, 2019.
- SEVEN, I.; SEVEN, P. T.; SILICI, S. Effects of dietary Turkish propolis as alternative to antibiotic on growth and laying performances, nutrient digestibility and egg quality in laying hens under heat stress. **Revue de Médecine Vétérinaire**, v.162, n.4, p.186-191, 2011.

Espirulina dietética não melhora a digestibilidade de nutrientes em codornas Japonesas

Rafael Basso¹, Diego Silva Lima², Nathália Rodrigues Gonçalves¹, Hélio Silva Filho¹, Yasmin Souza Prates¹,
Maria Cristina de Oliveira³

¹ Graduando do curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde.

² Médico Veterinário graduado pela Universidade de Rio Verde.

³ Orientadora, Profa. Dra. da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde. crisrina@unirv.edu.br

Resumo: Este estudo foi conduzido para avaliar os efeitos da inclusão dietética de espirulina sobre a utilização de nutrientes em codornas Japonesas em postura. Foram utilizadas 120 codornas em delineamento inteiramente ao acaso com quatro tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram compostos por quatro dietas, sendo uma dieta controle e três contendo 0,3, 0,6 e 0,9% de espirulina em pó. Os parâmetros avaliados foram os coeficientes de digestibilidade de matéria seca, extrato etéreo, proteína bruta e as retenções de cálcio e fósforo. Os coeficientes de digestibilidade da matéria seca, proteína bruta e extrato etéreo, bem como as retenções de cálcio e fósforo, não foram afetados ($P>0,05$) pelos tratamentos, entretanto, o coeficiente de digestibilidade da proteína bruta foi menor ($P<0,05$) nas aves do tratamento com 0,3% de inclusão de espirulina, comparado ao controle. Concluiu-se que a inclusão de espirulina não foi benéfica à utilização de nutrientes em codornas Japonesas.

Palavras-chave: Alimentação de codornas, *Arthrospira platensis*, utilização de nutrientes

Dietary spirulina does not improve the nutrient digestibility in Japanese quails.

Abstract: This study was carried out to evaluate the effects of the dietary inclusion of spirulina on the nutrient use in Japanese quails. One hundred twenty quails were used in a completely randomized design with four treatments and five replicates. Treatments were comprised of a control diet and three diets containing 0.3, 0.6 and 0.9% of powder spirulina. Evaluated parameters were digestibility coefficient of dry matter, crude protein, ether extract and retentions of calcium and phosphorus. Digestibility coefficients of dry matter and ether extract, as well as the calcium and phosphorus retention, were not affected ($P>0.05$) by the treatments, however the digestibility coefficient of crude protein was lower ($P<0.05$) in the birds from the treatment with 0.3% spirulina inclusion, compared to the control treatment. It was concluded that the spirulina inclusion was not beneficial to the nutrient use in Japanese quails.

Keywords: *Arthrospira platensis*, nutrient use, quail feeding.

Introdução

A composição química da *A. platensis* consiste de 37,55-76,65% de proteína bruta, 2,45-8,03% de extrato etéreo, 8,40-14,56% de minerais, 0,46-1,50% de cálcio, 0,96-1,06% de fósforo total e 2560 kcal/kg de energia metabolizável (SEGHIRI et al., 2019), além de vitaminas, outros minerais e outros compostos tais como zeaxantina, betacarotenos, ácido gama-linolênico, enzimas superóxido dismutase, clorofila e ficocianinas (LIESTIANTY et al., 2019) e vários compostos polifenóis (SEGHIRI et al., 2019) tornando a espirulina um alimento altamente nutritivo para aves e seres humanos.

As propriedades da espirulina poderiam exercer efeitos positivos sobre a utilização dos nutrientes dietéticos. Os dados na literatura a respeito dos efeitos da espirulina sobre a utilização de nutrientes em codornas são escassos, porém Dalle-Zotte et al. (2013) reportam que apenas a utilização dos lipídios de dietas de coelhos anões foi reduzida com a inclusão da espirulina em 0,3%. Coelho que receberam dietas com o farelo de soja substituído por 40 e 60% de *A. platensis* utilizaram mais eficientemente a matéria seca, matéria orgânica, lipídios e a proteína bruta da dieta (MAHMOUD et al., 2017). Já Park et al. (2018) observaram um aumento linear na digestibilidade de matéria seca e de nitrogênio com o aumento dos níveis de *A. platensis* (0,25 a 1%) na dieta de frangos de corte.

Assim, este estudo foi conduzido para avaliar os efeitos da inclusão dietética de *A. platensis* sobre a utilização de nutrientes em codornas Japonesas em postura.

Material e Métodos

O protocolo experimental foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (protocolo n. 03/19 aprovado em 07 Maio de 2019) da Universidade de Rio Verde.

Foram utilizadas 120 codornas com 50 dias de idade, durante 84 dias em delineamento experimental inteiramente ao acaso com quatro tratamentos e cinco repetições cada. Os tratamentos foram compostos por quatro dietas isonutritivas (Tabela 1), sendo uma dieta controle sem espirulina, e outras três contendo 0,3, 0,6 e 0,9% de espirulina seca, em pó. A espirulina utilizada neste estudo continha 40% de proteína bruta, 3,33% de extrato etéreo, 0,22% de cálcio, 0,44% de fósforo total e 3300 kcal/kg de energia bruta. A água e a ração foram disponibilizadas à vontade, com as rações fornecidas duas vezes ao dia, as 8 e 17 horas.

Tabela 1. Composição nutricional das dietas experimentais

Ingredientes	Níveis de espirulina (%)			
	0,0	0,3	0,6	0,9
Milho moído	53,11	53,11	53,11	53,11
Farelo de soja	32,50	32,50	32,50	32,50
Óleo de soja	3,20	3,20	3,20	3,20
Calcário calcítico	7,40	7,40	7,40	7,40
Fosfato bicálcico	1,20	1,20	1,20	1,20
Sal comum	0,40	0,40	0,40	0,40
DL-Metionina 99%	0,20	0,20	0,20	0,20
L-Lisina HCl 78%	0,29	0,29	0,29	0,29
Premix ¹	0,80	0,80	0,80	0,80
Espirulina ²	0,00	0,30	0,60	0,90
Inerte	0,90	0,60	0,30	0,00
Total	100	100	100	100
<i>Composição calculada</i>				
Proteína bruta, %	19,32	19,48	19,64	19,80
Energia metabolizável, kcal/kg	2876	2876	2876	2876
Cálcio, %	3,17	3,17	3,17	3,17
Fósforo disponível, %	0,33	0,33	0,33	0,33
Sódio, %	0,17	0,17	0,17	0,17
Lisina total, %	1,29	1,29	1,29	1,29
Metionina total, %	0,78	0,78	0,78	0,78
Metionina + cistina totais, %	1,08	1,08	1,08	1,08

¹Enriquecido com: vit A 10000 UI; vit D₃ 3000 UI; vit E 25 UI; vit K₃ 3 mg; vit B₁ 1,96 mg; vit B₂ 6,4 mg; vit B₆ 2,94 mg; vit B₅ 20 mg; vit B₃ 35 mg; ácido fólico 1,2 mg; biotina 0,1 mg; colina 0,363 g; lisina 0,48 g; metionina 3 g; fitase 300 U; Mn 70 mg; Zn 60 mg; Fe 25 mg; Cu 12 mg; I 1,23 mg; Se 0,33 mg; halquinol 30 mg; antioxidante 3,6 mg; MOS 0,12 g. ²Espirulina foi incluída na dieta em substituição ao inerte.

Aos 40 dias do início do período experimental, iniciou-se a coleta total de excretas, duas vezes ao dia, as 7 e 17 horas, durante cinco dias. As excretas foram pesadas, acondicionadas em sacos plásticos e congeladas logo após a coleta para que não houvesse interferência da atividade microbiana. Paralelamente, foram colhidas também amostras das dietas experimentais. Ao fim do período de coleta, as excretas foram descongeladas, homogeneizadas e acondicionadas em bandejas de alumínio descartável, pesadas e submetidas à pré-secagem em estufa de ventilação forçada a $60 \pm 5^\circ\text{C}$ e, posteriormente, foram moídas no moinho tipo Wiley.

As excretas e rações foram analisadas quanto aos teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), cálcio e fósforo. Com base nos resultados das análises, os coeficientes de digestibilidade (CD) de MS, PB e EE, bem como a retenção de cálcio e fósforo foram calculados.

Os resultados foram submetidos à análise de variância usando o programa SISVAR e, quando o teste F foi significativo, utilizou-se o teste Newman-Keuls para comparação entre médias, ao nível de probabilidade de 5%.

Resultados e Discussão

Os coeficientes de digestibilidade da matéria seca e extrato etéreo, bem como as retenções de cálcio e fósforo, não foram afetados ($P > 0,05$) pelos tratamentos, entretanto, o coeficiente de digestibilidade da proteína bruta foi menor ($P < 0,05$) nas aves do tratamento com 0,3% de inclusão de espirulina, comparado ao controle (Tabela 2).

Tabela 2. Digestibilidade de nutrientes e retenção de minerais em codornas alimentadas com dietas contendo espirulina

Parâmetros	Níveis de espirulina na dieta (%)				EPM	Valor de p
	0,0	0,3	0,6	0,9		
CDMS (%)	74,41	65,80	69,80	71,29	2,26	0,124
CDPB (%)	89,54a	85,83b	89,12a	87,27a	0,98	0,046
CDEE (%)	94,20	95,37	96,85	93,07	1,71	0,450
RCa (%)	79,25	73,71	75,97	76,43	2,46	0,524
RP (%)	45,44	45,90	38,72	47,10	4,21	0,719

CDMS – coeficiente de digestibilidade (CD) da matéria seca; CDPB – CD da proteína bruta; CDEE – CD do extrato etéreo; RCa – retenção de cálcio; RP – retenção de fósforo. EPM – erro padrão da média. ^{a,b}Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste SNK a 5% de probabilidade.

A parede celular de microalgas, tais como a *A. platensis*, são constituídas de um envelope composto por várias camadas formadas principalmente por peptidoglicanos e lipopolissacarídeos são pouco digestíveis em animais monogástricos (COELHO et al., 2020), o que reduz a eficiência dos alimentos devido ao encapsulamento de nutrientes, evitando que sejam digeridos (MADEIRA et al., 2017). Essa foi, provavelmente, a razão da menor digestibilidade da proteína bruta com a inclusão de 0,3% de espirulina.

Embora apresentassem o mesmo fator antinutricional relacionado à parede celular, nas rações com 0,6 e 0,9% de espirulina havia maior quantidade de proteína bruta disponível para absorção. Os relatos na literatura sobre digestibilidade de dietas contendo espirulina em codornas são escassos, por outro lado, Mahmoud et al. (2017) avaliaram o uso de 20, 40 e 60% de espirulina para coelhos e relataram maior digestibilidade de proteína bruta e de fibra bruta com os níveis de 40 e 60%. Em estudos com frangos, Park et al. (2018) observaram aumento linear na digestibilidade de nitrogênio e matéria seca com a inclusão de 0,25 a 1% de espirulina na dieta de frangos de corte.

Conclusão

Concluiu-se que a inclusão de espirulina não melhora a utilização de nutrientes em codornas Japonesas em postura.

Referências Bibliográficas

COELHO, D.; LOPES, P. A.; CARDOSO, V.; PONTE, P.; BRÁS, J.; MADEIRA, M. S.; ALFAIA, C. M.; BANDARRA, N. M.; FONTES, C. M. G. A.; PRATES, J. A. M. A two-enzyme constituted mixture to improve the degradation of *Arthrospira platensis* microalga cell wall for monogastric diets. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, v. 104, n. 1, p. 310-321, 2020.

DALLE ZOTTE, A.; SARTORI, A.; BOHATIR, P.; RÉMIGNON, H.; RICCI, R. Effect of dietary supplementation of *Spirulina* (*Arthrospira platensis*) and Thyme (*Thymus vulgaris*) on growth performance, apparent digestibility and health status of companion dwarf rabbits. **Livestock Science**, v. 152, n. 2-3, p. 182-191, 2013.

LIESTIANTY, D.; RODIANAWATI, I.; ARFAH, R. A.; ASSA, A.; PATIMAH, SUNDARI, MULIADI. Nutritional analysis of spirulina sp. to promote as superfood candidate. In: Conference Series: Materials Science and Engineering, 13, 2019, Indonésia. **Proceedings...** Indonésia: UNDIP, 2019. p. 1-6.

MADEIRA, M. S.; CARDOSO, C.; LOPES, P. A.; COELHO, D.; AFONSO, C.; BANDARRA, N. M.; PRATES, J. A. M. Microalgae as feed ingredients for livestock production and meat quality: a review. **Livestock Science**, v. 205, n. 1, p. 111-121, 2017.

MAHMOUD, A. E.; NAGUIB, M. M.; HIGAZY, A. M.; MARREZ, D. A. Effect of substitution soybean by blue green alga spirulina platensis on performance and meat quality of growing rabbits. **American Journal of Food Technology**, v. 12, n. 1, p. 51-59, 2017.

MARTINEZ-GALERO, E.; PÉREZ-PASTÉN, L.; FABILA-CASTILLO, L.; GUTIÉRREZ-SALMÉAN, G.; CHAMORRO, G. Preclinical antitoxic properties of *Spirulina* (*Arthrospira*). **Pharmaceutical Biology**, v. 54, n. 8, p. 1345-1353, 2016.

PARK, J. H.; LEE, S. I.; KIM, I. H. Effect of dietary *Spirulina* (*Arthrospira*) platensis on the growth performance, antioxidant enzyme activity, nutrient digestibility, cecal microflora, excreta noxious gas emission, and breast meat quality of broiler chickens. **Poultry Science**, v. 97, n. 7, p. 2451-2459, 2018.

SEGHIRI, R.; KHARBACH, M.; ESSAMRI, A. Functional composition, nutritional properties, and biological activities of moroccan spirulina microalga. **Journal of Food Quality**, v. 2019, n. 1, p. 1-11, 2019.

Inclusão de espirulina em dietas de codornas Japonesas

Andressa dos Santos Honório¹, Núrya América de Moraes¹, Matheus Andrade Dias Oliveira¹, Uilcimar Martins Arantes², Líliliana Ataídes Silva³, Maria Cristina de Oliveira⁴

¹ Graduanda do curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde.

² Zootecnista graduado pela Universidade de Rio Verde.

³ Bióloga, Profa. Ma. da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde

⁴ Orientadora, Profa. Dra. da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde. E-mail: cristina@unirv.edu.br

Resumo: Este estudo foi conduzido para avaliar os efeitos da inclusão dietética de espirulina sobre o desempenho produtivo em codornas Japonesas em postura. Foram utilizadas 120 codornas em delineamento inteiramente ao acaso com quatro tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram compostos por quatro dietas, sendo uma dieta controle e três contendo 0,3, 0,6 e 0,9% de espirulina em pó. Os parâmetros avaliados foram o consumo de ração diário, o peso do ovo, a conversão alimentar, a taxa de postura e a massa de ovos. Não houve efeito ($P > 0,05$) da inclusão de espirulina na dieta sobre o desempenho produtivo, mas o consumo de proteína bruta foi maior ($P < 0,05$) com a inclusão de 0,9% de espirulina, comparado com o tratamento controle. Concluiu-se que a inclusão de espirulina não foi benéfica ao desempenho produtivo em codornas Japonesas.

Palavras-chave: Alimentação de codornas, *Arthrospira plantensis*, desempenho produtivo.

Inclusion of spirulina in diets of Japanese quails

Abstract: This study was carried out to evaluate the effects of the dietary inclusion of spirulina on the productive performance in Japanese quails. One hundred twenty quails were used in a completely randomized design with four treatments and five replicates. Treatments were comprised of a control diet and three diets containing 0.3, 0.6 and 0.9% of powder spirulina. Evaluated parameters were daily ration consumption, egg weight, feed conversion, laying rate, and egg mass. There was no effect ($P > 0.05$) of spirulina inclusion on the productive performance, however the crude protein consumption was higher ($P < 0.05$) with the 0.9% spirulina inclusion, compared to the control treatment. It was concluded that the spirulina inclusion was not beneficial to the productive performance in Japanese quails.

Keywords: *Arthrospira platensis*, quail feeding, productive performance.

Introdução

Já há algum tempo, a preocupação com a segurança alimentar e o uso de antibióticos promotores de crescimento (APC) na alimentação animal promoveram uma maior demanda por produtos originários de animais criados livres de APC em suas dietas (RITTER et al., 2019). Assim, muitos estudos têm sido realizados no intuito de oferecer alternativas aos APCs para a produção animal e, dentre essas alternativas encontra-se a *Spirulina platensis*.

Espirulina se refere a um grande número de bactérias do filo Cyanobacteria, com 35 espécies já identificadas, sendo as mais comuns a *S. maxima*, *S. platensis* e *S. fusiformis*. A espirulina possui efeitos anti-inflamatório, antiviral *in vitro*, hipocolesterolêmico, antitóxico, antiproliferativo (ABD EL-HACK et al., 2019), antioxidantes (GABR et al., 2020), imunomodulatórios e hipoglicemiantes (BITAM; AISSAOUI, 2020).

Todas estas propriedades da espirulina poderiam exercer efeitos positivos sobre o desempenho produtivo de aves. Codornas Japonesas que receberam 1 a 8% de espirulina em suas dietas, na fase de recria, apresentaram melhores ganho de peso, consumo de ração conversão alimentar (CHEONG et al., 2016).

O uso de espirulina em 1% em dietas para codornas Japonesas melhorou o ganho de peso, o consumo de ração e a conversão alimentar comparado com o tratamento isento de espirulina (ABOUELEZZ, 2017). Melhores valores de ganho de peso, produção de ovos, peso de ovo e conversão alimentar foram verificados em estudos com galinha de postura (OMRI et al., 2019).

Porém há pesquisas em que não foram evidenciados efeitos positivos do uso da espirulina na dieta de aves de postura, como Hajati et al. (2020) avaliaram os efeitos da inclusão de *S. platensis* ou probióticos na dieta de codornas Japonesas em postura e não notaram diferenças quanto ao desempenho produtivo das aves comparado ao tratamento controle.

Assim, este estudo foi conduzido para avaliar os efeitos da inclusão dietética de *S. platensis* sobre o desempenho produtivo em codornas Japonesas em postura.

Material e Métodos

O protocolo experimental foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (protocolo n. 03/19 aprovado em 07 Maio de 2019) da Universidade de Rio Verde.

Foram utilizadas 120 codornas com 50 dias de idade, durante 84 dias em delineamento experimental inteiramente ao acaso com quatro tratamentos e cinco repetições cada. Os tratamentos foram compostos por quatro dietas isonutritivas (Tabela 1), sendo uma dieta controle sem espirulina, e outras três contendo 0,3, 0,6 e 0,9% de espirulina seca, em pó.

Tabela 1. Composição nutricional das dietas experimentais

Ingredientes	Níveis de espirulina (%)			
	0,0	0,3	0,6	0,9
Milho moído	53,11	53,11	53,11	53,11
Farelo de soja	32,50	32,50	32,50	32,50
Óleo de soja	3,20	3,20	3,20	3,20
Calcário calcítico	7,40	7,40	7,40	7,40
Fosfato bicálcico	1,20	1,20	1,20	1,20
Sal comum	0,40	0,40	0,40	0,40
DL-Metionina 99%	0,20	0,20	0,20	0,20
L-Lisina HCl 78%	0,29	0,29	0,29	0,29
Premix ¹	0,80	0,80	0,80	0,80
Espirulina ²	0,00	0,30	0,60	0,90
Inerte	0,90	0,60	0,30	0,00
Total	100	100	100	100
<i>Composição calculada</i>				
Proteína bruta, %	19,32	19,48	19,64	19,80
Energia metabolizável, kcal/kg	2876	2876	2876	2876
Cálcio, %	3,17	3,17	3,17	3,17
Fósforo disponível, %	0,33	0,33	0,33	0,33
Sódio, %	0,17	0,17	0,17	0,17
Lisina total, %	1,29	1,29	1,29	1,29
Metionina total, %	0,78	0,78	0,78	0,78
Metionina + cistina totais, %	1,08	1,08	1,08	1,08

¹Enriquecido com: vit A 10000 UI; vit D₃ 3000 UI; vit E 25 UI; vit K₃ 3 mg; vit B₁ 1,96 mg; vit B₂ 6,4 mg; vit B₆ 2,94 mg; vit B₅ 20 mg; vit B₃ 35 mg; ácido fólico 1,2 mg; biotina 0,1 mg; colina 0,363 g; lisina 0,48 g; metionina 3 g; fitase 300 U; Mn 70 mg; Zn 60 mg; Fe 25 mg; Cu 12 mg; I 1,23 mg; Se 0,33 mg; halquinol 30 mg; antioxidante 3,6 mg; MOS 0,12 g. ²Espirulina foi incluída na dieta em substituição ao inerte.

A espirulina utilizada neste estudo continha 40% de proteína bruta, 3,33% de extrato etéreo, 0,22% de cálcio, 0,44% de fósforo total e 3300 kcal/kg de energia bruta. A água e a ração foram disponibilizadas à vontade, com as rações fornecidas duas vezes ao dia, às 8 e 17 horas, ocasião em que os ovos foram contados e coletados. Foram avaliados o consumo de ração diário, o consumo de proteína diário, o consumo de energia diário, a conversão alimentar, o peso do ovo, a produção de ovos e a massa de ovos.

Os resultados foram submetidos à análise de variância usando o programa SISVAR e, quando o teste F foi significativo, utilizou-se o teste SNK para comparação entre médias, ao nível de probabilidade de 5%.

Resultados e Discussão

Não houve efeito ($P > 0,05$) da inclusão de espirulina na dieta sobre o desempenho produtivo das aves, exceto pelo consumo de proteína bruta, que foi significativamente maior ($P < 0,05$, +25%) devido à inclusão de 0,9% de espirulina, comparado com o tratamento controle. As rações possuíam níveis crescentes de proteína bruta e essa é a razão do aumento no consumo de proteína bruta diário, mesmo sem que ocorresse aumento no consumo de ração (Tabela 2).

Tabela 2. Desempenho produtivo de codornas alimentadas com dietas contendo espirulina

Parâmetros	Níveis de espirulina na dieta (%)				EPM	Valor de p
	0,0	0,3	0,6	0,9		
CRD (g/d)	30,38	33,40	32,18	36,93	1,72	0,090
CPBD (g/d)	5,87b	6,57ab	6,37ab	7,35a	0,34	0,047
CEBD (kcal/d)	113,99	124,47	123,21	133,91	9,14	0,515
CA (kg/kg)	3,05	3,32	3,28	3,55	0,24	0,555
CA (kg/dúzia)	0,433	0,475	0,473	0,519	0,034	0,405
PO (g)	11,85	11,94	12,03	12,13	0,71	0,698
TP (%)	84,52	86,86	83,72	85,78	6,11	0,984
MO (g/ave/d)	10,02	10,41	10,08	10,41	0,79	0,975

CRD – consumo de ração diário; CPBD – consumo de proteína bruta diário; CEBD – consumo de energia bruta diário; CA – conversão alimentar; PO – peso do ovo; TP – taxa de postura; MO – massa de ovo. EPM – erro padrão da média. ^{ab}Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste SNK a 5% de probabilidade.

Os resultados desse estudo concordam com os obtidos por Abouellez et al. (2017), Hajati et al. (2020) e Omri et al. (2019) que incluíram espirulina na ração de codornas, em níveis que variaram de 0,1 a 2,5%, e não observaram influência da microalga sobre a produtividade de codornas Japonesas.

Cheong et al. (2016) notaram maior consumo de ração em codornas alimentadas com dietas contendo 1, 2, 4 e 8% de espirulina. Maior taxa de postura e maior massa de ovo foram observados por Selim et al. (2018) ao trabalharem com 0,1 a 0,3% de espirulina na dieta de galinhas de postura. Da mesma forma, Hajati e Zaghari (2019) também reportaram aumento no consumo de ração devido à inclusão de 0,5 a 2% de espirulina na dieta de codornas.

Conclusão

Concluiu-se que a inclusão de espirulina não melhora o desempenho produtivo em codornas Japonesas em postura.

Referências Bibliográficas

ABD EL-HACK, M. E.; ABDELNOUR, S.; ALAGAWANY, M.; ABDO, M.; SAKR, M. A.; KHAFAGA, A. F.; MAHGOUB, S. A.; ELNESR, S. S.; GEBRIEL, M. G. Microalgae in modern cancer therapy: Current knowledge. **Biomedicine and Pharmacotherapy**, v. 111, n. 1, p. 42-50, 2019.

ABOUELEZZ, F. M. K. Evaluation of Spirulina algae (*Spirulina platensis*) as a feed supplement for Japanese quail: nutritional effects on growth performance, egg production, egg quality, blood metabolites, sperm-egg penetration and fertility. **Egyptian Poultry Science Journal**, v. 37, n. 3, p. 707-719, 2017.

BITAM, A.; AISSAOUI, O. Spirulina platensis, oxidative stress, and diabetes. In: PREEDY, V. R. (ed.) **Diabetes**. 2. ed. Londres: Academic Press, 2020. p. 325-331.

CHEONG, D. S. W.; KASIM, A.; SAZILI, A. Q.; OMAR, H.; TEOH, J. Y. Effect of supplementing spirulina on live performance, carcass composition and meat quality of Japanese quail. **Walailak Journal of Science and Technology**, v. 13, n. 2, p. 77-84, 2016.

GABR, G. A.; EL-SAYED, S. M.; HIKAL, M. S. Antioxidant activities of Phycocyanin: a bioactive compound from *Spirulina platensis*. **Journal of Pharmaceutical Research International**, v. 32, n. 2, p. 73-85, 2020.

HAJATI, H.; ZAGHARI, M.; OLIVEIRA, H. C. *Arthrospira (Spirulina) platensis* can be considered as a probiotic alternative to reduce heat stress in laying Japanese quails. **Revista Brasileira de Ciencia Avicola**, v. 22, n. 1, p. 1-8, 2020.

OMRI, B.; AMRAOUI, M.; TAREK, A.; LUCARINI, M.; DURAZZO, A.; CICERO, N.; SANTINI, A.; KAMOUN, M. *Arthrospira platensis (Spirulina)* supplementation on laying hens' performance: eggs physical, chemical, and sensorial qualities. **Foods**, v. 8, n. 9, p. 1-12, 2019.

RITTER, G. D.; ACCUFF, G. R.; BERGERON, G.; BOURASSA, M. W.; CHAPMAN, B. J.; DICKSON, J. S.; OPENGART, K.; SALOIS, M. J.; SINGER, R. S.; STORRS, C. Antimicrobial-resistant bacterial infections from foods of animal origin: understanding and effectively communicating to consumers. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1441, n. 1, p. 40-49, 2019.

Qualidade de ovos de codornas japonesas alimentadas com dietas contendo espirulina

Yasmin Souza Prates¹, Nicole Borges Oliveira¹, Hélio Silva Filho¹, Matheus Andrade Dias Oliveira¹, Uilcimar Martins Arantes², Maria Cristina de Oliveira³

¹ Graduanda do curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde.

² Zootecnista graduado pela Universidade de Rio Verde.

³ Orientadora, Profa. Dra. da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde. E-mail: cristina@unirv.edu.br

Resumo: Este estudo foi conduzido para avaliar os efeitos da inclusão de espirulina sobre a qualidade de ovos de codornas Japonesas. Foram usadas 120 codornas em delineamento inteiramente ao acaso com quatro tratamentos e cinco repetições. Os parâmetros avaliados foram relativos à qualidade do ovo, gema, albúmen e casca. Não houve efeito ($P>0.05$) dos tratamentos sobre o peso e pH dos ovos, índice de gema, qualidade de albúmen e espessura da casca dos ovos, entretanto, os pesos da gema e da casca melhoraram ($P<0.007$) com a inclusão nas rações de 0,6 e 0,9% e 0,9% de espirulina, respectivamente. A gravidade específica de ovos de codornas alimentadas com rações contendo 0,3 e 0,6% de espirulina foram menores ($P<0.019$) comparado à codornas que receberam rações com 0,9% de espirulina. Concluiu-se que é possível incluir espirulina na dieta de codornas em 0,9% devido a melhoria na casca do ovo.

Palavras-chave: Alimentação de codornas, *Arthrospira plantensis*, qualidade de casca de ovo.

Quality of egg from Japanese quails fed diets containing spirulina

Abstract: This study was carried out to evaluate the effects of the spirulina inclusion on the quality of eggs from Japanese quails. One hundred twenty quails were used in a completely randomized design with four treatments and five replicates. Evaluated parameters were related to the quality of the egg, yolk, albumen, and eggshell. There was no effect ($P>0.05$) of the treatments on the weight and pH of the eggs, yolk index, albumen quality, and eggshell thickness, however, weight of the yolk and eggshell were improved ($P<0.007$) due the inclusion in the rations of 0.6 and 0.9% and 0.9%, respectively. Specific gravity of eggs from quails fed diets containing 0.3 and 0.6% spirulina was lower ($P<0.019$) compared to eggs from quails fed diets containing 0.9% spirulina. It was concluded it is possible to include spirulina in diets of quails in 0.9% due the improvement on the eggshell.

Keywords: Quail feeding, *Arthrospira plantensis*, eggshell quality.

Introdução

A *Arthrospira platensis* (espirulina), alga microscópica azul-esverdeada, destaca-se como um excelente suplemento nutricional por ser uma grande fonte natural de proteínas (LUPATINI et al., 2017). A utilização de algas na dieta de animais traz também como benefícios o melhor funcionamento do sistema digestório e podem ser uma alternativa para substituição do milho e do farelo de soja caracterizados por disponibilidade e valores instáveis no mercado brasileiro (DILKIN, 2018).

Todas estas propriedades da espirulina poderiam exercer efeitos positivos sobre a qualidade dos ovos. Galinhas de postura que receberam 2,5% de espirulina na dieta produziram ovos mais pesados, com maior peso e altura de albúmen, casca mais espessa e melhor valor de unidade Haugh (OMRI et al., 2019). Em estudos com codornas, Hajati et al. (2019) avaliaram os níveis de 0,1, 0,3 e 0,5% de espirulina dietética e reportaram piora nos pesos de gema e de casca, na espessura da casca do ovo, nos valores de unidade Haugh e nas alturas de albúmen e de gema, porém, os autores verificaram menores valores de colesterol na gema ($7,74 \times 6,56$ mg/g, respectivamente para controle e 0,3%). Já Zahroojian et al. (2013) não notaram diferenças no índice de gema, unidade Haught, espessura e peso de casca com o uso de 1,5 a 2,5% de espirulina na dieta de galinhas.

Assim, este estudo foi conduzido para avaliar os efeitos da inclusão dietética de *S. platensis* sobre a qualidade dos ovos de codornas Japonesas.

Material e Métodos

O protocolo experimental foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (protocolo n. 03/19 aprovado em 07 Maio de 2019) da Universidade de Rio Verde.

Foram utilizadas 120 codornas com 50 dias de idade, durante 84 dias em delineamento experimental inteiramente ao acaso com quatro tratamentos e cinco repetições cada. Os tratamentos foram compostos por quatro dietas isonutritivas (19,38% proteína bruta, 2900 kcal/kg energia metabolizável, 3,17% cálcio, 0,33% fósforo disponível), sendo uma dieta controle sem espirulina, e outras três contendo 0,3, 0,6 e 0,9% de espirulina seca, em pó. A espirulina utilizada neste estudo continha 40% de proteína bruta, 3,33% de extrato etéreo, 0,22% de cálcio,

0,44% de fósforo total e 3300 kcal/kg de energia bruta. A água e a ração foram disponibilizadas à vontade, com as rações fornecidas duas vezes ao dia, às 8 e 17 horas, ocasião em que os ovos foram contados e coletados.

Todos os ovos produzidos nos três últimos dias do período experimental em cada repetição foram utilizados para verificação do peso do ovo, dois ovos foram usados para obtenção do peso e morfometria (altura e diâmetro) da gema e do albúmen e peso e espessura da casca, dois foram usados para determinação do pH, o restante foi utilizado para determinação do peso específico. Com base nos dados obtidos, foram determinados a unidade Haugh e os índices de gema e de albúmen.

As cascas dos ovos foram lavadas e secas ao ar para obtenção do peso e da espessura. A espessura da casca foi medida em três pontos diferentes (nos dois polos e na região lateral do ovo) com paquímetro digital, com precisão de 0,01 mm da marca Digimess, enquanto o peso do albúmen foi obtido subtraindo-se do peso do ovo, os pesos da gema e da casca. A unidade Haugh foi obtida por meio da fórmula $UH = 100 \times \log (H - 1,7 \times P^{0,37} + 7,6)$, sendo H a altura do albúmen (mm) e P o peso do ovo inteiro (g).

O peso específico dos ovos foi determinado por imersão dos ovos de cada repetição em recipientes contendo diferentes soluções salinas (NaCl), com densidades variando de 1,050 a 1,100, com intervalos de 0,005.

Os resultados foram submetidos à análise de variância usando o programa SISVAR e, quando o teste F foi significativo, utilizou-se o teste SNK para comparação entre médias, ao nível de probabilidade de 5%.

Resultados e Discussão

Não houve efeito ($P > 0,05$) dos tratamentos sobre o peso e pH dos ovos (Tabela 1). Os valores obtidos neste estudo estão dentro dos valores referenciais para ovos de codornas, demonstrando que a suplementação com espirulina não se mostrou eficaz em melhorar o peso e pH do ovo neste estudo.

Tabela 1. Qualidade de ovos de codornas alimentadas com dietas contendo espirulina

Parâmetros	Níveis de espirulina na dieta (%)				EPM	Valor de p
	0,0	0,3	0,6	0,9		
Peso do ovo, g	11,85	11,95	12,04	12,14	0,11	0,360
pH	6,80	6,75	6,75	6,75	0,08	0,964

EPM – erro padrão da média.

^{a,b}Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste SNK a 5% de probabilidade.

Selim et al. (2018) e Boiago et al. (2019) também não notaram efeito do uso de 1% e 5, 10 e 15% de espirulina, respectivamente, sobre peso e pH de ovos de codornas. Os níveis de inclusão de espirulina não influenciaram ($P > 0,05$) os índices de gema e de albúmen, o peso do albúmen, unidade Haugh e a espessura da casca, porém o uso dos níveis de 0,6 e 0,9% resultou em melhor ($P < 0,001$) peso de gema e de 0,9% em melhor ($P < 0,007$) peso de casca e gravidade específica (Tabela 2), comparado com os outros tratamentos.

Tabela 2. Qualidade de gema, albúmen e casca de ovos de codornas alimentadas com dietas contendo espirulina

Parâmetros	Níveis de espirulina na dieta (%)				EPM	Valor de p
	0,0	0,3	0,6	0,9		
Peso da gema, g	3,76 ^b	3,95 ^b	4,74 ^a	4,33 ^a	0,16	0,001
Índice de gema	0,454	0,460	0,499	0,531	0,051	0,667
Peso do albúmen, g	6,25	6,98	6,27	6,71	0,65	0,818
Índice de albúmen	0,099	0,106	0,117	0,126	0,001	0,309
Unidade Haugh	89,58	93,98	89,96	90,18	8,08	0,454
Peso da casca, g	1,00 ^b	1,01 ^b	1,02 ^b	1,10 ^a	0,02	0,007
Espessura de casca, mm	0,233	0,235	0,241	0,246	0,007	0,594
Gravidade específica, g/cm ³	1,080 ^{ab}	1,079 ^b	1,079 ^b	1,081 ^a	0,001	0,019

EPM – erro padrão da média.

^{a,b}Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste SNK a 5% de probabilidade.

A parede celular da *Artropis platensis*, é pouco digestível em monogástricos, causando menor eficiência no aproveitamento dos nutrientes (MADEIRA et al., 2017). Essa foi, provavelmente, a razão da menor deposição proteica na gema dos ovos oriundos do tratamento com 0,3% de espirulina. Nos outros dois tratamentos, com 0,6 e 0,9% de espirulina, a quantidade de proteína bruta disponível para absorção era maior igualando assim a deposição de proteína na gema aos valores obtidos com o tratamento controle.

As determinações da gravidade específica e do peso da casca são as técnicas mais comuns para se avaliar a qualidade da casca do ovo, devido sua rapidez, praticidade e baixo custo. Possivelmente estes valores se devem à maior absorção de cálcio nas aves alimentadas com 0,9% de espirulina, comparado aos tratamentos com 0,3 e 0,6%. Melhores pesos de casca de ovos foram notados por Dogan et al. (2016) e Selim et al. (2018). Por outro

lado, Boiago et al. (2019) avaliando níveis altos de espirulina dietética (5, 10 e 15%) não verificaram efeito no peso específico e espessura de casca, mas relataram um aumento no índice de gema devido ao aumento dos teores de ácidos graxos monoinsaturados nas gemas.

As variações nos resultados podem ser devido à espécie e idade das aves, aos diferentes níveis de inclusão da espirulina, aos tipos de ingredientes das dietas das aves.

Conclusão

Pode-se incluir espirulina na dieta de codornas em 0,9% por resultar em melhoria na casca do ovo, tornando os mesmos mais resistentes ao manuseio.

Referências Bibliográficas

BOIAGO, M.M.; DILKIN, J.D.; KOLM, M.A.; BARRETA, M.; SOUZA, C.F.; BALDISSERA, M. D.; SANTOS, I. D.; WAGNER, R.; TAVERNARI, F.C.; SILVA, M. L. B.; ZAMPAR, A.; STIVANIN, T. E.; SILVA, A. S. *Spirulina platensis* in Japanese quail feeding alters fatty acid profiles and improves egg quality: benefits to consumers. **Journal Food Biochemistry**, v. 43, n. 7, p. 1-9, 2019.

DILKIN, J.D.; KOLM, M.A.; BARRETA, M.; TAVERNARI, F.; ZAMPAR, A.; SILVA, A. S.; BOIAGO, M.M. Uso de microalga na alimentação de codornas Japonesas melhora a qualidade dos ovos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA LV, CONGRESSO DE ZOOTECNIA XXVIII, 2018, Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBZ, 2018.

DOGAN, S. C.; BAYLAN, M.; ERDOGAN, Z.; AKPINAR, G. C.; KUCUKGUL, A.; DUZGUNER, V. Performance, egg quality and serum parameters of Japanese quails fed diet supplemented with *Spirulina platensis*. **Fresenius Environmental Bulletin**, v. 25, n. 12, p. 5857-5862, 2016.

HAJATI, H.; ZAGHARI, M.; OLIVEIRA, H. C. *Arthrospira (Spirulina) platensis* can be considered as a probiotic alternative to reduce heat stress in laying Japanese quails. **Revista Brasileira de Ciencia Avicola**, v. 22, n. 1, p. 1-8, 2020.

LUPATINI, A.E.; BISPO, L.O.; COLLA, L.M.; COSTA, J.A.V.; CANAN, C.; COLLA, E. Protein and carbohydrate extraction from *S. platensis* biomass by ultrasound and mechanical agitation. **Food Research International**, v.99, n.3, p.1028-1035, 2017.

MADEIRA, M. S.; CARDOSO, C.; LOPES, P. A.; COELHO, D.; AFONSO, C.; BANDARRA, N. M.; PRATES, J. A. M. Microalgae as feed ingredients for livestock production and meat quality: a review. **Livestock Science**, v. 205, n. 1, p. 111-121, 2017.

OMRI, B.; AMRAOUI, M.; TAREK, A.; LUCARINI, M.; DURAZZO, A.; CICERO, N.; SANTINI, A.; KAMOUN, M. *Arthrospira platensis (Spirulina)* supplementation on laying hens' performance: eggs physical, chemical, and sensorial qualities. **Foods**, v. 8, n. 9, p. 1-12, 2019.

SELIM, S.; HUSSEIN, E.; ABOU-ELKHAIR, R.; Effect of *Spirulina platensis* as a feed additive on laying performance, egg quality and hepatoprotective activity of laying hens. **Europe Poultry Science**, v.82, n. 1, p.1-13, 2018.

Síndrome do ovário remanescente associado a piometra de coto em felina doméstica

Thaynara Lorayne Costa Oliveira¹, Francielly Paludo²

¹ Graduanda do curso de Medicina Veterinária pela Universidade de Rio Verde.

² Orientadora, Prof. Ms. da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde. E-mail: vetfranpaludo@gmail.com

Resumo: A Síndrome do ovário remanescente se trata da persistência de atividade ovariana mesmo após a castração, sua ocorrência é devido erros na técnica cirúrgica de ovariectomia ou ovariosalpingohisterectomia, ou até mesmo fragmentos de tecido ovariano que permanecem na cavidade abdominal e se tornam funcional. A piometra de coto consiste em infecções bacterianas presentes no interior do útero, tal enfermidade se caracteriza pelo acúmulo de conteúdo purulento intrauterino. Uma felina foi atendida na Clínica Veterinária Via Animale em Rio Verde- Goiás na madrugada, apresentando histórico de secreções purulentas na vulva, contrações e cios constantes desde que foi castrada. No exame físico revelou dor à palpação abdominal e febre. Na análise hematológica foram detectadas leucocitose, neutrofilia, anemia discreta, macrocitose, anisocitose e trombocitopenia. Foi realizado também o bioquímico, porém, não houve nenhuma alteração. Foi solicitado um ultrassom e no ultrassom apresentava resquícios ovarianos, diante disso a felina foi internada e efetivamente tratada com antibioticoterapia ceftriaxona e tratamento suporte até a realização do procedimento cirúrgico, onde se tem mais taxas de sucesso.

Palavras-chave: Felina. Secreção purulenta. Ovariosalpingohisterectomia.

Remnant ovary syndrome associated with stump pyometra in domestic feline

Abstrac: *The remnant ovary syndrome is the persistence of ovarian activity even after castration, its occurrence is due to errors in the surgical technique of ovariectomy or ovariosalpingohysterectomy, or even fragments of ovarian tissue that remain in the abdominal cavity and become functional. The stump pyometra consists of bacterial infections present inside the uterus, such disease is characterized by the accumulation of intrauterine purulent content. A feline was seen at the Via Animale Veterinary Clinic in Rio Verde-Goiás at dawn, presenting a history of purulent secretions on the vulva, constant contractions and estrus since she was castrated. Physical examination revealed pain on abdominal palpation and fever. The hematological analysis detected leukocytosis, neutrophilia, mild anemia, macrocytosis, anisocytosis and thrombocytopenia. The biochemical was also performed, however, there was no change. An ultrasound was requested and the ultrasound showed ovarian remnants, therefore the feline was hospitalized and effectively treated with ceftriaxone antibiotic therapy and supportive treatment until the surgical procedure was performed, where there is more success rates.*

Keywords: *Feline. Purulent secretion. Ovariosalpingohysterectomy.*

Introdução

A ovariosalpingohisterectomia (OSH), é a cirurgia mais frequentemente realizada em fêmeas cadelas ou felinas, na rotina clínica veterinária, é o método de eleição para esterilização (Oliveira, 2007; Schiochet et al., 2007). A Síndrome do ovário remanescente (SOR) é um distúrbio iatrogênico, se caracteriza como a persistência de atividade ovariana em fêmeas castradas. Isso acontece devido erros cirúrgicos durante o procedimento de ovariectomia ou ovariosalpingohisterectomia (OSH), ou a presença de tecido ovariano mesmo após a castração, onde esse tecido residual vem a se tornar funcional (DE SOUSA; KELLEN, 2012; FINGER, et al., 2009).

O animal apresenta comportamento de cio por conta das produções de hormônios estrógenos e progesterona, devido ainda ter a presença do ovário ou resquícios do mesmo após a castração (DE SOUSA, 2012).

A SOR pode ocorrer pela presença de tecido ovariano após o procedimento cirúrgico ou, de uma maneira mais rara, pela presença de tecido ovariano ectópico. Erros durante o procedimento cirúrgico também podem ser motivos de apresentar a síndrome, como por exemplo durante a ovariosalpingohisterectomia o profissional deixar o ovário dentro da cavidade abdominal (BARBOSA, 2014).

A piometra de coto está associada a síndrome do ovário remanescente se ocorrer remoção incompleta de tecidos uterinos, se trata de um quadro emergencial pois oferece riscos a vida do animal se não houver intervenção rapidamente. A piometra é uma infecção bacteriana, que faz com que o órgão sofra de acúmulo pus no lúmen uterino, comumente acontece durante a fase de diestro, a piometra pode se apresentar de duas formas, com secreção vulvular e cérvix aberta ou sem secreção vulvular e com cérvix fechada (CHEN, 2007).

O tratamento consiste em intervenção cirúrgica onde se tem a OSH por incisão mediana pré-retroumbilical onde é realizado a retirada dos ovários, cornos uterinos e do útero, e a OSH laparoscópica onde é executada uma laparotomia exploratória para retirada de resquícios ovarianos (QUESSADA, 2009).

Material e Métodos

Foi atendida na Clínica Veterinária Via Animale em Rio Verde- Goiás (GO), uma felina fêmea, sem raça definida (SRD), pelagem preta e branco, de um ano e cinco meses, castrada a aproximadamente 6 meses e com peso de 3.200 quilos.

Na anamnese os proprietários relataram que no dia da emergência procuraram a clínica pois o animal apresentavam sons de dor e apresentava contrações abdominais com presença de secreção na vulva. Informaram ainda que a mesma era vacinada, vermifugada e não tinha acesso a rua, aparentemente saudável e convivia com mais dois cães em casa.

Ao exame físico foi constatada temperatura retal de 39,6°C, tempo de preenchimento capilar (TPC) de 2 segundos, dor a palpação abdominal e secreção purulenta na vulva. Foi feito a coleta sanguínea e realização do exame bioquímico onde foi avaliado alanina aminotransferase (ALT), albumina (ALB), fosfatase alcalina (ALP), amilase (AMY), cálcio (Ca), creatinina (CRE), globulina (GLOB), glicose (GLU), fósforo (PHOS), potássio (K+), sódio (Na+), bilirrubina total (TBIL), proteína total (TP) e ureia nitrogenada (BUN), todos os resultados deram valores dentro dos padrões fisiológicos para a espécie. Foi realizado o hemograma onde apresentou leucocitose, neutrofilia, anemia discreta, macrocitose, anisocitose e trombocitopenia.

Relato de Caso

Diante desses achados laboratoriais foi solicitado um exame de imagem ultrassonográfico para fechar o diagnóstico onde foi possível visualizar que o animal apresentava resquícios ovarianos, sendo possível concluir o diagnóstico de piometra de coto associada a síndrome do ovário remanescente. Diante disso a paciente foi encaminhada a internação imediatamente para ser medicada. A felina permaneceu internada durante um dia e no dia seguinte realizou o procedimento cirúrgico de ovariosalpingohisterectomia (OSH) que consiste na ablação dos ovários, cornos uterinos e do útero. Durante a internação foi administrado, dipirona dose de 25 mg/kg BID, tramadol dose de 4 mg/kg BID, ceftriaxona dose de 30 mg/kg SID, Onsior dose de 2mg/kg (SID) e fluidoterapia ringer com lactato. Atualmente o tratamento de escolha para esses casos é apenas cirúrgico, e o recomendado é que a cirurgia seja realizada com o animal na fase de diestro, pois facilita para o cirurgião por ser o momento do ciclo estral que possui menor vascularização e por isso tem menor risco de hemorragia, assim tendo mais chances de sucesso. No dia seguinte foi realizado o procedimento cirúrgico, no momento da cirurgia foi constatada a presença de corno do útero, útero e ovários ainda na cavidade abdominal da felina que já havia sido castrada.

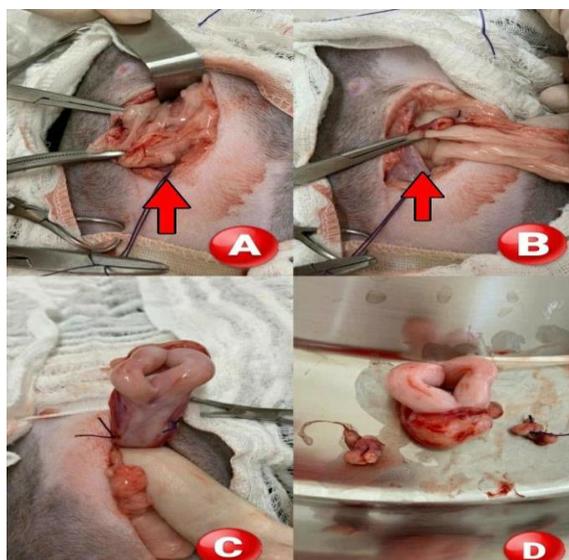


Figura 1. a: Resíduo de ovário esquerdo, de permeio a tecido adiposo, em localização *in situ* (seta). b: resíduo do ovário direito com resquícios de ovários. c: ovário remanescente com junção das extremidades dos ovários. d: corno do útero, útero e ovários.

Foi realizado o procedimento cirúrgico de OSH durante o procedimento cirúrgico ocorreu tudo bem, sua recuperação anestésica foi bastante rápida, a felina se manteve internada por mais 5 dias. Após isso ela recebeu alta médica e foi prescrito no receituário celesporin 75mg durante 7 dias e dipirona 1 gota por kg durante 3 dias, a felina se recuperou bem do procedimento cirúrgico.

Conclusão

Conclui-se com esse relato de caso que o melhor método para os casos de piometra de coto associada à síndrome do ovário remanescente consiste na esterilização da fêmea de forma correta, retirando todos os resquícios de tecidos ovarianos e solucionando o problema.

Agradecimentos

Agradeço à UniRV por essa oportunidade.

Referências Bibliográficas

BARBOSA, M.M. et al. Síndrome do ovário remanescente em cadelas: videocirurgia como nova perspectiva de tratamento–Revisão. **Nucleus Animalium**, v. 6, n. 1, p. 7, 2014.

CHEN, R.F.F.; ADDEO, P.M.D.; SASAKI, A.Y. Piometra aberta em uma cadela de 10 meses. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, v.5, n.3, p.317-322, 2007.

OLIVEIRA, K.S. et al. Síndrome do ovário remanescente em pequenos animais. **Semina**, p.363-380, 2012.

FINGER, B.L. et al. Videolaparoscopia no diagnóstico e tratamento da síndrome do ovário remanescente em uma gata. **Ciência Rural**, v. 39, p. 2539-2541, 2009.

OLIVEIRA K.S. Síndrome do ovário remanescente. **Acta Scientiarum. Veterinariae**, v.35, n.2, p.273-274, 2007.

QUESSADA, A.M. et al. Comparação de técnicas de ovariosalpingohisterectomia em cadelas. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.37, n.3, p.253-258, 2009.

SCHIOCHET F., BECK C.A.C., STEDILE R., FERREIRA M.P., CONTESINI, E., ALIEVI M.M., SANTOS JÚNIOR E.B.; BREISTSAMETER I. Ovariectomia laparoscópica em uma gata com ovários remanescentes. **Acta Scientiarum. Veterinariae**, v.35, n.2, p.245-248, 2007.

Valor nutritivo de ovos de codornas japonesas alimentadas com dietas contendo espirulina

Nathália Rodrigues Gonçalves¹, Diego Silva Lima², Núrya América de Moraes¹, Andressa dos Santos Honório¹,
Matheus Andrade Dias Oliveira², Maria Cristina de Oliveira³

¹Graduanda do curso de Medicina veterinária, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIBIC.

²Médico Veterinário graduado pela Universidade de Rio Verde.

³Orientadora, Profa. Dra. da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde. E-mail: cristina@unirv.edu.br

Resumo: Este estudo foi conduzido para avaliar os efeitos da inclusão de espirulina sobre a qualidade de ovos de codornas Japonesas. Foram usadas 120 codornas em delineamento inteiramente ao acaso com quatro tratamentos e cinco repetições. Os parâmetros avaliados foram teores de matéria seca, proteína bruta, lipídios totais e minerais no ovo inteiro. Os tratamentos influenciaram somente os níveis de lipídios totais que diminuíram ($P < 0.05$) na medida em que se aumentou os níveis de espirulina na dieta (10,62% na dieta controle e 6,62% na dieta com 0,9% de espirulina). Pode-se incluir espirulina na dieta de codornas em 0,9% devido a melhoria na casca do ovo e redução nos níveis de lipídios totais dos ovos.

Palavras-chave: Alimentação de codornas, *Arthrospira plantensis*, valor nutricional do ovo.

Nutritive value of egg from Japanese quails fed diets containing spirulina.

Abstract: This study was carried out to evaluate the effects of the spirulina inclusion on the nutritive value of eggs from Japanese quails. One hundred twenty quails were used in a completely randomized design with four treatments and five replicates. Evaluated parameters were levels of dry matter, crude protein, total lipid, and ash in the whole egg. Treatments influenced only the levels of total lipids that decreased ($P < 0.05$) as the spirulina levels were increased in the diet (10.62% in the control diet and 6.62% in the diet with 0.9% of spirulina). It may be included spirulina in diets of quails in 0.9% due the reduction of the total lipids levels in the eggs.

Keywords: *Arthrospira plantensis*, nutritional value of the eggs, quail feeding.

Introdução

A criação comercial de codornas Japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) é um setor da avicultura que tem ganhado destaque como atividade promissora no Brasil, despertando a atenção de produtores, empresas e pesquisadores por sua rentabilidade e produtividade.

Ovos são importantes à saúde humana por fornecer lipídios, proteínas, vitaminas minerais e elementos traço (RÉHAULT-GODBERT et al., 2019). Em consonância a isso, nota-se que os consumidores têm se tornado mais exigentes quanto a produtos naturais, ecológicos, seguros e higienizados que possam fornecer tanto benefícios à saúde quanto qualidade nutricional.

A *Arthrospira platensis* (espirulina), alga microscópica azul-esverdeada, destaca-se como um excelente suplemento nutricional por ser uma grande fonte natural de proteínas. A espirulina possui efeitos anti-inflamatório, antiviral *in vitro*, hipocolesterolêmico, antitóxico, antiproliferativo (ABD EL-HACK et al., 2019), antioxidantes (GABR et al., 2020), imunomodulatórios (WU et al., 2016) e hipoglicemiantes (BITAM; AISSAOUI, 2020). O seu uso como aditivo pode suprir as necessidades nutricionais, ativar o sistema endócrino e aumentar o crescimento e o metabolismo intermediário dos nutrientes que ajudam a melhorar a produção animal.

Em estudos com frangos de corte, foi possível observar que a *S. platensis* aumentou a contagem de células vermelhas e de linfócitos, os níveis séricos de globulinas e lipoproteínas de alta densidade (HDL), das enzimas antioxidantes superóxido dismutase e glutatona peroxidase e das concentrações de *Lactobacillus* intestinais, além de reduzir os níveis de séricos de alanina aminotransferase e de aspartato aminotransferase, de triglicérides, de colesterol total, de lipoproteína de baixa densidade (LDL) e as concentrações intestinais de *E. coli* (PARK et al., 2018), evidenciando seu efeito sobre a saúde animal.

Assim, este estudo foi conduzido para avaliar os efeitos da inclusão dietética de *S. platensis* sobre o valor nutritivo dos ovos de codornas Japonesas.

Material e Métodos

O protocolo experimental foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (protocolo n. 03/19 aprovado em 07 Maio de 2019) da Universidade de Rio Verde.

Foram utilizadas 120 codornas com 50 dias de idade, durante 84 dias em delineamento experimental inteiramente ao acaso com quatro tratamentos e cinco repetições cada. Os tratamentos foram compostos por quatro

dietas isonutritivas (Tabela 1), sendo uma dieta controle sem espirulina, e outras três contendo 0,3, 0,6 e 0,9% de espirulina seca, em pó.

Tabela 1. Composição nutricional das dietas experimentais

Ingredientes	Níveis de espirulina (%)			
	0,0	0,3	0,6	0,9
Milho moído	53,11	53,11	53,11	53,11
Farelo de soja	32,50	32,50	32,50	32,50
Óleo de soja	3,20	3,20	3,20	3,20
Calcário calcítico	7,40	7,40	7,40	7,40
Fosfato bicálcico	1,20	1,20	1,20	1,20
Sal comum	0,40	0,40	0,40	0,40
DL-Metionina 99%	0,20	0,20	0,20	0,20
L-Lisina HCl 78%	0,29	0,29	0,29	0,29
Premix ¹	0,80	0,80	0,80	0,80
Espirulina ²	0,00	0,30	0,60	0,90
Inerte	0,90	0,60	0,30	0,00
Total	100	100	100	100
<i>Composição calculada</i>				
Proteína bruta, %	19,32	19,48	19,64	19,80
Energia metabolizável, kcal/kg	2876	2876	2876	2876
Cálcio, %	3,17	3,17	3,17	3,17
Fósforo disponível, %	0,33	0,33	0,33	0,33
Sódio, %	0,17	0,17	0,17	0,17
Lisina total, %	1,29	1,29	1,29	1,29
Metionina total, %	0,78	0,78	0,78	0,78
Metionina + cistina totais, %	1,08	1,08	1,08	1,08

¹Enriquecido com: vit A 10000 UI; vit D₃ 3000 UI; vit E 25 UI; vit K₃ 3 mg; vit B₁ 1,96 mg; vit B₂ 6,4 mg; vit B₆ 2,94 mg; vit B₅ 20 mg; vit B₃ 35 mg; ácido fólico 1,2 mg; biotina 0,1 mg; colina 0,363 g; lisina 0,48 g; metionina 3 g; fitase 300 U; Mn 70 mg; Zn 60 mg; Fe 25 mg; Cu 12 mg; I 1,23 mg; Se 0,33 mg; halquinol 30 mg; antioxidante 3,6 mg; MOS 0,12 g. ²Espirulina foi incluída na dieta em substituição ao inerte.

A espirulina utilizada neste estudo continha 40% de proteína bruta, 3,33% de extrato etéreo, 0,22% de cálcio, 0,44% de fósforo total e 3300 kcal/kg de energia bruta. A água e a ração foram disponibilizadas à vontade, com as rações fornecidas duas vezes ao dia, às 8 e 17 horas, ocasião em que os ovos foram contados e coletados.

A seis dias antes do término do período experimental, 12 ovos de cada repetição foram coletados para as análises bromatológicas (matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo e minerais). O conteúdo dos ovos foi colocado em um recipiente, homogeneizado e seco em estufa com ventilação forçada de ar por sete dias. Posteriormente foi moído e armazenado para posterior análise.

Os resultados foram submetidos à análise de variância usando o programa SISVAR e, quando o teste F foi significativo, utilizou-se o teste SNK para comparação entre médias, ao nível de probabilidade de 5%.

Resultados e Discussão

Os teores de matéria seca, minerais e proteína dos ovos não foram afetados ($P > 0,05$) pela inclusão da espirulina na dieta das aves, entretanto, os níveis de lipídios reduziram ($P < 0,014$) na medida em que os níveis de espirulina aumentaram na dieta (Tabela 2).

Tabela 2. Qualidade química de ovos de codornas alimentadas com dietas contendo espirulina

Parâmetros	Níveis de espirulina na dieta (%)				EPM	Valor de p
	0,0	0,3	0,6	0,9		
Matéria seca, %	27,57	27,58	27,46	27,30	0,58	0,985
Minerais, %	1,97	1,78	1,59	1,32	0,17	0,093
Lipídios, %	10,62a	9,19ab	7,65bc	6,62c	0,87	0,014
Proteína bruta, %	14,57	14,62	15,09	14,95	0,27	0,481

EPM – erro padrão da média.

^{a,b}Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste SNK a 5% de probabilidade.

O ovo de codorna apresenta, em média, 26-29% de matéria seca, 13-13,3% de proteína, 11-12,0% de lipídios totais e 1,07-1,1% de minerais. Os lipídios totais dos ovos se concentram na gema e uma pequena parte permanece fortemente associada às membranas vitelínicas (RÉHAULT-GODBERT et al., 2019).

Na literatura é possível encontrar valores de lipídios das gemas, como os obtidos por Selim et al. (2018) que notaram uma redução no teor de colesterol da gema com a inclusão de espirulina na dieta de galinhas e

codornas. Por outro lado, Boiago et al. (2019) que não verificaram efeito da inclusão de espirulina na dieta de codornas sobre o teor de colesterol e lipídios totais das gemas de ovos de galinhas e codornas, respectivamente. A redução nos níveis de lipídios do ovo pode estar relacionada à redução dos níveis no plasma sanguíneo (SELIM et al., 2018) pelas ações antioxidante, hipocolesterolêmica e hipolipidemiante que pode envolver a inibição da absorção jejunal tanto de colesterol quanto de ácidos biliares (HERNÁNDEZ-LEPE et al., 2019) e/ou os níveis de fibra da espirulina (SELIM et al., 2018).

As variações nos resultados podem ser devido à espécie e idade das aves, aos diferentes níveis de inclusão da espirulina, aos tipos de ingredientes das dietas das aves.

Conclusão

Pode-se incluir espirulina na dieta de codornas em 0,9% por reduzir os níveis de lipídios totais das gemas, tornando os mesmos mais saudáveis para o consumo humano.

Referência Bibliográficas

ABD EL-HACK, M. E.; ABDELNOUR, S.; ALAGAWANY, M.; ABDO, M.; SAKR, M. A.; KHAFADA, A. F.; MAHGOUB, S. A.; ELNESR, S. S.; GEBRIEL, M. G. Microalgae in modern cancer therapy: Current knowledge. **Biomedicine and Pharmacotherapy**, v. 111, n. 1, p. 42-50, 2019.

BITAM, A.; AISSAOUI, O. Spirulina platensis, oxidative stress, and diabetes. In: PREEDY, V. R. (ed.) **Diabetes**. 2. ed. Londres: Academic Press, 2020. p. 325-331.

BOIAGO, M.M.; DILKIN, J.D.; KOLM, M.A.; BARRETA, M.; SOUZA, C. F.; BALDISSERA, M. D.; SANTOS, I. D.; WAGNER, R.; TAVERNARI, F.C.; SILVA, M. L. B.; ZAMPAR, A.; STIVANIN, T. E.; SILVA, A. S. *Spirulina platensis* in Japanese quail feeding alters fatty acid profiles and improves egg quality: benefits to consumers. **Journal Food Biochemistry**, v. 43, n. 7, p. 1-9, 2019.

HERNÁNDEZ-LEPE, M.A.; WALL-MEDRANO, A.; LÓPEZ-DIAZ, J.A.; JUÁREZ-OROPEZA, M.A.; RAMOS-JIMÉNEZ, A.; HERNÁNDEZ-TORRES, R.P. Spirulina y su efecto hipolipemiante y antioxidante en humanos: una revisión sistemática. **Nutrición Hospitalaria**. v.32, n.2, p.494-500, 2015.

PARK, J. H.; LEE, S. I.; KIM, I. H. Effect of dietary Spirulina (*Arthrospira*) platensis on the growth performance, antioxidant enzyme activity, nutrient digestibility, cecal microflora, excreta noxious gas emission, and breast meat quality of broiler chickens. **Poultry Science**, v. 97, n. 7, p. 2451-2459, 2018.

RÉHAULT-GODBERT, S.; GUYOT, N.; NYS, Y. The golden egg: nutritional value, bioactivities, and emerging benefits for human health. **Nutrients**, v.11, n.3, p.684. 2019.

SELIM, S.; HUSSEIN, E.; ABOU-ELKHAIR, R. Effect of Spirulina platensis as a feed additive on laying performance, egg quality and hepatoprotective activity of laying hens. **Europe Poultry Science**, v.82, n. 1, p.1-13, 2018.

WU, Q.; LIU, L.; MIRON, A.; KLÍMOVÁ, V.; WAN, D.; KUČA, K. The antioxidant, immunomodulatory, and anti-inflammatory activities of Spirulina: an overview. **Archives of Toxicology**, v. 90, n. 8, p. 1817-1840, 2016.

ENGENHARIAS

1. A gestão da manutenção como ganho competitivo: estudo de caso no Brasil.....	147
2. Análise da Substituição do Agregado Miúdo por Cavaco de Usinagem na Composição do Concreto Convencional.....	153
3. Análise das propriedades mecânicas do concreto com a inserção de fibras ou grãos de PET derivado de embalagens recicladas.....	158
4. Análise de Diretrizes de Projetos para Dimensionamento e Estabilidade de Muros de Arrimo do Tipo Gravidade.....	164
5. Análise Dinâmica Computacional de Estruturas Sob Impactos.....	169
6. Análise microestrutural e mecânica do aço CA-50 revestido com concreto armado e submetido situação de incêndio com temperatura controlada de 600°C, e resfriado em água.....	175
7. Avaliação da transmitância em blocos de argamassa translúcida com diferentes concentrações de fibras.....	180
8. Avaliação de cordões de solda feitos pelo processo GTAW com eletrodo de Nióbio.....	185
9. Comparação de Diferentes Métodos para Determinação da Capacidade de Carga Geotécnica de Estacas Metálicas: Estudo de Caso em Rio Verde - GO.....	190
10. Confiabilidade de máquinas em uma linha de embalagens plásticas flexíveis.....	196
11. Efeito do tempo e da temperatura de cura sobre a resistência à tração de polímeros a base de epóxi e poliéster.....	202
12. Estudo dos princípios e aplicações da tomografia computadorizada na inspeção dimensional.....	208
13. Investigação experimental de um sistema de resfriamento para sistemas fotovoltaicos na melhoria da eficiência elétrica.....	214
14. Modelo de previsão de demanda no setor agroindustrial.....	220
15. Planejamento e controle de custo: um estudo de caso em uma panificadora e confeitaria.....	225



16. Processo de Criação de Negócios de Brechós: Estudo com Empreendedoras de Municípios Baianos.....	231
17. Tratamento de resíduos de usinagem utilizando carbono ativado de pecíolo da folha de buriti	236
18. Verificação do poder contaminante de dois diferentes materiais em dois diferentes processos de usinagem em fluidos de corte	242

A gestão da manutenção como ganho competitivo: estudo de caso no Brasil

Milene de Souza Izidoro¹, Jordania Louse Silva Alves², Rodrigo Francisco Borges Lourenço³, Giancarlo Ribeiro Vasconcelos³, Rhogger Freitas Silva⁴, Darlan Marques da Silva^{5,6}

¹ Graduando do curso de Engenharia de Produção, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIVIC

² Prof. Dr(a). do Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal do Amazonas, Manaus-AM.

³ Prof. MSc. da Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade de Rio Verde.

⁴ Graduando do curso de Engenharia de Software, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIBIC

⁵ Doutorando em Engenharia de Produção/PPGEP-UFMG, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG.

⁶ Orientador, Prof. MSc. da Faculdade de Engenharia de Produção, Universidade de Rio Verde. darlan@unirv.edu.br

Resumo: O processo de gestão em relação aos elevados custos das empresas está intrinsecamente relacionado à manutenção, principalmente, no que tange a sua capacidade de competitividade frente aos seus concorrentes. Contudo, esta pesquisa (sendo uma continuação de um projeto de pesquisa PIVIC/UniRV 2019-2020, realizado no sudoeste goiano) visou realizar um estudo de caso sobre a competitividade relacionada à gestão da manutenção nas empresas brasileiras. A estratégia adotada foi utilizar um estudo bibliográfico e a construção de um questionário submetido a estas organizações. Verificou-se que existem empresas que ainda não possuem meios técnicos e humanos aceitáveis para uma boa gestão, além de uma percepção inadequada sobre o que possa levar a uma manutenção eficaz na companhia.

Palavras-Chave: Competitividade. Gestão da manutenção. Indicadores de qualidade. Rio Verde/GO.

Maintenance management as a competitive gain: a case study in Brazil

Abstract: *The management process in relation to the high costs of companies is intrinsically related to maintenance, especially with regard to their ability to compete with their competitors. However, this research (as a continuation of a PIVIC/UniRV 2019-2020 research project, carried out in southwestern Goiás) aimed to carry out a case study on competitiveness related to maintenance management in Brazilian companies. The strategy adopted was to use a bibliographic study and the construction of a questionnaire submitted to these organizations. It was found that there are companies that still do not have acceptable technical and human resources for good management, in addition to an inadequate perception of what can lead to an effective maintenance of the company.*

Keywords: *Competitiveness. Maintenance management. Quality Indicators. Rio Verde/GO.*

Introdução

O novo contexto global exige que as empresas estejam em constantes mudanças para atender às progressivas demandas. A constante busca da vantagem competitiva as leva a buscar técnicas alternativas a fim de maximizar lucros, obter processos mais robustos e atender às necessidades dos clientes, satisfazendo não apenas os custos, mas também a qualidade intrínseca do produto, rapidez na entrega, confiança no fabricante, dentre outros (CAO et al., 2019).

Porter (1985) explica que a competitividade é aplicada tanto em âmbito das nações como no ramo empresarial; no setor organizacional refere-se à capacidade de uma empresa ser bem-sucedida em um nicho que apresente concorrência. Dentro do arcabouço das técnicas que podem ser adotadas pelas organizações para obter ganhos na competitividade, destaca-se a manutenção, que segundo Fuentes e Suñé (2001), preocupa-se com o planejamento e gerenciamento de sistemas em operação, que visa otimizar o processo produtivo e reflete nos serviços prestados pelos colaboradores que atuam na manutenção.

As indústrias buscam melhorias nos seus processos através da gestão da manutenção. Contudo, a manutenção tem sido alvo de constantes estudos e em diferentes segmentos. Thiessen et al. (2017) desenvolveu um modelo de manutenção para avaliar as rodovias e estradas da Inglaterra, otimizando assim os reparos nestas vias. No meio industrial a manutenção também apresenta aplicações. Poucos estudos são realizados em simulação e otimização de manutenção industrial, realizando um estudo de caso empírico em uma empresa de reciclagem de pneus e em uma petroquímica, chegando à conclusão que é importante evitar a manutenção da manutenção no nível estratégico. Oliveira et al. (2016) ao investigarem os indicadores de manutenção no polo industrial de Manaus no estado do Amazonas, consegue definir que o desempenho deste segmento é baixo e depende de diversos fatores, como o número de equipamentos, tamanho da equipe de manutenção, adoção de manutenção computadorizada e Manutenção Produtiva Total.

Ante tal necessidade, as indústrias buscam melhorias nos seus processos através da gestão da manutenção. Não obstante, o polo industrial brasileiro almeja estudos que fomentem seu potencial competitivo. De acordo com o Fórum Econômico Mundial, o Brasil no ano de 2013 detinha 48º posição como país mais

competitivo, entretanto caiu para o 80º lugar em um total de 137 países no ano de 2017 (CNI, 2020). Um dos fatores que impactam na competitividade é a manutenção.

Contudo, o objetivo geral deste trabalho, centra-se em realizar um estudo da competitividade à luz da gestão de manutenção nas empresas brasileiras. Realizando um levantamento bibliográfico sobre a competitividade industrial baseada nas ferramentas da manutenção, estabelecendo indicadores de competitividade industrial na manutenção, desenvolvendo um questionário baseado nas referências bibliográficas sobre a gestão da manutenção como meio competitivo, analisando a utilização dos indicadores nas indústrias e identificando falhas na gestão da manutenção para melhorias futuras.

Material e Métodos

A investigação deu-se por uma vasta pesquisa bibliográfica realizando-se um levantamento histórico sobre as pesquisas existentes em relação à competitividade na manutenção, procurando os possíveis indicadores que viabilizaram, posteriormente, a construção de um questionário que foi aplicado em algumas empresas brasileiras. A construção do questionário obedeceu a um estudo criterioso para suprir as premissas que vieram surgir no decorrer da pesquisa.

Esta construção do questionário deu-se em basicamente em cinco blocos, conforme o fluxograma da Figura 1. O primeiro bloco de perguntas era sobre a identificação da empresa e tinha como escopo conhecer sobre a organização, como o ramo das atividades, quantificação de colaboradores na companhia e inseridos na manutenção, endereço e outros. O segundo bloco retratava sobre os meios existentes da manutenção na empresa. Estes meios foram comparticionados em duas vertentes: com os meios técnicos para realizar a manutenção, discriminando as ferramentas usais; e meios humanos, identificando a formação e habilidade técnicas dos trabalhadores diretos com execução da manutenção.

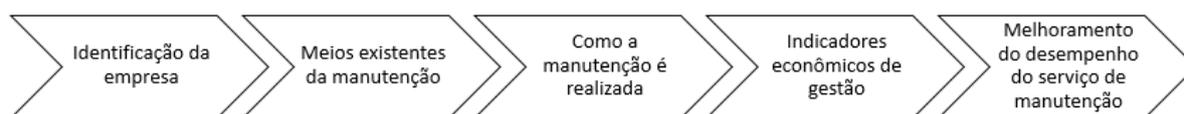


Figura 1 – Roteiro do bloco de perguntas submetido às empresas

Ainda de acordo com a Figura 1, o terceiro bloco frisava como a manutenção era realizada, dentre três tipos usuais existentes: preventiva, condicionada e corretiva. O quarto bloco retratava sobre os indicadores econômicos das corporações e o quinto e último bloco sobre o melhoramento do serviço de manutenção, com a finalidade de conhecer a perspectiva das empresas sobre os fatores mais impactantes que as levam a aperfeiçoar este segmento empresarial, como: aumentar a quantidade de funcionários no setor, melhorar os meios técnicos, aumentar o orçamento da manutenção e qualificar o corpo técnico.

A aplicação do questionário foi em empresas de todas as regiões brasileiras, enviado por meio eletrônico com uma possível comunicação em rede (social, telefônica, ou até mesmo se possível, presencial) para explicar o intuito do estudo das empresas, estimulando-as a responder o questionário. As empresas foram selecionadas de forma aleatória por fichas catalográficas online durante seis meses.

Foi realizada uma análise efetiva dos dados em prol das métricas levantadas para verificar o grau de competitividade das empresas em termo da manutenção. De acordo com a significância amostral dos dados, foi utilizado como suporte o software @Excel2013 para tabular e realizar as análises entre os indicadores durante a pesquisa que se encontram na próxima seção. Estas análises identificaram também os pontos a serem melhorados nos indicadores analisados.

Resultados e Discussão

Iniciou-se as análises pela caracterização das empresas, permitindo assim conhecer quais foram os principais segmentos que se disponibilizaram em responder as perguntas propostas, sendo que se obteve um total de 24 respondentes e quatro das cinco regiões nacionais (norte, nordeste, sudeste e centro-oeste). Através da Figura 2 é possível verificar os segmentos que mais participaram da pesquisa sobre a análise da competitividade das empresas giram em torno das principais atividades brasileiras, sendo a agroindústria e serviços. Do percentual total, têm-se 33,33% das companhias atuantes na prestação de serviços, sabendo-se que parte atua na manutenção agrícola/industrial, ensino técnico-científico na qualificação de profissionais para atuar no campo e/ou agroindústrias. O segmento agroindustrial também corresponde a 33,33%, denotado por usinas de açúcar e álcool e alimentícias. Por fim, o somatório de todos os demais segmentos chega a este mesmo percentual.

A Figura 3 vem ressaltando algumas indagações sobre as empresas adotarem sistemas informatizados, câmeras termográficas, análise de óleo e/ou medidor de vibrações mecânicas (meios técnicos), bem como softwares relacionados a estes meios técnicos. Sobre o serviço informatizado de manutenção, 75% das empresas adotam este meio e das organizações que responderam sim, efetivamente, 88,89% possuem um software

específico para gerir a manutenção. Ou seja, 66,67% do total das empresas apresentam um programa para a gestão da manutenção em suas organizações.

A informatização é uma das técnicas que auxiliam a evitar a subotimização na manutenção quando se apresenta um planejamento bem definido e denotam sobre a inserção da inteligência artificial para conseguir chegar ao ótimo do processo. O gerenciamento da manutenção computadorizada apresenta a função de assegurar o bom desempenho dos equipamentos e elevar a confiabilidade dos componentes no sistema, garantindo a qualidade dos processos.

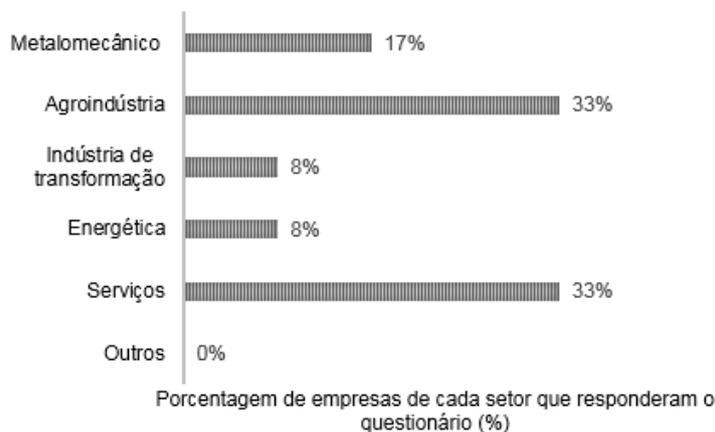


Figura 2 – Descrição quantitativa do setor das empresas que responderam o questionário

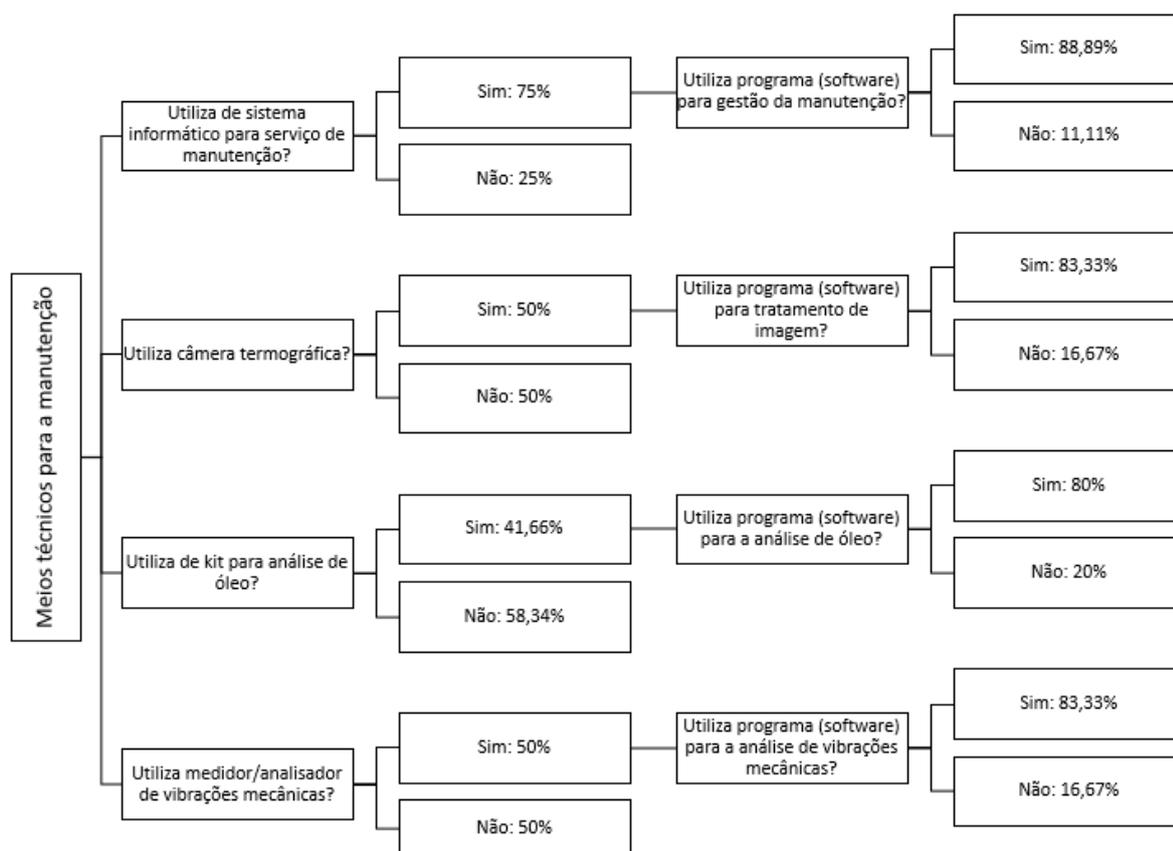


Figura 3 – Organograma demonstrando a porcentagem de empresas que utilizam dos meios técnicos da manutenção e softwares

Retomando à Figura 3, os índices da câmera termográfica e o analisador de vibrações mecânicas são idênticos, em apenas 50% das empresas utilizam. Organizações que não utilizam um software para o tratamento de imagem e de vibrações são de 16,67% da totalidade das empresas em ambas as categorias.

Quando se verifica sobre a utilização de kit para a análise de óleo, o resultado foi 41,66% (ver Figura 3). Entretanto, em relação a usabilidade de um software para analisar o óleo foi de apenas 33,33% do total de

empresas entrevistadas. É possível acompanhar a degradação deste material e verificar o momento exato de sua reposição considerando os intervalos de troca do óleo, fazendo com que as máquinas ganhem em disponibilidade.

Os meios humanos também foram levados em consideração na investigação. Na Figura 4, pode-se observar a notória qualificação do responsável pela manutenção sobre o técnico pela manutenção. Os responsáveis técnicos chegam a apresentar 10% com o nível fundamental de escolaridade, em sua ampla maioria (60%) consolidam o nível médio e apenas 30% ao nível superior. Quanto aos responsáveis pela manutenção nenhum apresentou nível o fundamental, 30% o nível médio e 70% o nível superior.



Figura 4 – Porcentagem dos colaboradores da manutenção nas empresas

A evolução tecnológica, com a inserção da inteligência artificial, vem reconstruindo os mais diversos setores do mercado de trabalho e faz as empresas de manufatura se preparar rapidamente para o futuro, incluindo uma maior qualificação dos colaboradores em programar, operar e realizar a manutenção de equipamentos cada vez mais complexos. Portanto, a desqualificação profissional de colaboradores impacta negativamente na manutenibilidade dos processos em geral.

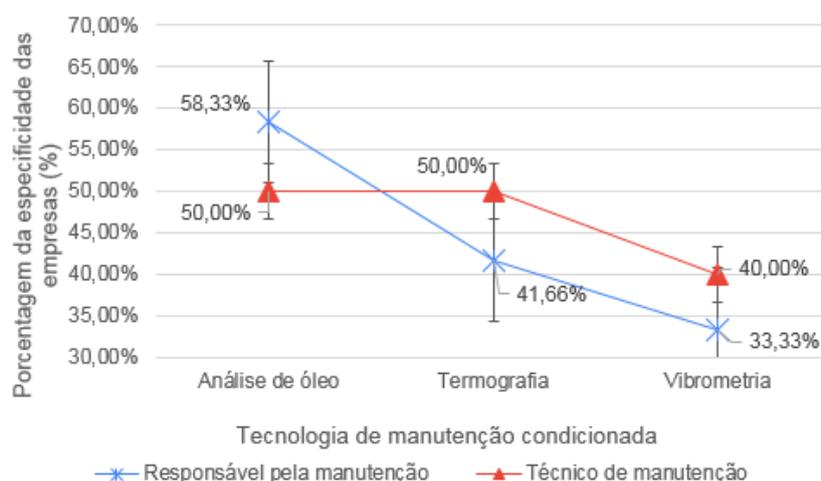


Figura 5 – Qualificação dos colaboradores da manutenção em manusear as ferramentas dos meios técnicos

Ainda sobre os meios humanos, verificou-se as habilidades dos colaboradores de manutenção em manusear os meios técnicos. Pela Figura 5 é possível verificar uma maior homogeneidade e menor desvio padrão sobre os técnicos pela manutenção que apresentaram 50% de habilidade sobre a análise de óleo, com o mesmo índice para a câmera termográfica e chegou a 40% sobre manusear o medidor da vibrações mecânicas, sendo que destes funcionários são em sua ampla maioria mais qualificados que os técnicos de manutenção. Abordando estes responsáveis pela manutenção, apenas sobre a análise do óleo (58,55%) que apresentou um índice superior ao dos técnicos pela manutenção; destaque para um irrisório 33,33% em vibrometria. Vale destacar que o sistema informático não foi cruzado as informações aqui, pois está atrelado em sua maioria aos analistas corporativos.

Com o quinto bloco de perguntas do questionário sobre o que levam as empresas a melhorar os resultados na atividades de manutenção, permitiu chegar na Figura 6. Nesta figura destaca as barras gráficas e a primeira prioridade (em azul no gráfico), os principais fatores que levam as melhorias na manutenção é aperfeiçoar os meios técnicos (33,33%) e posteriormente qualificar o corpo técnico e aumentar o orçamento da manutenção, ambos com (25%). O fator menos relevante, maior percentual de quarta opção (50%) foi aumentar o número de técnicos na manutenção, em verde no gráfico.

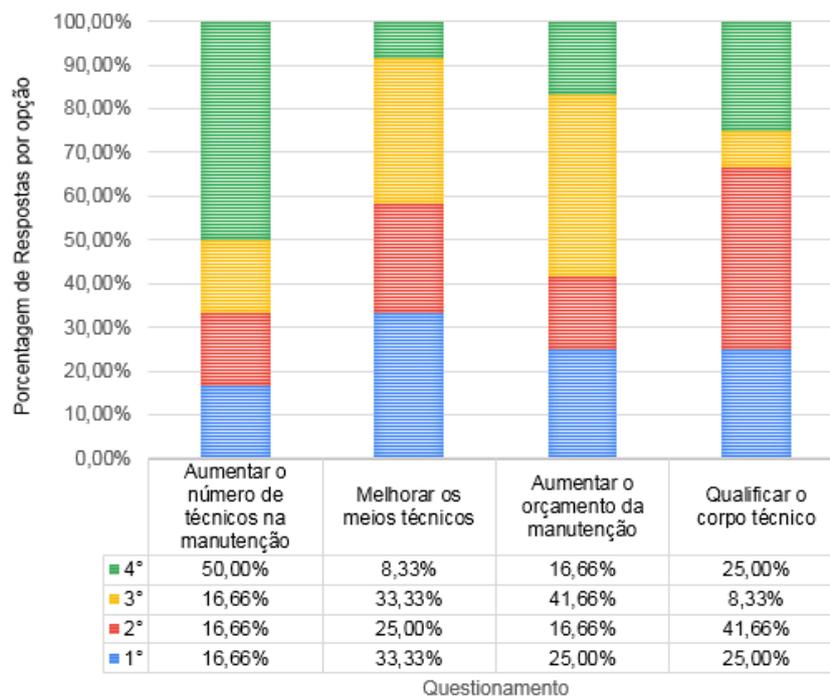


Figura 6 – Prioridade das empresas para melhorar os resultados da atividade em seu serviço de manutenção

Estudos sobre a gestão da manutenção intensificam a busca para a melhoria dos processos. Maletič et al. (2012) realizando um estudo de caso em uma empresa eslovena, relata que ao evitar todas as paradas não planejadas contribuiu para elevar em 3,22% no lucro da empresa e o índice de qualidade melhorado em aproximadamente 2%. Mwanza e Mbohwa (2015) investigando uma empresa química na Zâmbia depararam que o departamento de manutenção empregava 67,6% de manutenção de avarias, 24,3% de manutenção preventiva e 8,1% não aplicável; 78% do tempo os operadores não estavam envolvidos em atividades de manutenção, com apenas 14% do envolvimento do operador; e à eficácia das técnicas de manutenção utilizadas, 19% foi registrada como ruim, 65% regular, 8% boa e 8% não aplicável.

Conclusão

O estudo denota que esta gestão impacta consideravelmente na competitividade das empresas, deparando-se com fatores cruciais para a sobrevivência das empresas, como a falta de meios técnicos e softwares específicos para tais análises. Outros fatores associados a ausência de qualificação de vários colaboradores também apresentam vulnerabilidade na competitividade das empresas e a perspectiva de como melhorar os resultados da manutenção.

Referências Bibliográficas

CAO, G.; DUAN, Y.; CADDEN, T. The link between information processing capability and competitive advantage mediated through decision-making effectiveness. **International Journal of Information Management**, vol. 44, p. 121-131, 2019. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.10.003>

CNI – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (2020). Disponível em: <http://www.portaldaindustria.com.br/cni/>. Acessado: 05 de março de 2021.

FUENTES, C. P.; SUÑÉ, A. V. Cluster perpetuation: Maintenance of competitive advantages over time. The case of Chile's large north. **Resources Policy**, vol. 54, p. 176-188, 2017. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2017.10.001>

MALETIČ, D.; MALETIČ, M.; AL-NAJJAR, B.; GOMIŠČEK, B. The role of maintenance regarding improving product quality and company's profitability: A case study. **IFAC Proceedings Volumes**, 45(31), 7–12, 2012. doi:10.3182/20121122-2-es-4026.00040

MWANZA, B. G.; MBOHWA, C. Design of a Total Productive Maintenance Model for Effective Implementation: Case Study of a Chemical Manufacturing Company. **Procedia Manufacturing**, 4, 461–470, 2015. doi:10.1016/j.promfg.2015.11.063

OLIVEIRA, M.; LOPES, I.; RODRIGUES, C. Use of Maintenance Performance Indicators by Companies of the Industrial Hub of Manaus. **Procedia CIRP**, vol. 52, p. 157-160, 2016.

PORTER, M. E. Competitive Advantage. **New York, The Free Press**, 1985.

THIESSEN, P.; COLLINS, J.; BUCKLAND, T.; ABBELL, R. Valuing the wider benefits of road maintenance funding. **Transportation Research Procedia**, vol. 26, p. 156-165, 2017.

Análise da Substituição do Agregado Miúdo por Cavaco de Usinagem na Composição do Concreto Convencional

James Peter Ferreira Mendes¹, Victor Scartezini Terra², Rodrigo Francisco Borges Lourenço³, Darlan Marques da Silva⁴, Jordania Louse⁵

¹ Graduando do curso de Engenharia Civil, Universidade de Rio Verde.

² Orientador, Prof. Me. da Faculdade de Engenharia Civil, Universidade de Rio Verde. E-mail: victor.terra@unirv.edu.br

³ Prof. Me. da Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade de Rio Verde.

⁴ Prof. Me. da Faculdade de Engenharia de Produção, Universidade de Rio Verde.

⁵ Profa. Dra. Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal do Amazonas - UFAM

Resumo: O cimento Portland é visto como material indispensável para a produção do concreto, porém sua produção gera poluição necessitando de altos consumos de energia. Uma forma de amenizar tais impactos ambientais seria a substituição do agregado miúdo por materiais que não possuem um descarte apropriado. O compósito gerado pelo processo de usinagem e denominado cavaco, se torna um material de difícil descarte, pois ataca o meio ambiente de forma agressiva. O presente estudo teve como objetivo analisar e encontrar o teor adequado para a substituição do agregado miúdo pelo cavaco de usinagem. Foram confeccionados corpos de prova com teores de substituição de 0%, 15%, 20% e 25%. Devido à necessidade de manter a relação água cimento e a perda de trabalhabilidade nos traços com substituição, necessitou-se de correção da mesma através da adição de aditivo plastificante. Os resultados dos ensaios de compressão simples mostram que para os teores de substituição de até 20% podem proporcionar aumento na resistência à compressão simples em até 6,45%. Já os resultados dos ensaios de tração na flexão, todos os traços apresentaram ganho de resistência com relação à mesma e novamente o teor com maior ganho de resistência foi de 20%.

Palavras-chave: Agregado reciclado. Compósitos. Concreto convencional. Fibras de aço.

Analysis of the Replacement of Fine Aggregate by Machining Chip in the Composition of Conventional Concrete

Abstract: Portland cement is seen as an indispensable material for the production of concrete, but its production generates pollution, requiring high energy consumption. One way to mitigate such environmental impacts would be to replace the fine aggregate with materials that do not have a proper disposal. The composite generated by the machining process and called chips, becomes a material that is difficult to dispose of, as it aggressively attacks the environment. The present study aimed to analyze and find the appropriate grade for the replacement of fine aggregate by machining chip. Specimens were made with replacement contents of 0%, 15%, 20% and 25%. Due to the need to maintain the water-cement ratio and the loss of workability in the mixes with substitution, it was necessary to correct it by adding a plasticizer additive. The results of the simple compression tests show that for substitution contents of up to 20% they can provide an increase in the simple compression strength of up to 6.45%. As for the results of the flexion tensile tests, all the mixes showed strength gain in relation to it and again the content with the highest strength gain was 20%.

Keywords: Composites. Conventional concrete. Recycled aggregate. Steel fibers.

Introdução

O concreto de cimento Portland é um composto proveniente de várias fases: os agregados graúdos, agregados miúdos, pasta de cimento e os poros. O mesmo é visto como o único elemento estrutural que corriqueiramente é produzido pelos próprios engenheiros civis com o intuito de atender aos critérios de engenharia, tanto em requisitos de aplicação quanto à sua conduta no estado final de cura. Assim, torna-se provável adquirir um alto índice de variação de suas características em relação aos tipos de elementos e proporções como também, o emprego de uma grande diversidade de aditivos e adições (FIGUEIREDO, 2011).

As fibras são elementos intermitentes elaborados com uma diferente gama de formatos, dimensões e tamanhos, conforme a NBR NM 15530 (ABNT, 2007). Deve ser duas vezes maior em seu comprimento que o agregado de maior medida na adição. O emprego dessa metodologia depende da necessidade, controle e especificação de cada projeto que irá ser realizado. O Concreto Reforçado com Fibras (CRF) geralmente é empregado em contenção de encostas, reforços estruturais, pavimentos rígidos, pisos industriais e estaqueados, mas, ainda há estudos para a substituição quase que completa da armadura em radiers. Esta adição gera o acréscimo de durabilidade, capacidade de abrasão e surgimento de trincas, pois geralmente são empregados concretos com Fck altos e sofrem muito com a retração nas primeiras idades de cura (TEZIN; SILVA; 2017; HELENE; TERZIAN, 1992).

O acréscimo das fibras no concreto promove o ganho de desempenho à medida que é analisada a contenção da propagação das fissuras. Estando o concreto no estado endurecido, todavia, ao analisar a trabalhabilidade notam-se alterações nas suas condições, podendo afirmar que há perda de trabalhabilidade do mesmo, ocasionada pela elevação da superfície específica que, necessita de uma menor área de molhagem, ocasionando assim um menor volume de água para fluidificar a mistura (FIGUEIREDO, 2011).

Os aditivos plastificantes são estabelecidos como adições que acrescentadas a um traço de concreto em seu estado fresco, haja permanência da relação água cimento a/c oferecendo uma maior trabalhabilidade. Em outras condições, se houver a necessidade de reduzir o gasto de água, é possível preservar a trabalhabilidade, resultando na redução da relação água cimento a/c. Nesse fundamento os aditivos plastificantes são conhecidos como redutores de água (SANTOS, 2011).

O cavaco é um compósito proveniente da usinagem de componentes de diversos tipos de materiais resultando em fagulhas, elementos inconstantes de diversos tamanhos e formas, cujo objetivo dessa usinagem é a obtenção de peças com tamanhos pré-definidos (TEZIN; SILVA, 2017). A substituição do cavaco pelo agregado miúdo em até 20% pode ser empregada com aumento de resistência, uma vez que o agregado reciclado não possui absorção o que reduz a relação água/cimento a/c (RUBIN et al., 2019).

Essa pesquisa teve como objetivo produzir um concreto convencional com substituição parcial do agregado miúdo por cavaco de usinagem, através de um estudo da granulometria dos agregados, caracterizando assim os materiais utilizados na sua composição definindo traços através do método empírico, atingindo também Slump test de 120 ± 5 (mm), com intuito de estudar a resistência mecânica e trabalhabilidade do mesmo.

Material e Métodos

Para analisar a influência da substituição do agregado miúdo pelo compósito de cavaco de usinagem nas propriedades mecânicas (compressão simples e tração na flexão) do concreto, consideraram-se as seguintes etapas: definição dos agregados e cimento, nessa etapa explorou-se a granulometria do agregado, definindo a dosagem dos traços com a determinação dos materiais específicos para a dosagem do concreto e, corrigindo a trabalhabilidade em cada fração determinada através da adição do aditivo plastificante, a substituição do agregado miúdo ocorreu nas proporções de 0%, 15%, 20% e 25%. Confeção dos corpos de prova, realização de ensaios de compressão simples em corpos de provas cilíndricos aos 3 e 28 dias de cura, realização do ensaio de tração na flexão em corpos de prova prismáticos aos 28 dias de cura e por último comparação dos resultados obtidos para os traços com substituição parcial do agregado em relação ao traço referência.

Os ensaios foram executados no Laboratório de Materiais de Construção Civil, na Universidade de Rio Verde. Partes dos materiais foram disponibilizados pela faculdade de engenharia civil, os demais através de doações concebidas por empresários regionais, quanto a classificação, essa se deu conforme as especificações da Associação Brasileira de Normas técnicas (ABNT).

O Quadro 1 apresenta as curvas de distribuição granulométrica e os demais dados obtidos na caracterização dos agregados miúdo, graúdo e do cavaco de usinagem utilizados na pesquisa.

Quadro 1 – Caracterização dos agregados graúdo, miúdo e cavaco.

Material	Agregado miúdo	Agregado graúdo	Cavaco
Modulo de Finura	1,89	2,02	-
Dmax (mm)	9,5	4,75	4,75
Massa específica g/cm ³	2,81	2,64	-

Inicialmente foi proposto dosar um traço de concreto conforme o método da Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP) que resultaria no Slump test de 80 ± 5 mm e com (Fck) de 30 Mpa. Na prática, após a verificação do Slump foi obtido um abatimento de 120 mm. Dessa forma, foi adotado o Slump test de 120 ± 5 mm para o traço referência, por se tratar de um concreto que, devido a substituição parcial do agregado miúdo por cavaco de usinagem e o mesmo ter apresentado baixa capacidade de absorção de água, poderia apresentar perda de trabalhabilidade, determinando-se então de forma empírica o traço de 1:1,31:2,19:0,48, (cimento, areia, brita e relação água cimento). Foi considerada uma resistência característica (Fck) de 30 MPa e abatimento de 120 ± 5 mm. Foram desenvolvidos 4 traços com 6 corpos de prova para realização do ensaio de compressão simples e 3 corpos de prova para os ensaios de tração na flexão. As quantidades da substituição em massa do agregado miúdo pelo cavaco nos traços foram de 0%, 15%, 20% e 25%.

Para a produção do concreto foram utilizados materiais de construção corriqueiramente utilizados nas obras da cidade de Rio Verde. O cimento utilizado foi o CPV-ARI e como agregado miúdo utilizou-se areia peneirada e lavada provenientes de dragagens, agregado graúdo britado e peneirado e o cavaco de usinagem peneirado. Ambos disponibilizados por empresários regionais por meio de doação. A água utilizada foi proveniente dos poços artesianos contidos na UniRV.

Para a determinação da consistência do concreto foi utilizado o método do abatimento de tronco de cone especificado na NBR NM 67 (ABNT, 98). O Quadro 2 apresenta os resultados obtidos com o ensaio de

abatimento de cone tronco (Slump test). Para os quatro traços foi realizado o ensaio e determinado o abatimento de 120 ± 5 mm.

Quadro 2 – Consistência do Concreto

Traço Substituição (%)	Slump (mm)	Aditivo (%)	Slump Corrigido (mm)
Substituição 0%	120	0	120
Substituição 15%	95	0,4	116
Substituição 20%	88	0,6	122
Substituição 25%	65	0,8	118

Ressalta-se que, nos ensaios com adição do cavaco de usinagem, fez-se necessário o uso de aditivo plastificante, como forma de corrigir a trabalhabilidade do concreto e reduzir a relação água cimento *a/c*. A correção da trabalhabilidade nos traços com substituição parcial do agregado miúdo por cavaco de usinagem, foi realizada *in loco*, adicionando-se inicialmente a quantidade equivalente a 0,2% da massa de cimento, resultando em 25,66g de aditivo plastificante por adição ao traço de concreto, podendo chegar a 1% da massa de cimento utilizado para produção do traço de concreto.

Os ensaios de resistência à compressão simples (RCS) foram realizados no terceiro e também no vigésimo oitavo dia de cura, conforme especifica a NBR 5739 (ABNT, 2018). Foram moldados e ensaiados 6 corpos de provas cilíndricos (10x20 cm) para cada traço produzido e realizada a regularização das superfícies dos corpos de prova cilíndricos com enxofre, para que a força da máquina de ensaio pudesse ser distribuída de forma igual entre a superfície dos corpos de prova, fornecendo assim, resultados mais precisos.

Os ensaios de resistência a tração por flexão do concreto foram realizados em 3 corpos de prova de forma prismáticos com dimensões (40x10x10 cm) por traço calculado, conforme especifica a NBR 12142 (ABNT, 2010). Ao vigésimo oitavo dia de cura, foi possível obter a força máxima registrada na prensa e dessa forma, calcular a resistência à tração na flexão dos corpos de prova em MPa. Tanto os ensaios de resistência à compressão simples quanto os de resistência à tração na flexão, foram realizados em uma prensa EMIC INSTRON 23 – 2000 KN.

Uma avaliação estatística de desempenho foi realizada conforme o especificado no Anexo B da NBR 5739 (ABNT, 2018). Esta análise tem como objetivo avaliar a eficiência dos ensaios de compressão simples, pelo coeficiente de variação dentro do mesmo.

Resultados e Discussão

A Figura 1 apresenta os resultados dos ensaios de resistência à compressão simples dos corpos de prova no terceiro e no vigésimo oitavo dia de cura.

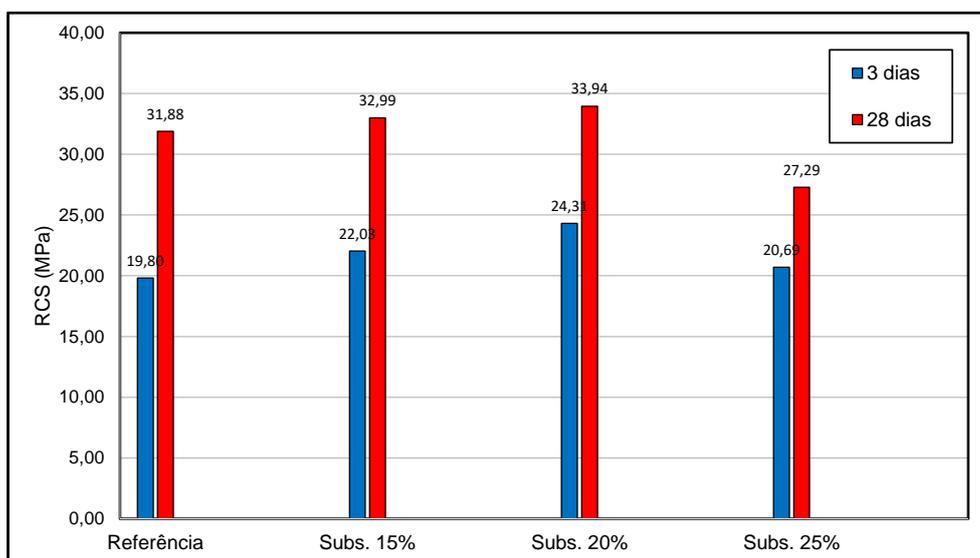


Figura 1 – Resistência à Compressão Simples

Observa-se que adição de cavaco de usinagem, resultou em um aumento da resistência à compressão simples (RCS) do concreto para todas as dosagens nas rupturas realizadas no terceiro dia de cura. Com relação aos ensaios realizados ao vigésimo oitavo dia de cura, também houve aumento de resistência nos ensaios com substituição de 15% e 20% de cavaco de usinagem, enquanto que no ensaio realizado com 25% de substituição houve redução da resistência a compressão simples quando comparada ao ensaio de referência.

Os traços que apresentaram maior ganho de resistência à compressão simples (RCS) com 3 e 28 dias de cura, foram os traços de 15% e 20%, sobressaindo o traço com teor de substituição parcial de 20% que apresentou cerca de 6,45% de ganho de resistência à compressão se comparado ao traço referência.

Rubin et al., (2019) menciona que através de ensaios realizados em corpos de prova com teores de substituição de 10%, 20%, 30% e 40% ao vigésimo oitavo dia de cura, também pode comprovar que o teor de substituição com maior ganho da resistência à compressão simples (RCS) foi o teor de 20%. Dessa forma, pode-se afirmar que mesmo em traços distintos, a substituição do agregado miúdo por cavaco de usinagem com teor de 20% detém o maior ganho da resistência à compressão simples (RCS).

Para avaliar a eficácia dos ensaios, foi realizada uma análise estatística de desempenho conforme mencionado em 2.4 deste mesmo artigo e foi possível concluir que para os ensaios com os teores de substituição de 15% e 20% a eficácia se encontra entre os níveis 1 (Excelente) e 2 (Muito Bom), podendo comprovar a efetividade dos resultados apresentados acima. Já a análise estatística realizada com os resultados dos corpos de prova com substituição de 0% e 25%, obtiveram a eficácia no nível 5 (Deficiente).

Figura 2 apresenta os resultados obtidos nos ensaios de resistência à tração na flexão, que foram realizados após o vigésimo oitavo dia de cura. Observa-se que, para todas as dosagens realizadas, ocorreu o aumento da resistência à tração com relação ao ensaio de referência. Aumento esse, dado pelas propriedades metálicas do cavaco que ocasionaram uma melhor dispersão das forças internas nos corpos de provas ensaiados. Observa-se ainda que, o aumento da resistência foi maior nos ensaios com substituição de 15% e 20%, respectivamente. Dessa forma, o traço com teor de substituição parcial de 20% foi o traço com maior acréscimo de resistência a tração na flexão apresentando um aumento significativo de 16,51% em relação ao traço referência.

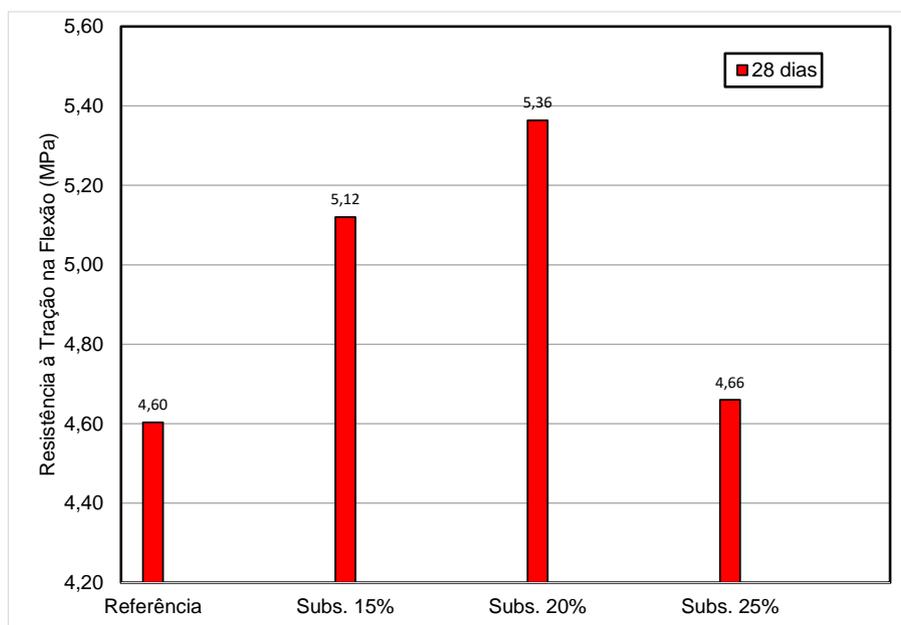


Figura 2 – Resistência à Tração na Flexão

Conclusão

Com relação aos ensaios de resistência à compressão simples (RCS), conclui-se de forma geral que as melhores dosagens para a substituição parcial do agregado miúdo por cavaco de usinagem em torno mecânico, foram as de 15% e 20% onde foi possível obter os maiores ganhos de resistência à compressão simples (RCS) com 3 e 28 dias de cura. Resultado esse proporcionado pela baixa capacidade de absorção de água pelo cavaco de usinagem, provocando a diminuição da relação água cimento a/c na matriz cimentícia e assim, atingindo maiores resistências. O teor de substituição parcial de 25% apresentou um decréscimo de 14,42% em relação ao traço referência, resultado proveniente da falta de aderência do cavaco com a matriz cimentícia, criando assim uma área de alta fragilidade nos corpos de provas ensaiados e conseqüentemente, provocando a redução da resistência à compressão simples (RCS).

Em relação aos ensaios de tração na flexão, em todos os traços conforme a figura 02 foi possível notar o aumento da resistência à tração na flexão, onde novamente os teores de substituição parcial que apresentaram os maiores ganhos de resistência foram os teores com 15% e 20% de substituição parcial do agregado miúdo por cavaco de usinagem. Resultado gerado pela capacidade do cavaco de usinagem se comportar de forma similar as fibras nos corpos de prova curados, servindo como ponte de transferência de tensões internas entre os agregados.

É sugerível que seja refeita a dosagem com substituição de 25%, a qual não passou nos critérios da análise estatística, obtendo o nível 5 (Deficiente) de eficácia nos ensaios de resistência a compressão simples. Caso seja refeita a dosagem, os ensaios poderão apresentar resultados opostos aos atuais, podendo até mesmo atingir resistências superiores aos traços de 15% e 20%. É sugerível ainda que para trabalhos futuros sejam determinados novos teores de dosagens com variação entre 15% e 20% onde os quais, foram encontrados os maiores ganhos de resistência tanto à compressão simples, quanto na tração na flexão. Resultados esses proporcionados pelas propriedades metálicas do cavaco de usinagem e pela adição de aditivos plastificantes como forma de manter a relação água cimento a/c e aumentar a trabalhabilidade da matriz cimentícia.

Dessa forma, a adição do cavaco de usinagem no concreto convencional, através de teores adequados de substituição e com a adição de aditivo plastificante, pode proporcionar melhorias tanto na resistência à compressão simples e tração do concreto quanto a uma forma de possibilitar a reutilização do cavaco de usinagem sem que haja perda nas características físicas do mesmo.

Referências Bibliográficas

_____. **NBR 5739**: Concreto – Ensaios de Compressão de corpos de prova cilíndricos. Rio de Janeiro, 2018.

_____. **NBR NM 67**: Concreto - Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone. Rio de Janeiro, 1998.

_____. **NBR 12142**: Concreto – Determinação da resistência à tração na flexão de corpos de prova prismáticos. Rio de Janeiro, 2010.

FIGUEIREDO, A.D. **Concreto reforçado com fibras**. Tese de (livre docência). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil 2011.

HELENE, P.R.L.; TERZIAN, P. **Manual de dosagem e controle do concreto**. PINI Editora São Paulo, Brazil. 1992.

RUBIN, N.C.; NAHIME, B. **Influência da substituição de cavaco de usinagem de aço no aumento da resistência do concreto convencional**. Anais do 61º Congresso Brasileiro do Concreto CBC. 2019.

SANTOS, S.B. **Análise da influência do concreto massa nas primeiras idades de carregamento: Influência de aditivos plastificantes e adições minerais**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Engenharia Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil. 2011.

TEZIN, P.E.X.; SILVA, C.A.R. **Adição de fibras de aço corrugada e cavaco de torno ao concreto**. Centro Universitário Toledo. 2017.

Análise das propriedades mecânicas do concreto com a inserção de fibras ou grãos de PET derivado de embalagens recicladas

Nathália Cunha Rubin¹, Rosane Olivo Monegon², Michael Dowglas de Gois Silva³, Milton Batista Ferreira Junior⁴

¹ Graduada do curso de Engenharia Civil, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIVIC.

² Prof. Me. da Faculdade de Engenharia Civil, Universidade de Rio Verde.

³ Prof. Me. da Faculdade de Engenharia Civil, Universidade de Rio Verde.

⁴ Orientador, Prof. Me. da Faculdade de Engenharia Civil, Universidade de Rio Verde. E-mail: milton.junior@unirv.edu.br

Resumo: Concreto é o material de construção civil mais consumido, sendo um grande desafio para a engenharia moderna, seu grande impacto ambiental devido a extração de material e até emissão de CO₂ na sua produção, com isso ao subsidiar modelos sustentáveis dentro da construção com o reuso de materiais que não possuem destino adequado. Buscando minimizar os impactos causados pela construção civil e o uso de recursos naturais, o presente trabalho realizou uma revisão sistemática, discutindo sobre os efeitos da adição ou substituição de PET em formato de fibra ou grãos nas propriedades do concreto no estado fresco e endurecido. Verificou-se então, que a adição ou substituição de qualquer tipo de fibra em um concreto convencional reduz a sua trabalhabilidade. Independentemente do tipo de fibra, a perda de trabalhabilidade é consideravelmente proporcional ao volume de concreto. Contudo, a inclusão por meio de substituição de fibras de PET no concreto mostrou um aumento de resistência à compressão com taxas que variam de 5% até 10% relativo ao concreto referência. Isto é, com o aumento das taxas superiores a 10% do conteúdo de PET, as resistências à compressão diminuem. Por outro lado, as fibras PET adicionadas no concreto nas proporções inferiores a 1,5%, garantem uma resistência à compressão superior ao concreto referência. Isso prova a capacidade de carga do concreto reforçado com fibras. Assim, acredita-se que a inserção de fibras PET, seja uma alternativa para aliar sustentabilidade e desenvolvimento econômico na construção civil.

Palavras-chave: Concreto. PET. Propriedades Mecânicas.

Changes in the proprieties of concrete with the insertion of PET fibers or grains derived from recycled packaging: A systematic review

Abstract: Concrete is the most consumed civil construction material, being a great challenge for modern engineering, its great environmental impact due to material extraction and even CO₂ emission in its production, thus subsidizing sustainable models within the construction with the reuse of materials that do not have an adequate destination. Seeking to minimize the impacts caused by civil construction and the use of natural resources, this work carried out a systematic review, discussing the effects of adding or replacing PET in fiber or grain format on the properties of fresh and hardened concrete. It was then verified that the addition or replacement of any type of fiber in a conventional concrete reduces its workability. Regardless of the type of fiber, the loss of workability is considerably proportional to the volume of concrete. However, the inclusion through replacement of PET fibers in concrete showed an increase in compressive strength with rates ranging from 5% to 10% relative to the reference concrete. That is, with increasing rates above 10% of the PET content, the compressive strengths decrease. On the other hand, PET fibers added to concrete in proportions below 1.5%, guarantee a superior compressive strength compared to reference concrete. This proves the load-bearing capacity of fiber-reinforced concrete. Thus, it is believed that the insertion of PET fibers is an alternative to combine sustainability and economic development in civil construction.

Keywords: Concrete. Mechanical properties. PET.

Introdução

A construção civil é um dos setores da economia que se demonstra resistente mesmo em tempos de pandemia, contudo é um dos que mais gera impactos ambientais. Na tentativa de minimizar esse problema, as últimas décadas foram marcadas por pesquisas que investigam alternativas que buscam minimizar esses prejuízos ao meio ambiente, seja na tentativa de melhorar a qualidade do concreto, na busca pelo aumento de sua durabilidade, e meios que afetam o seu desempenho, vida útil e/ou o custo de manutenção de infraestruturas.

O Polietileno Tereftalato (PET) foi desenvolvido em 1941 pelos químicos ingleses Whinfield e Dickson, e desde então a sua utilização na fabricação de embalagens tomou proporções incomensuráveis, porém não houve a elaboração de um plano de ação que a destinação e reutilização do material. No Brasil, sua produção teve início em 1993, e não sendo diferente dos outros países, passou a ser amplamente utilizado nas embalagens

de bebidas e alimentos. Sua produção aumenta a cada ano e a reciclagem se tornou necessária e obrigatória (CORREA, 2015).

As fibras de PET apresentam características próximas às das fibras naturais, possuindo resistência à tração, uma propriedade interessante quando se pensa no concreto. Com a substituição de agregados por fibras de embalagens plásticas no concreto, reduz sua massa específica, surgindo uma vertente de pesquisas sobre produção de concretos mais leves (CHOU, et al., 2005).

Pesquisas recentes indicam que o uso de resíduos plásticos no concreto substituindo agregados podem afetar suas propriedades. Em relação a adição de resíduos de PET no concreto alguns efeitos negativos surgem em relação a qualidade do concreto, como diminuição na resistência à compressão, resistência à tração e módulo de elasticidade, ocasionando uma diminuição na energia superficial devido a fraca ligação mecânica. (SAIKIA et al., 2014).

Nesse contexto, pode-se dizer que a adição de fibras de PET no concreto tem se mostrado de grande relevância social, econômica e ambiental. A elaboração e execução de traços com substituição ou adição desses materiais é o start para se avançar em pesquisas nessa vertente. Dito isso, se vê a oportunidade de tornar real o uso de materiais descartáveis de plásticos reciclados, assim como as fibras que vêm sendo utilizadas para compor o concreto, por possuir propriedades termoplásticas, ou seja, pode ser reprocessado diversas vezes pelo mesmo ou por outro processo de transformações, melhorando assim o comportamento do concreto com o uso deste material.

O presente trabalho tem como objetivo avaliar as propriedades mecânicas do concreto com adição ou substituição de PET através da análise de trabalhos publicados em periódicos especializados. Acredita-se que essa seja uma alternativa para aliar sustentabilidade e desenvolvimento econômico na construção civil.

Material e Métodos

A fim de averiguar a influência da adição ou substituição de fibras de PET no concreto, em formato de fibra ou grãos, avaliando os efeitos causados nas propriedades do concreto no estado fresco e endurecido, foi realizada uma busca por artigos científicos no banco de dados científicos: Science Direct, considerado um dos maiores bancos de dados: revistas científicas, livros e artigos. O objetivo é integrar, combinar e resumir as conclusões, isto é, realizar uma revisão bibliográfica combinando os dados de estudos a qual reuniu materiais com características semelhantes de diversos autores para realizar uma análise estatística, em um período de quinze anos.

As strings de busca ou termos de buscas foram formadas pelas combinações das seguintes palavras: “PET” ou “Poli-terefalato de Etileno com concreto ou argamassa”. Contudo, ao fazer a leitura dos primeiros artigos, surgiram outros termos, que tratam propriedades como: “Agregados reciclados”, “Resíduos plásticos”, “Resistência a compressão”, “Plástico reciclado”, “Concreto reforçado com fibras”, e “Propriedades mecânicas”, dentre outras semelhantes. Em busca de aumentar o número de trabalhos e a faixa de conhecimento, os artigos pesquisados poderiam estar em dois idiomas: português ou inglês.

Após realizada a busca sistemática de trabalhos, procedeu-se com uma pré-avaliação dos estudos primários, baseando em uma categorização:

- A. Tipos de concreto: convencional ou especiais;
- B. Ensaio de concreto referência ou Ensaio de estruturas de concretos;
- C. Estudo de concreto com adição ou substituição exclusiva de PET;
- D. Outros itens como: argamassa, ácido sulfúrico, tratamento com plasma, dentre outros.

Resultados e Discussão

Pesquisadores estudaram o uso de várias formas de resíduos de plástico, nas quais foram levantados pontos em comum entre as pesquisas que colocaram em prática a adição ou substituição de PET em formato de fibra ou grãos nas propriedades do concreto no estado fresco e endurecido. Os resultados e análises foram sintetizados de forma que mostre as vantagens e desvantagens encontradas pelos autores sob os efeitos desse processo, na qual totalizaram sete trabalhos analisados e comparados os resultados.

Os materiais reciclados usados nestes estudos foram garrafas PET de diversos tamanhos e cores, disponibilizados por empresas de matéria-prima reciclável, que contribuem com a preservação do meio-ambiente. Estes materiais também podem ser coletados no lixo e reciclados em laboratórios com os equipamentos apropriados sendo transformados em grãos, conforme alguns artigos apresentam.

A Tabela 1 apresenta os objetivos propostos por cada trabalho. Pode-se afirmar que o objetivo comum é a possibilidade da utilização de materiais recicláveis de PET na matriz cimentícia. Dessa forma, encontra-se uma destinação mais inteligente para materiais que seriam descartados na natureza de forma indiscriminada, visto que as propriedades do concreto podem sofrer alterações desejáveis, além de reduzir o consumo de recursos naturais, favorecendo a proteção do meio ambiente. Uma das razões dos polímeros serem tão populares como materiais de engenharia é sua inércia química e biológica. O reaproveitamento do PET quando adicionado na produção do concreto tem se mostrado uma boa estratégia. Nos trabalhos selecionados para a discussão, o PET foi

classificado em fibras cortadas ou trituradas, e com granulometria igual e/ou semelhante a um agregado miúdo ou gráudo para serem substituídas ou adicionadas no concreto.

Tabela 1 – Objetivo do trabalho e porcentagens de adição ou substituição

Título Artigo Publicado	Descrição - Objetivo	Porcentagens de adição ou substituição	Autor
Desenvolvimento de fibra PET reciclada e sua aplicação como fibra de reforço de concreto.	Desenvolvimento de um método de produção de fibra PET para reforço de concreto.	Adição das proporções: 0%, 0,5%, 1,0%, e 1,5%.	OCHI (2007).
Efeitos dos resíduos de PET com agregado grosso nas propriedades frescas e de endurecimento do concreto.	Investigação do efeito do plástico como um agregado gráudo alternativo em várias propriedades frescas e endurecidas do concreto.	Substituições das proporções: 0%, 20%, 30%, 40% e 50%, pelo tijolo (agregado gráudo).	ISLAM (2016).
Propriedades mecânicas e comportamento à abrasão do concreto contendo resíduos de garrafas PET trituradas como uma substituição do agregado natural.	Avaliação dos efeitos do tamanho e da forma do agregado de tereftalato de polietileno (PET) reciclado nas propriedades frescas e endurecidas, incluindo resistência à abrasão do concreto.	Substituições das proporções: 0%, 5,0%, 10% e 15%, pelo agregado grosso do tipo calcário e duas faixas de tamanho de agregados finos naturais do tipo quartzito.	SAIKIA (2013).
Sobre as propriedades mecânicas do concreto contendo resíduos de partículas de PET.	Influência do uso de partículas de resíduos de PET processadas como parte de agregados finos nas propriedades mecânicas e físicas do concreto são investigadas.	Substituição das proporções: 0%, 5,0%, 10% e 15%, pela areia (agregado miúdo).	RAHMANI (2013).
Otimização das propriedades mecânicas em concreto armado com fibras de resíduos sólidos urbanos (garrafa PET) para a produção de concreto ecológico.	Avaliar a utilização de fibras de garrafas PET no processo de fabricação de concreto ecológico, buscando otimizar as propriedades mecânicas de compressão e tração.	Para cada comprimento de fibras PET 10 mm, 15mm e 20 mm, foi adicionado uma proporção para 0,1%, 0,2% e 0,3%.	PEREIRA (2017).
Propriedades físicas e mecânicas do concreto contendo resíduos de PET com um substituto parcial para agregados.	Influência do uso de resíduos de tereftalato de polietileno (PET) como substituição parcial da areia natural é investigada para estudar as propriedades físicas e mecânicas do concreto.	Substituição das proporções: 5,0%, 7,5%, 10%, 12,5%, 15% e 20%, pela areia (agregado miúdo).	DAWOOD (2020).
Reciclagem de garrafas PET como agregado fino em concreto.	Investigar a influência da substituição do WPET (PET Waste – Resíduos de PET) pelo agregado fino no concreto, empregado quando não são requeridas propriedades particulares de peso, em função do teor de cimento e da relação água/cimento.	Substituição da proporção de 5,0% pela areia (agregado miúdo).	FRIGIONE (2010).

De acordo com os trabalhos, resíduos de garrafas PET são adicionados ou substituídos em porcentagens diferentes e possuem uma variação de 0,1% até 50% como agregado miúdo ou gráudo nas proporções da mistura de concreto para cada trabalho estudado. Em relação à misturabilidade da fibra de reforço, é muito importante destacarmos que a mesma esteja uniformemente dispersa no concreto sem formar bolas de fibra. Assim, a capacidade de mistura foi investigada tanto por mistura manual quanto por mistura mecânica.

Estado Fresco

A trabalhabilidade é uma das principais características do concreto no estado fresco e representa a facilidade em moldagem, porém não é uma característica essencial, pois não existe uma trabalhabilidade ideal. Para analisar essa propriedade existem alguns ensaios que são executados para determinar essa característica, como o ensaio de consistência: abatimento do tronco de cone, espalhamento do tronco de cone e/ou aparelho de Vebe; e o ensaio de coesão: verificação à exsudação e/ou à segregação. De acordo com Mehta e Monteiro (2014), a trabalhabilidade, como propriedade do concreto de difícil definição, sua natureza composta e sua dependência do tipo de construção e dos métodos de lançamento, adensamento e acabamento são as razões pelas quais nenhum método único de ensaio pode ser projetado para medir a trabalhabilidade. O ensaio universalmente mais usado, que mede apenas a consistência do concreto, é o ensaio de consistência pelo abatimento do tronco de cone, conhecido como Slump Test.

O efeito adição/substituição de várias formas de resíduos de PET na trabalhabilidade nos trabalhos estudados são apresentados na Tabela 2.

É apropriado estudar os fatores que afetam a consistência e a coesão do concreto, pois esses dois componentes da trabalhabilidade podem ser influenciados de forma oposta pela mudança de uma variável específica, como consumo de água ou de cimento, pela granulometria do agregado e por outras características físicas, pelos aditivos, adições e pela perda de abatimento.

É bem conhecido que a adição de qualquer tipo de fibra em um concreto convencional reduz a trabalhabilidade. Independentemente do tipo de fibra, a perda de trabalhabilidade é consideravelmente proporcional ao volume de concentração de fibras no concreto. Como as fibras fornecem estabilidade

considerável à massa de concreto fresco, a consistência pelo abatimento do tronco de cone não é um bom parâmetro de trabalhabilidade.

Tabela 2 – Resultados do estado fresco.

Autor	Porcentagens de adição ou substituição	Trabalhabilidade
OCHI (2007).	Adição das proporções: 0%, 0,5%, 1,0%, e 1,5%.	Não foi realizado teste de trabalhabilidade.
ISLAM (2016).	Substituições das proporções: 0%, 20%, 30%, 40% e 50%, pelo tijolo (agregado graúdo).	A trabalhabilidade do concreto aumenta com o percentual de agregado grosso PET.
SAIKIA (2013).	Substituições das proporções: 0%, 5,0%, 10% e 15%, pelo agregado grosso do tipo calcário e duas faixas de tamanho de agregados finos naturais do tipo quartzito.	O concreto referência ficou dentro do abatimento para relação água/cimento. Porém os concretos que possuíram substituição tiveram uma queda no abatimento pela relação água/cimento diminuir.
RAHMANI (2013).	Substituição das proporções: 0%, 5,0%, 10% e 15%, pela areia (agregado miúdo).	Pode-se observar que para uma relação água/cimento constante, conforme a quantidade de PET aumenta, o abatimento diminui.
PEREIRA (2017).	Para cada comprimento de fibras PET 10 mm, 15mm e 20 mm, foi adicionado uma proporção para 0,1%, 0,2% e 0,3%.	Não foi realizado teste de trabalhabilidade, pois as fibras foram adicionadas após a mistura do concreto, assim a preparação do ligante foi realizada de acordo com a NBR 12655, que especifica os procedimentos que devem ser adotados com o concreto em seu estado fresco.
DAWOOD (2020).	Substituição das proporções: 5,0%, 7,5%, 10%, 12,5%, 15% e 20%, pela areia (agregado miúdo).	A trabalhabilidade diminuiu à medida que aumenta a porcentagem de resíduos. A taxa de substituição de 20% produz uma redução maior na trabalhabilidade do concreto (62,5%) em comparação com a referência.
FRIGIONE (2010).	Substituição da proporção de 5,0% pela areia (agregado miúdo).	Devido a porcentagem analisada ser 5%, os valores de trabalhabilidade ficaram muito próximos ao concreto referência, possuindo o mesmo teor de cimento e relação água/cimento.

Fonte: Acervo próprio (2021)

Ao analisar os resultados apresentados pela trabalhabilidade do concreto no estado fresco, verificou-se que houve uma redução devido à maior área superficial das partículas de resíduo PET do que as partículas de areia, decorrentes da proporção de substituição, o que permite a saturação de uma grande quantidade de água em sua superfície e, portanto, reduz a trabalhabilidade do concreto. À medida que o teor de PET aumenta, a plasticidade e a consistência do concreto fresco diminuem. Este efeito é mais significativo quando a proporção água/cimento aumenta. Além disso, nenhuma segregação foi observada em nenhuma das misturas, embora os concretos tenham sido feitos sem adição de aditivos de ligação.

Em alguns trabalhos não foi realizado o ensaio de estado fresco para verificação da consistência, visto que foi optado pela adição de partículas/grãos PET. Assim conclui-se que ao adicionarmos as fibras não teremos grande influência na trabalhabilidade devido as porcentagens de agregados não afetarem a absorção de água.

Estado Endurecido

De acordo com Freitas (2012), as características mecânicas mais importantes do concreto são: resistência à compressão, tração e módulo de elasticidade. É válido ressaltar que o concreto é um material que resiste bem à compressão, porém não possui a mesma característica com as tensões de tração. Os corpos de provas foram moldados e colocados em condição de cura específica para posteriormente serem submetidos aos testes na idade desejada. A média verificada é de 28 dias, a qual é indicada pela norma que rege os procedimentos para moldagem e cura de corpos de prova.

Resistência à compressão

De acordo com Mehta e Monteiro (2014), a resistência de um material é definida como a capacidade para resistir à tensão sem se romper. Algumas vezes, a ruptura é identificada com o surgimento de fissuras. A resistência do concreto é a propriedade mais valorizada por projetistas e engenheiros de controle de qualidade. Sharma e Bansal (2015) avaliam que a resistência à compressão é considerada a propriedade mais importante da qual depende da categorização do concreto, e das características de um concreto original, desde a resistência à compressão desejada até os ingredientes.

Acredita-se que a resistência à compressão do concreto é muitas vezes maior do que outros tipos de resistência. Além disso, muitas propriedades do concreto estão ligadas à resistência, embora a relação água/cimento seja importante na determinação tanto da porosidade da matriz quanto da zona de transição na interface e, com isso na resistência do concreto. Alguns fatores como adensamento, condições de cura, tipos de aditivos e adições, também influenciam na resistência. A teoria da tensão aplicável ao dimensionamento do concreto considera-o como bastante adequado para suportar carregamento de compressão; por isso, a resistência à compressão do material é geralmente especificada (MEHTA; MONTEIRO, 2014).

As propriedades de resistência do concreto reforçado com fibras podem ser determinadas por meio de ensaios de carregamento de corpos de prova, submetidos à compressão. De acordo com esses ensaios, foram avaliados pelos pesquisadores os efeitos do uso de várias formas de resíduos de PET, nas quais relação água/cimento e proporções adicionadas ou substituídas influenciaram nos resultados finais.

Para Ochi (2007), no ensaio de compressão houve uma variação de relação água/cimento para todas as variações da fibra PET. Para todas as amostras a deformação na carga máxima quase não mudou com a variação das relações água/cimento e diferentes conteúdos de fibra PET. Um teste de mistura foi conduzido misturando manualmente o concreto com a fibra PET produzida. Interessante notar que o concreto e as fibras PET foram misturados facilmente, mesmo quando o conteúdo volumétrico das fibras PET foi gradualmente aumentando. Assim, a interferência da adesão da matriz cimentícia do concreto com a fibra PET foi positiva, ao manter uma resistência à compressão igual e/ou semelhante ao concreto referência, em cada porcentagem analisada de relação água/cimento.

Islam (2016) investigou o efeito do plástico como um agregado graúdo natural (asparas de tijolo), substituído então por flocos de PET (agregado graúdo PET – PCA). Os resultados mostram um declínio na resistência à compressão para o concreto com substituição de PET, em comparação com a referência. Devido as propriedades apresentadas do PCA, como superfície lisa e capacidade de absorção de água quase nula, faz com que haja acúmulo de água na zona de transição, reduzindo a resistência à compressão. Com o aumento de proporção substituída no concreto e relação água/cimento, houve uma diminuição de resistência, isto é, com o aumento da taxa de PET e da razão água/cimento, menores resistências à compressão são observadas.

Segundo Saikia (2013), independentemente do tipo de agregado PET e do tempo de cura, a resistência à compressão do concreto contendo agregado PET são inferiores às do concreto referência. À medida que aumenta o teor de agregado PET no concreto, a resistência à compressão diminui proporcionalmente. As diferenças no tamanho, forma e textura dos agregados de PET afetam a relação água/cimento, o que acaba alterando o comportamento mecânico. Assim, em um dado nível de substituição desses três tipos de agregado, a tendência decrescente dessas propriedades é organizada como: PP> PF> PC. (PP – pellet esférico/cilíndrico; PF – agregado fino; PC – agregado grosso).

De acordo com Rahmani (2013), com o aumento da taxa de substituição da areia por partículas de PET, a resistência à compressão tem uma tendência de aumento no início, mas de queda depois de um período. Assim a substituição de 5% dos agregados finos por partículas de PET resultou na resistência à compressão ideal. Segundo o autor, para 5% do conteúdo de PET, houve aumento na resistência à compressão em relação à referência de 8,86% e 11,97% foram detectados para relações água/cimento de 42% e 54%, respectivamente. Por outro lado, com o aumento do conteúdo de PET, as resistências à compressão diminuiram.

Pereira (2017) desenvolveu um modelo matemático para prever valores de eficiências compressivas e de tração em função dos parâmetros operacionais de comprimento e volume de fibras PET, com vista a estimular o uso de concreto ecológico por construtoras e empreiteiras, uma vez que os resultados podem ser estimados e a viabilidade econômica determinada antes da obra. Os resultados obtidos mostraram que o volume percentual de fibra adicionado ao concreto tem influência direta na resistência à compressão do concreto ecológico. Visto que é possível observar que o concreto ecológico produzido neste experimento foi capaz de suportar forças de compressão superiores às aplicadas ao concreto referência com valores máximos de 14,3% e 16,6%, respectivamente. Isso provou que a capacidade de carga do concreto não armado diminui mais rapidamente do que a do concreto reforçado com fibra. Além disso, os concretos reforçados com fibras exibem considerável resistência pós-fissuração e tenacidade, uma vez que as fibras “costuram” as fissuras.

Os estudos de Dawood (2020) mostraram que a presença de partículas de PET alterou as propriedades físicas e mecânicas dos concretos produzidos, porém os estudos comprovaram que a resistência à compressão aumenta quando as porcentagens de substituição de resíduos de PET variam de 5% a 12,5%. A porcentagem ideal para o maior aumento na resistência à compressão (43,64%) em 28 dias é 7,5%. Além disso, a resistência à compressão aumentou 34,03% quando a taxa de substituição de resíduos de PET é 5%. Os resultados indicaram ainda que os parâmetros de resistência diminuem quando o teor de PET ultrapassa 15%. Em conclusão, a substituição da areia por partículas de resíduos de PET afeta positivamente os valores relacionados à resistência dos corpos de prova de concreto, desde que a taxa de substituição seja inferior a 15%.

Frigione (2010) tentou substituir no concreto os 5% em peso de agregado fino (areia natural) por um peso igual de agregados PET fabricados a partir de resíduos de garrafas PET não lavadas (WPET). No entanto, a tendência de todos os resultados mostrou uma pequena diminuição na resistência à compressão nos concretos contendo WPET. Isso pode ser atribuído à diminuição da resistência adesiva entre a superfície do resíduo plástico e a pasta de cimento.

Conclusão

Pode-se dizer que a adição de qualquer tipo de fibra em um concreto convencional reduz a trabalhabilidade. A inclusão por meio de substituição de fibras de PET no concreto mostrou um aumento de resistência com taxas variando de 5% a 10% relativo ao concreto referência. Por outro lado, os resultados obtidos

mostraram que o volume percentual de fibra adicionado ao concreto tem influência direta na resistência à compressão. Para futuras pesquisas envolvendo o Poli-tereftalato de Etileno (PET) é interessante buscar conhecimento sobre a matriz do PET para uma aderência ao concreto mais adequado, visando melhorar o aspecto da trabalhabilidade e resistência.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica.

Referências Bibliográficas

CHOU, Y. W., MOON, D. J., CHUNG, J. S., & CHO, S. K. **Effects of waste PET bottles aggregate on the properties of concrete.** Cement and concrete research, 35(4), 776-781, 2005.

CORREA, P. M. **Estudo comparativo da influência da adição de pet e pp pós-consumo na produção do concreto estrutural,** 2015.

DAWOOD, A. O., AL-KHAZRAJI, H., FALIH, R. S. **Propriedades físicas e mecânicas do concreto contendo resíduos de PET como um substituto parcial agregados.** Departamento de Engenharia Civil, Universidade de Misan, Iraque, 2020.

FREITAS, R. P. de. **Controle de qualidade em concreto endurecido: ensaios mecânicos.** 2012. 55 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora. 2012.

FRIGIONE, M. **Reciclagem de garrafas PET como agregado fino em concreto.** Departamento de Engenharia para Inovação, Universidade de Salento, Itália, 2010.

ISLAM, M. J., MEHERIER, M. S., ISLAM, A. R. **Efeitos dos resíduos de PET como agregado grosso nas propriedades frescas endurecimento do concreto.** Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Islâmica de Tecnologia, Canadá, 2015.

MEHTA, P. Kumar; MONTEIRO, Paulo JM. **Concreto: Microestrutura. Propriedades e Materiais,** 2ª Ed., IBRACON, São Paulo, 2014.

OCHI, T., OKUBO, S., FUKUI, K. **Desenvolvimento de fibra PET reciclada e sua aplicação como fibra de reforço de concreto.** Departamento de engenharia de geossistema, Universidade de Tóquio, Tóquio, 2007.

PEREIRA, E. L., JUNIOR, A. L. de O., FINEZA, A. G. **Otimização das propriedades mecânicas em concreto armado com fibras de resíduos sólidos urbanos (garrafas PET) para a produção de concreto ecológico.** Departamento de Química, Universidade Federal de Viçosa, Brasil, 2017.

RAHMANI, E., DEHESTANI, M., BEYGI, M., ALLAHYARI, H., NIKBIN, I. **Sobre as propriedades mecânicas do concreto contendo resíduos de partículas de PET.** Faculdade de Engenharia Civil, Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade de Tecnologia Bagol Noshivani, Irã, 2013.

SAIKIA, N., BRITO, J. **Propriedades mecânicas e comportamento à abrasão do concreto contendo resíduos de garrafas PET trituradas como uma substituição parcial do agregado natural.** Departamento de Engenharia Civil e Arquitetura, Universidade Técnica de Lisboa, Portugal, 2013.

Análise de Diretrizes de Projetos para Dimensionamento e Estabilidade de Muros de Arrimo do Tipo Gravidade

Adolfo Carmo da Costa Neto¹, Isabella Christine de Paula Santos²

¹ Graduando do curso de Engenharia Civil, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIBIC.

² Orientadora, Prof. Ma. da Faculdade de Engenharia Civil, Universidade de Rio Verde. E-mail: isabellasantos@unirv.edu.br.

Resumo: As estruturas de contenção têm a finalidade de manter a estabilidade de um determinado maciço de solo. Dentre os diversos tipos de contenções, podem-se citar os muros de arrimo do tipo gravidade, que têm a característica de resistir aos esforços impostos sobre eles pelo seu peso próprio. Em função do fato das contenções representarem grande importância social e econômica em uma sociedade, pois permitem a ocupação de novas áreas, como por exemplo, por meio da escavação de solos, este trabalho tem a finalidade de analisar as diretrizes de projeto, quanto ao pré-dimensionamento e análises de estabilidade dos muros de gravidade quanto aos possíveis modos de colapso, além de fazer uma análise comparativa executiva-econômica entre dois tipos de muros de gravidade. Para isso, foi elaborado um problema fictício, em que foi necessário executar um muro para vencer um desnível de 3,6 m, dimensionando-se, com isso, um muro de arrimo do tipo gabião e um do tipo concreto ciclópico. Notou-se, que no muro de arrimo do tipo gabião houve um menor custo monetário e obteve-se melhores valores sobre a estabilidade geral.

Palavras-chave: Análise de Estabilidade. Análise Executiva-Econômica. Muros de Gravidade.

Association of sorghum and braquiaria in the inter-rows in off-season

Abstract: Containment structures are intended to maintain the stability of a given soil mass. Among the various types of containment, we can mention the gravity-type retaining walls, which have the characteristic of resisting the efforts imposed on them by their own weight. Due to the fact that containments represent great social and economic importance in a society, as they allow the occupation of new areas, for example, through the excavation of subsoils, this work aims to analyze the design guidelines, regarding the pre- -dimensioning and stability analysis of gravity walls regarding possible collapse modes, in addition to performing an executive-economic comparative analysis between two types of gravity walls. For this, a fictitious problem was created, in which it was necessary to build a wall to overcome a gap of 3.6 m, dimensioning, with that, a retaining wall of the gabion type and one of the cyclopean concrete type. It was noted that the gabion-type retaining wall had a lower monetary cost and better values on general stability were obtained.

Keywords: Executive-Economic Analysis. Gravity Walls. Stability Analysis.

Introdução

Um muro de arrimo é uma estrutura de contenção que tem a finalidade de conter um determinado maciço de solo. De acordo com Luiz (2014), as estruturas de contenções são estruturas utilizadas quando o equilíbrio natural de solos ou rochas é alterado, ou seja, para vencer desníveis, pois essas estruturas possuem a função de suportar os esforços aplicados sobre elas para que não haja um colapso do solo ou da rocha.

Dentre os diversos tipos de muros de arrimo, podem-se citar os muros de gravidade, que são estruturas que se opõem aos empuxos horizontais pelo peso próprio, podendo ser de diferentes tipos de materiais e diversas formas; e muros de flexão, os quais possuem seção transversal em formato “L”, resistindo aos empuxos de solo utilizando o peso do solo que se apoia sobre a base, podendo, ainda, possuir tirantes para aumentar seu equilíbrio (GERSCOVISH, 2015).

Em relação aos muros de gravidade, são exemplos deste tipo, os gabiões, que podem ser dos tipos caixa, colchão ou saco, e geralmente são empregadas para contenções de alturas médias, podendo ser assentadas sobre qualquer tipo de solo. Estas estruturas possuem paramento externo escalonado ou plano, vertical ou inclinado (MACCAFERRI, 2017). Com isso, estes muros de arrimo devem ter elevada resistência mecânica e à corrosão, apresentar boa flexibilidade e não se desfazer facilmente (ENDLICH e SILVA, 2019). Um emprego do muro do tipo gabião é no córrego Barrinha, localizado no perímetro urbano do município de Rio Verde/GO, em que foi criado um muro de contenção de solo para um canal hidráulico, onde há necessidade de conter processos erosivos e direcionar o curso d'água, assim como também preservar a nascente (PREFEITURA DE RIO VERDE, 2010).

Outro tipo de muro de gravidade é o muro de concreto ciclópico que, segundo Vieira Júnior (2014), é composto por concreto convencional (mistura de água, cimento, areia e brita) e blocos de rocha, podendo ser executados em pequenos e médios desníveis. Alguns exemplos de emprego dos muros de concreto ciclópico são

na cidade do Rio de Janeiro, onde é facilmente encontrado em obras públicas de contenção de solo para não haver erosões e, conseqüentemente, preservar locais públicos (COBRAE, 2013).

A partir disso, percebe-se que, dentre os diversos tipos de contenções de solos existentes, deve-se buscar soluções que se adequem à topografia local e à geometria ideal de projeto, visando obter sistemas seguros e econômicos. Além disso, em função da crescente necessidade de se ocupar novas áreas para habitação, da limitação de disponibilidade de áreas planas e da necessidade de se otimizar a ocupação de um terreno, para tornar-se uma obra viável economicamente, evidencia-se a importância de se atentar às questões relacionadas com a escolha do tipo de estrutura mais adequado e ao dimensionamento da mesma, tendo maior rigor quanto aos critérios de projetos adotados.

Ao se iniciar as diferentes análises referentes a um muro de arrimo, é necessário o conhecimento das diretrizes de projeto do mesmo. Para isso, é importante partir de diretrizes encontradas na literatura, para realizar o pré-dimensionamento e, a partir disto, executar as análises de estabilidade das contenções. Dessa forma, este trabalho tem como finalidade, analisar as diretrizes de projeto e pré-dimensionamento de muros de contenção do tipo gabião e concreto ciclópico, apresentando, em seguida, uma análise comparativa executiva-econômica das diferentes alternativas estudadas, as quais visam a segurança e estabilidade de uma obra.

Material e Métodos

Para o desenvolvimento deste trabalho, foi realizada a análise comparativa executiva-econômica entre dois tipos de muros de contenções do tipo gravidade (muro de gabião e de concreto ciclópico). Com isso, com base nas plantas de topografia e no relatório de sondagem SPT do terreno, foram obtidos os dados necessários para a elaboração do problema fictício a ser estudado, e o dimensionamento dos muros.

Para cada muro analisado, após o dimensionamento, foram feitas as análises de estabilidade, com o intuito de verificar a segurança dos mesmos, e as análises executivas-econômicas de ambos. Assim, foram comparados os diferentes métodos construtivos, ressaltando as diferenças entre os processos executivos e os custos dos muros de arrimo.

O problema fictício elaborado a partir de um problema observado na cidade de Rio Verde/Goiás, em que foi necessário realizar o corte de um terreno, gerando um desnível de 3,6 m para a construção de uma edificação sobre o mesmo.

Em relação aos parâmetros dos solos e aos parâmetros dos materiais constituintes dos muros de contenção para a realização das análises, considerou-se valores encontrados na literatura. Dessa forma, para o dimensionamento do muro gabião, utilizou-se o *software* GawacWin 3.0, da empresa Maccaferri, e o muro de concreto ciclópico foi dimensionado utilizando o *software* Geo5.

Em relação às análises de estabilidade dos muros, foi verificada a segurança da estrutura de arrimo contra os diversos tipos de ruptura, levando-se em consideração os esforços resistentes, que contribuem para o equilíbrio da estrutura, e os esforços solicitantes, que contribuem para o movimento do muro. As verificações de estabilidade foi realizada por meio de análises determinísticas, baseando-se em um fator de segurança (FS). Assim, as verificações devem ser feitas quanto à possibilidade de ocorrência de deslizamento, de tombamento, da capacidade de carga da fundação e quanto à ruptura global do sistema.

De acordo com Gerscovich (2016) as verificações de estabilidade podem ser realizadas da seguinte forma:

- Quanto ao deslizamento (escorregamento): Relação entre os esforços estabilizantes (resistentes) e os esforços instabilizantes (atuantes).

$$FS = \frac{\tau_f}{\tau_{mob}} \begin{cases} > 1, & \text{obra estável} \\ = 1, & \text{ocorre ruptura} \\ < 1, & \text{não tem significado físico} \end{cases}$$

- Quanto ao tombamento: O coeficiente de segurança contra o tombamento é definido como a razão entre o momento resistente pelo momento solicitante.

$$F_{Stomb} = \frac{M_{res}}{M_{solic}} \geq 1,5$$

- Capacidade de carga da fundação: É a verificação da segurança contra a ruptura e deformações demasiadas do terreno de fundação.

$$q_{max} = c' \cdot N_c \cdot q_s \cdot N_q + 0,5 \gamma_f \cdot B' \cdot N_\gamma$$

onde: $B' = B - 2e$ = largura equivalente da base do muro; c' = coesão do solo de fundação; γ_f = peso específico do solo de fundação; N_c , N_q , N_γ = fatores de capacidade de carga; q_s = sobrecarga efetiva no nível da base da fundação ($q_s = 0$, caso a base do muro não esteja embutida no solo de fundação).

- Segurança quanto à ruptura global: O coeficiente de segurança contra o tombamento é definido como a razão entre a somatória dos momentos resistentes pela somatória dos momentos solicitantes.

$$FS_{glob} = \frac{\sum M_{res}}{\sum M_{solic}}$$

Problema Analisado

Após análise do perfil topográfico e do desnível do terreno (Figura 1), elaborou-se um problema fictício, no qual se pretende construir uma estrutura para conter um desnível de 3,6 m de altura. O maciço de solo é constituído por um solo do tipo areno-argiloso, com ângulo de atrito interno igual a 28° , coesão igual a 3 kPa e peso específica de $26,87 \text{ kN/m}^3$.

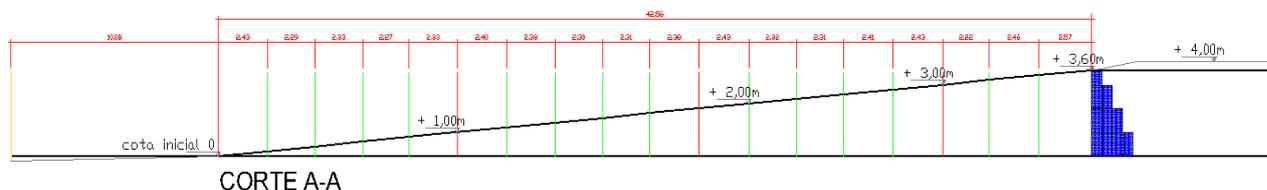


Figura 1 – Perfil altimétrico Topográfico com alocação do muro de arrimo

Dimensionamento do Muro de Gabião

Considerando-se que os muros de gabões possuem gaiolas com dimensões padrão de 1 metro de largura, 1 a 4 metros de comprimento (com exceção de 1,5 m), e altura de 0,5 a 1 metro (BARROS, 2017), neste trabalho foram adotadas gaiolas com largura igual a 1 m e altura de 1,0 m, excetuando-se a gaiola da última fiada, que possui 110 cm de altura (Figura 2). Vale ressaltar que o muro de gabião fica com 0,5m da base abaixo no nível de corte.

Foi considerado que as malhas hexagonais são preenchidas por materiais rochosos, do tipo basalto, por ser típico na região considerada (cidade de Rio Verde/GO). Logo, a massa específica considerada para o basalto foi de $26,44 \text{ kN/m}^3$.

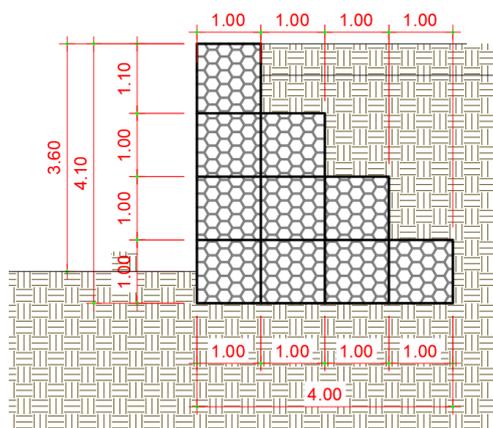


Figura 2 – Representação do muro de arrimo

Dimensionamento do Muro de Concreto Ciclóptico

O muro de contenção do tipo concreto-ciclópico é uma estrutura de contenção construída com concreto e rochas de dimensões variadas (GERSCOVICH, 2010). O Muro de arrimo do tipo concreto ciclópico, é construído basicamente de concreto com rocha de mão. Neste trabalho, considerou-se um concreto com agregado graúdo de basalto britado (brita 3, de finura entre 25 mm a 50 mm), com massa específica de $2,80 \text{ g/cm}^3$ (2800 kg/m^3).

Para vencer o desnível de 3,6 m, considerou-se que o muro com formato trapezoidal, possuindo a base com largura igual a 1,60 m e topo com espessura de 15 cm, sendo que o mesmo seria enterrado no terreno (50 cm) (Figura 3).

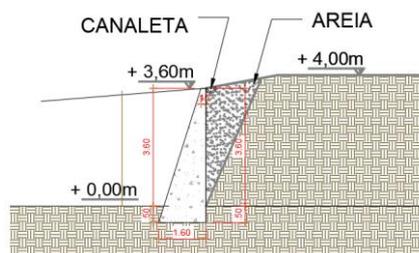


Figura 3 - Dimensionamento do muro de arrimo de concreto ciclópico

Resultados e Discussão

A seguir, são apresentadas as análises de estabilidade do muro de gabião e de concreto ciclópico (Tabela 1), as quais foram executadas com o intuito de verificar se o dimensionamento geométrico considerado atendia às condições de segurança quanto aos possíveis modos de colapso de um muro de contenção. Além disso, são apresentadas comparações entre o processo executivo e o custo de ambos.

Tabela 1 – Análises de comparativa da estabilidade para os muros de arrimo

Tipo de Arrimo	Análise da estabilidade quanto ao tombamento	Análise da estabilidade quanto ao deslizamento	Análise da estabilidade quanto a Ruptura global
Gabião	3,65	2,47	1,83
Concreto Ciclópico	2,62	1,53	1,63

Após a modelagem dos muros e análise dos fatores de segurança obtidos, tem-se que os muros de contenção do tipo gabião atendem com segurança às três situações analisadas. No entanto, deve-se ressaltar a importância de se considerar a inclinação de 6° da face do muro ao se projetar este tipo de contenção, pois além de melhorar as condições de estabilidade, em termos de visualização, tem-se um maior conforto visual, pois pode ser que com o passar do tempo, o muro tenda a sofrer deformações aceitáveis, fazendo com que se possa ter a falsa impressão de que o muro poderá tombar.

Após a modelagem dos muros e análise dos fatores de segurança para o muro de concreto ciclópico, tem-se que o mesmo atende com segurança ao problema fictício proposto.

Análise comparativa entre os custos e métodos construtivos

O muro de concreto ciclópico necessita de um sistema de drenagem adequado, devido ao fato do mesmo ser constituído de material impermeável, enquanto o muro de gabião é auto-drenante. Apesar, de não ser dispensável um sistema de drenagem no muro gabião, por meio da utilização de barbacãs. Para o muro de arrimo, serão realizados os estudos conforme o método convencional. Feita a terraplanagem, e colocadas as gaiolas dos muros de gabião, é construída a drenagem do solo, e assim, é colocado o aterro com areia. O muro de contenção de Concreto Ciclópico há um método um pouco diferente, inicia-se com a terraplanagem, montagem das formas, sistemas de drenagem, montagem da estrutura metálica de apoio e concretagem.

Definindo os materiais bases, tem-se os orçamentos básicos abaixo (Tabela 2).

Tabela 2 – Análises de comparativa construtiva-orçamental dos diferentes tipos de muro de arrimo

Muro de arrimo				
Material	Quantidade	Precificação		Total p/ material
Rocha tipo basalto	165	R\$ 75,88		R\$ 12.520,20
Malha hexagonal	1650	R\$ 61,49		R\$ 101.458,50
Areia para reaterro	22,05	R\$ 120,00		R\$ 2.646,00
Escavação de solo	2216,04	R\$ 32,56		R\$ 72.154,26
Tinta asfáltica impermeabilizante dispersa em água	654,72	R\$ 8,32		R\$ 5.447,27
Tubo corrugado pead, parede dupla, interna lisa, jei, dn/di 250 mm,	229,15	R\$ 169,57		R\$ 38.856,97
TOTAL			R\$	233.083,20
Muro de concreto ciclópico				
Material	Quantidade	Precificação		Total p/ material
Aço	1309,44	R\$ 8,80		R\$ 11.523,07
Concreto FCK=25MPa	1175,22	R\$ 306,93		R\$ 360.710,27
Areia para reaterro	22,05	R\$ 120,00		R\$ 2.646,00
Escavação de solo	2216,04	R\$ 32,56		R\$ 72.154,26
Tinta asfáltica impermeabilizante dispersa em água	654,72	R\$ 8,32		R\$ 5.447,27
Tubo corrugado pead, parede dupla, interna lisa, jei, dn/di 250 mm,	229,15	R\$ 169,57		R\$ 38.856,97
TOTAL			R\$	491.337,84

Assim, tem-se que o valor total do orçamento do muro de arrimo de R\$ 233.083,20. Assim como o valor total do orçamento do muro de gabião do tipo concreto ciclópico de R\$491.337,84

Conclusão

Com os resultados obtidos, é possível perceber que o muro de arrimo é economicamente viável apesar de sua maior dimensão, porém, o muro de concreto ciclópico tem uma maior resistência à degradação. Observa-se que a diferença de valores é de R\$ 258.254,65 entre o muro de concreto ciclópico e do muro de gabião, dando

um total de 47,7% de diferença do valor do muro de concreto ciclópico e do muro de gabião, sendo este último com o menor custo total.

Fica como sugestão a futuras pesquisas a análise de adições de materiais aplicados aos muros de arrimos propostos, assim como os efeitos de degradação interna e externo por conta de condições naturais da região.

De forma satisfatória, são importantes as análises das diferentes diretrizes de projetos para dimensionamento e estabilidade de muros de arrimo do tipo gravidade. Pois estas representam não somente o muro de arrimo já construído, mas sim todas as influências que pode sofrer ao longo do tempo. Analisar, no sentido mais amplo as diretrizes de projeto, traz um conforto arquitetônico e maior estabilidade ao muro de arrimo.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica.

Referências Bibliográficas

- BARROS, P. L. de A. **Obras de contenção: manual técnico**. Jundiaí - SP: Maccaferri do Brasil, 2017. 222 p.
- ENDLICH, A. O.; DA SILVA, M. A. Utilização de muro de gabião para contenção de encostas. **Episteme Transversalis**, [S.l.], v. 10, n. 3, dez. 2019. ISSN 2236-2649. Disponível em: <<http://revista.ugb.edu.br/ojs302/index.php/episteme/article/view/1684>>. Acesso em: 22 set. 2020.
- GERSCOVISH, D. M. S. **Uerj, Terminologia, estruturas de contenção muros de arrimo**. 2010, Disponível em: <http://www.eng.uerj.br/~denise/pdf/muros.pdf>, acessado em 17/09/2020.
- LUIZ, B. J. **Projeto geotécnico de uma estrutura de contenção em concreto**. Orientador: Marcos Barreto de Mendonça. 2014. Dissertação (Graduação) - Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.
- MARANGON, M. Geotecnia de Fundações: parâmetros dos solos para cálculo de fundações. In: **Geotecnia de Fundações e Obras de Terra**. Juiz de Fora- MG: Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF, 2020. p. 74 - 89. Disponível em: <https://www.ufjf.br/nugeo/files/2009/11/GF03-Parâmetros-dos-Solos-para-Cálculo-de-Fundações.pdf>. Acesso em: 22 set. 2020.
- MOURA, A. P. **Fundações rasas – introdução: ECV 114 – Fundações e obras de terra**. Teófilo Otoni - MG: Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, 2018. 43 p. Disponível em: <http://site.ufvjm.edu.br/icet/files/2016/08/AULA05a-FUNDACOES-DIRETAS-INTRODUCAO.pdf>. Acesso em: 22 set. 2020.
- NEVILLE, A. M. **Propriedades do Concreto**. 5. ed. [S. l.]: Bookman Editora, 2015. ISBN 8582603665.
- REIS, C. de S.; CASTRO, L. A. **Impactos da Adição de Diferentes Teores de Resíduos de Bloco de Concreto no Comportamento Mecânico e no Custo de Aquisição de um Solo Típico de Rio Verde-GO**. 2019. 14 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil) - Universidade de Rio Verde, Rio Verde, 2019.

Análise Dinâmica Computacional de Estruturas Sob Impactos

Saul José Rodrigues dos Santos¹, Rodrigo Francisco Borges Lourenço², Fabio Roberto Chavarette³, Edson Roberto da Silva⁴, Fabiola Medeiros da Costa⁴, Darlan Marques da Silva⁵

¹ Graduando do curso de Engenharia Mecânica, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIVIC.

² Orientador, Prof. Me. da Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade de Rio Verde. E-mail: rodrigoborgers@unirv.edu.br

³ Prof. Dr. do Instituto de Química, Departamento de Engenharia, Física e Matemática, Universidade Estadual Paulista.

⁴ Prof. Me. da Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade de Rio Verde.

⁵ Prof. Me. da Faculdade de Engenharia de Produção, Universidade de Rio Verde.

Resumo: Máquinas e equipamentos mecânicos são susceptíveis a ruídos que, geralmente, se apresentam em forma de vibrações. Essas perturbações, quando não controladas, podem comprometer a integridade do equipamento e danificá-lo. Por outro lado, equipamentos como martelos, rolos compactadores e perfuratrizes de solo, utilizam-se de um sistema conhecido como vibro-impacto para melhor desempenho de suas funções. No projeto de equipamentos como esses, é comum a utilização de modelagem matemática e simulação do seu comportamento dinâmico através de softwares computacionais, como alternativa de otimização e prevenção de defeitos. O objetivo desse trabalho é a modelagem e representação dinâmica do comportamento de um sistema vibro-impacto com dois graus de liberdade, através do histórico no tempo (velocidade e deslocamento), plano de fases e mapa de Poincaré. Após a identificação dos pontos de instabilidade e tendência ao caos do sistema, propõem-se a implementação de um projeto de controle LQR (Linear Quadratic Regular). O controle se apresentou de maneira eficaz, e reduziu significativamente as amplitudes dos picos de velocidade e deslocamento dos diagramas.

Palavras-chave: Caos. Simulações Computacionais. Vibrações.

Computational Dynamic Analysis of Structures Under Impacts

Abstract: Machines and mechanical equipment are susceptible to noise, which usually takes the form of vibrations. These disturbances, when uncontrolled, can compromise the integrity of the equipment and damage it. On the other hand, equipment such as hammers, compactor rollers and soil drills, use a system known as vibro-impact for better performance of their functions. In the design of equipment such as these, it is common to use mathematical modeling and simulation of its dynamic behavior through computer software, as an alternative for optimization and defect prevention. The objective of this work is the modeling and dynamic representation of the behavior of a vibro-impact system with two degrees of freedom, through time history (velocity and displacement), phase plane and Poincaré map. After identifying the points of instability and tendency to chaos in the system, we propose the implementation of a LQR (Linear Quadratic Regular) control project. The control performed effectively, and significantly reduced the amplitudes of the peaks of velocity and displacement of the diagrams.

Keywords: Chaos. Computer Simulations. Vibrations.

Introdução

Boa parte dos equipamentos mecânicos está submetida a alguns tipos de esforços. Esses esforços podem gerar impactos, que geram vibrações mecânicas e, conseqüentemente falhas prematuras como desbalanceamento, trincas e empenamento. Cita-se como exemplos de equipamentos susceptíveis a vibrações indesejadas: motores, redutores, furadeiras, esmerilhadeiras, laminadores e rolos compressores, sendo que essas vibrações são indesejadas e geram falhas prematuras como desbalanceamento, trinca, empenamento e o mesmo algumas fissuras no equipamento. Mas sempre existem outros equipamentos que precisam vibrar para uma melhor realização de suas funções, como por exemplo: furadeiras com martelos, compactadores de solo, britadeiras, peneiras vibratórias, entre outros (Lourenço, 2017).

Segundo Silva (2012), movimento é considerado um ciclo de oscilação completo esse tempo gasto para completar um ciclo é denominado período. A repetição desse movimento é chamada vibração por unidade sendo tempo a quantidade de ciclos presentes nessa unidade de tempo é caracterizada frequência de movimento.

O desbalanceamento de rotores é uma fonte comum que contém vibrações e está diretamente ligado ao desequilíbrio de massas devido a causas conhecidas, como assimetrias, deformações, imperfeições na matéria prima e erros de montagem. O aparecimento de pelo menos um desses efeitos vem a desarranjar a distribuição perfeita de massa ao redor do eixo de rotação, gerando desbalanceamento do mesmo (LIMA, 2014).

Testes experimentais são muito caros, estão sujeitos a falhas, podendo causar graves acidentes e muitas perdas de materiais. A modelagem matemática de um sistema mecânico, apresenta-se como boa alternativa para

esse tipo de problema, pois representa através de expressões matemáticas, com formato e aspectos importantes em seu comportamento dinâmico (MONTEIRO, 2002).

Segundo Rao (2009), esse tipo de modelo matemático contém um detalhamento de maior quantidade de variáveis possíveis a ser utilizados, sem deixá-lo muito complexo do que o necessário. Assim, podem ser definidos como um sistema linear ou não linear, de acordo com os níveis de complexidade e variáveis consideradas.

Segundo Chavarette (2005), o controlador LQR. (Linear Quadratic Regulator), possui dois métodos distintos para controle e otimização de problemas de engenharia. O primeiro consiste no controle de programa e na síntese do controle, ou seja, através de um mecanismo de controle, encontra a função do tempo e determina o trajeto que corresponde a uma condição inicial dada, e o segundo, corresponde a uma função de tempo e variações do estado. O LQR não é uma técnica para controle linear, sendo baseado na solução de uma equação algébrica no linear de Riccati, contendo qualquer sistema de equações.

Esse trabalho tem como objetivo a criação de um algoritmo que represente o comportamento dinâmico de um sistema Vibro-Impacto de dois graus de liberdade, proposto Ing et al (2018). As análises serão feitas através da matriz Jacobiana do sistema, no domínio do tempo, deslocamento e frequência. Propõe-se a verificação dos pontos de equilíbrio instável e a implementação de um mecanismo de controle chamado de LQR (linear Quadratic Regulator).

Material e Métodos

O modelo físico (Figura 1), utilizado como base nesse trabalho, foi adotado por Ing et al.(2008) e Lourenço (2017). Considerou-se um corpo (m), preso em uma base oscilante através de um elemento elástico (mola (k_1)) e um amortecedor (c). Existe também, uma mola secundária (k_2), responsável pelo efeito vibro impacto do sistema, que ocorre quando o deslocamento da massa (m) tem uma amplitude maior que a folga (g).

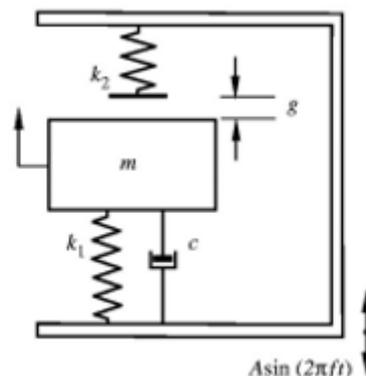


Figura 1- Modelo Vibro impacto adotado
Fonte: Ing et al. (2008)

As funções matemáticas relativas ao modelo adotado (figura 1), foram determinadas pela 2ª lei da mecânica clássica de Newton. Para isso, considerou-se duas situações distintas, a primeira se dá quando o movimento relativo do sistema (y) é igual ou menor que a folga (g), em que não existe impacto, e a segunda ocorre quando (y) é maior que a folga (g), que nesse caso, existe impacto. As duas condições estão representadas pelas equações (1) e (2), respectivamente.

$$m\ddot{y} + k_1y + c\dot{y} = -mS \quad (1)$$

$$m\ddot{y} + k_1y + k_2(y - g) + c\dot{y} = -mS \quad (2)$$

Afim de representar as equações (1) e (2) de forma adimensional, se faz as seguintes substituições:

$$\begin{aligned} \tau &= \omega_0 t; \\ x &= \frac{y}{y_0}; \\ \omega &= \frac{p}{\omega_0}; \\ \omega_0 &= \sqrt{\frac{k}{m}}; \\ \xi &= \frac{c}{2m\omega_0}; \end{aligned}$$

onde:

m = massa;
k = coeficiente de rigidez;
c = coeficiente de amortecimento;
S = deslocamento;
p = frequência de excitação;
t = tempo;
g = folga;

ω_0 = frequência natural de oscilação do sistema;

ξ = fator de amortecimento do sistema linear associado, ou seja, sem a influência da folga.

Após substituições e simplificações, as equações (1) e (2) podem ser reescritas e estão representadas pelas equações (3) e (4):

$$\ddot{x} = \alpha\omega^2 \text{sen}(\omega\tau) - 2\xi\dot{x} - x \quad (3)$$

$$\ddot{x} = \alpha\omega^2 \text{sen}(\omega\tau) - 2\xi\dot{x} - x - \beta(x - e) \quad (4)$$

Afim de unificar as equações (3) e (4), que representam o movimento do sistema com e sem impacto, faz-se o uso de uma função auxiliar, conhecida como função degrau ou Heaviside. Tem-se a equação (5).

$$\ddot{x} = \alpha\omega^2 \text{sen}(\omega t) - 2\xi\dot{x} - x - \beta(x - e) * H * (x - e) \quad (5)$$

Segundo Boyce e DiPrima (2010), uma equação diferencial ordinária de segunda ordem pode ser representada por um Sistema de duas equações de primeira ordem. A aplicação desse conceito na equação (5), resulta em (6):

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = x_2 \\ \dot{x}_2 = \alpha\omega^2 * \text{sen}(\omega t) - 2\xi\dot{x} - x - \beta(x - e)H(x - e) \end{cases} \quad (6)$$

Em um sistema de equações, quando se deriva cada variável em torno dos pontos de equilíbrio, o resultado dessa operação é zero (MONTEIRO, 2002). Aplicando essa derivada no sistema de equações (6), tem-se (7):

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_2 \\ \alpha\omega^2 * \text{sen}(\omega t) - 2\xi\dot{x} - x - \beta(x - e)H(x - e) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix} \quad (7)$$

A linearização da matriz (7), em torno do seu ponto de equilíbrio, deu-se através da derivada parcial dos seus termos. Para isso, aplicou-se os conceitos da série de Taylor apresentada por Villate (2007), tem-se a matriz Jacobiana (8).

$$J = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -29H(x - 1,26) - \delta(x - 1,26)29(x - 1,26) - 1 & -2\xi \end{bmatrix} \quad (8)$$

A Tabela 1 apresenta os parâmetros utilizados na simulação computacional. Esses termos foram extraídos do trabalho de Ing et al. (2008) e representam: α Amplitude da força Adimensional; e folga adimensional; τ tempo adimensional; ξ Delta de Dirac no sistema computacional; β razão da rigidez; ω excitação adimensional.

Tabela 1- Variáveis utilizadas na simulação

Variáveis	Valores
α	0,3
e	1,26
τ	0-100
ξ	0,001
β	29

As simulações computacionais foram desenvolvidas utilizando-se o software Matlab. Aplicou-se os conceitos do método de Runge-Kutta de quarta ordem, e os resultados estão apresentados na seção seguinte.

Resultados e Discussão

A frequência adimensional ω utilizada nessa pesquisa apresentou-se como parâmetro de variação do comportamento do sistema. Foram feitas simulações com frequências variando de 0.1 a 20, e percebeu-se que: para valores até 1, há um comportamento periódico e estável, justificando-se por não haver impacto. A partir desse valor, a amplitude de velocidade e deslocamento aumentam gradativamente até por volta de 8, e então, deixa de influenciar significativamente na amplitude dos parâmetros simulados. Afim de verificar a eficiência do controle (LQR) proposto nessa pesquisa, optou-se pela utilização da máxima frequência de influência identificada, ou seja, $\omega = 8$.

O comportamento dinâmico do sistema foi representado através dos diagramas da Figura 2.

Nas Figuras 2a e 2b estão representados os históricos no tempo para velocidade e deslocamento, respectivamente. Nota-se a presença de frequências com picos de amplitude distintos e consideráveis em relação a dinâmica do sistema.

A Figura 2c representa o plano de fases (velocidade x deslocamento). Verifica-se que as trajetórias não se comportam de modo padronizado, e isso pode indicar a existência de perturbações elevadas na dinâmica do sistema, ou seja, tendência ao comportamento caótico. Os vários pontos indicados no mapa de Poincaré (Figura 2d) confirmam esse fator, evidenciado pela existência de períodos com trajetórias distintas.

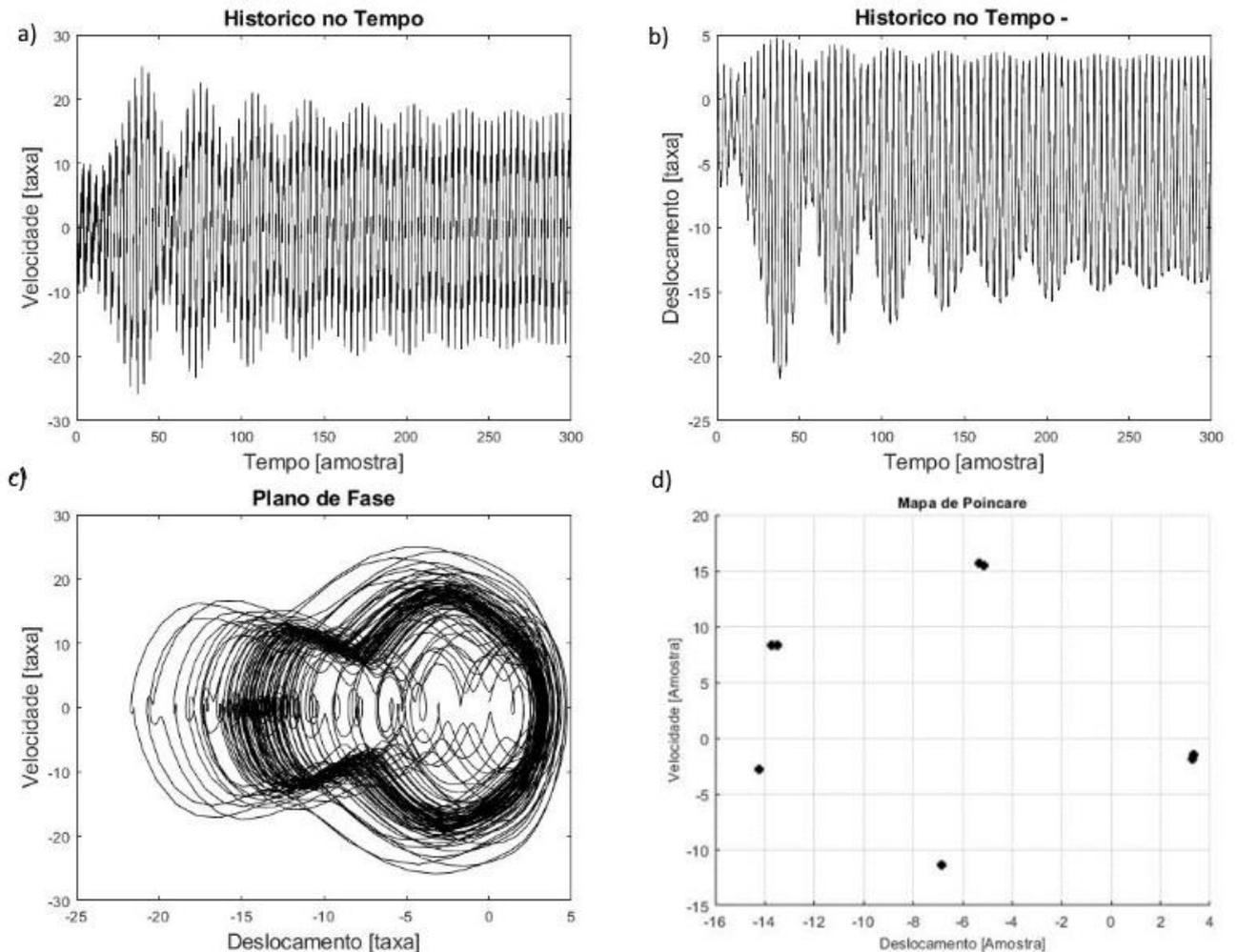


Figura 2 - Comportamento dinâmico do modelo
Fonte: Próprio Autor (2021)

Projeto de Controle – Controle Linear Ótimo

As técnicas de controle empregadas nesse trabalho, cujos conceitos estão apresentados em Chavarette (2005) e Lourenço (2017), basearam-se na solução da equação algébrica de Ricatti. Em síntese, o LQR determina uma trajetória otimizada, através de uma função de controle U, que mova o sistema de um regime caótico para uma órbita periódica e controlada. O sistema de equações (9) representa o modelo do sistema controlado.

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = x_2 + U \\ \dot{x}_2 = a\omega^2 * \text{sen}(\omega t) - 2\xi\dot{x} - x - \beta(x - e)H(x - e) + U \end{cases} \quad (9)$$

O comportamento dinâmico do sistema, após a aplicação das técnicas de controle do LQR, foi representado através dos diagramas da figura 2. Nas figuras 2a e 2b, percebe-se pela sobreposição em tonalidade azul, que o controle reduziu significativamente as amplitudes de velocidade e deslocamento, deixando os picos de com amplitudes ordenadas.

Na Figura 3c, nota-se que as trajetórias de velocidade em função do deslocamento se apresentam de forma centralizada, com um padrão de repetições tendendo ao centro da órbita.

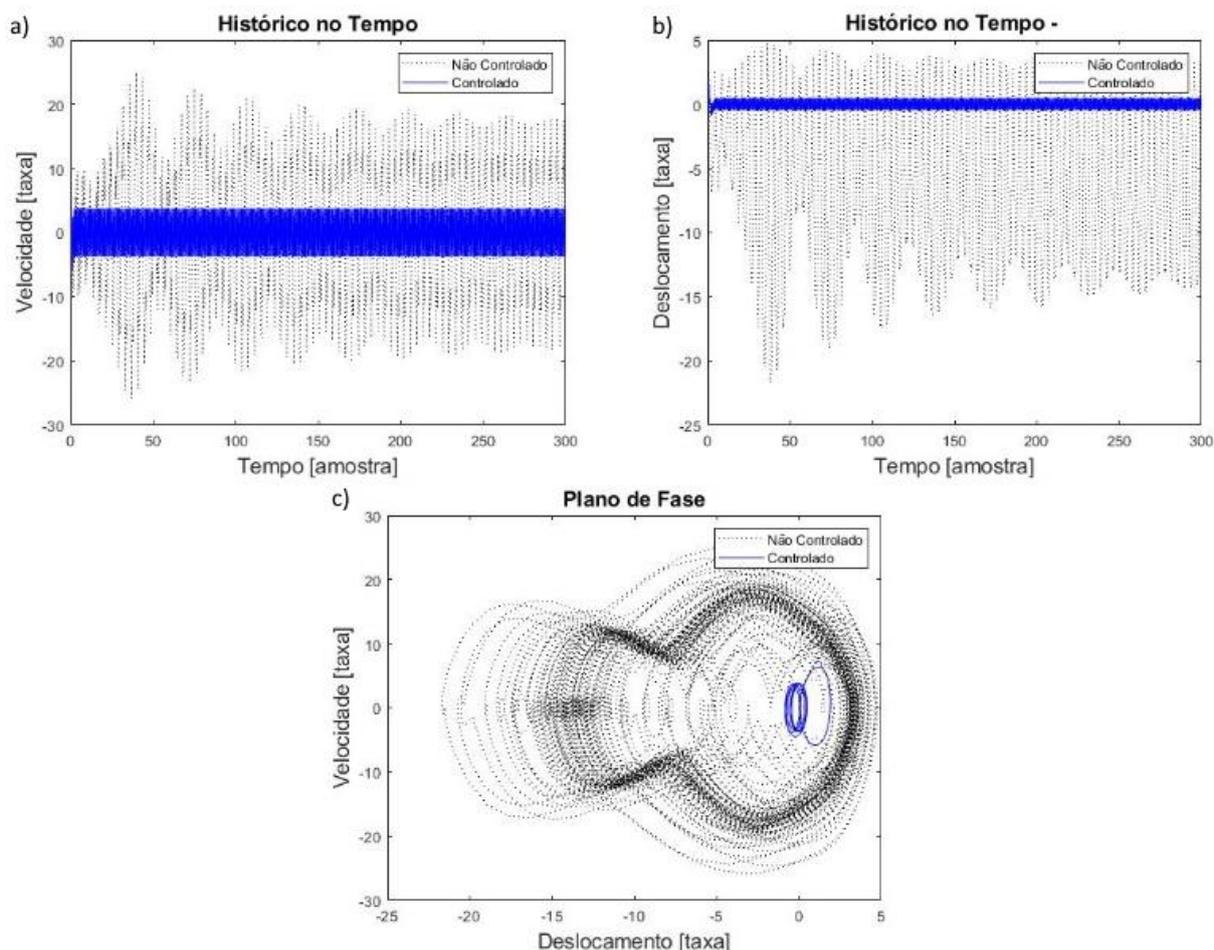


Figura 3 – Comportamento dinâmico do sistema com LQR

Conclusão

As simulações realizadas nesse trabalho demonstraram que, para frequências adimensionais (ω) baixas (abaixo de 1), não existe supressão de impacto no sistema, e ele se comporta de maneira estável. A partir desse valor, existe o impacto da massa m com a rigidez k_2 e isso causa desordem em seu comportamento.

A frequência utilizada para gerar os resultados $\omega = 8$, entregou um comportamento periódico e instável, com amplitudes de velocidade e deslocamento elevadas, e uma forte tendência ao comportamento caótico, o que justificou a aplicação do controlador LQR.

As técnicas de controle implementadas na pesquisa, se apresentaram de forma eficiente, pois conseguiram atenuar as amplitudes de deslocamento e velocidade do histórico no tempo e padronizaram as trajetórias do plano de fases, com comportamento característico de um sistema periódico e estável.

Referências Bibliográficas

BOYCE, W. E; DIPRIMA, R. C. **Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno**. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

CHAVARETTE, F. R. **Dinâmica e controle não lineares de um sistema neuronal ideal e não ideal**. (Doutorado)- Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

LIMA, I. A. M. **Proposição de uma bancada didática para análise de vibração em manutenção preditiva**. Monografia de graduação, Engenharia Automotiva da Universidade de Brasília, UNB, DF, 2014.

LOURENÇO, R. F. B. **Análise computacional do comportamento dinâmico de um sistema vibro-impacto**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista de Ilha Solteira, 2017.

MONTEIRO, L. H. A., **Sistemas dinâmico**. São Paulo: Livraria da Física, 2011.

RAO, S., **Vibrações Mecânica**. Editora Pearson 4ed. São Paulo, 2009.

SILVA, B.T.V., **Bancada para análise de vibração, análise de falha em máquinas rotativas**. Dissertação de mestrado, Universidade de Taubaté, Taubaté, 2012.

VILLATE, J. E. **Introdução aos sistemas dinâmicos**. [S. I.: s.n], 2007.

Análise microestrutural e mecânica do aço CA-50 revestido com concreto armado e submetido situação de incêndio com temperatura controlada de 600°C, e resfriado em água

Gabriel Rocha Maciel¹, Edson Roberto da Silva², Fabíola Medeiros da Costa³, Rodrigo Francisco Borges Lourenço³, Warley Augusto Pereira⁴, Darlan Marques da Silva⁵

¹ Graduando do curso de Engenharia Mecânica, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIBIC.

² Orientador, Prof. Me. da Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade de Rio Verde.

³ Professor (a) Mestre da Faculdade de Engenharia Mecânica.

⁴ Professor Doutor da Faculdade de Engenharia Mecânica.

⁵ Professor Mestre da Faculdade de Engenharia Produção.

Resumo: O primeiro grande incêndio envolvendo edificações ocorreu ainda na época de Roma, onde inúmeras vidas foram ceifadas, a partir de então a segurança relacionada a esse aspecto foi sendo aprimorada e estudada com o passar do tempo. Visto que o incêndio é um dos acidentes mais preocupantes no mundo da construção civil devido ao seu alto potencial de destruição da edificação e das vidas ali presente, este trabalho tem por objetivo analisar como os vergalhões das construções civis se comportam quando submetidos a altas temperaturas, verificando a influência do tempo de exposição e a velocidade de resfriamento. Para a realização do mesmo, foram confeccionados 24 corpos de prova de concreto armado tipo referência, onde os vergalhões de aço foram inseridos no centro dos corpos e foram expostos a uma temperatura de 600 °C por 20 min e 40 min, resfriados posteriormente em ar e água, tracionados e por fim analisado a microestrutura formada. De forma prévia, percebeu que quando se muda o meio de resfriamento de ar para água a resistência do material tende a aumentar em torno de 59.8 Mpa, e que o tempo de exposição não influencia no ganho de resistência. Para a microestrutura, foram encontradas as mesmas fases em todos os corpos de provas, porém foi revelada a presença de um processo de refino de grãos.

Palavras-chave: Acidentes. Construção civil. Ensaios mecânicos. Fogo.

Microstructural and mechanical analysis of CA-50 steel coated with concrete and subjected to a controlled fire temperature of 600 °C

The first major fire involving buildings occurred in Rome, where countless lives were lost, from then on, safety related to this aspect has been improved and studied over time. Since fire is one of the most worrying accidents in the civil construction world due to its high potential to destroy the building and the lives present there, this work aims to analyze how the rebars of civil constructions behave when subjected to high temperatures, checking the influence of exposure time and cooling speed. To carry out the same, 24 reference-type reinforced concrete test specimens were made, where the steel rebars were inserted in the center of the bodies and were exposed to a temperature of 600 °C for 20 min and 40 min, then cooled in air and water, pulled and finally analyzed the microstructure formed. Previously, he realized that when the cooling medium is changed from air to water, the material resistance tends to increase around 59.8 Mpa, and that the exposure time does not influence the resistance gain. For the microstructure, the same phases were found in all specimens, but the presence of a grain refining process was revealed.

Keywords: Accidents. Construction. Fire. Mechanical tests.

Introdução

Após a revolução industrial, trazendo junto a produção em escala dos materiais metálicos, o homem passou a substituir a madeira, e passou a usar os derivados do aço como forma de compor as estruturas das edificações, como por exemplo o uso dos vergalhões nas estruturas de concreto armado. Sabe-se que um dos acidentes mais preocupantes nas edificações é o incêndio, devido ao seu alto potencial de destruição, podendo causar danos severos para os componentes do concreto e para a matriz do aço, fazendo com que a estrutura da edificação perca resistência e venha a ceder. Segundo Rosso (1975) apud Morales et al. (2011), um incêndio possui 3 fases, a inicial, a intermediária e a final. Na inicial é quando as temperaturas sobem de maneira rápida chegando na ordem de 250 °C a 300 °C, onde é acentuada a queda de resistência no concreto. Na fase intermediária é quando o fogo se alastra podendo chegar a valores altíssimos, da ordem de 1250 °C a 1300 °C, valor esse que supera a temperatura de austenitização do aço fazendo com que sua microestrutura seja alterada. Na fase final é com certeza a fase mais crucial para se definir como ficara a microestrutura tanto do concreto como do aço CA-50, essa fase é caracterizada pelo resfriamento que pode ser de maneira brusca ou de maneira lenta. O resfriamento brusco é responsável pelas maiores perdas de resistências do concreto, quando é realizado

o resfriamento lento existe a possibilidade de recuperação de até 90% da resistência inicial, dependendo da temperatura máxima atingida.

Com as altas temperaturas, e o tempo de exposição no qual a estrutura foi submetida torna necessário que meios de segurança sejam empregados nas edificações, Pignatta (2014) alega que o meio de proteção empregados na estrutura é chamado de proteção passiva, o qual garante resistência ao fogo, possibilitando tanto a evacuação das pessoas ali presentes, como a aproximação para o controle do incêndio, além de influenciar em uma futura utilização da edificação devastada pelo fogo.

Nas estruturas de concreto armado o aço tem como função fornecer resistência a tração. Com a mudança de microestrutura do material provocado por altas temperaturas, o aço pode perder grande parte da sua resistência a tração. Chiaverini (2008) diz que acima de 727 °C o aço começa um processo de mudança de fase de sua microestrutura passando de ferrita para ferro gama, e de acordo com a velocidade de resfriamento é possível formar distintas microestruturas que proporciona diferentes características ao material.

Além dos efeitos no aço, os efeitos do fogo no concreto também são variáveis, LIMA (2004) analisou a resistência do concreto em diferentes temperaturas sem a adição de aço e com a adição de aço e concluiu que a 400 °C o concreto com fibra de aço manteve 65% da resistência original do concreto enquanto os corpos de prova sem adição da fibra metálica estavam totalmente comprometidos com sua resistência 90% inferior a original. Entretanto a 800 °C o aço não contribuiu com a resistência do concreto ficando aproximadamente igual ao concreto sem fibra. O autor atribuiu esse fenômeno ao fato de as variações dimensionais sofridas pela fibra de aço expostas a elevadas temperaturas comprometeu a ligação da mesma com a matriz de concreto gerando o aparecimento de tensões adicionais ao material.

Sendo assim, a variável mais esperada para que se tenha mudanças na resistência do aço é a temperatura, em estudos anteriores foi atestado a perda de resistência dos vergalhões quando submetidos a temperaturas de 800 °C onde se comprovou que as variáveis temperatura e tempo de exposição não teve influência nos resultados, sendo o modo como foi resfriado a única variável que afetou as características mecânicas do aço. Visto isso, o objetivo deste trabalho foi buscar compreender o comportamento mecânico e microestrutural do aço quando submetido a condições adversas de temperatura, onde se analisou as resistências obtidas em cada condição de temperatura, resfriamento e tempo de exposição, e a micro estrutura formada após os ensaios de simulação de incêndio com temperatura constante de 600 °C.

Material e Métodos

Para realização dos ensaios em condições controladas de incêndio, foram confeccionados 24 corpos de prova em concreto armado tipo referência com diâmetro de 50mm e comprimento de 220 mm, no laboratório de Materiais e Estruturas da Faculdade de Engenharia Civil da Universidade de Rio Verde, no qual foi inserido no centro um vergalhão de aço CA-50 de 8mm de diâmetro. O método utilizado para fabricação e dosagem do concreto foi o proposto pela Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP), onde todos os materiais foram previamente selecionados e caracterizados para a dosagem. Os materiais empregados foram: cimento CP II 40 de massa específica 3,08 g/cm³; areia quartzosa (agregado miúdo), com o módulo de finura de 1,81, massa unitária no estado solto de 1,45 g/cm³ e específica de 2,63 g/cm³; brita de origem basáltica (agregado graúdo) com dimensão máxima de 9,5 mm, massa específica de 2,80 g/cm³, massa unitária no estado compactado de 1,69 g/cm³ e no estado solto de 1,55 g/cm³; e água. O traço foi projetado em laboratório para atender a resistência à compressão mínima de 40 MPa aos 28 dias de cura submersa.

Decorridos os 28 dias de cura, os corpos de provas foram levados para o laboratório de Processos de Fabricação da Faculdade de Engenharia mecânica da Universidade de Rio Verde, onde todas as amostras passaram por um processo de simulação controlada de incêndio no forno elétrico com temperatura constante de 600 °C.

No primeiro ensaio, 6 corpos de prova foram submetidos ao forno durante 20 minutos e posteriormente resfriado de maneira lenta ao ar livre, o segundo ensaio outros 6 corpos de prova foram ao forno durante 20 min, porém, resfriados de maneira brusca em água. No terceiro ensaio, 6 corpos de provas ficaram no forno durante 40 minutos e resfriado de maneira lenta ao ar livre, e por último no quarto ensaios os corpos de prova permaneceram no forno por 40 minutos, todavia resfriado de maneira brusca em água.

Após os ensaios em condições de incêndio, os corpos de provas foram colocados em bandejas para a remoção e identificação dos vergalhões. Depois de separados e identificados, todas as 24 amostras passaram por ensaio de tração, a fim de aferir resistência a tração dos vergalhões após submetidos ao incêndio. Para isso os corpos de prova foram colocados na máquina de tração INSTRON EMIC 23-300 pertencente ao Laboratório de estruturas e materiais da Faculdade de Engenharia Civil da universidade de Rio Verde, no qual os vergalhões de cada corpo de prova tiveram o seu comprimento e diâmetro aferidos, e tracionados até a sua ruptura. Os dados obtidos foram coletados e realizada uma análise de variância (ANOVA), para determinar o efeito das condições do incêndio no comportamento mecânico do aço.

Em seguida para a análise microestrutural, das 24 amostras tracionadas foram selecionadas as que obtiveram o maior limite de tração, e que apresentaram influência na análise de variância, pois assim é possível se

encontrar discrepâncias nas características microestruturais do aço. Porém em virtude da pandemia do covid-19, e com a suspensão das atividades acadêmicas, não foi possível concluir todos os ensaios metalográficos, revelando apenas as imagens da microestrutura do aço sem tratamento, e dos corpos que ficaram por 20min e 40 min resfriados em ar. Os corpos de prova citados foram levados ao laboratório de metalografia da faculdade de engenharia mecânica da universidade de Rio verde, onde foram cortados transversalmente embutidos em blaquelite e posteriormente lixados e polidos, utilizando-se a politriz manual

Com as amostras lixadas e polidas, foi realizado o ataque químico com ácido nítrico 1% para revelar os contornos de grãos.

Resultados e Discussão

Conforme mostrado na Figura 1, é possível analisar os resultados das médias obtidos nos ensaios de tração dos vergalhões em sua respectiva condição. Aço referência sem qualquer tipo de tratamento e sem nenhum revestimento de concreto, e em sequência nas outras condições em que os vergalhões já receberam o revestimento de concreto, e foram submetidos a altas temperaturas que simularam condições de incêndio, pelos tempos de 20 e 40 minutos, e resfriado posteriormente em ar e água.

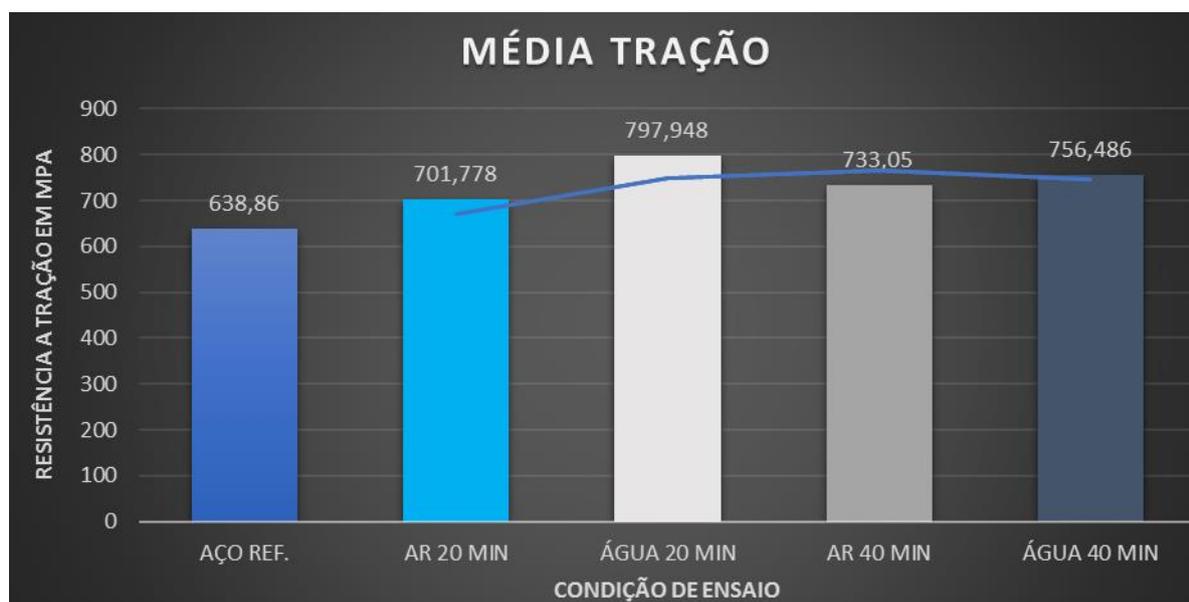


Figura 1 – Média dos valores de ensaio de tração para os vergalhões em aço CA-50

Analisando somente as médias obtidas nos ensaios de tração, é possível perceber de maneira previa que em todas as condições de ensaio simulado de incêndio houve certo aumento na resistência do vergalhão em comparação com os corpos de prova sem qualquer tipo de exposição à alta temperatura, evidenciando a influência das altas temperaturas na possível mudança microestrutural. O aço CA-50 possuem, de acordo com Alonso (2006) e Barreto (2014), manganês em torno de 0,79%p e carbono em torno de 0,24%p. A presença de Mn nos aços pode facilitar a formação de perlita pois diminuem o percentual de carbono referente ao ponto eutetóide (CHIAVERINI, 2008) além de que a partir de 0,25%p de Mn a uma temperatura de 600 °C inicia a precipitação de carbonetos no contorno de grão (CHANG e KWAK, 1997), esses fatores podem justificar o fato do aumento da resistência mecânica em todas as condições de ensaio. Os corpos de prova resfriados em água apresentaram maiores valores para a resistência pois além do mencionado anteriormente os processos de resfriamentos bruscos podem levar a um maior refino de grão (grãos mais finos proporcionam maiores limites de resistência) em comparação com resfriamentos mais brandos, no caso, resfriamento ao ar.

Para uma verificação das influências entre os tempos e temperaturas de ensaio foi feito uma análise de variância (ANOVA). A Tabela 1 mostra os dados para determinação da ANOVA, onde, a variável “a” representa o tempo de exposição, a variável “b” o meio de resfriamento, e a variável “ab” o efeito combinado entre o tempo e a temperatura.

Tabela 1 – Análise de variância com nível de significância de 5%

Variável	Soma	Contraste	efeito	SQ	GL	MQ	F0cal	F0tab	
a	4398,3	-61,16	-5,10	155,88	1	155,88	0,046	4,35	Não Influencia
b	4787,72	717,67	59,81	21460,79	1	21460,78	6,282	4,35	Influencia
ab	4538,916	-436,44	36,37	7936,81	1	7936,81	2,323	4,35	Não Influencia

Ao analisar o efeito do tempo de exposição a altas temperaturas é possível perceber por meio da Tabela 1 que ao aumentar o tempo de exposição de 20 para 40 min há uma tendência da resistência diminuir em torno de 5 Mpa, a queda na resistência com aumento do tempo de exposição era esperado, provavelmente o maior tempo de exposição do aço a altas temperaturas proporcionou um aumento de grão, e microestrutura de granulação grosseira geralmente são menos resistentes, porém para um nível de significância de 5% os valores obtidos para essas condições não influenciaram no comportamento mecânico do aço.

Ao mudar o meio de resfriamento de ar para água o efeito mostra uma tendência de aumento na resistência da ordem de 59.8 Mpa, ou seja, para um incêndio com temperaturas da ordem de 600 °C o resfriamento em água agrega aumento de resistência a estrutura, e para um nível de significância de 5% a condição testada mostrou influência sobre o comportamento mecânico do aço. O que provavelmente se justifica pelo fato de os vergalhões terem sofrido um processo de refino de grãos, além da possibilidade da formação de perlita e precipitados sólidos, resultando no aumento da resistência a tração.

Analisando o efeito combinado do aumento da temperatura e a mudança do meio de resfriamento apresentou uma elevação na resistência do material de aproximadamente 36,37 Mpa, porém de forma estatística não apresentou influência no comportamento mecânico.

Após o ensaio de tração, foram realizados os ensaios de metalografia, e devido a pandemia provocada pelo covid-19 não foi possível realizar os ensaios de todas as condições, sendo analisada então apenas as microestruturas obtidas no vergalhão sem tratamento, e nas amostras que ficaram por 20 min resfriada em ar, e por 40 min resfriada em ar, como é visto pela Figura 2.

Ao comparar as imagens obtidas pela metalografia dos vergalhões ensaiados, com o corpo de prova referência, foi possível perceber que quando submetidos a uma simulação de incêndio de 600 °C, os vergalhões ensaiados apresentaram em sua predominância a fase perlita com grãos refinados, nota-se que para ambas as condições analisadas, a microestrutura encontrada se mostrou semelhante, justificando a não influência do tempo de exposição. Porém com tempos de exposição de diferentes, houve o processo de refino de grãos que fornece ao material aumento de resistência. Na Figura 2, é possível verificar a microestrutura formada nos materiais testados.

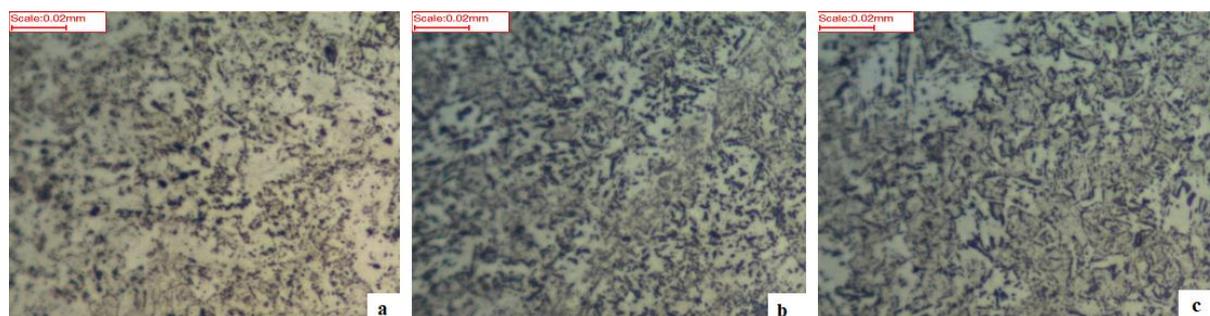


Figura 2 – Microestrutura dos vergalhões CA-50: a) aço sem tratamento; b) aço submetido a 600 °C por 20 min e resfriado em ar; c) aço submetido a 600 °C por 40 min e resfriado em ar

Conforme apresentado na Figura 2a, o aço sem tratamento tem como rede cristalina predominante a formação de ferrita áreas brancas e com algumas perlita áreas escuras e com granulação grosseira se comparado com as Figuras 2b e Figura 2c. Ao submeter os corpos de provas a simulação de incêndio, a microestrutura revelada pelas Figuras 2b e 2c são muito parecidas com grande parte de formação de áreas escuras (provavelmente perlita) e poucas áreas brancas (ferrita) e também apresenta uma granulação mais fina em relação a microestrutura da peça que não passou por tratamento térmico. Callister (2008) afirma que a redução do tamanho dos grãos de qualquer rede cristalina aumenta a quantidade de contorno de grãos, e provoca o aumento do limite de escoamento, o que foi observado nos ensaios de tração deste estudo. Chiaverine (2008) diz que a perlita é constituída por lâminas alternadas de ferrita e cementita, e que essa fase é conhecida por fornecer ao metal ótimas resistências, comprovando o que foi revelado nas metalografias e nos ensaios de tração.

Conclusão

Em respostas aos objetivos apresentados e de acordo com os testes realizados foi possível chegar as seguintes conclusões:

Todos os corpos de prova utilizados apresentaram aumento de resistência a tração em relação ao aço sem tratamento térmico, em especial aqueles que foram resfriados em água. Os corpos de prova resfriado em água após 20 min de exposição apresentaram maior acréscimo de resistência.

O efeito da troca do meio de resfriamento de ar para água teve a tendência em proporcionar um aumento na resistência a tração do aço de 59.8 Mpa. O efeito do aumento do tempo de exposição de 20 min para 40 min

teve a tendência em proporcionar uma queda na resistência a tração do aço de 5 Mpa, porém estatisticamente não demonstrou influência.

O efeito combinado do aumento do tempo de exposição e da mudança do meio de resfriamento tem a tendência em proporcionar um decréscimo na resistência a tração de 36,37 Mpa, porém estatisticamente não demonstrou influência.

As microestruturas formadas pelos corpos de prova mostraram que os corpos de provas ensaiados, sofreram um processo de refino de grãos, mantendo a formação de perlita original. O revestimento de concreto atuou como proteção térmica para os vergalhões, agregando resistência ao material.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica por disponibilizar a estrutura adequada para a realização dos experimentos.

Referências Bibliográficas

ALONSO, M. de B. Caracterização de união por solda de topo em barras CA-50 com eletrodos revestidos, Dissertação de M. Sc. POSMEC/UFSC, Florianópolis, SC, Brasil, 2006.

BARRETO, M. F. O. Caracterização microestrutural de superfícies e interfaces de vergalhões de aço auto-revenidos utilizando microscopia eletrônica de varredura (MEV) e análise química. In: *Anais do 21º CBECIMTA – Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais*. Pp. 4444-4451, Cuiabá, nov. 2014.

CALLISTER JR., W.D., *Ciência e Engenharia dos Materiais, uma Introdução*, 7ª Edição, Ed. Guanabara, 2008.

CHANG, S. K.; KWAK, J. H. Effect of manganese on aging in low carbon sheet steels. **ISIJ international**, v. 37, n. 1, pp. 74-79, 1997.

CHIAVERINI, VICENTE. *Aços e ferros fundidos*. 7ª Ed. São Paulo: ABM, 2008.

LIMA, R. C. A. et al. Efeito de altas temperaturas no concreto. *Seminário de patologias das edificações*, v. 2, 2004.

MORALES, G.; CAMPOS, A.; FAGANELLO, A. P. A ação do fogo sobre os componentes do concreto. *Seminário: ciências exatas e tecnológicas*, v. 32, n. 1, p. 47-55, 2011.

PERÍCIAS relacionadas a incêndio. Santa Catarina: XVII COBREAP – Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias, 2013. p. 39.

Avaliação da transmitância em blocos de argamassa translúcida com diferentes concentrações de fibras

Donizetti Benedito da Silva Neto¹, César Pereira Bezerra Filho², Michael Dowglas de Gois Silva³, Milton Batista Ferreira Junior⁴

¹Graduando do curso de Engenharia Civil, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIVIC

²Laboratorista do curso de Engenharia Civil da Universidade de Rio Verde.

³Professor Me. do curso de Engenharia Civil da Universidade de Rio Verde.

⁴Orientador, Prof. Me. da Faculdade de Engenharia Civil, Universidade de Rio Verde. E-mail: milton.junior@unirv.edu.br

Resumo: Uma das finalidades da arquitetura é utilizar a iluminação natural para destacar elementos de uma obra ou ainda criar cenários atrativos que alie modernidade e economia de energia. Tendo isso em mente, no início do século XXI foi desenvolvido um material na construção civil, que permite a passagem de parte da luz a partir da inserção de fibras ópticas na matriz cimentícia, tal material ficou conhecido como concreto translúcido. Porém ainda é necessário pesquisas para que sejam melhoradas as técnicas de produção desse material, bem como as propriedades mecânicas e ópticas. Essa última relacionada a capacidade do concreto em permitir a passagem da luz – transmitância. Dessa maneira, o objetivo desse trabalho foi produzir blocos de argamassa translúcida com diferentes concentrações de fibra óptica e avaliar a transmitância da luz por esses blocos. Para isso foram construídos corpos de prova com concentrações de 2%, 4%, 6% e 8% de fibras em relação ao volume do bloco, espalhadas de forma aleatórias para otimizar o tempo de fabricação. Através do ensaio de transmitância, foi verificado uma tendência de aumento na transmissão de luz proporcional ao volume de fibras inseridas.

Palavras-chave: Argamassa translúcida. Fibras ópticas. Transmitância.

Evaluation of transmittance in translucent mortar blocks with different fiber fibers

Abstract: *One of Architecture's purposes is to use natural lighting to highlight elements of a work or even create attractive scenarios that combine modernity and energy savings. With this in mind, in the beginning of the 21st century a civil construction material was developed that allows the passage of part of the light from the insertion of optical fibers in the cement matrix, such material became known as translucent concrete. However, research is still needed to improve the production techniques of this material, as well as its mechanical and optical properties. The latter is related to the ability of concrete to allow the passage of light – transmittance. Thus, the objective of this work was to produce translucent mortar blocks with different concentrations of optical fiber and to evaluate the light transmittance by these blocks. For this purpose, specimens were built with concentrations of 2%, 4%, 6% and 8% of fibers in relation to the block volume, randomly spread to optimize manufacturing time. Through the transmittance test, a tendency of increase in light transmission proportional to the volume of inserted fibers was verified.*

Keywords: *Optical fibers. Transmittance. Translucent mortar.*

Introdução

O concreto é um dos elementos da construção mais utilizados desde o desenvolvimento das civilizações. Durante muito tempo o concreto foi utilizado para fins unicamente estruturais e com o desenvolvimento da tecnologia dos materiais muito se avançou em relação às suas propriedades físicas e químicas. Nas últimas décadas, há uma tendência do uso do concreto como elemento arquitetônico.

Na arquitetura moderna a utilização da iluminação natural para destacar os elementos de uma obra ou para a criação de cenários diferentes é uma das suas premissas. Nesse sentido, em 2001 o arquiteto húngaro Aron Losonczy incorporou fibra óptica à uma matriz cimentícia com objetivo de desenvolver um concreto que permitisse a passagem da luz natural sem comprometer suas propriedades físicas. Esse concreto é conhecido como LiTraCon, uma abreviação do termo em inglês, *Light Translucent Concret*, ou ainda, concreto translúcido (ARMAN, 2004).

O concreto translúcido apresenta algumas vantagens e desvantagens em relação ao concreto tradicional. Em relação as vantagens, além da transmitância da luz que permite um melhor aproveitando melhor a luz solar, esse material apresenta maleabilidade e impermeabilidade, graças à presença das fibras ópticas; possibilidade de redução de luz artificial em ambientes fechados; baixa absorção de água; e diminuição do peso próprio. Já a maior desvantagem se relaciona ao custo de fabricação, pois é necessária mão de obra especializada. Nesse sentido, o material é considerado como um elemento de alvenaria de vedação sendo utilizado exclusivamente para decoração (RESTREPO, 2013).

No Brasil, um presídio modelo na cidade de Canoas no Rio Grande do Sul, teve celas experimentais construídas com concreto translúcido melhorando a iluminação com luz natural. Em outros países esse material

já foi utilizado para fabricar bancos de praças, paredes de museus e universidades, e até mesmo para construção quebra-molas (LITRACON, 2011).

Tendo isso em vista, o objetivo desse trabalho foi produzir blocos de argamassa translúcida e avaliar a transmitância da luz, ou seja, a capacidade de permitir a passagem da luz visível através de corpos de prova com diferentes concentrações de fibras ópticas poliméricas dispostas de maneira aleatória. A disposição aleatória das fibras otimiza o processo de produção, visto que menos tempo é empregado para a preparação dos mesmos.

Material e Métodos

Essa pesquisa foi desenvolvida em três etapas conforme o fluxograma apresentado na Figura 1. A primeira etapa se refere a caracterização dos materiais utilizados para a argamassa; já a segunda etapa se refere a produção dos corpos de prova (CP) de argamassa translúcida; e por fim, foi realizado o ensaio de transmitância da luz.

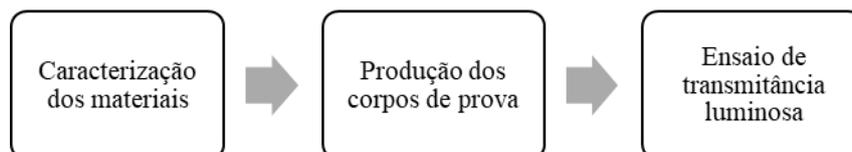


Figura 1 – Procedimento experimental

Para a argamassa foram utilizados areia e cimento que estavam disponíveis no laboratório da Universidade de Rio Verde (UniRV). O agregado miúdo utilizado é oriundo da região de Rio Verde – GO e foram realizadas caracterizações de massa específica, massa unitária solta e massa unitária compactada, seguindo a ABNT NBR 7211 (2019). O cimento utilizado foi o Portland de alta resistência CPV-ARI. Em uma argamassadeira foi preparada uma argamassa de traço 1 : 2,4 : 0,43, ou seja, 1 parte de cimento para 2,4 de areia fina e relação água/cimento de 0,43. Em seguida, a argamassa foi distribuída em 04 moldes (Figura 2) de dimensões 10 cm x 10 cm x 5 cm (500 cm³), intercalando volume de argamassa e volume de fibras.

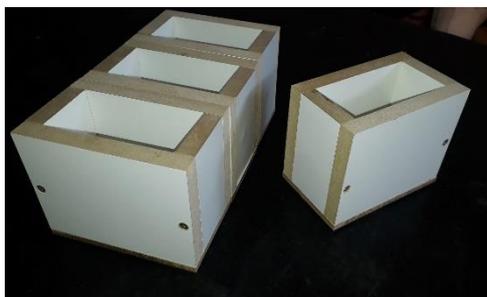


Figura 2 – Moldagem dos blocos

As fibras utilizadas para a fabricação dos CP são do tipo monomodo de material polimérico transparente facilmente encontradas em lojas de utilidades (Figura 3). O volume de fibras em cada sachê é de aproximadamente 11 cm³, ou seja, o que corresponde a cerca de 2% do volume do molde, considerando as perdas. As concentrações de fibras distribuídas nos CP foram de 2%, 4%, 6% e 8% em relação ao volume total molde.



Figura 3 – Fibra óptica polimérica transparente

Os CP foram desmoldados após 24 horas de cura e então submetidos a corte com um disco diamantado de 1 cm em cada face, deixando-os com 3 cm de espessura. O corte foi necessário para que as fibras pudessem ficar aparentes nas faces dos CP, buscando a máxima transmitância.

Para o ensaio de transmitância foi construído um aparato com caixas de papelão baseado na NBR 5382 (1985) a qual descreve um modelo de verificação da iluminância de interiores de áreas retangulares. A caixa foi dividida em duas partes (720 cm² cada parte) por um anteparo central. Em um dos lados do anteparo foi colocado uma fonte luminosa (lâmpada fluorescente – 20 W) e o outro lado foi utilizado para medir a intensidade da luz que atravessa o CP. O anteparo central serviu para fixar os CP (100 cm²) e direcionar a passagem da luz apenas pelo CP, como pode ser visto na Figura 4.

Com a caixa vedada com uma tampa, mediu-se a intensidade da luz com um luxímetro, do lado da fonte de luz em pontos distintos do compartimento (I*, II*, III*, IV* e V*) e em pontos distintos do compartimento oposto ao anteparo (I, II, III, IV e V).

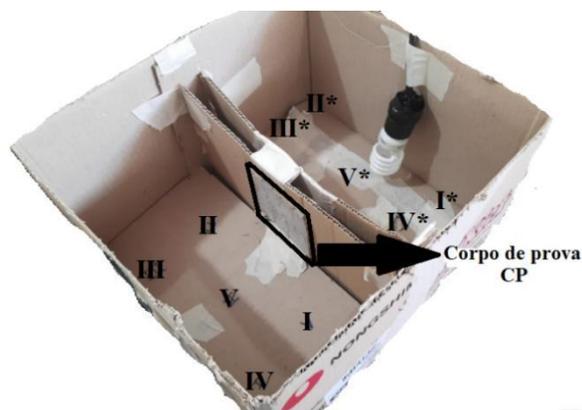


Figura 4 – Aparato para a medição da intensidade da luz

Resultados e Discussão

A caracterização dos agregados foram realizados para fins de reprodutibilidade, pois não é objetivo desse trabalho avaliar propriedades mecânicas dos CP. Os resultados das caracterizações estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Caracterização do agregado miúdo

Ensaio	Resultado
Massa específica	2,611 g/cm ³
Massa unitária solta	1,488 g/cm ³
Massa unitária compactada	1,637 g/cm ³

A produção dos CP a fim de avaliar a transmitância da luz não é trivial. Para que as fibras fiquem dispostas uniformemente é necessário a construção de moldes que permitam a colocação das fibras uma a uma e equidistantes utilizando técnicas de perfuração nos moldes, o que torna o processo de fabricação dependente de equipamentos específicos, demorado e conseqüentemente mais oneroso (TUTIKIAN e MARQUETTO, 2015). Dessa forma, a opção escolhida foi colocar as fibras manualmente em camadas intercalando com a argamassa até que se atingisse o volume de fibras almejado em cada CP. A Figura 5 apresenta a fotografia dos CP após a cura. Nota-se que as fibras sofreram deformações longitudinais devido ao peso próprio da argamassa e a maleabilidade da fibra polimérica.

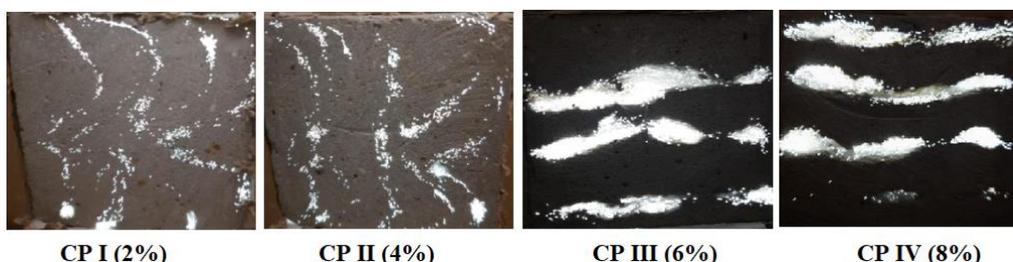


Figura 5 – Fotografia dos corpos de prova com diferentes concentrações de fibras

A avaliação da transmitância se deu através no aparato discutido na seção anterior e mostrado na figura 04. Foram avaliados pontos distintos e distribuídos sobre a área do compartimento contendo a fonte luminosa e em pontos distribuídos sobre a área do compartimento sem a fonte (pontos receptores). Verifica-se que no compartimento da fonte a intensidade de luz é superior em relação ao compartimento receptor e variável em relação a posição que se encontra a fonte, sendo o maior valor correspondente a posição em frente a fonte (Ponto

V*). Esse comportamento se mantém na posição receptora V para todos os CP, como pode ser verificado na Tabela 2.

Tabela 2 – Medição da intensidade da luz

Fonte (lâmpada)		Pontos Receptores				
Ponto	Intensidade (Lux)	Ponto	Intensidade (Lux)			
			CP I	CP II	CP III	CP IV
I*	2740	I	0,1	0,0	0,1	0,1
II*	1755	II	0,1	0,3	0,3	0,3
III*	1630	III	0,1	0,1	0,1	0,1
IV*	1175	IV	0,1	0,2	0,2	0,2
V*	6850	V	0,4	0,4	0,6	0,8
Média	2830	Média	0,16	0,2	0,26	0,3
Porcentagem de transmitância de luz			0,0056%	0,0070%	0,0099%	0,0106%

Os pontos receptores I e II são equidistantes em relação ao CP, porém na posição II a intensidade medida foi maior para os CP II, III e IV, mesmo a intensidade da luz na posição II* sendo menor do que na posição I*. Esse comportamento demonstra o caráter direcional da luz, que ao atravessar as fibras dos CP a luz tende a continuar se propagando em linha reta. Para fins quantitativos, foi calculado a média da intensidade de luz nas posições marcadas para inferir a transmitância média através dos CP. Os valores médios da transmitância são baixos, mas vale lembrar que ao aumentar a área do CP esse valor tende a aumentar podendo gerar economia de energia elétrica para iluminação de ambientes fechados a partir do aproveitamento da iluminação natural (LIMA *et al.*, 2019).

Uma possibilidade para aumentar a transmitância é aumentar o volume de fibras nos CP. Como pode ser visto na Figura 6, a transmitância tende a aumentar linearmente em relação a concentração de fibras ópticas, demonstrando que a capacidade de transmissão da luz através dos blocos é proporcional a quantidade de fibras inseridas na matriz cimentícia, mesmo que elas não estejam distribuídas de maneira uniforme ao longo do volume do CP.

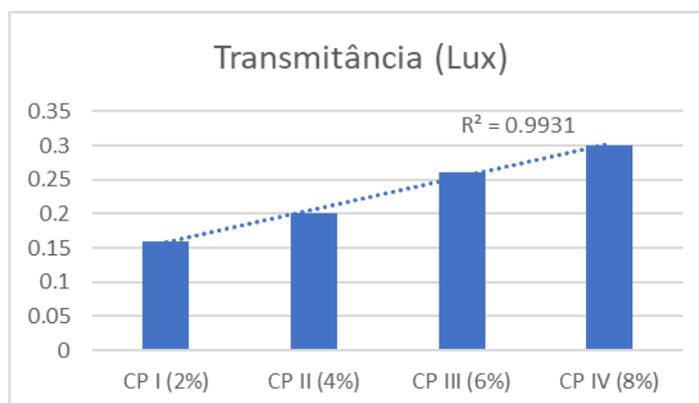


Figura 6 – Transmitância média dos CP

Esses dados estão de acordo com o trabalho de Henriques (2013). Segundo o autor o aumento da transmitância é proporcional ao incremento de fibras, sendo mais vantajoso utilizar a maior concentração desde que não haja prejuízos significativos às propriedades mecânicas. Ainda apresenta em seus resultados que a transmitância dobrou quando a concentração de fibras foi dobrada, que em nosso caso esse comportamento se deu quando concentração de fibras foi quadruplicada.

Cabe ressaltar que o CP III e CP IV são extrapolações em relação a concentração de fibras na matriz cimentícia. É consenso na literatura que a concentração de fibras ópticas superior a 5% causa prejuízos as propriedades mecânicas no concreto ou argamassa. Oliveira e Campos Neto (2019), discutem que a fibras dispostas de maneira aleatória em concentrações superiores a 3% levam a uma queda significativa na resistência mecânica. Diante o exposto é importante aliar técnicas de produção e concentração de fibras a fim de se obter o melhor composto (argamassa ou concreto) translúcido do ponto de vista econômico, tornando a produção mais rápida e conseqüentemente menos onerosa, e que garanta a melhor transmissão de luz sem que haja perdas mecânicas significativas.

Conclusão

Pode-se afirmar que a transmitância em blocos de argamassa translúcida é proporcional a concentração de fibras inseridas nos CP mesmo estando dispostas de maneira aleatória. Ainda há muito a se estudar em relação ao material para torná-lo acessível a comunidade em geral. Aliar técnicas de produção e eficiência na transmitância sem prejuízos às propriedades mecânicas ainda é desafiador quando se trata desse objeto de pesquisa.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica.

Referências Bibliográficas

ARMAN, B. Transparent concrete LiTraCon. Domus. A design report. 10 de novembro de 2004. Disponível em: <<http://www.domusweb.it/en/design/transparent-concret>> Acesso em: 20/08/2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT – NBR 5382: Verificação de iluminância de interiores. Rio de Janeiro, 1985.

HENRIQUES, T. S. **Análise da influência da fibra óptica polimérica inserida em blocos de argamassa.** Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/105026>> Acesso em: 24/08/2021.

LIMA, et al. Análise teórica e experimental da condutividade térmica e transmitância em blocos de concreto translúcido. In: XV Congreso Internacional de Patología y Recuperación de Estructuras. Universidad Nacional de Salta, Argentina, 2019, p. 206-2021.

LITRACON, 2011. Disponível em: <<http://www.litracon.hu>>. Acesso em: 20/08/2021.

OLIVEIRA, A. P. S; CAMPOS NETO, T. F. **Estudo de Viabilidade Técnica da Utilização do Concreto Translúcido em Elementos Estruturais e Não Estruturais.** Trabalho de Conclusão de Curso. Faculdade de Engenharia Civil, Universidade de Rio Verde, Rio Verde, 2019.

RESTREPO, L. M. C. **Concreto Translúcido: Estudo Experimental sobre a Fabricação de Painéis de Concreto com Fibra Óptica e as suas Aplicações na Arquitetura.** Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

TUTIKIAN, B., MARQUETTO, L. Desenvolvimento de blocos translúcidos para utilização na construção civil. **Arquitetura Revista**, 2015, p. 46–54.

Avaliação de cordões de solda feitos pelo processo GTAW com eletrodo de Nióbio

Gilson Gabriel de Paula Junior¹, Edson Roberto da Silva², Warley Augusto Pereira³

¹ Graduado do curso de Engenharia Mecânica, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIVIC.

² Orientador, Prof. Me. da Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade de Rio Verde. edsonroberto@unirv.edu.br

³ Coorientador, Prof. Dr. da Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade de Rio Verde. warley@unirv.edu.br

Resumo: Na indústria da soldagem, a solda TIG é um método de soldagem a arco elétrico entre um eletrodo permanente de tungstênio e a peça com proteção gasosa, sobre a qual se faz a adição ou não de um metal. A pesquisa de Avaliação de cordões pelo processo GTAW com eletrodo de nióbio, utiliza elementos que mesclam as propriedades de condução elétrica e refratariedade, tal como o nióbio e tungstênio. Com base nessas circunstâncias, o trabalho tem como objetivo validar o eletrodo de nióbio confeccionado mecanicamente por uma laminadora com sucros para produção de fios com 3,10 mm e aplicar o eletrodo de nióbio em uma chapa de aço de 3/16” para observar o seu comportamento mecânico, bem como dos cordões de solda criados por este, utilizando máquina de soldagem TIG com gás argônio e uma tartaruga para automatização do processo evitando influências humanas como a flutuação da altura do bocal de solda que está intrinsicamente ligado ao tamanho do plasma gerado. O comportamento do eletrodo na abertura de arco elétrico, foi como esperado não havendo desgaste físico do eletrodo apenas estrutural, sua soldabilidade semelhante ao do eletrodo de tungstênio com abertura de arco sem ou com nenhuma resistência e formação de poça de fusão sem contaminação quando em parâmetros que não levem a sua liquefação, determinado pela falta de alteração da massa do eletrodo.

Palavras-chave: Plasma. TIG. Tungstênio.

Evaluation of weld beads made by the GTAW process with a Niobium electrode

Abstract: *In the welding industry, TIG welding is a method of electric arc welding between a permanent tungsten electrode and the gas shielded part, to which a metal is or is not added. The research on Evaluation of beads by the GTAW process with niobium electrode, uses elements that mix the properties of electrical conduction and refractoriness, such as niobium and tungsten. Based on these circumstances, the work aims to validate the niobium electrode mechanically made by a juice laminator for the production of wires with 3.10mm and apply the niobium electrode on a 3/16" steel plate to observe its behavior mechanical, as well as the weld beads created by it, using a TIG welding machine with argon gas and a turtle to automate the process, avoiding human influences such as the fluctuation in the height of the welding nozzle, which is intrinsically linked to the size of the generated plasma. The behavior of the electrode in electric arc opening was as expected, with no physical wear of the only structural electrode, its weldability similar to that of the tungsten electrode with arc opening without or with no resistance and formation of a melt without contamination when in parameters that do not lead to liquefaction, determined by the lack of change in the electrode mass.*

Keywords: *Plasma. TIG. Tungsten.*

Introdução

No século XIX após descoberto pelo britânico Charles Hatchett e apelidado inicialmente de colúmbio, o nióbio (Nb) passou a ser estudado e considerado um material raro, sendo este obtido a partir do tratamento das tantalitas e columbitas, minerais pouco abundantes. Então iniciado em 1950 as descobertas de reservas de pirocloro no Brasil, levou a viabilização da sua exploração de forma significativa, relacionado quanto a disponibilidade e preço como expresso por Júnior (2008). Portanto conforme Dias (2013), um metal raro no mundo, mas abundante no Brasil que detém cerca de 90% das reservas mundiais viáveis para extração, não tem aproveitamento do ponto de vista econômico, pois mesmo com os avanços na área de extração e reservas, a área de aplicação e emprego do metal não evolui de forma esperada, em vista que o nióbio não se trata de uma fonte de indústria primária ou com alto nível de consumo.

As aplicações de nióbio em grande aspecto são como ligas e adições que dependendo do preço possam vir a ser substituídos por outros elementos. Hoje sendo utilizado em reatores nucleares de fissão, aceleradores de partículas, em protótipos de reatores de fusão nuclear e em máquinas de ressonância magnética, sendo esses últimos como supercondutores (GLOWACKI, 2002). Os instrumentos que requerem o estado de super condução, não são produzidos em larga escala. Observa-se ainda que sua maior utilização está como adição em ligas de tubos que demandam resistência química e mecânica em áreas petrolíferas e afins, como apresentado por Cordeiro (2017) apenas 10% dos que são produzidos no mundo tem demanda do elemento em sua composição,

pois podem ser substituídos por um leque expressivo de elementos que são explorados em reservas de outros países, sendo selecionados aquele com menor custo de acordo com a necessidade.

Tendo em vista essa premissa e com as propriedades do nióbio no que se toca fisicamente e quimicamente, quando referenciado seu alto ponto de fusão de 2.468°C (quando comparado ao ferro 1.538 °C), sendo o nióbio o quarto entre os metais com maior ponto de fusão, propriedades de condutor elétrico e alto ponto de ebulição 4.927°C (CARMICHAEL; 1989), esse trabalho tem como objetivo testar um eletrodo de nióbio aplicado em situações práticas de soldagem GTAW e verificando os aspectos dos cordões soldados bem como o comportamento do eletrodo afim de que se possa se aproximar de condições de trabalho ideais. Uma das causas da escolha está no monopólio nesse tipo de soldagem com eletrodo permanente de Tungstênio (W), onde se nota que a oferta mundial de tungstênio, explanada por Cano (2011) que 60% desse recurso é comercializado pela china e sendo os maiores produtores mundiais desse eletrodo. O tungstênio por ser o metal com maior ponto de fusão tem vários entraves que o tornam sua industrialização, conformação e transformação em produto final oneroso, além de ser segundo Carmichael (1989) dezesseis vezes mais escasso que o Nióbio na crosta terrestre.

Material e Métodos

Foi utilizado como material neste trabalho eletrodos de tungstênio ponta vermelha com 2% de tório, 1,6 mm, eletrodo de nióbio (fabricado pelos próprios autores) de 3,1 mm alta pureza >99% (relatório emitido pelo fornecedor) e um tubo quadrado na chapa 3/16" com medidas do tubo de 80x80cm. Entre as ferramentas e equipamentos utilizados na realização da pesquisa estão: balança (BEL)L1002i precisão: 0,01 g, laminadora com sucos para laminação de fios de 3 mm, inversora de solda com trabalho útil de até 100 aperes BRTIG200 profissional, lixadeira angular, régua em Inox NA-036 precisão 0,5-1 mm, paquímetro mecânico Sha-Li precisão 0,05 mm, cilindro de gás argônio 7 litros, com pressão inicial de 150 kgf/cm² puro para soldagem TIG e tartaruga de corte portátil MQL-30 Condor.

Quanto à fabricação do eletrodo, foi feita a separação de uma fita de uma bolacha de nióbio puro, sendo utilizada uma lixadeira angular. Foi removido como fita para facilitar no processo de conformação onde este foi sendo laminado em modo de fio até atingir a espessura de 3,2 mm como podemos observar na Figura 1, a laminadora contém sucos dos quais foram utilizados para obtenção do eletrodo ao lado temos um dos eletrodos usados para o teste que foi fabricado pelo mesmo método.

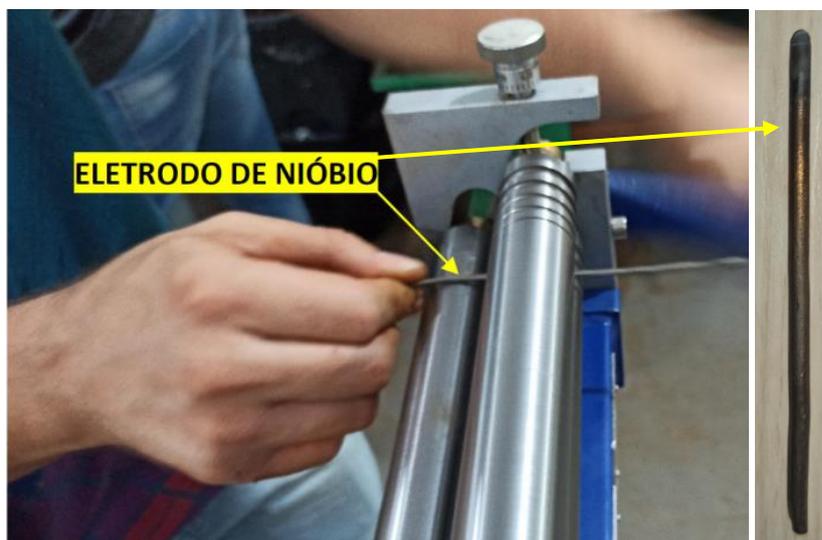


Figura 1 – Fabricação do eletrodo por método de laminação

Seguindo com o eletrodo fabricado de nióbio para os testes está a seleção de passos para entendimento do objetivo deste trabalho que se tem como avaliação dos cordões de solda utilizando o eletrodo de nióbio, bem como o comportamento do eletrodo em si.

Os testes foram realizados na face de um tubo quadrado em aço carbono de 80 x 80 cm com espessura de 3/16". O tubo foi cortado com 74,5 cm de comprimento e suas faces foram polidos com a lixadeira angular utilizando um disco do tipo flap nº 40, com o intuito de remover a camada de óxido na superfície do material conhecida como carepa.

Com a face polida foi esboçado um plano de solda sob a peça de forma que pudesse ser observado e comparado os cordões, como indicado na Figura 2 sendo criada uma sequência de trabalho de acordo com a parte superior com representação esquemática do ensaio e que na parte inferior da Figura 2 é apresentado o modelo físico, a peça foi alinhada nos 3 eixos com o trilho da tartaruga e altura da tocha para que não houvesse alterações de tensão de arco.

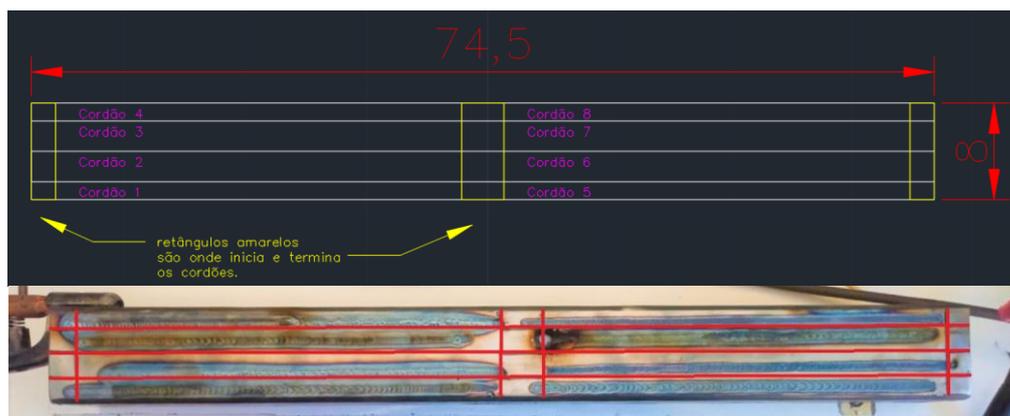


Figura 2 – Esboço de soldagem sequenciado

Com um paquímetro foi aferido a bitola do eletrodo de 3,1 mm e o comprimento de 96 mm, para a escolha da pinça a ser utilizado na tocha de solda TIG para a fixação do mesmo, sendo sua espessura produzida pela laminadora de 3,10 mm. A massa aferida foi inicialmente de 4,62 g, esse parâmetro foi utilizado para a verificação de possíveis desgastes do eletrodo.

Os ajustes dos parâmetros da máquina de solda foram feitos com base nos dados tabelados para a soldagem utilizando eletrodo de tungstênio com ponta vermelha de tório de 2,40 mm, com correntes de operação na faixa de 150 a 250 amperes e vazão de argônio entre 5 a 7 litros. A tocha foi ligada no negativo e a garra no positivo, a corrente usada foi a CC- Direta que tem como característica principal a penetração profunda na peça ocasionado pelo balanço de calor, onde 70% ficam na peça e 30% no eletrodo, pois o fluxo de elétrons segue em direção do eletrodo para a peça, onde a resistência a passagem de corrente gera calor, sendo este conhecido como efeito joule.

Desta forma as correntes do eletrodo definidas para os testes foram de 50 e 100 amperes, a vazão de gás 5 e 10 l/min (litros por minuto). Quanto à tocha de soldagem, o bocal utilizado foi o número 7, pois trabalha bem com a dispersão do gás e do calor quando utilizado o eletrodo de 3,10mm (Nb). Já as pinças foram usadas a de 3.2 mm e a de 2,4 mm. A distância entre o eletrodo e a peça foi definido com 5 mm e a distância entre o eletrodo e o bocal com 2,40 mm.

Quanto a configuração da tartaruga máquina de corte, do qual se teve os parâmetros escolhidos com base na permanência do eletrodo quanto ao calor gerado o parâmetro se tem quanto a velocidade de avanço. A máquina conta com um seletor de resistência na escala de 1 a 10. No qual segundo manual tem trabalho de 50 a 750 mm/min (milímetro por minuto). Dessa forma foi selecionada a escala de 1,5 com 91,12 mm/min medidos, 2,5 com 177 mm/min e escala de 4 com 349,48 mm/min.

Os experimentos foram realizados como expresso na Tabela 1 e esboçado na Figura 2, selecionando as variáveis de velocidade de avanço em escala, corrente em amperes e volume de gás em l/min, sendo realizados por tipo dois testes e comparado principalmente o comportamento do eletrodo. Os cordões têm dimensões aproximadas de 32 cm, espaçados com 1,75 cm para a não haver contaminação das áreas de cada cordão.

Tabela 1 – Organização dos ensaios com eletrodo de nióbio com número de identificação dos cordões e seus parâmetros.

Velocidade 1,5		Velocidade 2,5		Velocidade 4,0	
Nº 2	Nº 6	Nº 9	Nº 11	Nº 1	Nº 3
5 l/min	10 l/min	5 l/min	10 l/min	5 l/min	10 l/min
50 A	50 A	50 A	50 A	50 A	50 A
Nº 4	Nº 8	Nº 10	Nº 12	Nº 5	Nº 7
5 l/min	10 l/min	5 l/min	10 l/min	5 l/min	10 l/min
50 A	50 A	50 A	50 A	50 A	50 A
Nº 13	Nº 15	Nº 17	Nº 19	Nº 21	Nº 23
5 l/min	10 l/min	5 l/min	10 l/min	5 l/min	10 l/min
100 A	100 A	100 A	100 A	100 A	100 A
Nº 14	Nº 16	Nº 18	Nº 20	Nº 22	Nº 24
5 l/min	10 l/min	5 l/min	10 l/min	5 l/min	10 l/min
100 A	100 A	100 A	100 A	100 A	100 A

Resultados e Discussão

Pelos testes executados, podem ser observadas algumas características quanto ao desempenho do eletrodo de nióbio (3,1 mm), sendo a principal a não alteração de massa a não ser quando houve o derramamento de gotas

liquefeitas, quando não foram usados os parâmetros adequados. Outro problema ocorreu quando o eletrodo ficou muito perto da peça, ou seja, para uma altura entre a peça e o eletrodo inferiores a 4 mm, o plasma do arco fica mais concentrado em um pequeno volume e o calor fica mais concentrado e, dessa forma, o eletrodo, mesmo com uma corrente baixa (50 A) e uma vazão baixa (5 l/min) acabou liquefazendo e formando uma esfera na ponta, com diâmetro maior que o eletrodo, que acabou pingando da ponta do eletrodo sobre a peça. Como aconteceu nos testes de cordão a velocidade de 1,5, onde houve uma maior permanência do eletrodo sob a poça de fusão e consequente ganho de energia, sendo este conferido na Figura 2.

Um dos pontos observados nos testes foi a provável formação de óxido que alterou as características químicas e físicas do eletrodo como sua dureza e possivelmente ponto de fusão, pois quando pressionado a ponta ela se desintegra com aspecto duro, comportamento diferente do material antes da soldagem que possui alta ductilidade. Com isso é possível considerar que a formação do óxido ou de algum composto possam estar interligados com a redução do ponto de fusão do nióbio. Já nas amostras 1, 3, 5 e 7 o eletrodo não mostrou um comportamento de não alteração do aspecto físico, como a formação da cabeça em estilo gota. Porém como representado na Figura 3 não houve formação de cordão, apenas pontos derretidos ao longo da área térmica atingida, isso se deve a alta velocidade em escala 4 com pouca permanência do eletrodo sob a região aquecida.

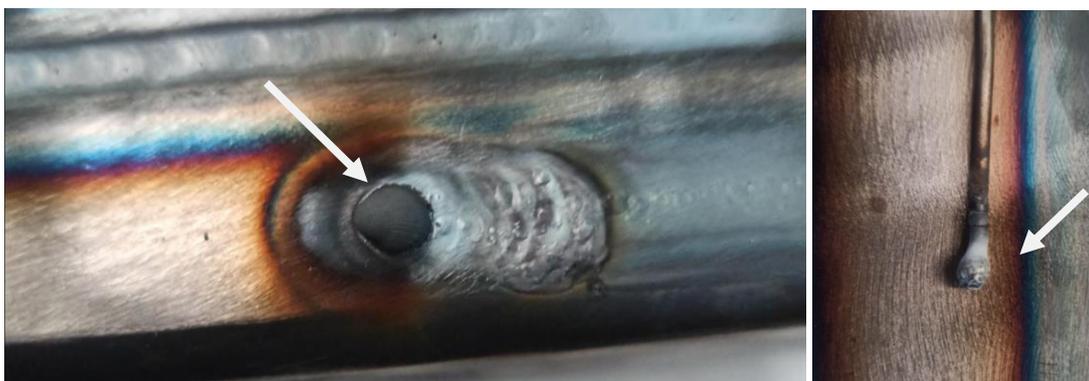


Figura 2 – Deformação do eletrodo gerando uma esfera e consequente derramamento sobre a peça

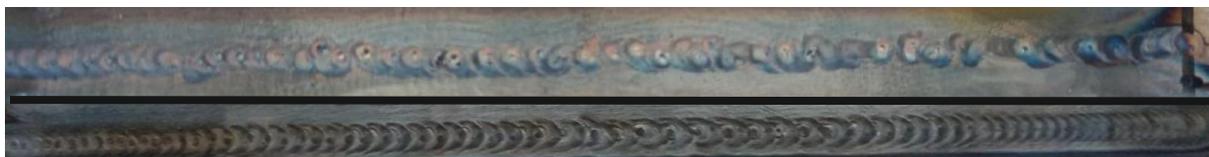


Figura 3 – Traço ponteados sem formação de cordão contínuo

Quanto à diferença na utilização de gás, não houve alteração nos cordões obtidos, provavelmente por conta da baixa amperagem, onde não há a completa ionização do gás e formação de um plasma mais acentuado. Porém, o excesso de gás gerou porosidades nos cordões, provavelmente devido à alta vazão do gás sobre a poça de fusão, como percebido na Figura 4.

Os melhores resultados foram obtidos na velocidade de 2,5 em escala, onde a permanência do eletrodo foi suficiente para abertura de cordão contínuo e não houve alteração física no eletrodo como observado na Figura 4.

Quanto a diferença da amperagem, tem o mesmo efeito combinado com a velocidade. Quanto maior a corrente e menor a permanência do eletrodo sob a poça de fusão, maior o risco do derretimento do eletrodo.



Figura 4 – Cordões com velocidade de 2,5 e amperagens de 50 e 100

Conclusão

O eletrodo de nióbio não apresentou nenhuma taxa de consumo por causa do seu ponto de ebulição e fusão elevado, porém constatou a formação de líquido em alguns casos. Mesmo nesses casos, não houve redução a não ser quando houve o derramamento do liquefeito, concluindo-se que não houve alteração da massa. Conclui-se também que o melhor parâmetro de solda para este trabalho foi quanto a velocidade de 2,5 em escala e amperagem de 50 amperes, não sendo significativo a alteração de gás. O eletrodo de nióbio então se mostrou bastante suscetível como uma nova variedade para o mercado de soldagem a eletrodo imerso em gás. Esta pesquisa por ser pioneira tentou parâmetros entendidos por interpretação teórica, fazendo com que assim abra a oportunidade para testes mais precisos e definitivos, como a determinação da molécula formada na ponta que altera a propriedades do eletrodo.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica que chancelou a execução do projeto (PIVIC).

Referências Bibliográficas

CANO, T. **Tungstênio, Sumário Mineral 2012 DPM**; Disponível em: <https://sistemas.anm.gov.br/publicacao/mostra_imagem.asp?IDBancoArquivoArquivo=7411>, acessado no dia 08 de março de 2020.

CARMICHAEL, R. S. **CRC Practical Handbook of Physical Properties of Rocks and Minerals**. 1ª ed, **Boca Raton: Publisher** (Editor): CRC Press FL, 1989.

CORDEIRO, T. **A Verdade Sobre O Nióbio**. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/ciencia/a-verdade-sobre-o-niobio/>>, acessível desde de: no dia 23 de outubro de 2017; acessado no dia 15 de março de 2020.

DIAS, V. **Superliga de nióbio tem eficiência energética e econômica**. Disponível em: <<http://www.usp.br/agen/?p=127517>>, acessível desde de: no dia 14 de fevereiro de 2013; acessado no dia 08 de março de 2019.

JÚNIOR, R. F.P. **Nióbio, 2008, ANM**. Disponível em: <https://sistemas.anm.gov.br/publicacao/mostra_imagem.asp?IDBancoArquivoArquivo=3976>, acessado no dia 09 de agosto de 2021.

Comparação de Diferentes Métodos para Determinação da Capacidade de Carga Geotécnica de Estacas Metálicas: Estudo de Caso em Rio Verde - GO.

Fernando Dias Camelo¹, Natália Lima Pereira², Victor Scarterzini Terra³

¹ Graduando do curso de Engenharia Civil, Universidade de Rio Verde.

² Graduando do curso de Engenharia Civil, Universidade de Rio Verde.

³ Orientador, Prof. Mestre da Faculdade de Engenharia Civil, Universidade de Rio Verde. E-mail: victorzini@gmail.com

Resumo: Vários fatores devem ser levados em consideração na escolha do tipo de estaca a se usar em uma obra, principalmente dados do terreno e do solo. A determinação da capacidade de carga geotécnica de estacas é fundamental para o dimensionamento de forma segura das mesmas, podendo ser realizada a partir de métodos semiempíricos (resultados de sondagens), teóricos (resultados de ensaios em laboratório) e/ou práticos (execução de provas de cargas). Este trabalho tem como objetivo principal realizar análises comparativas de diversos métodos semiempíricos para obtenção da capacidade de carga de estacas metálicas com resultados de ensaios de carregamento dinâmico para as mesmas estacas. Será realizado um estudo de caso com base em uma obra residencial de múltiplos pavimentos situada em Rio Verde - GO. As fundações utilizadas na obra foram estacas metálicas, serão utilizados relatórios técnicos de sondagens Mista e testes PDA realizados a partir do ensaio de carregamento dinâmico para realização do estudo de caso. Dentre os métodos semiempíricos escolhidos para a verificação da capacidade de carga de estacas metálicas, destacam-se: Aoki e Velloso, Teixeira, Meyerhof e Monteiro. Após elaboração da planilha e realização dos estudos de caso, verificou-se que os métodos de Aoki e Velloso e Teixeira obtiveram valores de parcelas de fuste e de ponta mais próximos dos valores mobilizados nos testes PDA, considerando dois dos três furos de sondagem analisados, e conclui-se, portanto, que estes métodos de determinação da capacidade de carga são os mais precisos considerando o local utilizado para estudo de caso.

Palavras-chave: Ensaio de carregamento dinâmico. Métodos semiempíricos. Solo.

Comparison of Different Methods for Determining the Geotechnical Carrying Capacity of Steel Piles: Case Study in Rio Verde-GO.

Abstract: Several factors must be taken into consideration when choosing the type of pile to be used in a work, mainly terrain and soil data. Determining the geotechnical load capacity of piles is essential for their safe dimensioning, and can be carried out using semi-empirical (probing results), theoretical (laboratory test results) and/or practical (testing) methods. This work has as main objective to carry out comparative analyzes of several semi-empirical methods to obtain the load capacity of metallic piles with results of dynamic loading tests for the same piles. A case study will be carried out based on a multi-storey residential project located in Rio Verde-GO. The foundations used in the work were metallic piles, technical reports of Mixed drilling and PDA tests carried out from the dynamic loading test will be used to carry out the case study. Among the semi-empirical methods chosen to verify the load capacity of metallic piles, the following stand out: Aoki and Velloso, Teixeira, Meyerhof and Monteiro. After preparing the worksheet and carrying out the case studies, it was found that the methods of Aoki and Velloso and Teixeira obtained values of stem and tip plots closer to the values mobilized in the PDA tests, considering two of the three drillholes analyzed, and it is concluded, therefore, that these methods of determining the carrying capacity are the most accurate considering the location used for the case study.

Keywords: Dynamic loading test. Ground. Semi-empirical methods.

Introdução

Classificadas como fundações profundas, as **estacas** são elementos de fundação executadas inteiramente por equipamentos e ferramentas, podendo ser cravadas ou perfuradas, sendo caracterizadas por grandes comprimentos e seções transversais pequenas, de madeira, concreto, aço, concreto pré-moldado, argamassa ou mistos (PEREIRA, 2019). As estacas de aço, de acordo com a norma NBR 6122 podem ser constituídas por perfis laminados ou soldados, simples ou múltiplos, tubos de chapa dobrada (seção circular, quadrada ou retangular), tubo sem costura e trilhos. Quanto à capacidade de carga de uma fundação indireta, Magalhães (2005) afirma que ela se dá pela somatória da máxima força suportada pelo atrito lateral e pela ponta da interação solo-estrutura. Podendo ser calculada através de métodos teóricos e semiempíricos, no qual o primeiro se dá através dos parâmetros de capacidade de carga Terzaghi, por meio da obtenção do ângulo de atrito e da coesão, e os semiempíricos são fundamentados através de relações com dados obtidos por meio de sondagem SPT e CPT (LOBO, 2005). No Brasil, de acordo com Cabette (2014) os projetos de fundação são baseados principalmente na análise do tipo de solo e dos valores de SPT determinados em sondagens de simples

reconhecimento. Com a utilização de fórmulas ou métodos empíricos e principalmente semiempíricos, são determinados os parâmetros necessários e elaborados os projetos de fundação. Como as sondagens são pontuais não conseguem sempre reproduzir fielmente o subsolo da região. O Objetivo do presente trabalho é fazer uma comparação entre métodos semiempíricos e práticos para determinação da capacidade de carga geotécnica de estacas. Comparar diferentes métodos semiempíricos de determinação da capacidade de carga de estacas metálicas; Verificar qual método semiempírico de determinação da capacidade de carga mais se aproxima dos resultados de prova de carga.

Material e Métodos

Para a estimativa da capacidade de carga das estacas iremos discorrer sobre os seguintes métodos:

Método de Aoki-Velloso (1975): foi desenvolvido originalmente para obtenção da capacidade de carga de estacas a partir de resultados de sondagem CPT. Posteriormente o método foi adaptado para cálculo da capacidade de carga a partir de ensaios de SPT. Desta forma, o método obtém a carga última (R) como:

$$R = R_p + R_l \quad \text{Eq. (01)}$$

onde: R_p é a parcela de resistência de ponta do solo, calculada como:

$$R_p = \frac{A_p \times N' \times K}{F_1} \quad \text{Eq. (02)}$$

onde: A_p é a área da seção transversal da estaca; N' é a média de valores do índice de resistência a penetração (N_{spt}) na região da ponta da estaca; K é um coeficiente tabelado apresentado na Tabela 1, que varia de acordo com o tipo de solo; F_1 é um fator de ponderação também tabelado, que varia de acordo com o tipo de estaca que se pretende calcular a capacidade de carga geotécnica. Para estacas metálicas, $F_1 = 1,75$. R_l é a parcela de resistência de fuste, calculada como apresentado na Eq. (03):

$$R_l = \frac{U \times \sum \Delta L \times \bar{N} \times \alpha \times K}{F_2} \quad \text{Eq. (03)}$$

onde: U é o perímetro da seção transversal da estaca; ΔL é o comprimento da parede da estaca considerado no cálculo da parcela de fuste; \bar{N} é a média dos valores de N_{spt} ao longo do trecho considerado no cálculo da parcela de fuste; α é um fator de ponderação que varia com o tipo de solo; e F_2 é calculado em função do fator de ponderação F_1 :

$$F_2 = 2 \times F_1 \quad \text{Eq. (04)}$$

O Método Teixeira (1996): baseado na aplicação contínua de vários métodos de obtenção da capacidade de carga geotécnica, como Aoki-Velloso (1975), Teixeira (1996) propõe uma equação unificada para obtenção da capacidade de carga de estacas, que é obtida em função de dois parâmetros, α e β :

$$R = R_p + R_l = \alpha N_p A_p + \beta N_L U \Delta L \quad \text{Eq. (05)}$$

onde: N_p é o valor médio do índice de resistência à penetração medido no intervalo de 4 diâmetros acima da ponta da estaca e 1 diâmetro abaixo; N_L é o valor médio do índice de resistência à penetração ao longo do fuste da estaca. Os valores α , relativo à resistência de ponta em função do solo e do tipo de estaca. Sendo o valor de β para estacas de perfil metálicas de 4 Kpa.

Método de Meyerhof (1956): foi publicado inicialmente no ano de 1956 por Meyerhof, no Journal of the Soil Mechanics and Foundations Division of the American Society of Civil Engineers (MEYERHOF, 1956). Dentre os principais resultados obtidos por este autor tem-se: Para estacas cravadas até uma profundidade D_b em solo arenoso, a resistência unitária de ponta (em Kgf/cm^2) é dada por:

$$q_p = \frac{0,4ND_b}{B} \leq 4N \quad \text{Eq. (06)}$$

Onde B é o diâmetro da estaca, e a resistência unitária por atrito lateral (em Kgf/cm^2) é dada por:

$$f_s = \frac{\bar{N}}{50} \quad \text{Eq. (07)}$$

Para siltes não-plásticos podem-se adotar como limite superior da resistência de ponta (em Kgf/cm^2):

$$q_p = 3N \quad \text{Eq. (08)}$$

Se as propriedades da camada suporte arenosa variam nas proximidades da ponta da estaca, deve-se adotar para N um valor médio calculado ao longo de 4 diâmetros para cima e um diâmetro abaixo da ponta da estaca. Quando a camada suporte arenosa for sobrejacente a uma camada fraca e a espessura H entre a ponta da estaca e topo desta camada fraca for menor que a espessura crítica da ordem de $10B$, a resistência da ponta da estaca será dada por:

$$q_p = q_0 + \frac{(q_1 - q_0)H}{10B} \leq q_1 \quad \text{Eq. (09)}$$

onde: q_0 e q_1 são resistências limites na camada fraca inferior e na camada resistente, respectivamente. Para estacas em argilas, nenhuma relação direta entre capacidade de carga e N é apresentada.

Quanto à proposta, apresentada por Monteiro (1997), destaca-se a definição de novos valores para os parâmetros F_1 , F_2 , K e α , limitou o máximo valor de N_{SPT} em 40 e determinou uma nova forma de calcular a contribuição da resistência de ponta, alterando o valor de N_1 . A contribuição da resistência de ponta de acordo com Monteiro (1997) é resultado de duas parcelas, a primeira (q_{ps}) considera o valor médio do N_{SPT} em uma faixa de sete vezes o diâmetro ($7x\phi$) da estaca para cima, a segunda (q_{pi}) tem como base o valor médio do N_{SPT} em uma faixa de três virgula cinco vezes o diâmetro ($3,5x\phi$) da estaca para baixo.

Cálculo do valor de N_1

$$N_1 = \frac{q_{ps} + q_{pi}}{2} \quad \text{Eq. (10)}$$

O estudo de caso foi realizado em uma obra de 27 pavimentos na cidade de Rio Verde-GO, foram realizados 5 furos de sondagem mista (SM), além de ensaios de carregamento dinâmico para verificação da capacidade de carga de algumas estacas da obra. Como alternativa para as fundações da obra foram utilizadas estacas metálicas, com uso de perfis HP250X62 e o W250X73. O Quadro 1 apresenta os resultados obtidos nos ensaios de carregamento dinâmico de todas as estacas ensaiadas. Os comprimentos totais das estacas variaram entre 6,70 m a 15 m, tendo uma maior média de estacas atingindo 12 m de profundidade.

Quadro 1 – Resultados obtidos no ensaio de carregamento dinâmico

Estaca	Perfil mm/Kg	Resistência (kN)			Resistência (%)		Nº do Golpe
		Total	Lateral	Ponta	Lateral	Ponta	
P03A (1)	HP250X62	2056	749	1307	36	64	10
P10D	HP250X62	2131	826	1305	39	61	17
P22C (2)	HP250X62	2076	667	1409	32	68	15
P22E	HP250X62	2014	710	1304	35	65	10
PP33A	HP250X62	2240	650	1590	29	71	8
PP45	HP250X62	2220	736	1484	33	67	12
R23-RAD2	HP250X62	2410	789	1621	33	67	17
R36-RAD2	HP250X62	1740	509	1231	29	71	10
P17C	W250X73	2710	966	1744	36	64	10
P20J	W250X73	2450	830	1620	34	66	7
P23D	W250X73	2446	882	1564	36	64	9
P24A	W250X73	2160	870	1290	40	60	16
R18-RAD1	W250X73	2600	1160	1440	45	55	10
R39-RAD1(3)	W250X73	-	-	-	-	-	-
R55-RAD3	W250X73	2444	860	1584	35	65	16
R71-RAD4 (4)	W250X73	-	-	-	-	-	-

Fonte: (Relatório PDA, 2018)

A planta de locação dos furos de SM, consiste na realização de sondagens SPT nos trechos em solo, e sondagens rotativas nos trechos em rocha. Os resultados obtidos em cada furo de sondagem mista. Os ensaios de carregamento dinâmico (PDA) foram executados conforme a NBR 13208 (ABNT, 2007), e tiveram como principal objetivo a avaliação da capacidade de carga e integridade das estacas ensaiadas. O quadro 1 mostra os resultados obtidos em cada estaca ensaiada. Para avaliar a capacidade de carga de forma rápida e econômica foi realizado o ensaio de prova de carga dinâmica (PDA), que possui como objetivo principal determinar a capacidade de ruptura da interação, estaca-solo juntamente com os métodos simplificados do tipo CASE, e numérico do tipo CAPWAP, que são métodos que avaliam uma determinada faixa de valores da capacidade de carga (APL, 2018). Depois da realização do ensaio de campo é possível apresentar resultados preliminares pelo

método CASE usando inicialmente estimativas da estaca e do solo, depois se confere os parâmetros da estaca por meio da análise dos sinais de força e velocidade obtidos e reprocessam-se os cálculos aplicando o valor do fator de amortecimento resultante da análise CAPWAP, que utiliza o sinal gravado da velocidade dos golpes para calcular, baseado em um modelo de resistência do solo, a curva de força em função do tempo da estaca ao nível dos sinais dos sensores eletrônicos (RELATÓRIO PRDA, 2018).

Os métodos semiempíricos de determinação da capacidade de determinação da capacidade de carga de estacas serão implementados na forma de planilha eletrônica por meio do programa Microsoft Excel. Em dois momentos da pesquisa, fez-se necessário adotar algumas simplificações. A primeira simplificação se refere a aplicação dos laudos de sondagem mista em métodos de obtenção da capacidade de carga a partir de sondagens do tipo SPT.

O método semiempírico de Aoki-Velloso (1975) sugere a utilização de um N_{SPT} máximo igual a 50. Desta forma, nos trechos em rocha apresentados nos laudos de sondagem mista, considerou-se um valor de N_{SPT} igual ao valor máximo (50). Esta consideração foi utilizada em todos os métodos de determinação da capacidade de carga. A segunda simplificação adotada refere-se à seção transversal das estacas.

A maioria dos métodos de cálculo da capacidade de carga apresentam formulações considerando estacas circulares. Na obra estudada, as estacas ensaiadas são perfis metálicos do tipo HP250x62 ou W250x73. Deste modo, algumas modificações tornam-se necessárias. A superfície de atrito da estaca a ser calculada deve ser a mesma área que foi mobilizada na prática.

No caso de perfis metálicos, a área com atrito lateral pode variar dependendo da geometria da mesma e do tipo de solo. Em alguns casos, o atrito é mobilizado em todo o perímetro externo da estaca, em outros ocorre numa área circunscrita à estaca, ocorrendo aderência de solo entre as mesas do perfil. Em ambos os casos, deve-se calcular um diâmetro equivalente, tendo como base a área da seção mobilizada. Inicialmente, considerou-se o atrito mobilizado em toda a superfície externa do perfil. Nesse caso, o diâmetro equivalente seria o diâmetro de um círculo de mesma área que a área do perfil.

Calculando-se a capacidade de carga dessa forma, obtiveram-se resistências de ponta e de fuste consideravelmente diferente das parcelas mobilizadas nos testes PDA. Refez-se então o cálculo da capacidade de carga, desta vez considerando o solo aderido entre as mesas, obtendo-se assim resultados mais próximos, de modo a adotar essa consideração na pesquisa.

Resultados e Discussão

Utilizando-se os quatro métodos semiempíricos para determinação da capacidade de carga geotécnica apresentados, fez-se uma planilha eletrônica para cálculo da capacidade de carga geotécnica. Em seguida, a seção realiza uma comparação entre as resistências de fustes mobilizadas nos testes PDA e estimadas em cada método semiempírico. Por fim realiza a comparação entre as resistências de ponta mobilizadas nos ensaios e estimadas para cada método semiempírico. Não foi possível realizar uma comparação entre as cargas últimas uma vez que os testes PDA não atingiram a ruptura da estaca, apenas mobilizaram certo carregamento. A Figura 1 apresenta uma captura de tela da planilha eletrônica desenvolvida para determinação da capacidade de carga pelos métodos semiempíricos. Na planilha, as células com preenchimento em amarelo referem-se à dados inseridos manualmente pelo usuário. As células que não apresentam preenchimento em amarelo foram implementadas com formulações que permitem o cálculo da capacidade de carga de forma automática. As células preenchidas na cor verde são indicativas de colunas onde são calculadas as parcelas de resistência de ponta, de fuste ou a carga última em cada método de capacidade de carga avaliado.

Ainda com relação à Figura 1, observa-se que nas colunas A, B e C há uma tabela relacionando as estacas ensaiadas nos ensaios de carregamento dinâmico utilizados na obra escolhida para o estudo de caso, com suas respectivas seções transversais e o comprimento de cada estaca, este inserido manualmente. Ao lado, nas colunas E, F e G, o usuário insere os dados do laudo de sondagem SPT que será utilizado como referência para determinação da capacidade de carga. Já na célula J2 da planilha, o usuário escolhe qual estaca ele que utilizar para determinação da capacidade de carga. Para cada estaca escolhida, os dados das colunas B e C são utilizados durante o dimensionamento, com auxílio da função PROCV ().

A Figura 2 apresenta outra captura de tela, referente a um espaço na planilha desenvolvida destinado para comparação entre os valores de resistência de fuste e de ponta mobilizados nos ensaios de carregamento dinâmico com os valores obtidos nos métodos de cálculo da capacidade de carga. As células com preenchimento em amarelo referem-se a valores inseridos manualmente pelo usuário. Nas colunas AR, AS e AT, o usuário, por meio da função PROCV, apresenta dados obtidos na obra (apresentados no Quadro 1) a partir das estacas inseridas na coluna AQ. Nas colunas com preenchimento em amarelo (colunas AU-AW e AZ-BB, além de outras não apresentadas na captura de tela) o usuário insere os valores obtidos no cálculo de capacidade de carga de acordo com cada método semiempírico. Por fim, nas colunas AX-AY (além de outras, que não apareceram na captura de tela), calculam-se os valores de resistência lateral mobilizada e resistência de ponta mobilizada, em porcentagem, de acordo com cada um dos métodos semiempíricos.

Figura 1 – Captura de tela de parte da planilha de cálculo capacidade de carga

AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	B
Estacas próximas ao furo				Capacidade de Carga (R)								
Teste PDA				Aoki-Velloso (1975)					Teixeira (1996)			
Estaca	Comprimento	RI (%)	Rp (%)	RI (kN)	Rp (kN)	R (kN)	RI (%)	Rp (%)	RI (kN)	Rp (kN)	R (kN)	RI (%)
P03A (1)	6,7	36		64	736,09	1343,88	2079,97	35,39	64,61	597,4	1175,33	1772,73
P10D	12	39		61	1667,76	1800	3467,76	48,09	51,91	1351,27	1386	2737,27
R23-RAD2	12	33		67	1667,76	1800	3467,76	48,09	51,91	1351,27	1386	2737,27
R36-RAD2	12	29		71	1667,76	1800	3467,76	48,09	51,91	1351,27	1386	2737,27
				AUXILIAR--AUXILIAR--AUXILIAR--AUXILIAR--AUXILIAR--AUXILIAR--AUXILIAR--AUXILIAR								
	L (m)		6,7	736,09	1343,88	2079,97			597,4	1175,33	1772,73	

Figura 2 – Captura de tela de parte da planilha eletrônica desenvolvida

A planilha eletrônica desenvolvida compara somente os valores de resistência lateral mobilizada e resistência de ponta mobilizada com os valores estimados. Não é possível comparar as cargas últimas obtidas em campo e pelos métodos semiempíricos uma vez que os ensaios de campo não chegaram na ruptura, somente mobilizaram determinado carregamento.

As resistências de ponta mobilizadas no teste PDA e as estimadas em cada método semiempírico para as estacas próximas aos furos de sondagem SM 01, SM 02 e SM 03, respectivamente, observa-se que os métodos de Aoki Velloso (1975) e Teixeira (1996) foram aqueles que estimaram as resistências de ponta mobilizadas para os valores mais próximos medidos nos testes PDA. No caso das estacas ensaiadas próximas ao furo SM 02, verificou-se que a estaca P17C obteve valores mobilizados e estimados muito próximos, o que indica que tanto o teste PDA como o furo SM 02, foram executados em um perfil geotécnico de característica similares. Com relação ao furo de SM 01 e as estacas ensaiadas mais próximas a esse furo, em todos os casos verificou-se que, considerando os métodos de Aoki-Velloso (1975) e Teixeira (1996), os resultados mobilizados e ensaiados estão muito próximos, o que também pode indicar uma homogeneidade do terreno na região. Por fim, quando se analisa o furo SM 03 e as estacas ensaiadas mais próximas a esse furo, verifica-se que não há proximidade de valores em nenhum caso.

Conclusão

No estudo de caso realizado verificou-se que os métodos de Aoki-Velloso (1975) e Teixeira (1996) obtiveram valores de resistências de fuste e de ponta mais próximos dos valores mobilizados nos testes PDAs. Portanto, conclui-se que para o perfil geotécnico da localização da obra utilizada no estudo de caso, estes métodos são os mais adequados, uma vez que eles se mostraram mais precisos. Conclui-se também que para os furos ensaiados SM 01 e SM 02, na qual as estacas estão menos de 200 metros de distância, obtiveram uma compatibilidade consideravelmente alta entre os resultados de teste PDA e os resultados do cálculo da capacidade de carga pelo método de Aoki-Velloso (1975) e o método Teixeira (1996). Portanto, mas para o furo SM 03 não houve a mesma compatibilidade para as estacas mais próximas aos furos, e não houve nem um método que fosse consideravelmente compatível. Conclui-se também que os métodos de Meyerhof (1956) e Monteiro (1997), em todos os cenários apresentados, obtiveram baixa precisão.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde.

Referências Bibliográficas

_____. **NBR 6122**. Projeto e execução de fundações. Rio de Janeiro: ABNT, 2019.

AOKI, N; VELLOSO, D. A. An approximate method to estimate the bearing capacity of piles. In: PAN AMERICAN CONFERENCE ON SOIL MECHANICS AND FOUNDATIONS ENGINEERING. Proc. 5th Pan-American Conf. of Soil Mechanic sand Foundation Engineering. Buenos Aires, 1975. v. 1,p. 367-376.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13208**. Estacas – Ensaio de carregamento dinâmico. Rio de Janeiro: ABNT, 2007.

CABETTE, Jean Felix. **Análise dos métodos semi-empíricos utilizados para a estimativa da capacidade de carga de estacas pré-fabricadas com base em resultados de ensaios de carregamento dinâmico**. 2014. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

MAGALHÃES, P. H. L. **Avaliação dos métodos de capacidade de carga e recalque de estacas hélice contínua via prova de carga**. Dissertação (Mestrado) Publicação G.DM-141/05, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília. Brasília, DF/ 2005. 24p.

MEYERHOF, G. G. **Penetration tests and bearing capacity of cohesionless soils**. Journal of the Soil Mechanics Division, ASCE, Vol. 82, SM1, 1956 p. 1-12.

MONTEIRO, P. F. **Capacidade de carga de estacas – método Aoki-Velloso**, Relatório interno de Estacas Franki Ltda, 1997.

RELATÓRIO PDA 004-18. **Ensaio de Carregamento Dinâmico (PDA)**. Sete Engenharia. Goiânia, 2018. 77p.

Confiabilidade de máquinas em uma linha de embalagens plásticas flexíveis

Raul Medeiros Vaz¹ Otávio Vita¹ Jordania Louse Silva Alves² Rodrigo Francisco Borges Lourenço³ Edson Roberto da Silva³ Darlan Marques da Silva^{4,5}

¹ Graduando do curso de Engenharia de Produção, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIVIC.

² Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal do Amazonas. UFAM/Manaus - AM. jordania@ufam.edu.br

³ Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade de Rio Verde. UniRV/Rio Verde - GO.

⁴ Doutorado em Engenharia de Produção/PPGEP-UFMG, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG.

⁵ Orientador, Prof. MSc. da Faculdade de Engenharia de Produção, Universidade de Rio Verde. darlan@unirv.edu.br

Resumo: O plástico é bastante utilizado em diversos tipos de produtos, as embalagens plásticas flexíveis são um desses. Estas embalagens são muito utilizadas em diversas áreas levando a uma alta produção deste tipo de produto. O aumento da demanda leva também ao aumento da oferta do produto, sendo então necessário que as empresas incrementem cada vez mais seus processos produtivos para uma melhor produtividade, redução de custos, ganho competitivo e manutenção dos níveis de qualidade aceitáveis. Diante do imperativo de melhorias em seus processos, o presente trabalho realizou um estudo de caso em uma indústria de embalagens plásticas flexíveis localizada no sudoeste do estado de Goiás, tendo como objetivo investigar as paradas das máquinas da linha de produção a fim de apontar suas causas e eliminá-las, além de demonstrar a importância da manutenção preventiva. Foi realizado um estudo *in loco*, os resultados apontam que é necessário utilizar mais ferramentas estatísticas não paramétricas e softwares de suporte para auxiliar a equipe de manutenção, no que tange às falhas, permitindo que sejam diminuídas e conseqüentemente haja uma melhoria no processo.

Palavras-chave: Confiabilidade. Embalagem plástica flexível. Paradas de equipamentos. Qualidade de produtos.

Machine reliability in a flexible plastic packaging line

Abstract: Plastic is widely used in various types of products; flexible plastic packaging is one of those. These packages are widely used in several areas leading to a high production of this type of product. The increase in demand also leads to an increase in product supply, making it necessary for companies to increasingly increase their production processes for better productivity, cost reduction, competitive gain and maintenance of acceptable quality levels. Faced with the imperative of improvements in its processes, this work carried out a case study in a flexible plastic packaging industry located in the southwest of the state of Goiás, aiming to investigate the stoppages of production line machines in order to identify their causes. and eliminate them, in addition to demonstrating the importance of preventive maintenance. An *in loco* study was carried out, the results indicate that it is necessary to use more non-parametric statistical tools and support software to assist the maintenance team, with regard to failures, allowing them to be reduced and, consequently, there is an improvement in the process.

Keywords: Equipment stops. Flexible plastic packaging. Product quality. Reliability.

Introdução

As embalagens são consideradas como um dos maiores meios de construção da marca (*Brand Management*), venda e identidade de algum item, elas fazem as primeiras interações entre o consumidor e o produto, tornando-se essenciais para a escolha e a compra (GRECO, 2019). Esta importância inerente às embalagens gera às empresas a necessidade de produzir embalagens de boa qualidade sem que haja altos custos, para isso são necessários processos eficientes e máquinas que minimizem os defeitos e perdas do processo produtivo de embalagens (GODINEAU et al., 2019).

Para que estudos de máquinas em processos sejam viáveis, é necessário verificar as causas das paradas realizadas, para identificar e apontar as falhas existentes (SPAMER, 2009), este processo está ligado à manutenção, prática fundamental ao funcionamento das indústrias. Um trabalho de manutenção pode se associar a uma taxa decrescente de falhas relativas a um determinado estágio de tempo. Neste período, podem ser destinadas as falhas precoces dos componentes ou deficiência nas partes iniciais do projeto, sendo reparadas durante a identificação. No setor industrial, é substancial a utilização de medidas preventivas, para garantir uma linha de produção constante, almejando um melhor desempenho dessa linha e a qualidade do produto, atendendo todas as especificações exigidas (SELLITTO, 2005).

Com base em toda importância e valores agregados no que constituem a embalagem, o setor industrial está, cada vez mais, preocupando-se com o seu processo de produção, principalmente, com a modernização e a automação industrial de seu maquinário, objetivando sempre o melhor caminho para otimização de seus processos. De acordo com a ISO 9004:2000, as empresas devem estabelecer as finalidades da qualidade nos níveis, nas funções e nos processos pertinentes para o sistema da gestão da qualidade (NBR, 2000). Na

elaboração deste plano dos objetivos da qualidade, opta-se pelas técnicas de manutenção preditiva, com o intuito de amenizar falhas corretivas e inspeções em razão de outras normas regulamentadoras.

Diante do contexto, o estudo das máquinas se torna essencial para apontar melhorias no processo através do estabelecimento de métodos mais robustos que deem uma segurança mais efetiva e auxilie na padronização dos produtos. Considerando estes fatores, o presente visa investigar as causas das paradas dos equipamentos de uma empresa de embalagens plásticas flexíveis localizada no sudoeste do estado de Goiás.

Material e Métodos

Foi realizado um estudo de caso para investigar o processo das paradas das máquinas em uma indústria de embalagens plásticas flexíveis localizada no sudoeste goiano. O estudo se refere à importância de se conhecer um método produtivo para levantar as melhorias prováveis desse setor na organização. Para tal, a coleta de dados foi feita in loco e com informações a respeito do histórico da empresa. Utilizou-se de ferramentas estatísticas e da qualidade com o enquadramento de uma distribuição de probabilidade, criação da Tabela de Vida e de Taxas de Falhas, permitindo o estudo sobre as paradas de máquinas, relacionando tempo, eficiência e apontando os principais pontos críticos.

Com o propósito de alcançar os resultados almejados, foi utilizado, como suporte, um software para a modelagem e os estudos dos dados: @Minitab19. Os dados foram tabulados, inicialmente, em planilhas eletrônicas do @Excel.

Utilizando a ferramenta @Excel, foi realizado o levantamento de dados da indústria, sendo apontados 3.607 (três mil, seiscentos e sete) paradas, filtrando com intervalos de 2 horas (totalizando 12 intervalos/dia), assim realizando levantamentos de dados para inserir na ferramenta @Minitab19 que, por sua vez, foi demonstrado por análises de cinco máquinas com seus respectivos nomes: máquina 109, máquina 111, máquina 112, máquina 115 e máquina 402.

A primeira observação realizada foi com a identificação de distribuição geral para a variável “Hora”, com isso, foi gerado um gráfico de probabilidade para averiguar quanto os dados se aproximam de cada distribuição de probabilidade possível gerada pelo @Minitab19. As distribuições analisadas foram feitas por: identificação de distribuição individual geral; identificação de distribuição individual de cada uma das máquinas (109, 111, 112, 115 e 402); análise de distribuição não paramétrica geral; e análise de distribuição não paramétrica para cada máquina. De acordo com o comportamento dos dados, caso não se enquadrasse em nenhuma das distribuições de probabilidade possíveis, recorreu-se ao teste não paramétrico por intermédio da Tabela de Vida.

Para chegar a essa verificação, o passo introdutivo foi a coleta de dados por meio retrospectivo e fornecido pela empresa, que teve o início dia 01/02/2019 às 00h00min00s e término dia 28/02/2019 às 23h59min59s. Cada parada foi registrada em uma planilha do software @Excel, e, posteriormente, organizadas em ordem de primeira paralisação até o acontecimento da última registrada no período, anteriormente, citado. Após toda coleta e ordenação feita, foram introduzidos os dados no software @Minitab19 para determinar qual a análise estatística é apropriada para eles, sendo assim, o programa demonstrou um gráfico de probabilidade e um valor-p para cada distribuição e transformação. Além disso, o mês do estudo foi escolhido de acordo com a disponibilidade da empresa em fornecer as informações.

As distribuições analisadas foram realizadas da seguinte forma: a primeira pesquisa foi feita por identificação de distribuição individual geral que se utiliza o valor-p para avaliar o ajuste da distribuição, ou seja, para cada distribuição ou transformação que tenha uma verificação do valor de p com o nível de significância e que possui um índice de confiança de 95% (pode ser denominado como um $\alpha = 5\%$).

Resultados e Discussão

NA Figura 1–(a), observa-se a identificação individual de distribuição geral. Como mostram os pontos na linha de tendência, foi testado para todas as máquinas e verificou-se, em relação a variável “Hora”, se existia algum tipo de probabilidade que se enquadrava aos dados. Averiguando o gráfico, pode-se observar que essa análise expressa um pequeno intervalo sobre a linha de ajuste, porém, logo, os pontos se distanciam, demonstrando um afastamento da linha de Distribuição Log-logística de 3 Parâmetros.

Este gráfico evidencia que se uma distribuição for adequada para os ajustes de dados (ou se for uma transformação efetiva), os pontos no gráfico seguem a linha reta projetada, dentro dos limites de confiança e o valor p maior do que o nível alfa (@Minitab19, 2020).

De acordo com a Figura 1-(b), utilizando o mesmo método de distribuição e realizando uma análise individual para a máquina 109, pode-se reafirmar o comportamento semelhante com os dados levantados da identificação de distribuição individual geral. Foi observado um comportamento idêntico em todas as máquinas apresentadas, não ocorrendo em nenhuma das distribuições possíveis um bom ajuste paramétrico para todas as paradas das máquinas no mês em estudo.

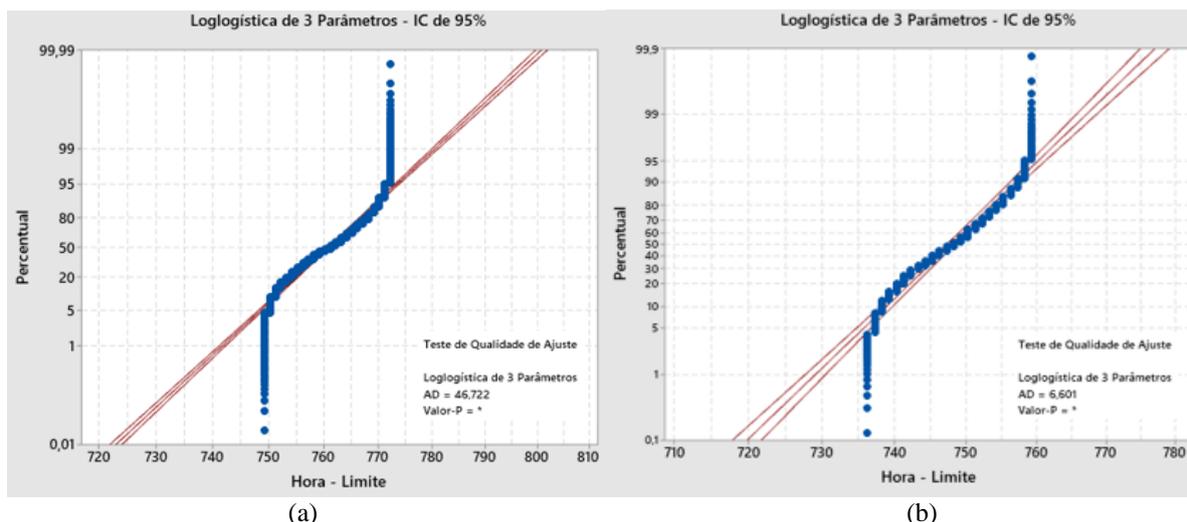


Figura 1 – (a) Identificação de Distribuição Individual Geral, para verificar o ajuste dos dados. Exemplificação com uma Loglogística de 3 Parâmetros. (b) Identificação Individual de Distribuição da Máquina 109

Observando a não correlação dos dados demonstrados com as distribuições de probabilidade possíveis no Minitab^{19} , realizou-se uma análise de distribuição não-paramétrica para obter um gráfico de sobrevivência e um gráfico de falhas. Destaca-se que sempre são realizados estudos das máquinas gerais, e, em seguida, um levantamento individual por máquina.

Logo, verificando a análise realizada para identificar uma possível distribuição com o tempo médio até a falha, obteve os seguintes resultados representados na Figura 2, referindo-se a uma análise de distribuição não paramétrica geral de um gráfico de falhas.

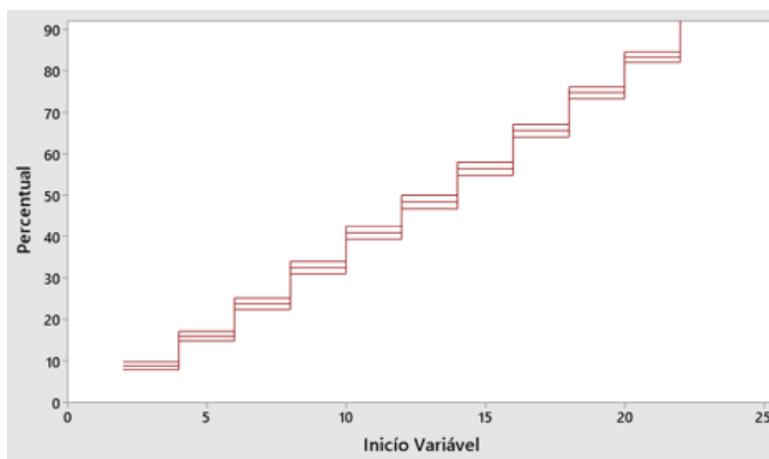


Figura 2 – Análise de distribuição não-paramétrica geral do gráfico de falhas acumuladas

Com base na Figura 2, tem-se o resultado da presente análise de falhas geral, atentando-se à variável “Início Variável” representando 24 horas e no eixo da ordenada tem-se o “Percentual” demonstrando a probabilidade em porcentagem do acúmulo de falha das 24 horas em geral. Vendo o estudo, fixamos aos extremos, ao iniciar o dia, no intervalo de 0 a 2 horas de análise representando 10% das paradas nas máquinas apresentadas, atenta-se a probabilidade de aumentar, demasiadamente. Assim, próximo das 22 horas de análise ocorreu cerca de 90% das paradas totais.

Como citado no estudo, as análises gerais sempre estão muito próximas das análises individuais. Dessa forma, foi selecionada apenas uma máquina (112), que demonstra a semelhança em suas amostras e nos resultados com as demais máquinas. A probabilidade de falha proporciona para cada intervalo de tempo a possibilidade da máquina falhar naquele dado intervalo, tendo em vista, uma elevada confiabilidade no modo de gráfico de falhas, fornecendo assim, resultados mais precisos, podendo ser visto na Figura 3.

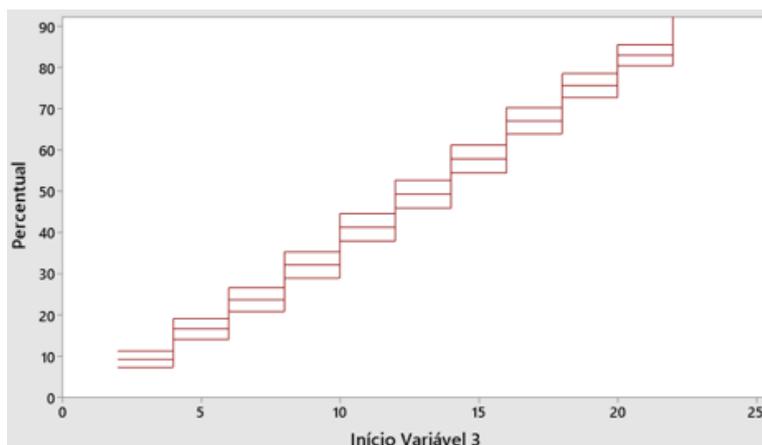


Figura 3 – Análise de distribuição não-paramétrica da Máquina 112 para as falhas acumuladas. O gráfico evidência o início das falhas e seu o crescimento ao longo do tempo, para esta máquina

Com as demonstrações dos resultados de análises apresentadas e com o auxílio fundamental do Minitab19®, pode-se apresentar o desempenho do tempo médio entre a falha e sua confiabilidade entre os intervalos elaborados de 2 horas.

Após a apresentação do gráfico de falhas da máquina 112, podem-se detalhar, na Tabela 1, as observações referentes ao estudo individual da mesma, tendo a tabela de probabilidade de falha. Para os dados individuais da máquina 112, observa-se sua maior probabilidade de falha que seria no intervalo das 22 horas às 24 horas sendo 0,0981087 ou 9,81087%.

Concretizando a semelhança do estudo de comportamento individual e da análise geral de falhas acumuladas de máquinas, existe possibilidade de uma análise precoce da parada, possibilitando tempo para alguma correção ou vistoria do equipamento para evitá-la (TASSIRO, 2017).

Tabela 1 - Probabilidade de Falha para a máquina 112, estimativa de Turnbull com os intervalos as probabilidades associadas a cada intervalo e seu respectivo erro padrão

Intervalo (h)		Probabilidade de falhas	Erro padrão
[Inferior	Superior)		
*	2	0,0933806	0,0100036
2	4	0,0732861	0,0089598
4	6	0,0709220	0,0088253
6	8	0,0839243	0,0095329
8	10	0,0910165	0,0098890
10	12	0,0803783	0,0093474
12	14	0,0851064	0,0095936
14	16	0,0921986	0,0099465
16	18	0,0851064	0,0095936
18	20	0,0732861	0,0089598
20	22	0,0732861	0,0089598
22	*	0,0981087	-

Dando sequência ao estudo, nesta etapa foi feito o gráfico de sobrevivência, nele, representam a probabilidade que a máquina sobrevive até um determinado momento, no caso do estudo, seria até a falha. Neste gráfico de sobrevivência geral representado na Figura 4-(a), possui mais uma comprovação sobre os métodos anteriores, podendo analisar que nas primeiras 2,5 horas do dia existem uma probabilidade de 90% sem apresentação de parada, e, com o decorrer do dia, essa porcentagem abaixa indicando que o risco de parada aumenta.

Por fim, este é o último estudo individual a ser demonstrado. Esta análise de sobrevivência será da máquina 111. Nota-se que a probabilidade de sobrevivência da máquina, até determinado momento, é muito similar ao geral, comparando com o mesmo intervalo de 2,5 horas, a indicação de probabilidade de sobrevivência também é próxima aos 90% (ver Figura 4-(b)).

Registra-se que com uma gerência de manutenção preventiva, é possível ter uma melhoria de cenários, ou seja, com os resultados apresentados, existe a possibilidade de uma leitura e ter uma possível previsão do motivo da parada ou até mesmo o horário, tendo assim, espaço para uma implementação de um PCM (Plano de controle de manutenção) (SILVA NETO; LIMA, 2002).

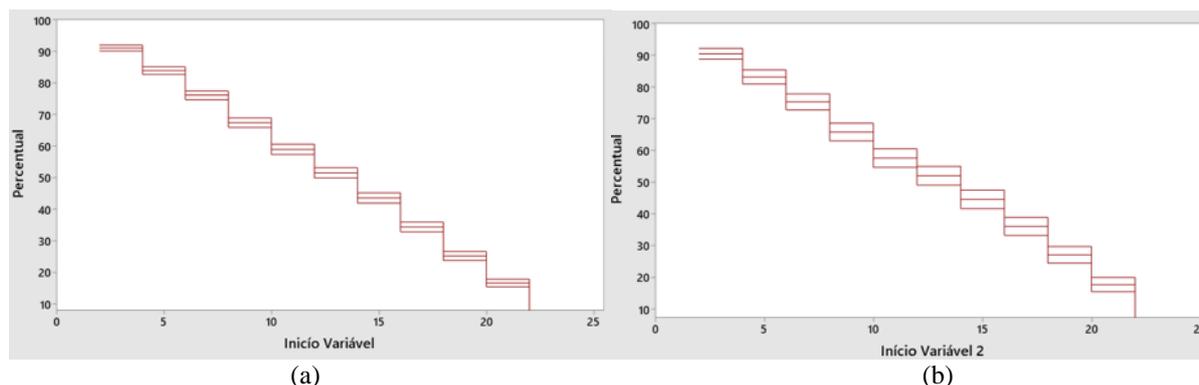


Figura 4 – (a) Análise de Sobrevivência Geral, sugere o gráfico de sobrevivência para todos os equipamentos. (b) Análise de Sobrevivência da Máquina 111

Fundamentado nas informações fornecidas na Tabela 2, o IC (índice de confiança) adotado é de 95,0% e considera um erro estimado em 5% da probabilidade que a máquina sobrevive até um determinado intervalo. Nesse caso, pode-se observar, de acordo as duas últimas colunas desta tabela, que a expectativa, para o tempo de 12 horas, é de que 50% esteja ainda sem falhas (0,491754 e 0,550398).

Tabela 2 - Tabela de Probabilidade de Sobrevivência da Máquina 111 em relação ao tempo, erro padrão e os limites para o intervalo de confiança

Tempo (h)	Probabilidade de Sobrevivência	Erro Padrão	IC Normal de 95,0%	
			Inferior	Superior
2	0,904933	0,0087717	0,887717	0,922149
4	0,831390	0,0112126	0,809414	0,853366
6	0,753363	0,0129090	0,728062	0,778664
8	0,658296	0,0142036	0,630457	0,686134
10	0,576682	0,0147967	0,547681	0,605683
12	0,521076	0,0149605	0,491754	0,550398
14	0,446637	0,0148883	0,417456	0,475817
16	0,361435	0,0143873	0,333236	0,389634
18	0,271749	0,0133225	0,245637	0,297861
20	0,178475	0,0114673	0,156000	0,200951
22	0,090583	0,0085954	0,073736	0,107430

Conclusão

Considerando a melhoria do processo a pesquisa trouxe um estudo que contribuirá para trabalhos futuros referentes a utilização das mesmas técnicas em outros ramos de atuação.

Pode-se observar com os resultados obtidos que o estudo sobre o maquinário da indústria de embalagens apresentou uma não correlação dos dados analisados com nenhuma das distribuições de dados paramétricos. Este resultado levou a análises as quais apontaram que é plausível realizar uma previsão de confiabilidade no modo de falha dos maquinários utilizando uma distribuição não paramétrica em conjunto com a utilização da Tabela de Vida, estas análises conjuntas permitiram realizar a probabilidade das estimativas de sobrevivência dos equipamentos utilizados.

Estas análises permitem que a equipe tenha um conhecimento sobre os equipamentos e dos processos mais próximas à situação real e seja possível ajustar de forma mais adequadas os processos com menos falhas, menos perdas e maior produtividade.

Para trabalhos futuros recomenda-se a realização da mesma análise em empresas de outros segmentos e portas para que possam ser confrontadas e gerem resultados mais robustos tanto para a indústria quanto para a academia.

Referências Bibliográficas

GODINEAU, K.; LAVERNHE, S.; TOURNIER, C. Calibration of galvanometric scan heads for additive manufacturing with machine assembly defects consideration. **Additive Manufacturing**, v. 26, p. 250-257, 2019.

GRECO, F.; POLLI, A. Emotional Text Mining: Customer profiling in brand management. **International Journal of Information Management**, 2019.

MINITAB. *Suporte ao Minitab 19*. Fonte: Support Minitab: <https://support.minitab.com/pt-br/minitab/19/> . Acesso em: 03 maio, 2020.

NBR ISO 9004: Sistemas de gestão da qualidade – Diretrizes para melhorias de desempenho. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Rio de Janeiro, 48p, 2000.

SELLITTO, M. A. Formulação estratégica da manutenção industrial com base na confiabilidade dos equipamentos. **Production**, v. 15, n. 1, p. 44-59, 2005.

SILVA NETO, J. C.; LIMA, A. M. G. Implantação do Controle de Manutenção. Brasil, 2002. Disponível em: <http://www.mantenimentomundial.com/notas/11controle.pdf>. Acessado em: 8 de outubro de 2019.

SPAMER, F.R. **Técnicas de manutenção de máquinas rotativas**. 2009. 254f. Monografia (graduação Engenharia Elétrica) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2009.

TASSIRO, W. A. O impacto da disponibilidade de máquina em uma linha de produção industrial: um estudo de caso. **Engenharia de Produção-Pedra Branca**, 2017.

Efeito do tempo e da temperatura de cura sobre a resistência à tração de polímeros a base de epóxi e poliéster

Matheus Souza e Silva¹, Edson Roberto da Silva², Rodrigo Francisco Borges Lourenço², Fabíola Medeiros da Costa³, Nattácia Rodrigues de Araújo Felipe Rocha⁴, Warley Augusto Pereira⁵

¹ Graduando do curso de Engenharia Mecânica, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica - PIVIC

² Prof. Me. da Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade de Rio Verde.

² Prof. Me. da Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade de Rio Verde.

³ Profa. Ma. da Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade de Rio Verde.

⁴ Profa. Dra. da Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade de Rio Verde.

⁵ Orientador, Prof. Dr. da Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade de Rio Verde. warley@unirv.edu.br

Resumo: Materiais compósitos são usados em muitas aplicações de engenharia e muitos destes compósitos utilizam matriz polimérica, sendo os mais usados o poliéster e o epóxi, devido suas características mecânicas, resistência à altas temperaturas e custo. A aceleração da cura das resinas poliméricas e tratamentos térmicos pós-cura podem melhorar as propriedades mecânicas dos polímeros. O objetivo deste trabalho foi verificar o efeito da temperatura e do tempo de cura sobre as propriedades mecânicas dos polímeros a base de resina poliéster e de epóxi. Os corpos de prova produzidos foram submetidos a temperaturas de 120 °C e 150 °C e tempos de 30 min, 45 min e 60 min. Para o epóxi, os tratamentos térmicos elevaram a resistência média à tração e o alongamento na ruptura e reduziram o módulo elástico. Para o poliéster, houve elevação na resistência média à tração, mas houve redução do módulo elástico em temperatura de 120 °C e elevação em 150 °C. No caso do alongamento, houve redução apenas nas amostras tratadas a 120 °C durante 30 min., e a 150 °C durante 45 min., sendo que nas demais condições houve aumento do alongamento após os tratamentos térmicos. A análise de variância para o epóxi mostrou que nem o tempo e nem a temperatura de tratamento térmico afetam significativamente as propriedades mecânicas testadas. No caso do poliéster, o tempo não afetou nenhuma propriedade testada, mas a temperatura afetou o módulo elástico, não afetando as demais propriedades avaliadas.

Palavras-chave: Polímero termorrígido. Propriedades mecânicas. Temperatura de cura. Tempo de aquecimento. Tratamento térmico.

Effect of cure time and temperature on the tensile strength of epoxy and polyester based polymers

Abstract: Composite materials are used in many engineering applications and many of these composites use a polymer matrix, the most used being polyester and epoxy, due to their mechanical characteristics, resistance to high temperatures and cost. The accelerating of cure of polymer resins and post-cure heat treatments can improve the mechanical properties of polymers. The objective of this work was to verify the effect of temperature and curing time on the mechanical properties of polymers based on polyester resin and epoxy. The specimens produced were subjected to temperatures of 120 °C and 150 °C and times of 30 min, 45 min and 60 min. For epoxy, heat treatments increased the average tensile strength and elongation at break and reduced the elastic modulus. For polyester, there was an increase in the average tensile strength, but there was a reduction in the elastic modulus at a temperature of 120 °C and an increase in 150 °C. In the case of elongation, there was a reduction only in the samples treated at 120 °C for 30 min., and at 150 °C for 45 min., while in the other conditions there was an increase in elongation after heat treatments. Analysis of variance for epoxy showed that neither the time nor the temperature of heat treatment significantly affect the mechanical properties tested. In the case of polyester, time did not affect any properties tested, but temperature affected the elastic modulus, not affecting the other properties evaluated.

Keywords: Curing temperature. Heating time. Heat treatment. Mechanical properties. Thermoset polymer.

Introdução

As resinas termorrígidas são atualmente as mais utilizadas na produção de compósitos de matriz polimérica para aplicações diversas, principalmente nas indústrias automobilística e aeronáutica, em vários processos de fabricação. De acordo com Santos (2014), as resinas mais usadas como matriz polimérica termorrígidas reforçadas com fibras em compósitos são o poliéster e o epóxi.

Segundo Sichina (1999) apud Costa et al. (2003), para os polímeros e os compósitos de matriz polimérica, é de suma importância a possibilidade de se prever os efeitos de tempo e temperatura sobre suas propriedades mecânicas. Zhang et al. (2002) observaram que tratamentos térmicos após a cura de resinas epóxi com aplicação de feixes de elétrons promoveu uma elevação das ligações cruzadas, provocando um aumento na temperatura de transição vítrea e no módulo de elasticidade. Fatores como temperatura e incidência de luz afetam a cinética do processo de cura das resinas termorrígidas.

As propriedades mecânicas dos polímeros podem ser afetadas por fatores, tais como grau de cristalinidade, grau de polimerização e grau de reticulação (formação de ligações cruzadas) do polímero (CASTRO, 2003). Nas resinas termorrígidas, a temperatura de cura influencia diretamente no grau de reticulação (LEAL et al., 2009). Fatores como temperatura, umidade, forma do objeto, suas condições de cura afetam a tensão de ruptura dos polímeros termorrígidos e as moléculas reticuladas dos termorrígidos apresentam limitada quantidade de cisalhamento intermolecular, levando a fraturas em baixas deformações (CASTRO, 2003).

De acordo com Leal et al. (2009), as propriedades físicas da rede macromolecular do sistema epóxi dependem da razão resina/endurecedor, do tempo, da temperatura e da extensão da cura, podendo ser alteradas por tratamento térmico de pós-cura. Afirmam também que o desempenho de um sistema de resina epóxi depende não apenas dos reagentes envolvidos, mas das condições de cura, isto é, temperatura, tempo e pressão. A cura envolve a conversão e a reticulação, sendo que a conversão se relaciona à reação química, enquanto que a reticulação envolve o aspecto tridimensional do processo de cura. Geralmente, o grau de cura implica no grau de reticulação, e este depende da conversão química e de como cada componente participa da reação de cura.

Hirai e Kline (1973), em seu estudo sobre os efeitos do tratamento térmico sobre o módulo elástico dinâmico do epóxi/dietilenotriamina curado à temperatura ambiente, verificaram que quando tratadas termicamente o módulo dinâmico diminui a 85 °C e à temperatura ambiente, mas aumenta entre 150 e 200 °C.

Verifica-se, nessas pesquisas, que tratamentos térmicos pós-cura afetam diretamente no comportamento físico e mecânico dos polímeros, sendo que nos termorrígidos estes tratamentos atuam diretamente na formação de ligações cruzadas (reticulação), afetando, conseqüentemente, sua resistência mecânica e ao calor.

Portanto, o objetivo deste trabalho é determinar tempos e temperaturas de cura dos polímeros analisados mais adequados e que possam melhorar suas propriedades mecânicas para uso em compósitos com matriz polimérica. Além disto, verificar o efeito do tempo e da temperatura de aquecimento sobre as propriedades mecânicas à tração de polímero a base de resina de poliéster e de epóxi

Material e Métodos

Nesta pesquisa foram utilizados dois tipos diferentes de resina, sendo elas: resina de poliéster ortoftálica UC 2090 BB, com catalizador Butanox M-50, com diluição de 1% em massa do catalizador e resina epóxi 2001 PT com endurecedor epóxi 3154BB, com diluição de 100% de resina para 50% de endurecedor em massa, conforme orientação do fabricante. Todas as resinas e catalizadores a serem usados são da marca Redelease.

Os corpos de prova para testar a resistência à tração das resinas foram feitos em molde de borracha de silicone e suas dimensões estão de acordo com a norma ASTM D638-14, modelo Tipo I para corpos de prova com espessura menor que 7,0 mm (Figura 1). Neste caso, as espessuras ficaram entre 3 e 5 mm.

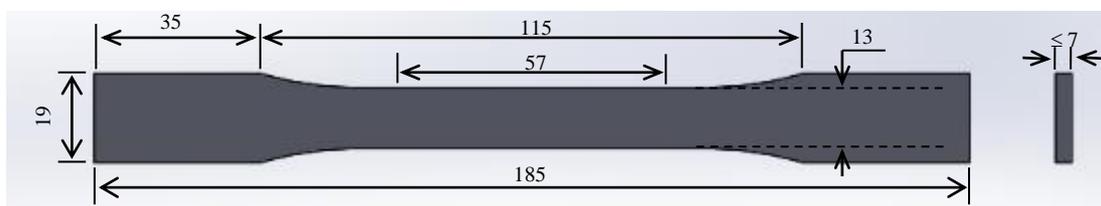


Figura 1 - Dimensões dos corpos de prova para ensaio de tração em polímeros (medidas em mm)

Fonte: ASTM D638-14 (2014)

Para os tratamentos térmicos de pós-cura foi utilizado um forno elétrico com controle de temperatura com resolução de 1 °C, e para os ensaios de tração, uma máquina universal de ensaios modelo BME-20KN da marca Oswaldo Filizola com software dynaview para a determinação das propriedades mecânicas.

Para a determinação do efeito do tempo e da temperatura sobre as propriedades mecânicas dos polímeros testados, foram feitos planejamentos fatoriais com 2 temperaturas (120 °C, 150 °C), 3 tempos de manutenção dos corpos de prova (30 min, 45 min, 60 min) em cada temperatura testada e 3 réplicas para cada combinação de parâmetros, totalizando 18 corpos de prova para cada resina.

Os corpos de prova, após confecção, foram levados ao forno nas condições de temperaturas e tempos de aquecimento descritos no planejamento fatorial. Depois do processo de cura, os corpos de prova foram submetidos aos ensaios de tração, onde se determinou os valores de resistência à tração, módulo elástico e o alongamento na ruptura. A razão de aquecimento usada foi de 2,0 °C/min. Costa et al. (2003) observaram que uma razão de aquecimento próxima a esta (2,5 °C/min), proporcionou um processo de cura em resina epóxi a uma temperatura mais baixa que nas razões de 5 e 10 °C/min, valores estes usados na maioria das pesquisas sobre tratamentos térmicos em polímeros termorrígidos.

Após os ensaios de tração, a confirmação da possível influência dos fatores sobre as propriedades mecânicas dos polímeros foi feita a partir de uma análise de variância (ANOVA). Desta forma, determinaram-se o efeito individual da temperatura e do tempo de aquecimento e a interação entre estas duas variáveis sobre as propriedades mecânicas já citadas.

Foi feita ainda uma análise microscópica para verificar as possíveis alterações da estrutura interna dos polímeros em função do tempo e da temperatura de tratamento térmico.

Resultados e Discussão

Os valores médios do limite de resistência à tração, do módulo elástico e do alongamento na ruptura obtidos nos ensaios de tração são mostrados nas Tabelas 1 e 2 para epóxi e poliéster, respectivamente.

Tabela 1 – Propriedades em tração do epóxi em função da temperatura e do tempo de tratamento térmico

Condições de tratamento térmico Temperatura/Tempo	Tensão média (Mpa)	Módulo Elástico (GPa)	Alongamento na ruptura (%)
Sem tratamento	24,55 ± 13,43	0,492 ± 0,024	7,03 ± 4,95
120 °C/30 min.	41,65 ± 8,70	0,435 ± 0,080	10,52 ± 3,14
120 °C/45 min.	39,77 ± 6,60	0,388 ± 0,053	12,76 ± 4,77
120 °C/60 min.	31,43 ± 12,89	0,492 ± 0,043	7,21 ± 3,56
150 °C/30 min.	37,37 ± 12,45	0,443 ± 0,117	10,03 ± 4,74
150 °C/45 min.	42,03 ± 11,72	0,482 ± 0,141	10,68 ± 4,89
150 °C/60 min.	40,27 ± 7,65	0,416 ± 0,069	10,80 ± 0,60

Os resultados apresentados na Tabela 1 mostram que houve um aumento da resistência a tração do epóxi tratado termicamente em relação às amostras não tratadas, sendo que o maior aumento foi de 71,20% para a amostra tratada à 150 °C em 45 minutos. Com relação ao módulo elástico, houve uma pequena redução na maioria das amostras tratadas termicamente, sendo que a maior redução foi de 21,14% para a amostra tratada a 120 °C em 45 minutos. No caso do alongamento na ruptura, houve uma elevação deste parâmetro em todas as amostras tratadas termicamente, sendo o maior aumento de 80,51% para a amostra tratada a 120 °C em 45 min.

Tabela 2 - Propriedades em tração do poliéster em função da temperatura e do tempo de tratamento térmico

Condições de tratamento térmico Temperatura/Tempo	Tensão média (Mpa)	Módulo Elástico (GPa)	Alongamento na ruptura (%)
Sem tratamento	13,30 ± 2,48	0,504 ± 0,119	3,90 ± 0,77
120 °C/30 min.	17,19 ± 12,48	0,639 ± 0,141	3,38 ± 3,17
120 °C/45 min.	23,02 ± 5,01	0,375 ± 0,143	7,42 ± 1,69
120 °C/60 min.	21,49 ± 4,21	0,475 ± 0,097	6,78 ± 2,47
150 °C/30 min.	20,38 ± 4,79	0,650 ± 0,109	4,71 ± 0,26
150 °C/45 min.	25,71 ± 1,44	0,822 ± 0,171	3,85 ± 0,57
150 °C/60 min.	26,94 ± 10,14	0,696 ± 0,131	5,39 ± 2,75

Assim como ocorreu com o epóxi, o poliéster também apresentou uma elevação da resistência média à tração nas amostras tratadas em comparação com as não tratadas termicamente, conforme observado na Tabela 2, sendo que a maior elevação da resistência foi de 102,56% nas amostras tratadas a 150 °C durante 60 minutos. Com relação ao módulo elástico, houve uma redução nas amostras tratadas a 120 °C durante 45 min. (-25,60%) e a 120 °C durante 60 min. (-5,75%). Nas demais condições de tratamento térmico houve uma elevação do módulo elástico, sendo que a maior elevação foi de 60,10% para as amostras tratadas a 150 °C durante 45 minutos. No caso do alongamento na ruptura, houve uma redução deste parâmetro apenas nas amostras tratadas a 120 °C durante 30 min. (-13,33%), e a 150 °C durante 45 min. (-1,28%). Nas demais condições de tratamento térmico houve aumento do alongamento após os tratamentos térmicos, sendo que a maior elevação foi de 90,26% para a amostra tratada a 120 °C durante 45 min.

Com os valores dos ensaios de tração foi possível verificar, através da análise de variância, se havia influência do tempo e da temperatura de aquecimento sobre a resistência à tração, o módulo elástico e o alongamento na ruptura. No caso do epóxi, as análises de variância mostraram que nenhum dos fatores testados apresentou influência significativa sobre a resistência a tração, o módulo elástico e o alongamento na ruptura das amostras tratadas termicamente. Também não houve nenhuma interação entre os fatores.

Na análise de variância dos resultados dos testes com o poliéster também não se observou a influência dos fatores estudados sobre a resistência à tração e o alongamento na ruptura dos corpos de prova, não havendo também interação entre os fatores. Porém, na ANOVA para verificar o efeito dos fatores sobre o módulo elástico, observou-se uma influência significativa da temperatura de aquecimento, além da interação entre os fatores, mas não houve influência do tempo de aquecimento. As Figuras 2, 3 e 4 apresentam as curvas de superfície de resposta mostrando a tendência da relação entre o tempo, a temperatura de aquecimento e a resistência à tração, o alongamento na ruptura e o módulo elástico para o epóxi e para o poliéster.

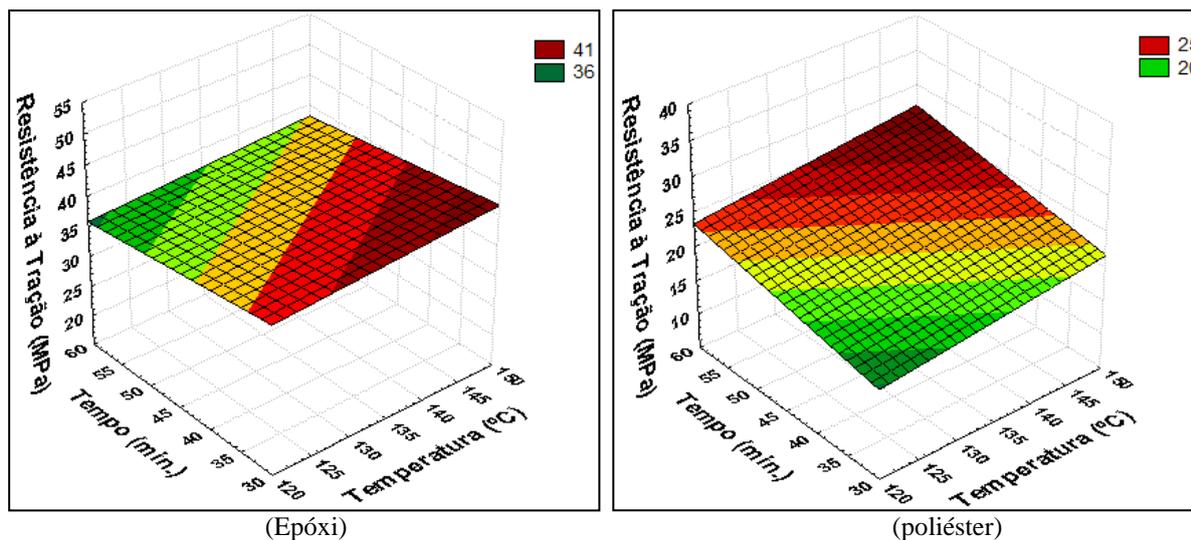


Figura 2 – Superfície de resposta com a relação tempo x temperatura x a resistência à tração

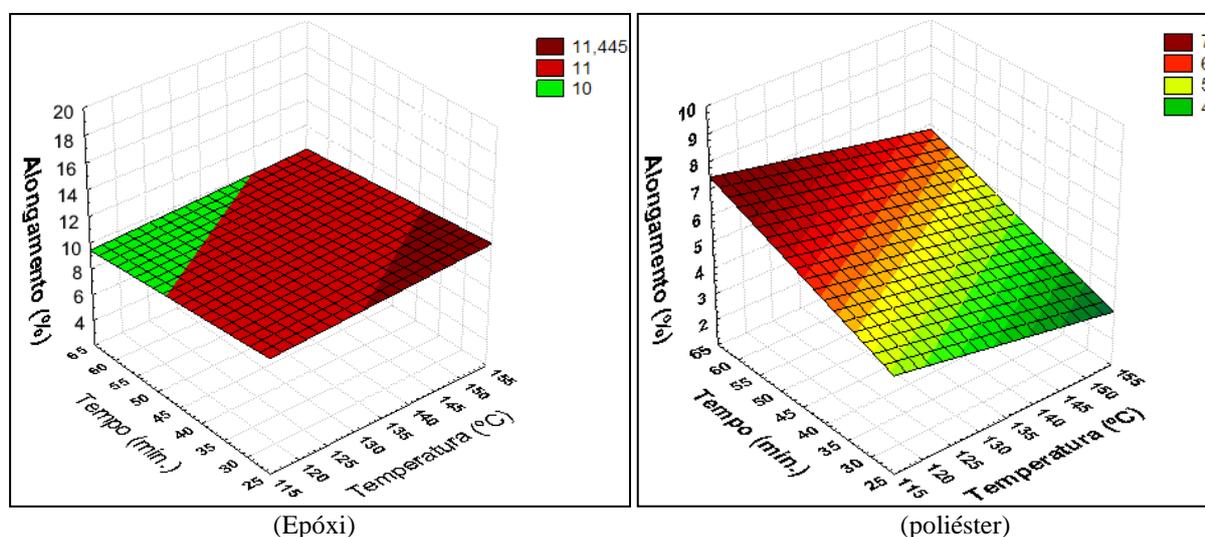


Figura 3 – Superfície de resposta com a relação tempo x temperatura x alongamento na ruptura

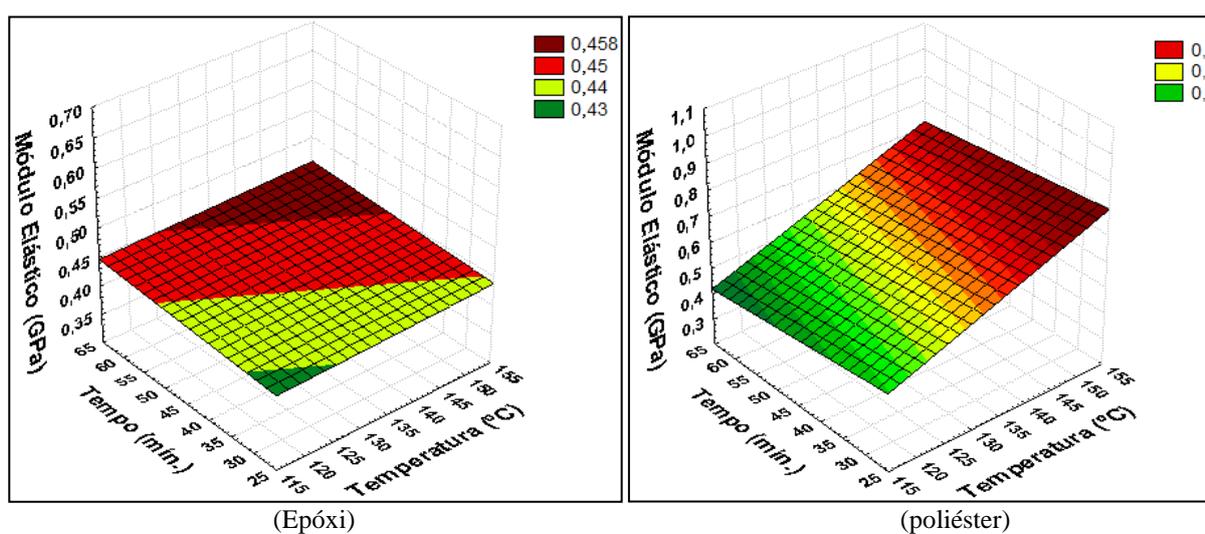


Figura 4 – Superfície de resposta com a relação tempo x temperatura x alongamento na ruptura

A Figura 2 mostra que no caso do epóxi, a curva possui pouca inclinação, confirmando a ANOVA, mas com uma tendência de elevação da resistência para tempos menores e maiores temperaturas de aquecimento.

Para o poliéster a curva é mais inclinada, com a tendência de maior resistência à tração em tempos e temperaturas maiores.

A Figura 3 mostra que para o epóxi a curva é praticamente plana, também confirmando a não influência dos fatores detectada pela ANOVA. Neste caso, a única tendência observada é um leve aumento do alongamento em tempos menores e temperaturas maiores de aquecimento. A curva do poliéster mostra que o alongamento é maior em tempos maiores e temperaturas de aquecimento menores.

A Figura 4 mostra que, no caso do epóxi, a curva também é quase plana, também confirmando a não influência dos fatores detectada pela ANOVA. Neste caso, existe uma tendência de elevação do módulo elástico para tempos e temperaturas de aquecimento maiores, conforme observado por Zhang et al. (2002) e por Hirai e Kline (1973) em temperaturas acima de 150 °C. Na curva do poliéster para o módulo elástico, único caso de influência dos fatores detectado na ANOVA, observa-se que o módulo elástico quase não sofre influência do tempo, mas com leve tendência de elevação do módulo para tempos menores, mas sofre uma influência da temperatura, sendo maior para temperaturas de aquecimento maiores. De acordo com Rath, Chaki e Khastgir (2012), a elevação do módulo elástico pode ser correlacionada com a mudança na estrutura cristalina do poliéster, pois há um aumento na porcentagem de cristalinidade e no tamanho médio do cristal com a elevação da temperatura.

As Figuras 5 e 6 mostram as fotos da microscopia para o epóxi e o poliéster, respectivamente.

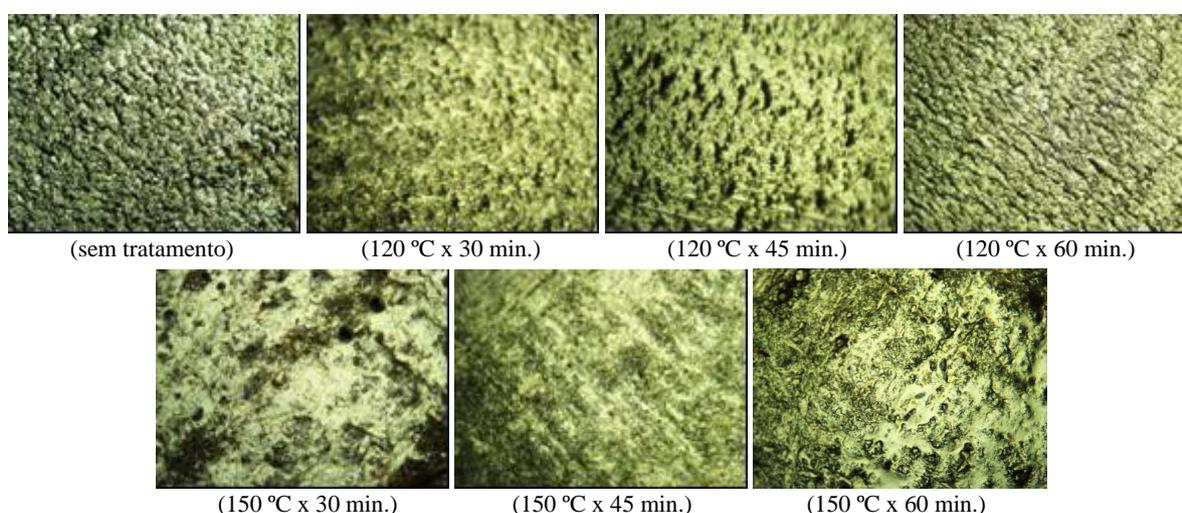


Figura 5 – Microscopia da estrutura interna das amostras de epóxi (Amp. 100x).

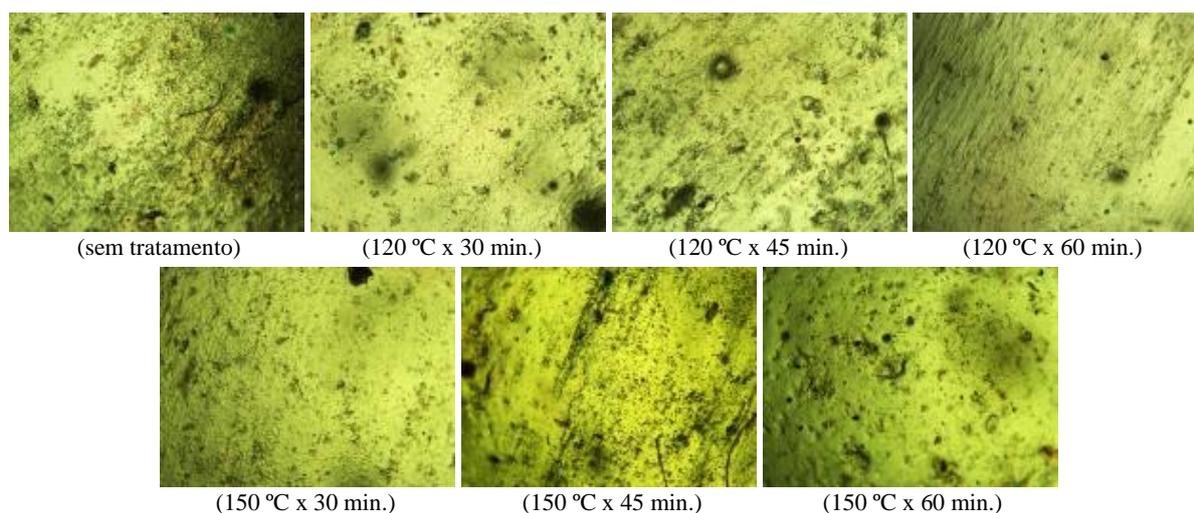


Figura 6 – Microscopia da estrutura interna das amostras de poliéster (Amp. 100x).

Conforme verificado nas fotos da Figura 5, para temperatura de 120 °C não houve aparentemente uma alteração significativa da estrutura, porém na temperatura de 150 °C percebe-se uma alteração mais profunda na estrutura, provavelmente pelo aumento das ligações cruzadas (maior grau de reticulação) causado pela elevação da temperatura.

Na Figura 6, para o caso das microscopias nas amostras de poliéster, também é possível observar a alteração na microestrutura em função dos tratamentos térmicos, porém, diferente do epóxi, neste caso a

alteração ocorreu em todas as combinações de tempo e de temperatura. Observa-se que nas amostras com maiores tempos de aquecimento, independente da temperatura, a estrutura ficou mais compacta e com menos imperfeições internas.

Foram ainda realizados tratamentos térmicos com temperatura de 180°C, porém, após o tempo de aquecimento, os corpos de prova encontravam-se, em sua totalidade, com trincas e alguns inteiramente quebrados (processo de desintegração), impossibilitando sua utilização para os ensaios de tração. Por isso, foram utilizadas apenas as temperaturas de 120 °C e 150 °C nos tratamentos térmicos.

Conclusão

Os resultados mostraram que houve um aumento na resistência a tração para ambos os polímeros após os tratamentos térmicos.

Os tratamentos térmicos elevaram o alongamento na ruptura do epóxi. Para o poliéster, houve redução do alongamento na ruptura apenas nas amostras tratadas a 120 °C durante 30 min., e a 150 °C durante 45 min., sendo que nas demais condições houve aumento do alongamento após os tratamentos térmicos.

Com relação ao módulo elástico, no caso do epóxi houve uma pequena redução do módulo após os tratamentos térmicos. No caso do poliéster, houve redução do módulo elástico em temperatura de 120 °C, mas houve elevação em 150 °C.

A ANOVA para os testes com o epóxi mostrou que nem o tempo e nem a temperatura de aquecimento influenciaram significativamente sobre as propriedades mecânicas avaliadas. No caso do poliéster, o tempo não afetou nenhuma propriedade testada, mas a temperatura afetou o módulo elástico, embora não tenha afetado a resistência à tração e o alongamento.

As imagens de microscopia mostraram as alterações estruturais de acordo com as condições de tratamento térmico, confirmando o que já havia sido verificado nos ensaios de tração a partir das variações das propriedades mecânicas.

Tratamentos térmicos com temperatura de 180 °C promoveram degradação dos polímeros.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica.

Referências Bibliográficas

ASTM D638-14, **Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics**, West Conshohocken, PA, United States, ASTM International, 2014.

CASTRO, A. J. de. **Resina poliéster: caracterização e estudo das condições de cura e propriedades mecânicas**. Relatório de Estágio. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis – SC, 2003, 39p.

COSTA, M. L.; PAIVA, J. M. F. de; BOTELHO, E. C.; REZENDE, M. C.. Avaliação térmica e reológica do ciclo de cura do pré-impregnado de carbono/epóxi. **Polímeros: Ciência e Tecnologia**, vol. 13, nº 3, p. 188-197, 2003.

HIRAI, T.; KLINE, D. E. Effects of Heat Treatment on Dynamic Mechanical Properties of Nonstoichiometric, Amine-Cured Epoxy Resins. **Journal of Applied Polymer Science**, Vol. 17, pp. 31-44, 1973.

LEAL, A. S. C.; SILVA, N. J.; ARAÚJO, C. J. de; SILVA, S. M. L. Efeito do teor de agente de cura e do tratamento de pós-cura nas propriedades térmicas de resina epóxi para uso em nanocompósitos ativos. In: 10º Congresso Brasileiro de Polímeros – Foz do Iguaçu, PR. **Anais...** Foz do Iguaçu, P, Outubro/2009.

RATH, J. P.; CHAKI, T. K.; KHASTGIR, D. Effect of Thermal Treatment on Structure and Properties of Polyester Tire Cords. **Journal of Applied Polymer Science**, Vol. 124, p. 266–274, 2012.

SANTOS, Z. I. G. **Tecnologia dos materiais não metálicos: Classificação, estrutura, propriedades, processos de fabricação e aplicações**. 1ª ed., São Paulo: Érica, 2014, 168 p.

ZHANG, Z.-G., SUI, G.; ZHONG, W.-H.; SUN, Z.-J. Effect of Heat Treatment on Thermomechanical Properties of Electron Beam-cured Epoxy Resins. **Polymers & Polymer Composites**, Vol. 10, No. 6, p. 467-480, 2002.

Estudo dos princípios e aplicações da tomografia computadorizada na inspeção dimensional

Rubens Gabriel Rezende Nunes¹, Thiago Gomes Cardoso², Thiago Ferreira Querino³

¹ Graduando do curso de Técnico em Mecânica Industrial, Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. Aluno de Iniciação Científica – PIBIC-Jr.

² Orientador, Prof. Me. em Engenharia Mecânica, Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. E-mail: thiagocardosomec@gmail.com

³ Coorientador, Prof. Me. em Engenharia Mecânica, Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. E-mail: tquerino@cefetmg.br

Resumo: Atualmente, o setor industrial é essencial para a economia, assim como a necessidade que ele seja eficiente e fabrique itens de qualidade. Para isso, os processos de fabricação estão evoluindo de forma acelerada, como o advento da manufatura aditiva, exigindo que novas técnicas de controle de qualidade sejam desenvolvidas. Visando garantir a intercambiabilidade, qualidade e conformidade dos produtos criados, é necessário utilizar diversos sistemas de medição, sendo a tomografia computadorizada um equipamento com cada vez mais destaque para esses fins. Essa tecnologia possui raízes na área médica, mas sua aplicação na indústria, especialmente como ensaio não destrutivo e na área metrológica, está cada vez mais evidente. Dessa forma, objetivou-se com esse trabalho a realização de uma revisão sistemática da literatura científica, visando aprofundar os conhecimentos a respeito do princípio de funcionamento, os componentes básicos desse sistema de medição e sua aplicação para avaliação de tolerâncias dimensionais e tolerâncias geométricas. O estudo foi efetuado por meio da busca de artigos, estudos de caso, livros e outros exemplos na literatura científica em bancos de dados. Os resultados obtidos indicam que o uso da tomografia computadorizada como sistema de medição dimensional apresenta resultados de medição precisos e coerentes, especialmente quando comparados com uma máquina de medição por coordenadas. Entretanto, por mais que essa tecnologia possa contribuir fortemente para a indústria, tanto para uma avaliação qualitativa, quanto quantitativa de componentes manufaturados, ainda há desafios em relação ao seu uso, especialmente no que diz respeito às fontes de incerteza e normas internacionalmente aceitas.

Palavras-chave: Metrologia. Tolerância Dimensional. Tomografia Computadorizada.

Study of the principles and applications of computerized tomography in dimensional inspection and structural integrity

Abstract: *Currently, the industrial sector is essential for the economy, as well as the need for it to be efficient and produce quality items. For this, manufacturing processes are evolving in an accelerated way, like the advent of additive manufacturing, requiring new quality control techniques to be developed. Aiming to guarantee the interchangeability, quality and conformity of the created products, it is necessary to use several measurement systems, being the computerized tomography an equipment with increasing prominence for these purposes. This technology has roots in the medical field, but its application in industry, especially as non-destructive testing and in the metrology field, is increasingly evident. Thus, the objective of this work was to carry out a systematic review of the scientific literature, aiming to deepen the knowledge about the operating principle, the basic components of this measurement system and its application to the evaluation of dimensional tolerances and geometric tolerances. The study was carried out by searching for articles, case studies, books and other examples in scientific literature in databases. The results obtained indicate that the use of computed tomography as a dimensional measurement system provides accurate and coherent measurement results, especially when compared to a coordinate measuring machine. However, as much as this technology can strongly contribute to the industry, both for a qualitative and quantitative assessment of manufactured components, there are still challenges regarding its use, especially with regard to sources of uncertainty and internationally accepted standards.*

Keywords: *Computed Tomography. Metrology. Dimensional. Tolerance.*

Introdução

Sendo apresentada em 1971, a tomografia computadorizada (TC) se tornou uma das mais importantes tecnologias desde a descoberta dos raios X pelo físico alemão Wilhelm Conrad Röntgen em 1895 (CARVALHO, 2007; FREITAS, 2014). Sua aplicação se dá inicialmente na área médica, pois a TC permitiu observar o interior do corpo humano de forma não invasiva, possibilitando a análise de tecidos menos densos, sem que houvesse a superposição das estruturas anatômicas como ocorre com as radiografias (NARDELLI, 2012; SILVA, 2018). Atualmente, tal tecnologia está ganhando cada vez mais espaço dentro da indústria, sendo usada como sistema de medição para avaliar os produtos manufaturados.

O processo de fabricação de uma peça obrigatoriamente estará sujeito a imperfeições e desvios. Isso significa que inexatidões ou variações das cotas indicadas no desenho sempre acontecem, tornando assim a existência de tolerâncias algo elementar na engenharia dimensional. Tolerâncias bem definidas garantem a intercambialidade das peças, algo fundamental para componentes mecânicos que estão associados a outras peças, formando conjuntos mecânicos que desempenham funções determinadas (CAMARGO; ABACKERLI, 2010; DE OLIVEIRA NETO; SOARES JÚNIOR, 2016).

As demandas industriais, especialmente por causa de processos da manufatura aditiva (MA) ou moldagem por injeção, estão exigindo a análise de tolerâncias e controle de qualidade dimensional de peças cuja geometria é extremamente complexa. Testar a conformidade das características do produto em cada estágio de produção com tecnologias de medição precisas e eficientes pode contribuir para reduzir desperdícios e custos durante a fabricação. É neste contexto que a tomografia computadorizada (TC), especialmente a Tomografia Computadorizada de Raios X ou Gama (TCR), oferece uma grande variedade de aplicações (CARMIGNATO; DEWULF; LEACH, 2018; DE CHIFFRE et al., 2014; MÜLLER et al., 2013; VILLARRAGA-GÓMEZ et al., 2018; VILLARRAGA-GÓMEZ; LEE; SMITH, 2018).

Material e Métodos

A metodologia empregada neste trabalho baseou-se numa revisão sistemática da literatura, estudando artigos científicos, teses e dissertações das diversas bases de dados existentes, como a Elsevier, Scielo, repositório da USP, repositório da UFRJ, dentre outras. Por meio dessa revisão da literatura estabeleceu-se um cenário estimado quanto ao emprego da Tomografia Computadorizada como um sistema de medição para obtenção de resultados de medição de dimensões lineares, tolerâncias geométricas e dimensionais além de aplicações como um meio de técnica de ensaio não destrutivo para avaliação de peças.

Seria utilizada a sala de informática do prédio 7 localizado no campus Araxá do CEFET-MG onde há computadores com os softwares necessários instalados para desenvolver o projeto. Entretanto, devido a pandemia de Covid 19, prevaleceu o uso do computador doméstico do autor e as reuniões com os orientadores aconteceram online por meio da plataforma Teams, da Microsoft.

Resultados e Discussão

Dentre os estudos de casos pesquisados e outros exemplos da literatura, vale apresentar o estudo de caso de (MÜLLER et al., 2013). Nesta pesquisa, o objeto de investigação foi o invólucro de uma caneta de insulina (Figura 1) que foi manufaturado por Novo Nordisk A/S. Além do invólucro, a carcaça da caneta foi produzida por modelagem por injeção e é confeccionada em polipropileno (PP).

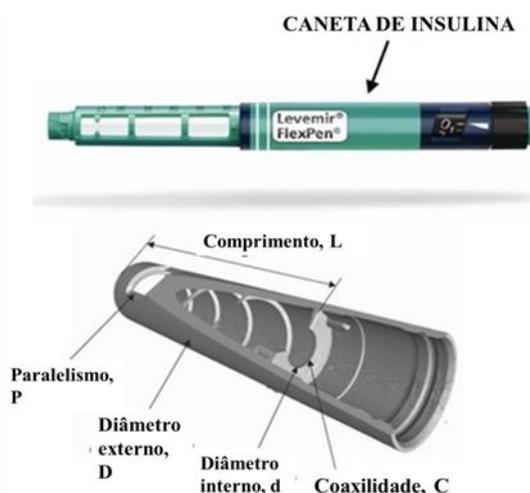


Figura 1 - Caneta de insulina (em cima); Definição de mensurandos (em baixo)
Fonte: Adaptado de (MÜLLER, Pavel et al., 2013, p. 127)

O estudo de (MÜLLER, Pavel et al., 2013) estabelece, conforme indicado na Figura 1, cinco mensurandos (três dimensionais e dois geométricos) para serem medidos. Esses mensurandos, assim como suas dimensões nominais e as tolerâncias relacionadas, são apresentados na Tabela 1.

Vale pontuar que: o diâmetro externo da carcaça foi definido na superfície externa da peça; a coaxilidade foi definida entre a parte circular do flange e uma superfície cilíndrica na rosca interna; o paralelismo refere-se a superfície plana da janela e um plano de referência definido nas ranhuras internas.

Para avaliar os dados obtidos os autores utilizam o software VGStudio MAX da Volume Graphics. Os recursos foram medidos com uma máquina de medição por coordenada (MMC) do tipo tátil para garantir a rastreabilidade da unidade do medidor, sendo que as medidas feitas pela MMC tátil foram utilizadas como

referência. Os resultados de medição são apresentados na Figura 2, sendo que os autores determinaram que (MÜLLER et al., 2013, p. 130):

Tabela 1 - Apresentação dos mensurados, suas dimensões nominais e tolerâncias relacionadas

Mensurados	Sigla	Dimensões nominais com as tolerâncias (mm)
Diâmetro externo da carcaça	D	15,35 ± 0,05
Diâmetro interno do flange	d	6,4 ± 0,05
Distância entre a flange e a extremidade da carcaça	L	52,5 ± 0,05
Coaxilidade	C	0,1
Paralelismo	P	0,2

Fonte: Adaptado de (MÜLLER et al., 2013)

“cada coluna representa um valor médio de três medições de TC reproduzidas. As barras de erro representam a incerteza expandida para medições de TC com intervalo de confiança de 95%. A designação dos símbolos A-E refere-se a uma combinação de variáveis empregadas. As linhas tracejadas violetas são valores médios medidos pelo MMC em 16 peças escolhidas aleatoriamente de um lote de produção, e as linhas vermelhas cheias mostram a gama de incertezas expandidas em um intervalo de confiança de 95%.”

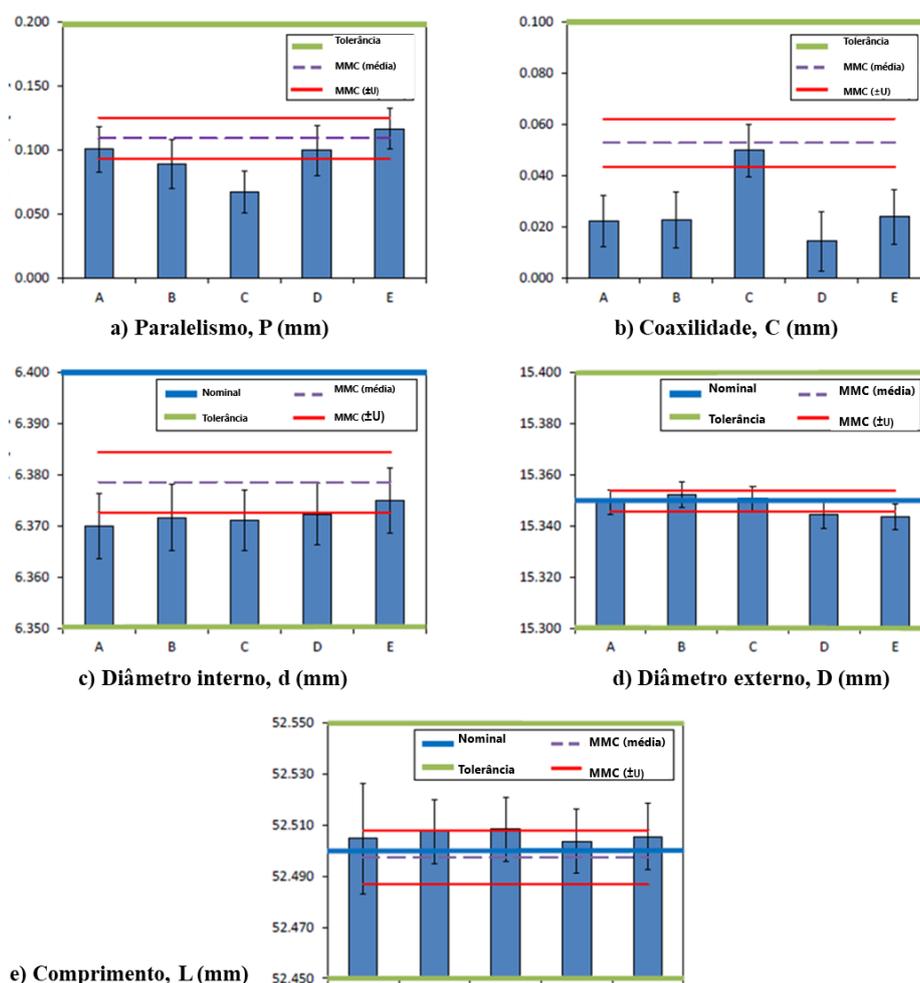


Figura 2 - Resultados da análise de tolerância dimensional e tolerância geométrica

Fonte: Adaptado de (MÜLLER et al., 2013, p. 130).

Neste estudo de caso, as medições de MMC e TC demonstram que as peças estão em conformidade com as especificações do fabricante. As tolerâncias dimensionais apresentam-se dentro dos limites já informados na Tabela 1, porém as tolerâncias geométricas estão abaixo desses limites. Sugere-se que trabalhos futuros foquem em peças calibradas (peças-mestre) para investigar as contribuições de incerteza relacionadas à TC diretamente (MÜLLER et al., 2013).

Outra pesquisa a ser apresentado é o estudo de caso de (SHAH; RACASAN; BILLS, 2016). A pesquisa investiga a precisão e a capacidade das medições da TC em comparação com medições de referência de uma MMC, bem como enfoca na avaliação de diferentes métodos de MA. Os autores do estudo analisaram um cilindro manufaturado (ver Figura 3) por três métodos distintos, sendo eles: alteração fotoquímica direta de polímero líquido ou estereolitografia (SLA), sinterização seletiva a laser (SLS) e modelagem de deposição fundida (FDM).

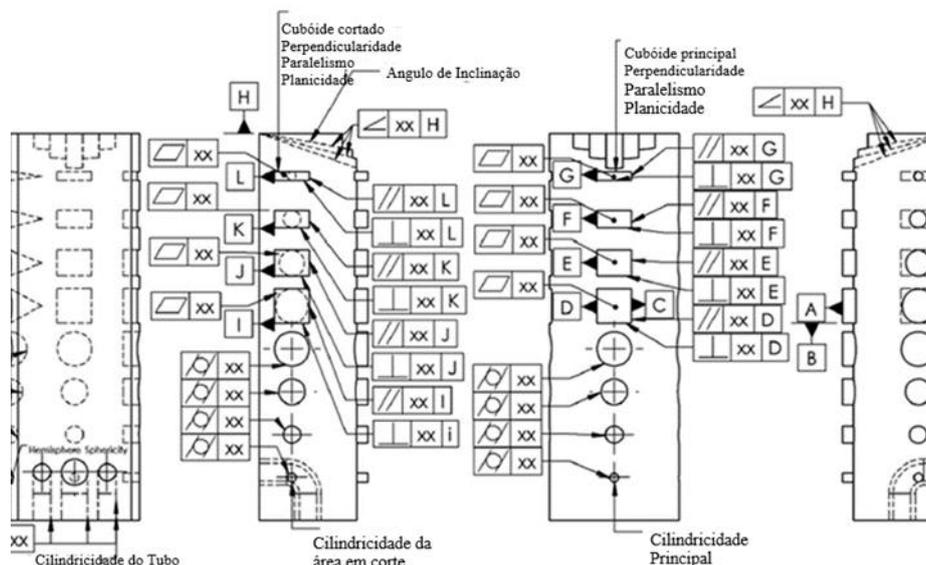


Figura 3 - Ilustração do cilindro HUDD fabricado por manufatura aditiva para tomografia computadorizada
Fonte: Adaptado de (SHAH; RACASAN; BILLS, 2016, p. 73).

Os recursos analisados por (SHAH; RACASAN; BILLS, 2016) são todos relacionados às tolerâncias geométricas. Na Figura 4 é possível ver o modelo virtual em 3D criado que efetua uma comparação dos desvios geométricos com os valores nominais. As áreas verdes representam o desvio de $\pm 0,200$ mm da forma original desejada. As áreas vermelhas e roxas representam regiões que contêm maior material ou empenamento fora da forma desejada.

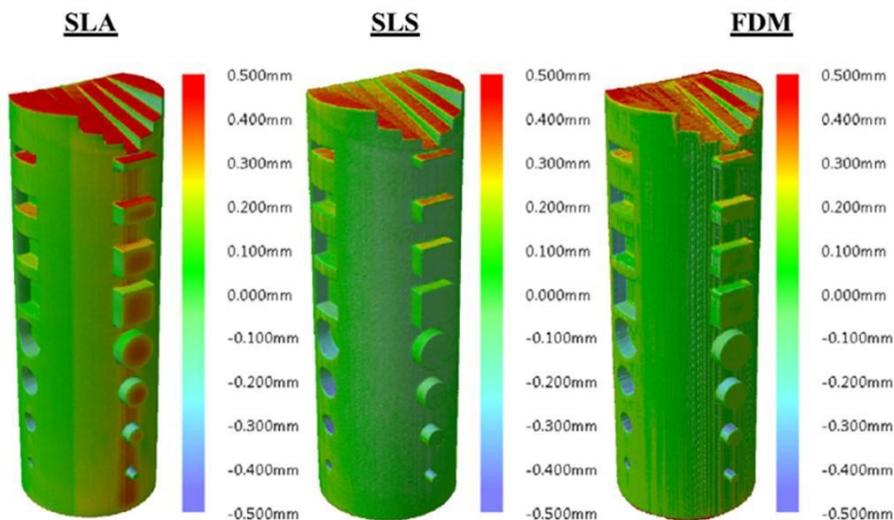


Figura 4 - Análise visual dos desvios de forma.
Fonte: Adaptado de (SHAH; RACASAN; BILLS, 2016, p. 75).

Além disso, nos resultados também (SHAH; RACASAN; BILLS, 2016, p. 75): “Foi encontrada imprecisão posicional das características, onde o ângulo de inclinação impresso perpendicular ao leito de impressão em todas as amostras mostra desvios superiores a ± 500 μ m. Isso pode ser devido ao processo de estratificação criando um degrau em cada camada, produzindo um efeito de escada visível em vez de uma inclinação suave.”

Ademais, na Tabela 2 é apresentada a lista de recursos avaliados no estudo de (SHAH; RACASAN; BILLS, 2016), e na Tabela 3 é mostrado o erro percentual dos resultados da TC em comparação com os resultados de referência da MMC.

Tabela 2 - Lista dos recursos e das tolerâncias avaliadas no estudo apresentado.

Recursos Avaliados - Original	Recurso Avaliados - Tradução Nossa	I.D.	Tipo de Tolerância
Slope Angularity	Angularidade de inclinação	SA	Angularidade
Cut cuboid perpendicularity	Perpendicularidade do cuboide de cortado	CCPE	Perpendicularidade
Cut cuboid parallelism	Paralelismo do cuboide cortado	CCPA	Paralelismo
Cut cylindricity	Cilindricidade da área em corte	CC	Cilindricidade
Boss cuboid perpendicularity	Perpendicularidade do cuboide principal	BCPE	Perpendicularidade
Boss cuboid parallelism	Paralelismo do cuboide principal	BCPA	Paralelismo
Boss cylindricity	Cilindricidade principal	BC	Cilindricidade
Hemisphere sphericity	Esfericidade hemisférica	HS	Esfericidade
Pipe cylindricity	Cilindricidade do tubo	PC	Cilindricidade
Cut cuboid flatness	Planicidade do cuboide cortado	CCF	Planicidade
Boss cuboid flatness	Planicidade do cuboide principal	BCF	Planicidade

Fonte: Adaptado de (SHAH; RACASAN; BILLS, 2016, p. 73).

Tabela 3 - Erro percentual % das medições de TC usando resultados de referência (quanto menor, melhor).

Feature	FDM		SLS		SLA	
	CT1	CT2	CT1	CT2	CT1	CT2
SA	47.43	46.27	42.55	59.15	28.33	41.53
CCPE	57.86	56.92	24.56	23.97	50.81	60.14
CCPA	36.61	26.71	72.17	76.17	88.88	86.05
CC	39.52	40.88	30.50	31.81	24.49	13.64
BCPE	44.69	48.02	70.63	18.89	53.84	37.04
BCPA	42.34	37.52	85.21	65.28	74.81	55.77
BC	23.12	24.18	18.59	16.39	73.81	47.92
HS	32.46	32.74	36.82	31.30	24.23	35.34
PC	60.81	60.75	45.44	46.22	66.77	11.87
CCF	27.56	27.89	14.48	13.02	69.06	29.99
BCF	56.53	58.37	29.31	26.15	36.07	22.90

Fonte: Adaptado de (SHAH; RACASAN; BILLS, 2016, p. 77).

De acordo com (SHAH; RACASAN; BILLS, 2016), durante a discussão dos resultados, vale apresentar que as medições da TC foram mais imprecisas e com um nível de incerteza maior do que as medições obtidas com a MMC. Observa-se que, nos desvios percentuais das medições da TC em comparação com as medições da MMC na Tabela 3, alguns recursos apresentam alta precisão e conformidade, como o BC (cilindricidade principal) em SLS, enquanto outros recursos demonstram altos desvios, como o BCPA (Paralelismo do cuboide principal) também de SLS. Vários fatores afetam a precisão e aumentam a incerteza de medição da TC, como o tamanho do voxel, estabilidade mecânica dos itens avaliados, orientação do objeto, etc. A sugestão dos autores para mitigar este problema seria efetuar uma investigação estatística para os fatores de incertezas que contribuem nas medições da TC.

Conclusão

Com base em tudo o que foi pesquisado no trabalho, resumidamente aqui apresentado, infere-se que a utilização da TC como sistema de medição dimensional apresenta-se possível, mas com grandes desafios pela frente. A capacidade desta tecnologia em analisar recursos internos inacessíveis e a geração de um modelo digital 3D que compara os valores nominais-reais das peças podem contribuir fortemente para a indústria, tanto para uma avaliação qualitativa, quanto quantitativa de componentes manufaturados.

Entretanto, características como tamanho, forma, geometria, tipo de material, temperatura, orientação do objeto, entre outros traços do componente submetido à análise da TC podem dificultar a apresentação dos resultados de medições com as incertezas de medições expandidas com elevada confiança. Além disso, não existem procedimentos padrões para as medições que abrangem todas as situações possíveis, o que dificulta a sua implementação na indústria de maneira escalonada e integrada.

Em suma, a capacidade da TC em avaliar poros, trincas, e outras imperfeições, assim como mensurar recursos internos que são inacessíveis torna esta tecnologia muito promissora para ser utilizada em análises qualitativas e quantitativas pela indústria. Entretanto, a falta de padronização nos procedimentos, a dificuldade

em apresentar resultados com alto grau de confiança em certos casos, assim como todos os outros problemas já mencionados apresentam-se como grandes desafios a serem superados.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa, de cunho financeiro, fornecida como incentivo durante a realização dessa Iniciação Científica.

Referências Bibliográficas

CAMARGO, R.; ABACKERLI, A. J. Importância da Tolerância: Uma Contribuição da Engenharia Dimensional no Processo de Desenvolvimento do Produto. **Revista Ciência e Tecnologia**, v. 11, n. 19, 2010.

CARMIGNATO, S.; DEWULF, W.; LEACH, R. **Industrial X-Ray Computed Tomography**. Cham: Springer International Publishing, 2018.

CARVALHO, A. C. P. História da Tomografia Computorizada. **História da Radiol.** Rio de Janeiro: [s.n.], 2007. v. 29. p. 61–66.

CHIFFRE, L. et al. Industrial applications of computed tomography. **CIRP Annals**, v. 63, n. 2, p. 655–677, 2014.

FREITAS, C. F. de. **Imaginologia: Série Abeno: Odontologia Essencial - Parte Clínica**. São Paulo: Artes Médicas LTDA, 2014. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=5xo7AgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=pt-BR#v=onepage&q&f=false>>.

MÜLLER, P. et al. Computed Tomography as a Tool for Tolerance Verification of Industrial Parts. **Procedia CIRP**, v. 10, p. 125–132, 2013.

NARDELLI, V. C. Melhoria do Desempenho Metrológico da Tomografia Computadorizada por Raios X por Meio da Seleção Sistemática dos Parâmetros de Configuração. 2012. 145 f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

OLIVEIRA NETO, R. A.; SOARES JÚNIOR, L. **A importância da incerteza de medição na avaliação da conformidade de produtos mecânicos**. 2016. 2016.

SHAH, P.; RACASAN, R.; BILLS, P. Comparison of different additive manufacturing methods using computed tomography. **Case Studies in Nondestructive Testing and Evaluation**, v. 6, p. 69–78, nov. 2016.

SILVA, S. M. T. da. Tomografia Computadorizada: Uma Proposta para a Aplicação da Matemática no Ensino Médio. 2018. 75 p. f. Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2018. Disponível em: <https://profmatt.furg.br/images/TCC/sinara_final_Com-Ficha-catalografica.pdf>. Acesso em: 28 set. 2020.

VILLARRAGA-GÓMEZ, H. et al. The role of computed tomography in additive manufacturing. **2018 ASPE and euspen Summer Topical Meeting: Advancing Precision in Additive Manufacturing**, p. 201–210, 2018.

VILLARRAGA-GÓMEZ, H.; LEE, C.; SMITH, S. T. Dimensional metrology with X-ray CT: A comparison with CMM measurements on internal features and compliant structures. **Precision Engineering**, v. 51, p. 291–307, jan. 2018.

Investigação experimental de um sistema de resfriamento para sistemas fotovoltaicos na melhoria da eficiência elétrica

Laís Souza Silva¹, Rodrigo Francisco Borges Lourenço², Fabíola Medeiros da Costa³

¹ Graduanda do curso de Engenharia de Produção, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIVIC.

² Prof. Me. da Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade de Rio Verde

³ Orientadora, Prof. Ma. da Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade de Rio Verde. E-mail: fabiola@unirv.edu.br

Resumo: O resfriamento de painéis fotovoltaicos é um fator importante para aumentar a eficiência elétrica, reduzir a destruição da célula solar e maximizar a vida útil desses sistemas solares úteis. O propósito do presente trabalho é a avaliação dos efeitos do resfriamento por aspersão de água em painéis fotovoltaicos policristalino, em variações de temperatura e tensão elétrica. O sistema em estudo é composto por oito painéis comerciais de 335 W e quatro aspersores sprinklers de 180°. Os dados foram coletados em dois dias não ideais (dias nublados) e em seis dias ideais (dias ensolarados), sempre no mesmo intervalo de horário, meio dia (12 horas), período onde há o maior índice de radiação eletromagnética do dia. Os resultados obtidos demonstraram uma diminuição de 33,6 % da temperatura superficial dos painéis, sendo maior que um terço (1/3) da temperatura total do sistema e um aumento de 10,4 % da tensão elétrica gerada pelos módulos fotovoltaicos. Portanto o resfriamento proporcionou um desempenho maior do que 10 % na potencialidade geral. A eficácia deste projeto se baseou em fazer com que o sistema operasse em condições de temperaturas ideais (< 45 °C) mesmo estando sob circunstâncias críticas de altas temperaturas. Tais resultados demonstraram condições de aperfeiçoamento e desenvolvimento no que diz respeito a eficiência e rendimento do sistema de energia fotovoltaica, porém neste trabalho não foi considerado as perdas do fluido refrigerante utilizado (água potável).

Palavras-chave: Aspersão de água. Energia solar fotovoltaica. Tensão elétrica.

Experimental investigation of a cooling system for photovoltaic systems to improve electrical efficiency

Abstract: *The cooling of photovoltaic panels is an important factor to increase electrical efficiency, reduce solar cell destruction and maximize the useful life of these useful solar systems. The purpose of the present work is to evaluate the effects of water spray cooling on photovoltaic panels polycrystalline, in temperature and voltage variations. The system under study consists of eight commercial 335W panels and four 180° sprinkler sprinkler heads. Data were collected on two non-ideal days (cloudy days) and on six ideal days (sunny days), always at the same time interval, noon (12 hours), period where there is the highest rate of electromagnetic radiation of the day. The results obtained showed a decrease of 33.6% in the surface temperature of the panels, being greater than one third (1/3) of the total temperature of the system and an increase of 10.4 % in the electrical voltage generated by the photovoltaic modules. Therefore, the cooling provided a performance greater than 10% in the overall potential. The effectiveness of this project was based on making the system operate under ideal temperature conditions (< 45 °C) even under critical circumstances of high temperatures. These results showed conditions for improvement and development regarding the efficiency and yield of the photovoltaic energy system, but in this work the losses of the refrigerant used (drinking water) were not considered.*

Keywords: *Electric tension. Photovoltaic solar energy. Water spray.*

Introdução

Um conceito da eletricidade é a energia elétrica, sendo a mesma um modelo de geração baseada em diferenças de potencial elétrico (DDP), permitindo assim estabelecer um fluxo de corrente elétrica, sendo a forma mais amplamente utilizada na atualidade, devido a fatores de transporte (transmissão) e irrelevante índice de perdas durante processos de conversão (KANT et al., 21016).

As principais fontes de geração são usinas hidrelétricas, termoelétricas e as termonucleares. Apesar de serem as mais convencionais e responsáveis pela grande maioria da energia elétrica utilizada, são fontes de geração variáveis, prejudiciais e esgotáveis, denominadas, portanto, “Fontes não renováveis”, assim sendo uma solução de geração parcialmente inviável ao compararmos a uma fonte de produção inesgotável, como a energia fotovoltaica (SHIMA et al., 2005).

A conversão de energia fotovoltaica é a conversão direta da luz solar em eletricidade pelo uso de materiais semicondutores, que são o principal composto de fabricação de células fotovoltaicas. Os materiais semicondutores são classificados em diferentes grupos, especificamente células fotovoltaicas de silício, como monocristalinas e policristalinas, células fotovoltaicas de filme fino, como seleneto de cobre, índio e gálio, arseneto de gálio, telureto de cádmio e também há células solares sensibilizadas por corante e células de material orgânico / polímero. No entanto, as células de silício monocristalino e policristalino são as células solares mais

amplamente utilizadas em sistemas fotovoltaicos devido à sua razoável eficiência de conversão, custo de investimento e vida útil de serviço confiável (DIDA *et al.*, 2021). As células absorvem a radiação solar fazendo com que ocorra um fluxo de elétrons ordenado, gerando assim, uma corrente elétrica de forma contínua, tal efeito denominado “fotovoltaico”, o mesmo foi demonstrado e proposto pelo físico francês, Alexandre Edmond Becquerel em 1839, antes mesmo de Joseph J. Thomson descobrir o elétron em 1897, e após Benjamin Franklin descobrir a energia elétrica em 1752 (HADEPOUR *et al.*, 2021).

Um fator de suma relevância a se considerar é a capacidade de captação dos módulos, a eficiência, e o quão de energia pode-se produzir utilizando toda a radiação que é disposta às células, a mesma está baseada a fatores internos de construção e externos. Há fatores externos que atuam de maneira negativa na eficiência dos módulos, como a deposição e acúmulo de poeira, sombreamento, variação de incidência de radiação solar, posicionamento angular dos painéis e principalmente o fluxo de calor atuante no sistema (DIDA *et al.*, 2021).

O excesso de temperatura e o fluxo desordenado de calor do ambiente ao qual o módulo fotovoltaico está inserido contribui de maneira a minimizar o rendimento do sistema, diminuindo a relação fluxo de corrente (I) e diferença de potencial (V), como também a vida útil dos painéis. Isso ocorre, pois, o sistema operando em condições não ideais de temperatura ($> 45\text{ }^{\circ}\text{C}$) faz com que haja uma perda de 0,5 % na eficiência da geração de energia a cada grau Célsius aumentados (SILVA, 2015).

Portanto, é imprescindível para a evolução e eficiência dos sistemas de energia fotovoltaica, resolver e minimizar questões acerca do excesso de calor que atua sobre os painéis em horários de grande fluxo de radiação eletromagnética (DIDA *et al.*, 2021). Um dos meios mais eficientes e de baixo custo conhecidos para refrigerar se dá através da aspersão de água, fazendo que haja retirada de calor dos módulos através do processo de condução de calor, assim verificando a distribuição desordenada de temperatura na estrutura física dos painéis, analisando as alterações causadas na geração elétrica entre as variáveis de corrente (I) e tensão (V), investigando assim mecanismos para o aperfeiçoamento de métodos de instalação dos sistemas fotovoltaicos, afim de maximizar a produção de potência e minimizar as perdas por excesso de temperatura, tornando-o mais eficiente. Neste contexto, o propósito do presente trabalho foi a instalação do sistema de aspersão de água sobre o conjunto de módulos fotovoltaicos e o estudo das variações térmicas e elétricas causada pela refrigeração.

Material e Métodos

O sistema fotovoltaico em estudo é composto por oito painéis policristalinos de 335 W cada, o qual se encontra instalado nas dependências do Instituto Federal Goiano (IFG) – Campus Rio Verde/GO, Brasil. O município se localiza no Sudoeste (SO) goiano a $17^{\circ} 47' 53''$ de latitude sul, $50^{\circ} 55' 41''$ de longitude oeste e altitude de 748 metros.

Os equipamentos utilizados para a instalação e mensuração do experimento foram:

- I) Painel fotovoltaico silício policristalino, fabricante Q-CELLS, modelo Q. POWER L-G5 335W, potência máxima (P_{\max}) 335 W, tensão máxima (V_{\max}) 37,8 V, corrente máxima (I_{\max}) 8,87 A, temperatura de operação $40 - 85\text{ }^{\circ}\text{C}$, temperatura nominal de operação da célula (NOCT) $45 \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- II) Alicates amperímetro, fabricante FLUKE, modelo FLUKE-325.
- III) Luxímetro, fabricante HIKARI, modelo HLX-912.
- IV) Anemômetro, fabricante HIKARI, modelo HDA-910.
- V) 4 Aspersores Sprinkler – Leque 180° , pressão de operação 150 - 300 KPa.
- VI) Tubo PVC rígido PN 40 – $\frac{3}{4}$, acessórios e conexões diversas.
- VII) Suporte string Fotovoltaico. O suporte é utilizado para a fixação, posicionamento e angulação dos módulos, seu material é em aço galvanizado, com estrutura fixada em solo, em formato de treliça retangular com inclinação da latitude local 17° .

O sistema foi direcionado no sentido norte geográfico, pois o percurso da terra perante o sol em seu movimento de rotação faz com que sua disposição solar se dê de leste (L) a oeste (O), portanto a posição norte é a condição ideal para o sistema absorver o máximo de radiação eletromagnética possível perante as horas disponíveis de sol.

A inclinação do sistema se encontra em 17° , este ângulo se deve a latitude local onde se encontra instalado o projeto (Rio Verde-GO) em referência a linha do equador (latitude 0°). A geometria da estrutura de suporte foi projetada para atender a todos os parâmetros ideais.

O sistema de aspersão de água foi instalado em duas linhas de tubulação paralelas, cada linha com dois aspersores *sprinklers* com leque de 180° e alcance de 3 metros, sendo uma linha na parte superior e outra na porção intermediária dos módulos. O tempo de aspersão utilizado foi de 600 segundos (10 minutos), sem interrupção, e o fluido utilizado (água) operando em temperatura ambiente. O conjunto de tubos, aspersores e acessórios diversos foi disposto sobre o sistema fotovoltaico de forma a não causar sombreamento sobre o sistema.

A Figura 1 demonstra o sistema em estudo de maneira completa, sendo os oito módulos fotovoltaicos, a estrutura de suporte e a linha da tubulação de aspersão.



Figura 1. Sistema de energia fotovoltaica com refrigeração por aspersão de água

Fonte: Autoria própria

A Figura 2 demonstra o sistema de aspersão, composto pela tubulação de PVC e os aspersores *sprinklers*, em sistema fechado onde o fluido é totalmente direcionado em forma de leque em um campo angular de 180° para refrigerar a superfície dos módulos para que diminua a temperatura do material.



Figura 2. Sistema de refrigeração por aspersão de água

Fonte: Autoria própria

O horário em que os dados foram coletados foi de fundamental importância para o sucesso da pesquisa e ocorreu dentro do intervalo de horas de maior isolamento do dia (10 - 14 horas) sendo em especial ao meio dia (12 horas), pois este é o horário de maior irradiação solar dada em uma determinada superfície por unidade de tempo.

O multímetro FLUKE-325 foi utilizado como equipamento principal, pois o mesmo mensurou as duas variáveis de maior importância para este estudo, a tensão elétrica (V) e a temperatura (°C).

O luxímetro HIKARI HLX-912 definiu a luminosidade que chegava ao sistema fotovoltaico, assim foi possível determinar o aspecto do dia, distinguindo assim um dia ideal (ensolarado) de um dia não ideal (nublado).

O anemômetro HIKARI HDA-910 determinou a velocidade do vento que atuava sobre o sistema, o qual retira calor pelo mecanismo de convecção.

Após a coleta de dados em campo, foi então analisado e comparado todos os resultados e assim calculado o aumento de performance acerca da tensão elétrica e a retirada de calor do sistema através da diminuição de temperatura dos painéis fotovoltaicos.

Resultados e Discussão

O projeto de aspersão de água para o resfriamento dos módulos fotovoltaicos apresentou resultados satisfatórios, tanto na diminuição da temperatura superficial quanto no aumento da tensão elétrica nos painéis. Isso era esperado, pois a revisão de literatura indicou que a eficiência dos sistemas fotovoltaicos pode melhorar consideravelmente com o uso de uma técnica de resfriamento eficiente. Estudos em sistemas de resfriamento por *spray* de água mostraram que o resfriamento do painel fotovoltaico pela frente é significativamente melhor em comparação com outros casos. Na maioria dos casos, o sistema de resfriamento com *design* de fluxo constante foi usado para resfriar e controlar a temperatura dos painéis fotovoltaicos (WANG *et al.*, 2017; JAKHAR *et al.*, 2017). No entanto, esses sistemas consomem uma quantidade considerável de água, o que pode ser um grande problema para estações de energia fotovoltaicas de grande escala. Hadipour *et al.* (2021), estudaram um sistema de resfriamento por *spray* pulsado projetado para os painéis fotovoltaicos. Os resultados deste projeto foram comparados com o sistema de resfriamento por *spray* constante e a caixa do painel não resfriado. Os principais resultados deste estudo são resumidos da seguinte forma: A saída de energia elétrica máxima do painel fotovoltaico aumentou cerca de 33,3 %, 27,7 % usando o sistema de resfriamento de jato de água de fluxo constante e sistema de resfriamento por *spray* pulsado, respectivamente. A eficiência elétrica diminuiu de 12,1 % para 11,5 % usando o painel resfriado pelo sistema de resfriamento por *spray* pulsado em vez do painel resfriado pelo sistema de resfriamento de fluxo constante. A temperatura da superfície do painel reduz de 57,1 °C e 26,5 °C usando o sistema de resfriamento de fluxo constante e sistema de resfriamento por fluxo pulsado respectivamente, em comparação com o sistema fotovoltaico não resfriado.

Shima *et al.* (2005), afirmam em seus estudos que os sistemas fotovoltaicos podem converter apenas uma pequena quantidade (5–25%) da insolação solar incidente em energia elétrica, dependendo da tecnologia de célula fotovoltaica usada, enquanto o resto é transformado em calor. Uma parte do calor produzido aumenta a própria temperatura do módulo fotovoltaico, enquanto a parte restante é refletida de volta para o ambiente. O aumento da temperatura da célula fotovoltaica leva a uma diminuição significativa na eficiência elétrica e na potência de saída do módulo. A temperatura de operação tem um impacto adverso na eficiência de conversão da célula se a temperatura de operação ultrapassar a temperatura de operação padrão (geralmente 25 °C) (KANT *et al.*, 2016). Altas temperaturas ambientes e radiação solar excessiva, especialmente em regiões áridas e quentes, podem facilmente superaquecer os painéis fotovoltaicos até 75 °C, o que causa uma redução significativa na eficiência de cerca de 25%.

Segundo Silva (2015) e Dida *et al.* (2021), em painéis fotovoltaicos de silício cristalino, a eficiência cai em 0,5 % a cada 1 °C de aumento na temperatura de operação. Portanto, o aumento da potencialidade foi notado pelo aumento da tensão gerada no sistema, e o calor retirado pelo resfriamento fez com que os módulos operassem em condições de trabalho ideais, em temperaturas inferiores a 45 °C (SILVA, 2015).

Stefan Krauter (2004) *apud* Wang *et al.* (2017) estudou o efeito do resfriamento ativo da água na eficiência fotoelétrica. Foi pulverizada água uniformemente na parte frontal do painel para formar um filme líquido com uma espessura de cerca de 1 mm no experimento. Os resultados indicaram que o filme líquido pode reduzir a perda de irradiação em 2 – 3,6%. Além disso, a temperatura de operação das células solares foi reduzida em 22 °C comparado ao não resfriado, e a eficiência fotoelétrica foi aumentada em 10,3%.

Teo *et al.* (2012) estudaram o efeito do resfriamento do ar na redução de temperatura do painel fotovoltaico. No experimento, um canal de ventilação foi instalado atrás do painel fotovoltaico. Sob arrefecimento do ar forçado, a temperatura da superfície diminuiu significativamente e a eficiência fotoelétrica aumentou para 12 – 14%.

A Tabela 1 demonstra as variáveis coletadas em dias não ideais (dias nublados), dias com baixo índice de luminosidade (< 70 KLux), onde a temperatura do sistema permanece em estado ideal de operação, porém apresentando baixo rendimento elétrico devido a mínima quantidade de energia por radiação que chega aos módulos.

Tabela 1. Variáveis coletadas em dias nublados

	Dia 01	Dia 02
Velocidade do Vento (m/s)	3	1
Luminosidade (Klux)	63	18
Temperatura Ambiente (°C)	29	26,3
Temperatura Normal - Módulos (°C)	35	30
Temperatura Refrigerada - Módulos (°C)	29	27,7
Tensão - módulo sem resfriamento (V)	338	333
Tensão - módulo com resfriamento (V)	351	344
Tempo de Resfriamento (s)	600	600

A Tabela 2 demonstra as variáveis coletadas em dias ideais (dias ensolarados), dias com alto índice de luminosidade (> 70 Klux), em que as temperaturas dos módulos permanecem em estado não ideal de operação, porém apresentando um bom rendimento elétrico devido a elevada quantidade de energia irradiada pelo sol que chega até o sistema.

Tabela 2. Variáveis coletadas em dias ensolarados

Dias ensolarados	Dia 01	Dia 02	Dia 03	Dia 04	Dia 05	Dia 06
Velocidade do vento (m/s)	1,5	3	3	2,5	1,5	2,5
Luminosidade (Klux)	110	112	126	109,5	106	77
Temperatura ambiente (°C)	36	34	36	35	38	35,5
Temperatura normal - módulos (°C)	51	54	64	59	56	50
Temperatura refrigerada - módulos (°C)	38	37	37	39	38	33
Tensão - módulo sem resfriamento (V)	325	324	318	320	321	325
Tensão - módulo com resfriamento (V)	355	353	360	355	356	356
Tempo de resfriamento (s)	600	600	600	600	600	600

Os dados de velocidade do vento e luminosidade foram variáveis cruciais para diferenciar o aspecto do dia. A variação do espaço pelo tempo percorrido pelo vento é uma forma natural de se retirar calor dos módulos fotovoltaicos pelo mecanismo de convecção, e foi observado que conforme a velocidade do vento aumentava, a

temperatura no termômetro inserido no ambiente e no sistema diminuía. A luminosidade determinou a quantidade de energia irradiada pelo sol em uma determinada unidade de tempo, portanto foi possível diferenciar o dia ideal de um dia não ideal, um dia ensolarado de um dia nublado.

As variáveis de relevância determinantes para este resultado foram a temperatura superficial, e o tensão elétrica dos painéis fotovoltaicos, e pode-se observar que a queda da temperatura propiciou maiores tensões (V). E analisando a temperatura em função do tempo, observa-se decréscimo de 33,6 % em relação a temperatura inicial do módulo. No entanto, mais de um terço (1/3) de temperatura foi retirada dos módulos fotovoltaicos pelo processo de aspersão de água em um período de 10 minutos.

Logo, em comparação com os valores obtidos da tensão, foram calculados a margem em média percentual da tensão elétrica aumentada no sistema, resultando em 10,4 %. Isso significa que a tensão elétrica do sistema foi multiplicada a 0,1 baseada na tensão normal.

Portanto, o resfriamento por aspersão proporcionou a manipulação de duas grandezas físicas, a tensão elétrica (V) e a temperatura (°C), criando assim um meio favorável para um maior desempenho e rendimento dos sistemas de energia solar fotovoltaica.

Conclusão

Tendo em vista a redução da temperatura dos painéis fotovoltaicos e o aumento da tensão elétrica gerada pelos mesmos, o presente trabalho foi proposto na tentativa de expor de forma experimental a refrigeração dos módulos pelo sistema de aspersão de água, apresentando um baixo custo de instalação e manutenção, de forma a otimizar o rendimento elétrico das placas fotovoltaicas. A execução deste trabalho teve como intuito o aumento de performance do sistema de geração elétrica dos painéis por meio da aspersão de água em contato com a superfície das placas, sendo a água potável o fluido refrigerante utilizado, concluindo assim a possibilidade de os módulos estarem sob condições de elevado fluxo de calor, porém operando em modo de temperatura ideal (< 45 °C), otimizando, portanto, a geração.

Tal sistema de resfriamento pode ser aplicado a qualquer usina fotovoltaica, sendo ela residencial ou industrial, porém em uma grande escala é importante manter o fluxo de água em vazão e pressão ideal de operação, portanto é de suma importância o dimensionamento e utilização de uma máquina de fluxo (bomba d'água) para impulsionar o fluido refrigerante a todo sistema de aspersão, sendo fundamental calcular o custo de operação da máquina em quilowatt-hora (KWh) e verificar sua viabilidade perante a economia proposta pelo resfriamento.

É importante salientar que o sistema de resfriamento opera em circuito aberto, portanto, o fluido após resfriar os módulos não é captado e reutilizado, assim havendo perdas, as quais não foram consideradas neste trabalho. Portanto, o trabalho demonstrou resultados positivos de otimização, de forma a regular a temperatura de operação do sistema fazendo com que o mesmo trabalhasse em condições ideais, aumentando assim o rendimento elétrico.

O desafio para o resfriamento de sistemas fotovoltaicos se baseará na relação entre o custo e a viabilidade acerca da eletricidade utilizada para resfriar e a quantidade otimizada, como também acerca de sistemas fechados onde não haja perda do fluido refrigerante, assim desenvolvendo um sistema mais eficiente em todos os aspectos.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica pela concessão de bolsa.

Referências Bibliográficas

DIDA, M.; BOUGHALI, S; BECHKI, D., BOUGUETTAIA, H. Experimental investigation of a passive cooling system for photovoltaic modules efficiency improvement in hot and arid regions. **Energy conversion and management**, 243,114328, 2021.

HADIPOUR, A.; ZARGARABADI, M. R.; RASHIDI, S. An efficient pulsed- spray water cooling system for photovoltaic panels: Experimental study and cost analysis. **Renewable energy**, 164, p. 867-875, 2021.

JAKHAR, S.; SONI, M.S.; GAKKHAR, N. An integrated photovoltaic thermal solar (IPVTS) system with earth water heat exchanger cooling: energy and exergy analysis, **Sol. Energy** 157, 2017.

KANT, K; SHUKLA, A.; SHARMA, A., BIWOLE, P.H. Thermal response of poly-crystalline silicon photovoltaic panels: Numerical simulation and experimental study. **Sol Energy**, 134:147–55, 2016.

SHIMA, M.; ISOMURA. M.; WAKISAKA, K-I; MURATA, K.; TANAKA, M. The influence of operation temperature on the output properties of amorphous silicon-related solar cells. **Sol Energy Mater Sol Cells**; 85(2):167–75, 2005.

SILVA, V. O. **Estudo e modelagem da arquitetura modular de uma Usina Fotovoltaica arrefecida com protótipo de verificação**. 2015. 167 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2015.

TEO, H.G.; LEE P.S.; HAWLADER M.N.A. An active cooling system for photovoltaic modules. **Appl Energ**; 90: 309–15, 2012.

WANG, Y.; SHI, X.; HUANG, Q.; CUI, Y.; KANG, X. Experimental study on direct contact liquid film cooling simulated dense-array solar cells in high concentrating photovoltaic system. **Energy Convers. Manag.** 135, p.55 e 62, 2017.

Modelo de previsão de demanda no setor agroindustrial

Acássio Mendonça Vilas Boas¹ Jordania Louse Silva Alves² Rodrigo Francisco Borges Lourenço³ Giancarlo Ribeiro Vasconcellos³ Letícia Caroline Gomes Martins⁴ Darlan Marques da Silva^{5, 6}

¹ Graduando do curso de Engenharia de Produção, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIBIC.

² Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal do Amazonas. UFAM/Manaus - AM. jordania@ufam.edu.br

³ Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade de Rio Verde. UniRV/Rio Verde - GO. rodrigoborges@unirv.edu.br

⁴ Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos. IF-Goiano/Rio Verde – GO. leticiacgm@gmail.com

⁵ Doutorando em Engenharia de Produção/PPGEP-UFMG, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG.

⁶ Orientador, Prof. MSc. da Faculdade de Engenharia de Produção, Universidade de Rio Verde. darlan@unirv.edu.br

Resumo: O mercado demanda alta performance das empresas especialmente em decorrência da globalização, esta que elevou consideravelmente a competitividade entre as organizações. Diante deste cenário, empreendimentos de produção de bens e serviços de todos os segmentos e portes buscam alternativas que venham a otimizar os processos, reduzindo desperdícios, reduzindo custos e elevando a qualidade dos bens e serviços produzidos. As agroindústrias brasileiras, responsáveis por significativa produção de alimentos para todo o mundo, também anseiam por alternativas que venham a agregar melhoria nos processos e no desempenho da empresa. Isto posto, o presente trabalho traz os resultados da análise e comparação de métodos de previsão de demanda numa agroindústria produtora de salsichas localizada no sudoeste do estado de Goiás. O estudo comparou os seguintes métodos: Método da Curva S, Método Suavização Exponencial Dupla com os ajustes, Método da Decomposição de Séries Temporais e Método de Winters, o erro admissível foi de 5%. Para tal o software Minitab19 foi usado para viabilizar a análise dos dados obtidos e identificar o modelo de previsão de demanda que gerou o melhor resultado conforme o contexto da agroindústria pesquisada, foram utilizados dados históricos de 12 meses da produção de salsichas (SHG), os quais foram divididos em grupos e comparados. Os resultados obtidos apontaram o método de decomposição de séries temporais como o mais adequado levando a uma previsão de demanda equilibrada, ajustes no processo e opção viável para o ganho competitivo.

Palavras-chave: Agroindústria. Minitab19. Previsão de demanda. Salsicha.

Demand Forecast Model in the Agroindustrial Sector

Abstract: *The market demands high performance from companies, especially because of globalization, which has considerably increased the competitiveness between organizations. In this scenario, goods and services production enterprises of all segments and sizes are looking for alternatives that will optimize processes, reducing waste, reducing costs and increasing the quality of goods and services produced. Brazilian agribusinesses, responsible for significant food production for the whole world, are also eager for alternatives that will add improvements to the company's processes and performance. That said, the present work presents the results of the analysis and comparison of demand forecasting methods in a sausage producing agroindustry located in the southwest of the state of Goiás. The study compared the following methods: S-Curve Method, Double Exponential Smoothing Method with the Adjustments, Time Series Decomposition Method and Winters Method, the allowable error was 5%. For this, the Minitab19 software was used to enable the analysis of the data obtained and to identify the demand forecast model that generated the best result according to the context of the researched agroindustry, using 12-month historical data of sausage production (SHG), which were divided into groups and compared. The results obtained indicated the time series decomposition method as the most suitable, leading to a balanced demand forecast, process adjustments and a viable option for competitive gain.*

Keywords: *Agribusiness. Demand forecast. Minitab 19. Sausage.*

Introdução

Em tempos de crise, empresas buscam formas de reduzir os desperdícios por meio de processos mais enxutos, para assim se adequar às tendências do mercado. Para tal, ferramentas e adaptações são necessárias e devem estar ligadas à sustentabilidade do modelo de negócio (CHIU; TSAI, 2020). As ferramentas são constantemente construídas ou adaptadas para serem introduzidas em processos produtivos e na prestação de serviços, com o objetivo de auxiliar no atendimento das expectativas do cliente e trazer bons resultados às corporações (KIM; JANG, 2019). Dentre estas ferramentas, técnicas Estatísticas, de Pesquisa Operacional e de PCP (Planejamento e Controle da Produção) dão suporte aos processos na busca pela eficácia e eficiência do mesmo (HILLIER; LIEBERMAN, 2013; MOREIRA, 2016).

Uma ferramenta que é aplicável e de grande usabilidade no auxílio da tomada de decisão, são as técnicas de previsão de demanda que podem estar associadas à estatística dos dados (MINITAB19, 2020). Previsão de

demanda consiste em um processo racional que utiliza de informações sobre as vendas futuras de um determinado item ou conjunto destes, sendo necessária a disponibilidade de dados, tempo, recurso e do horizonte de tempo da previsão; de acordo com o tipo de informações disponíveis, culminam em uma aplicação de técnica da previsão de demanda diferente (MOREIRA, 2016).

Neste contexto, o presente trata de uma investigação realizada em uma empresa agroindustrial produtora de salsichas (SHG) localizada no sudoeste do estado de Goiás. A produção da empresa é feita sob encomenda dos centros de distribuição. O estudo utilizou métodos de previsão de demanda a fim de auxiliar na otimização do processo produtivo.

Material e Métodos

A agroindústria estudada é uma organização de grande porte, fornece carnes in natura, embutidos, salsichas e derivados para o mercado interno e externo, tendo como principais matérias primas aves e suínos. A produção estudada foi a de salsicha (SHG) kg, por ser considerada o carro chefe da unidade e agregar grande valor a empresa. A empresa adota a produção do tipo puxada, de acordo com a necessidade do mercado e solicitação dos centros de distribuição, pois se trata de um bem perecível.

A empresa conta com mais de 2.500 colaboradores na unidade estudada, tendo no setor em foco do estudo 26 funcionários que são responsáveis pela manutenção, controle, programação e expedição da produção. O sistema adotado é o SAP com apresenta comunicação dos diversos outros setores da empresa. A empresa funciona em três turnos de 8 horas cada.

Os dados foram coletados *in loco* pelo sistema de armazenamento com base em históricos de pelo menos um ano, por um dos autores e tabulados em planilha Excel que subsequentemente foram transcritos no Minitab19, para análise dos dados. As informações são referentes, a priori, de janeiro de 2019 até dezembro de 2020, com o intuito de prever quais seriam as demandas dos três meses subsequentes (janeiro de 2021 à março de 2021).

Os Métodos foram escolhidos de acordo com a disponibilidade do software Minitab19 e com a estruturação dos dados. Sendo estes: (A) o Método da Curva S, visto que os dados apresentam uma linearidade; (B) o Método Suavização Exponencial Dupla com os ajustes; (C) o Método da Decomposição de Séries Temporais; e (D) Método de Winters. O erro admissível foi de 5%.

Os Pallets desempenham um papel muito importante no carregamento e estocagem do produto SHG para o escoamento. Logo, surgiu a possibilidade de criar um Modelo de Regressão que adeque a quantidade de Pallets em função do que é produzido de SHG, fazendo com que não haja desperdício de tempo, mão de obra e solicitação de pallets fora da previsão de SHG.

Resultados e Discussão

Foram comparados quatro modelos (A, B, C e D) observando o que melhor se ajustaria às previsões dos dados coletados sobre os meses (Tabela 1). O Método da Decomposição de Séries Temporais (Modelo C), foi selecionado para análise mais criteriosa, este tem como característica captar as alterações dos dados que o constituem, de fatores diversos como macroeconômicos, variações na condição da natureza, mudanças no padrão tecnológico vigente, fenômenos imprevisíveis e variações nas condições da natureza (BOUZADA, 2012).

Tabela 1 - Resultados da análise de medição de precisão para verificar a adequação/erro de cada modelo aos dados obtidos.

	Modelo A	Modelo B	Modelo C	Modelo D
EPAM	8,27594E+00	1,10898E+01	7,82239E+00	9,74608E+00
DAM	2,15586E+05	2,79619E+05	1,96404E+05	2,50985E+05
DPM	7,96344E+10	1,17493E+11	5,71032E+10	8,82463E+10

Observa-se na Figura 1 que para os três testes aplicados, o modelo C foi o que melhor se ajustou, por apresentar menores valores. O comprimento sazonal adotado foi de 3 em 3, mas todas as possibilidades de comprimento, em virtude dos dados que totalizam 12, foram testadas (2 em 2, 3 em 3 até de 6 em 6), mas de acordo a medição de precisão os valores (3 em 3) adequaram-se melhor. Zanella (2016) afirma que por existirem diversos métodos para executar previsão de demanda, compete a empresa escolher o método mais conveniente ao seu sistema.

Os valores para os 3 primeiros meses de 2021 foram: janeiro, (3084417 kg); fevereiro (2986302 kg); março (2982017 kg). De acordo com Coutinho (2018) no controle de estoque e produção a previsão de venda influencia fortemente na eficiência do funcionário, nível de serviço, programação e custos de estoque.

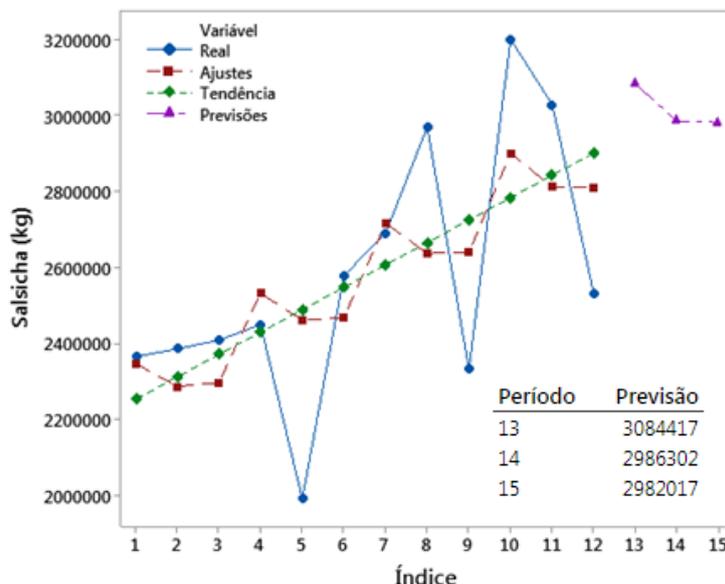


Figura 1 - Análise das variáveis reais, ajustadas, tendência e as previsões para os meses de janeiro a março de 2021. Os números no eixo da abcissa correspondem aos meses de janeiro de 2020 – número 1, até o número 12 (dezembro de 2020) e os números 13, 14 e 15 correspondem de janeiro a março de 2021. O eixo da ordenada, as respectivas quantidades de salsicha (kg)

Para o modelo mais aderente aos dados foi realizada uma Análise de Componentes da salsicha congelada (Figura 2).

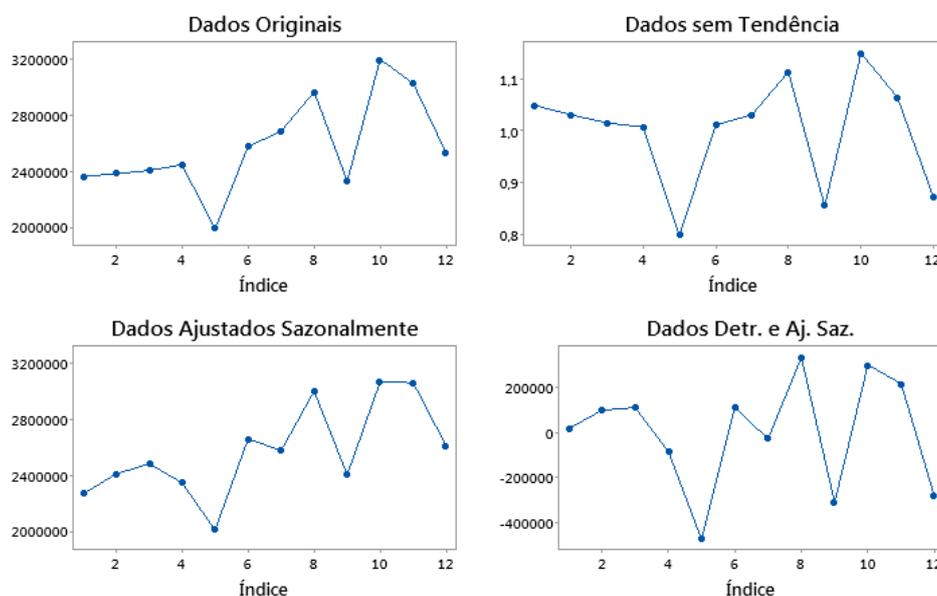


Figura 2 – Análise de aderência do modelo para a validação, por meio da visualização gráfica e resíduo dos dados

De acordo com a Figura 2, é possível observar os Dados Originais: sendo estes os valores reais dos meses. Os Dados sem Tendência: se estes parecem similares aos dados originais, é possível inferir que não apresentam um componente de tendência nos dados (Minitab19, 2020), sendo esta a realidade do modelo. Os Dados Ajustados Sazonalmente apresentam o componente sazonal removido: também apresentam similaridades com os dados, sem tendência. E por último os Resíduos (Dados Detr. e Aj. Saz.) para validar o modelo, não apresentando um padrão óbvio, pontos distribuídos aleatoriamente e sem valor incomum: validando adequadamente o modelo.

Ao observar a Figura 3, os Índices Sazonais indicam um movimento ascendente no Índice 1 para (janeiro, abril, julho e outubro de 2020) e posteriormente decaem no Índice 2 (fevereiro, maio, agosto e novembro de 2020) e 3 (março, junho, setembro e dezembro de 2020), este declínio é impactado principalmente em 2 pelo mês de maio e no 3 por agrupar o mês de setembro.

Ainda de acordo com a Figura 2, para o Percentual da Variação por Época, é possível observar que a maior quantidade deste parâmetro é explicada pelo Índice 2 e o menor pelo Índice 1. O gráfico dos Dados Sem Tendência por Época, através dos *boxplots* revelam os índices com valores absolutos menores tendem apresentar maiores variações. E por último, o Residual por Sazonalidade ou Época, aparentemente não demonstra efeito óbvio da sazonalidade impactando nos resíduos por não apresentar viés no seu comportamento.

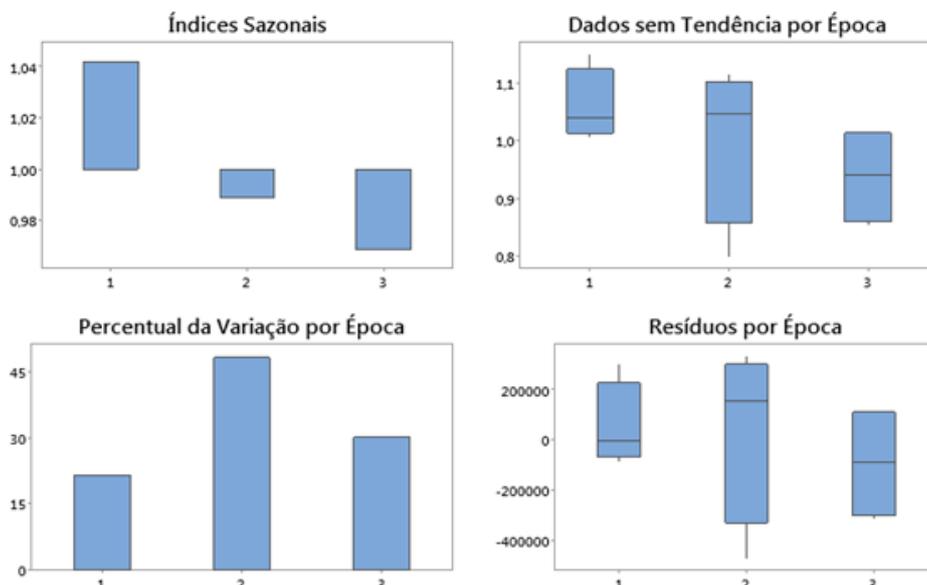


Figura 3 – Análise sazonal para salsicha congelada, por meio da visualização gráfica e resíduo dos dados

Os pallets são um meio para realizar manuseio do produto, armazenagem, transporte e para melhor otimização da carreta. Dessa forma viu-se a necessidade de fazer uma previsão destes elementos, para deixar uma quantidade de acordo com as salsichas. Assim, a pesquisa auxiliou a empresa criando um Modelo de Regressão para a quantidade de Pallets necessárias em prol da quantidade salsicha congelada.

Utilizando-se um índice de confiança de 95%, chegou à Equação de Regressão conforme a Figura 4. Com um coeficiente da preditora salsicha congelada de 0,000893. A quantidade de Pallets aumenta em aproximadamente 0,000893 pallets para cada unidade da salsicha congelada e com um valor positivo, indicam que quando a quantidade de salsicha congelada é maior, mais Pallets serão necessários para o armazenamento. Nesta mesma figura, o R2 ajustado que explica o quão adequado é o modelo e sendo que quanto mais próximo de 100% melhor, retrata que para este modelo 100% (R2) das variações existentes são explicadas.

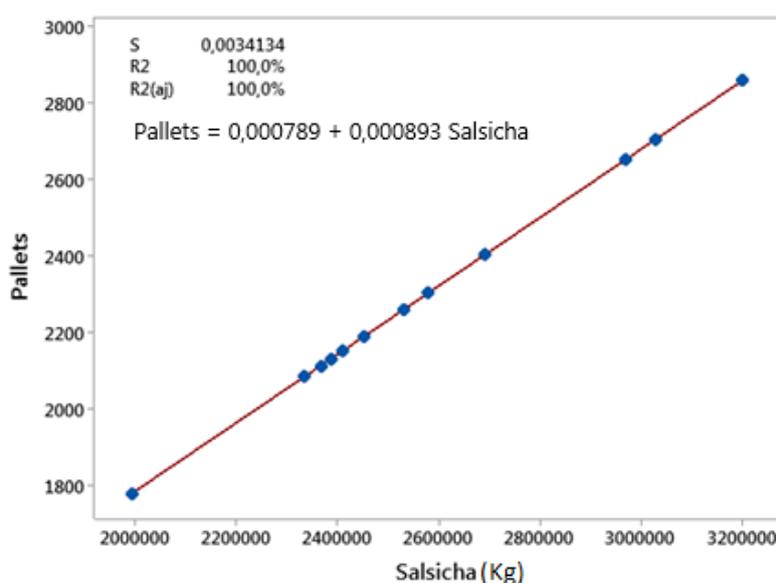


Figura 4 - Gráfico de Regressão entre Pallets em função dos Kg de salsicha congelada

O modelo em questão não foi implantado, pois depende do posicionamento da empresa, no entanto observou-se que sua utilização implica em benefícios à organização.

Conclusão

O presente trabalho estudou a produção de salsichas (SHG) de uma empresa agroindustrial localizada no sudoeste de Goiás. Buscou-se analisar alternativas de melhorias no processo produtivo de salsichas em relação a sua previsão de demanda, dado que se trata de um produto de alta perecibilidade. Os resultados obtidos foram relevantes e demonstraram que com a aplicação do modelo a empresa estudada alcançaria resultados positivos como redução de mão de obra ociosa, perdas e produção demasiada, maior que a demanda.

Apesar de resultados promissores, o modelo não foi adotado pela empresa, pois depende do nível estratégico da organização, para além, os resultados apontam a eficácia do modelo estudado em empresas do segmento, podendo a pesquisa contribuir para análises similares em outros empreendimentos.

A utilização do método de previsão de demanda se mostra como uma alternativa viável e eficaz para o tipo de processo, especialmente por se tratar de produto perecível, fato que exige um maior alinhamento entre produção e demanda sem que haja alta geração de estoques nem falta dos produtos no mercado, ou seja, a utilização do método permite um equilíbrio entre oferta e demanda, gerando benefícios a todos os *stakeholders*.

Para trabalhos futuros, recomenda-se a utilização do modelo em outros empreendimentos a fim de analisar se os resultados serão similares aos obtidos nesta pesquisa, como também a utilização de outros métodos para comparação dos resultados.

Referências Bibliográficas

BOUZADA, M. A. C. Aprendendo Decomposição Clássica: Tutorial para um Método de Análise de Séries Temporais. **TAC-Tecnologias de Administração e Contabilidade**, v. 2, n. 1, p. 1–18, 2012.

CHIU, M-C.; TSAI, C-H. Design a personalised product service system utilising a multi-agent system. **Informática Avançada em Engenharia**, Vol. 43, pp. 101036, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2020.101036>.

COUTINHO, J. R. C. **Previsão de demanda**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção da Universidade Santo Amaro – UNISA, como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Engenharia de produção. 2018.

HILLIER, F. S.; LIEBERMAN, G. J. **Introdução à Pesquisa Operacional**. 9º ed. – Porto Alegre/RS: AMGH, 2013.

KIM, H. S.; JANG, S. Minimum wage increase and firm productivity: Evidence from the restaurant industry. **Tourism Management**, Vol. 71, pp. 378-388, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2018.10.029>.

MINITAB19 (2020). Disponível em < <https://software.com.br/p/minitab-19>>. Acesso em: 21 de fevereiro de 2020.

MOREIRA, D. A. **Administração da Produção e Operações**. 2º ed. São Paulo/SP: Cengage Learning, 2016.

ZANELLA, C.; VIEIRA, V.; BARICHELLO, R. Previsão de demanda: um estudo de caso em uma agroindústria de carnes do oeste catarinense. **Revista GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, Bauru, Ano 11, nº 1, jan-mar/2016, p. 45-57.

Planejamento e controle de custo: um estudo de caso em uma panificadora e confeitaria

Thais Vieira de Oliveira¹, Rosilei de Souza Novak²

¹ Graduando do curso de Engenharia de Produção, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIVIC.

² Orientador, Prof. Dr. da Faculdade de Engenharia de Produção, Universidade de Rio Verde. E-mail: rosileisouzanovak@unirv.edu.br

Resumo: O levantamento dos custos de produção é de suma importância para o empresário na tomada de decisões. Este estudo trabalhou com o levantamento dos custos e despesas envolvidos no processo de produção de 83 itens em uma empresa que atua no ramo de panificadora e confeitaria. Com essas informações foi possível visualizar qual a lucratividade dos produtos fabricados de forma individual. Através de diligências, as informações foram coletadas na empresa por meio do acompanhamento dos processos produtivos. Os dados foram tabulados e processados em uma planilha eletrônica. A empresa em questão é uma microempresa optante pelo simples nacional, no setor de panificação que produz pão, cuca, bolachas e diversos produtos nesse ramo. Para apuração dos resultados foi utilizado o sistema de custeio variável. O custeio variável permite identificar o custo variável de cada produto, calculando sua margem de contribuição. Neste método todos os custos e despesas fixas são custeados pela margem de contribuição. Com o estudo ficou comprovado que alguns produtos estavam oferecendo prejuízo a empresa, e com isso os preços de venda foram alterados afim de solucionar o problema.

Palavras-chave: Custeio variável. Custos. Lucratividade. Planejamento. Produção.

Planning and cost control: a case study in a bakery and confectionery

Abstract: *The survey of production costs is of paramount importance for the entrepreneur when making decisions regarding his company. This study worked with the survey of costs and expenses involved in the production process of 83 items in a company that operates in the bakery and confectionery sector. With this information, it was possible to visualize the profitability of the products manufactured individually. Through diligences, the information was collected in the company through the monitoring of production processes. Data were tabulated and processed in an electronic spreadsheet. The company in question is a micro-company opting for the simple national, in the bakery sector that produces bread, bread, biscuits and various products in this field. To calculate the results, the variable costing system was used. Variable costing allows you to identify the variable cost of each product, calculating its contribution margin. In this method, all fixed costs and expenses are covered by the contribution margin. With the study it was proven that some products were offering losses to the company, and with that the sale prices were changed in order to solve the problem.*

Keywords: *Costs. Planning. Production. Profitability. Variable costing.*

Introdução

Visado como um polo industrial Rio Verde é um município brasileiro do interior do estado de Goiás, que obteve nos últimos anos um aumento populacional significativo, segundo estimativa do IBGE 2018 sua população é de 229651 habitantes.

Devido a esse crescimento surgiram muitas oportunidades de emprego e negócios, adicionando assim inúmeras empresas em diversos ramos de atividades. Mediante a isso também houve o aumento do número de panificadoras no município. Rio Verde conta hoje com mais de 34 empresas registrada nesse ramo de atividade que se encontram inseridas em um cenário altamente competitivo e dinâmico. Com as mudanças, essas empresas constataram uma nova realidade de mercado, que exige padrões de qualidade elevados e baixo custo.

As principais características de comercialização do setor são o custo de produção e a elevada concorrência, pois com o surgimento de muitas outras empresas ofertando o mesmo serviço a uma distância pouco significativa, as panificadoras estão tendo que se adaptar a esse cenário, melhorando a sua produtividade, reduzindo custos de produção e diversificando seus produtos.

Bacic, *et al.* (2011), destaca que os custos de produção correspondem aos gastos incorridos para se obter um bem ou realizar um serviço. Segundo Silva e Lins (2010) os custos são recursos consumidos no processo de produção de um bem ou serviço onde se espera que tragam benefícios atuais ou futuros para a entidade após a conclusão e venda do produto ou serviço.

Quando se trata de indústrias alimentícias, o controle dos custos aborda o domínio sobre os gastos com insumos, mão-de-obra, energia, máquinas e instalações necessárias para transformar a matéria-prima em produto finalizado.

Bornia (2002) comenta em seu estudo que os custos estão referidos aos valores dos insumos utilizados para fabricar a linha de produtos da empresa. O autor cita ainda como exemplos, as matérias primas, o capital humano, a energia, as máquinas, utensílios e equipamentos entre outros.

Segundo Merlone (2012), administrar custos é uma das atividades de maior importância a que um empresário pode recorrer para potencializar a receita de seu negócio, pois em um mercado capitalista onde o objetivo maior é a geração de renda e lucro, evitar gastos desnecessários ajuda muito no orçamento por possuir boa representatividade no resultado final.

Sabe-se que quando se trata de panificadoras de pequeno porte, as tomadas de decisões quanto ao processo de produção e gestão de custos são efetuadas geralmente pelo administrador com o auxílio de experiências adquiridas ao longo dos anos, muitas vezes sem conhecer o real custeio do produto, sendo assim ineficazes levando a empresa a ter prejuízo podendo até vir ao colapso.

Bacic *et al.* (2011) comenta que muitas vezes as decisões sobre o preço dos produtos, nível de descontos, eliminação de produtos que apresentam prejuízos, terceirização de atividades, aquisição de novos equipamentos, mudanças no processo de fabricação, etc., são tomadas sem que se tenham as informações necessárias.

O levantamento dos custos de produção, isto é, saber quando é o custeio de cada produto comercializado, é imprescindível para a empresa quando se trata da tomada de decisões necessárias para o bom andamento da mesma, pois decisões importantes são adotadas baseadas nesta informação.

Para cômputo dos resultados desse estudo será utilizado o sistema de custeio variável que impõe para cada custo uma classificação específica, na forma de custos fixos ou custos variáveis. Esta metodologia de custeio é largamente indicada para utilização de tomada de decisões e tem vantagens comprovadas.

Martins (1998) comenta que do ponto de vista decisória se verifica que o custeio variável tem condições de propiciar muito mais rapidamente informações vitais à empresa, e cita ainda que o resultado medido dentro de seu critério parece ser mais informativo à administração.

Desta forma se conclui que o método de custeio variável ministra um diversificado número de informações claras para a empresa, melhorando e proporcionando a rapidez à tomada de decisões.

O presente estudo executou um planejamento e controle de custo em uma panificadora de pequeno porte, localizada na cidade de Rio Verde, no centro-oeste goiano.

Levando em consideração que a empresa analisada conta apenas com a experiência do administrador para a tomada de decisões referentes ao custo de cada produto produzido e atualmente apresenta dificuldades na efetivação do cálculo do preço final de comercialização. Trabalhou-se com o levantamento de todos os custos e despesas envolvidos no processo de produção de 83 itens, com o objetivo de auxiliar o empresário afim de melhorar o atendimento ao mercado consumidor, evitando perdas, desperdícios e diminuindo prejuízos ocasionados.

Material e Métodos

A panificadora e confeitaria de pequeno porte, localizada no centro-oeste goiano, selecionada para a realização do estudo, encontra-se ativa há 19 anos, contando com cinco funcionários e os serviços administrativos são de responsabilidade do administrador e proprietário da empresa.

Esse estudo teve a finalidade de diagnosticar uma situação interna da empresa, onde foram levantados vários dados de produção, para isso um custo foi elencado, sendo esses dados utilizados de forma confidencial.

O delineamento do método de pesquisa foi por estudo de caso, essa metodologia permite que o foco seja restrito e concentrado no propósito do problema da pesquisa.

De acordo com Beuren (2013), a pesquisa do tipo estudo de caso se caracteriza principalmente pelo estudo concentrado de um único caso, e cita ainda que esse estudo é preferido pelos pesquisadores que desejam aprofundar seus conhecimentos a respeito de determinado caso específico.

Um exemplo de pesquisa que se caracteriza como um estudo de caso é a configuração de uma metodologia de formação de preço de venda com apoio no custeio baseado em atividades em uma empresa prestadora de serviços (Beuren, 2013).

A coleta de dados se realizou através de documentos, observação e acompanhamento do processo produtivo.

Segundo Beuren (2013) a observação é uma técnica que faz uso dos sentidos para a obtenção de determinados aspectos da realidade. Considera em ver, ouvir e examinar os fatos ou fenômenos que se pretendem investigar. Contribui para o pesquisador obter a comprovação dos dados sobre os indivíduos observados, os quais, às vezes, não têm consciência de alguns fatos que os orientam em seu comportamento. A técnica da observação desempenha importante papel no contexto da descoberta e obriga o investigador a ter um contato mais próximo com o objeto de estudo (Beuren, 2013).

Yin (2010) destaque sobre a documentação da empresa atestando que devido ao seu valor global, os documentos desempenham um papel explícito em qualquer coleta de dados na realização dos estudos de caso. As buscas sistemáticas de documentos relevantes são importantes em qualquer plano de coleta de dados.

A compilação dos dados ocorreu após todas as informações os 83 itens estudados serem coletadas. Com o foco no problema, foi criada uma planilha onde esses dados foram tabulados e analisados, a fim de recolher as informações necessárias para conclusão do estudo.

Gil (2009) comenta que entre os vários itens de natureza metodológica, o que apresenta maior carência de sistematização é o referente à análise e interpretação dos dados. Como o estudo de caso se configura de procedimentos de coleta de dados os mais variados, o processo de análise e interpretação pode, naturalmente, envolver diferentes modelos de análise e cita ainda que, todavia, é natural admitir que a análise dos dados seja de natureza predominantemente qualitativa.

Esse estudo teve a finalidade de fornecer ao proprietário da panificadora e confeitaria, meios de possibilitar a visualização do custo variável de 83 produtos fabricados no estabelecimento. O alvo foi obter informações para tomada de decisões e também conhecer o real custo real dos produtos produzidos.

Resultados e Discussão

A empresa estudada é uma empresa familiar, que trabalha no ramo de confeitaria e panificação, sua produção é escoada na sua totalidade para a mercearia da família. A pesquisa aconteceu através de documentos fornecidos pela empresa e acompanhamento da produção dos produtos oferecidos.

Foram levantadas as receitas de 83 produtos fabricados, com suas devidas quantidades, cada produto continha em seu rotulo os dados nutricionais, trabalho realizado por um nutricionista anteriormente. Nesse estudo serão expostos apenas os custos de mão de obra e matéria prima do produto pão de milho, que irá representar os cálculos realizados em todos os produtos computados.

O tempo de fabricação foi alcançado através de observações diárias pelo acompanhamento na fabricação de cada produto.

Foi informado pelo proprietário o salário dos funcionários, com esses dados se calculou o custo por hora trabalhada de cada colaborador. Através de documentos fornecidos pela empresa se realizou um levantamento dos custos de todos os ingredientes utilizados no processo de fabricação dos produtos, onde o proprietário da empresa alimentou uma planilha com os custos de acordo com suas notas fiscais.

Com todas essas informações, foi copilada uma planilha eletrônica, onde todos os dados foram calculados e analisados, até chegar ao custo de cada produto produzido pela Panificadora, esses dados estarão apresentados nas tabelas a seguir.

A Tabela 1 relata o número máximo de dias disponíveis no ano trabalhados pelo funcionário, descontados os repousos, férias e feriados.

Tabela 1 – Cálculos do número máximo de dias trabalhados no ano pelo funcionário

Número máximo de dias disponíveis por ano	Dias
Número de dias por ano	365
(-) Repousos mensais remunerados	48
(-) Férias	30
(-) Feriados	12
Número máximo de dias disponíveis	275

Observa-se na Tabela 1 que a quantidade total de dias trabalhados pelo funcionário é de 275 dias no ano, descontados os repousos, férias e feriados. A Tabela 2 relata o número máximo de horas disponíveis no ano trabalhados pelo funcionário, descontados os repousos, férias e feriados.

Tabela 2 – Cálculos do número máximo de horas trabalhadas no ano pelo funcionário

Número máximo de horas disponíveis por ano	Horas
Horas diárias trabalhadas pelo funcionário (44 horas semanas/ 6 dias da semana)	7,33
Número máximo de horas a disposição anual (275x7,3333)	2016,70

Nota-se na Tabela 2 que a quantidade total de horas trabalhadas pelo funcionário é de 2016,70 hora/ano, descontados os repousos, férias e feriados.

A Tabela 3 exibe o cálculo da remuneração em reais do funcionário mensalmente e em horas trabalhadas. Observa-se que a remuneração por funcionário mensal é de R\$ 2000,00, que receberá R\$ 9,09 por hora trabalhada. Foi calculado o custo hora da mão de obra trabalhada, pelo fato da realização do cálculo da mão de obra envolvida na fabricação de cada produto.

Tabela 3 – Cálculos da remuneração do funcionário em reais

Remuneração do funcionário	Reais (R\$)
Mês (30 dias)	R\$ 2000,00
Horas	R\$ 9,09
220 horas mês (2000,00/220)	

A Tabela 4 apresenta os cálculos que compõem o custo anual da empresa em reais com cada funcionário, considerando repouso semanais, férias, 13º salário, adicional de férias e feriados.

Tabela 4 – Cálculos do custo anual da empresa com cada funcionário em reais

Custo anual da empresa com o funcionário	Reais (R\$)
Salário do ano (2016,70h x 9,09 por hora)	R\$ 18333,64
(+) repouso semanais (48 x 7,3333 x 9,09)	R\$ 3199,99
(+) férias (30 x 7,3333 x 9,09)	R\$ 2000,00
(+) 13 salário (220h de trabalho no mês x 9,09)	R\$ 2000,00
(+) adicional de férias (1/3 de 220h)	R\$ 666,67
(+) feriados (12 x 7,3333 x 9,09)	R\$ 800,00
(=) Sub Total	R\$ 27000,30

Na Tabela 4 se observa que o custo parcial com o funcionário anualmente é de R\$ 27000,30 faltando os atributos cobrados pelo governo. A Tabela 5 apresenta os cálculos que compõem o custo anual da empresa com contribuições (impostos) de cada funcionário, assim com o total de impostos por ano e por hora.

Tabela 5 – Cálculos do custo total anual e por hora da empresa com o funcionário

Custo de contribuição anual da empresa com o funcionário (Impostos)	Funcionário
(+) previdência social (20%)	20,00
(+) FGTS (8%)	8,00
(+) Seguro acidental (3%)	3,00
(+) Salário educação (2,5%)	2,5
(+) Sesi/Sesc (1,5%)	1,5
(+) Senai/Senac (1%)	1
(+) Incra (0,2%)	0,20
(+) Sebrae (0,6%)	0,60
(=) Percentual dos tributos	36,80
(+) Custos dos tributos	R\$ 9936,11
(+) CUSTOS TOTAL ANUAL DO EMPREGADO	R\$ 36936,39
(+) CUSTOS TOTAL POR HORA (36936,39/2016,7h)	R\$ 18,32

Nota-se na Tabela 5 o custo total em impostos de cada funcionário é de R\$ 36936,39 por ano e R\$ 18,32 por hora.

A Tabela 6 relata a quantidade e o custo da matéria prima em reais por receita do pão de milho, onde cada receita produz 21 pães de milho.

Tabela 6 – Custo da matéria prima por receita do pão de milho em reais

Ingredientes (kg)	Custos dos ingredientes (kg)	Quantidade na receita (kg)	Custo da matéria prima por receita
Farinha de trigo	R\$ 3,15	9,100	R\$ 28,66
Fubá	R\$ 4,89	3,750	R\$ 18,34
Sal	R\$ 1,15	0,120	R\$ 0,14
Fermento químico em pó	\$ 27,30	0,135	R\$ 3,69
Banha	\$ 8,80	0,270	R\$ 2,38
Custo total da matéria prima			R\$ 53,21

Observa-se na Tabela 6 o custo total de cada ingrediente presente na receita do pão de milho, onde ficou totalizado R\$ 53,21 por receita. Cada receita produz 21 pães de milho, portanto o custo da matéria prima de cada pão de milho será de R\$2,53.

Finalizando a Tabela 7 apresenta os custos em reais relacionados ao produto pão de milho por receita, matéria prima e mão de obra, assim como a quantidade produzida e o custo de produção. Nota-se que o custo total da fabricação da mão de milho por receita é composto por R\$ 53,21 de matéria prima e R\$ 18,52 de mão de obra, totalizando R\$ 71,53 que rende 21 pães de milho, portando o custo de cada produto é de R\$ 3,40.

Tabela 7 – Cálculos dos custos de mão de obra do pão de milho em reais

Custos relacionados do pão de milho	Reais (R\$)
Custo de matéria prima por receita	R\$ 53,21
Custo de mão de obra por receita	R\$ 18,32
Quantidade produzida por receita	21 unidades
Custo unitário do produto	R\$ 3,40

Essa metodologia se repetiu para todos os itens produzidos na panificadora, sendo assim fidedignos de avaliação financeira para compor o preço de venda sugerido ao proprietário. Não sendo aqui necessário apurar todas as tabelas utilizadas no trabalho, por se tratar de 83 itens com composição de matéria prima e mão de obra diferentes entre si.

Conclusão

Com esse estudo o empresário no ramo de confeitaria e panificação, obteve um melhor esclarecimento do preço real de seus produtos fabricados, já que seus preços eram calculados com base no preço da concorrência, sem haver um cálculo base de custo real.

Uma planilha eletrônica foi elaborada com todos os dados coletados e o resultado se mostrou muito satisfatório. Em posse das informações o proprietário tomou algumas decisões, aumentando o preço da cuca de requeijão, pois o custo deste produto é muito superior ao custo dasucas de outro sabor, sendo que a cuca de requeijão é a mais vendida, logo estava tomando prejuízo. Conseguiu visualizar também que estava vendendo abaixo do custo o produto bolinha de queijo congelada, tendo prejuízo nas vendas deste produto. Acabou descontinuando a fabricação das bolinhas de queijo, pois seu preço de venda ficaria muito acima da concorrência, não tendo espaço para a sua comercialização. Constatou que o custo do bolo salgado estava acima do calculado, sendo possível reajustar o preço deixando mais competitivo no mercado.

Como a panificadora elaborava seus preços através de pesquisa na concorrência, não havendo um parâmetro real em cada produto fabricado, agora após esse estudo, a mesma forma seus preços de venda através do conhecimento de seus custos reais e também com pesquisas de mercado junto a concorrência. A partir dessa pesquisa o empresário conseguiu visualizar onde se pode melhorar suas margens de lucro e quais os produtos precisaram sair de mercado por oferecer prejuízo a empresa, logo os objetivos deste trabalho foram alcançados e a empresa pesquisada continuará usufruindo dos resultados.

O estudo apontou que mesmo em estabelecimentos de pequeno porte e muitas vezes administrados de forma familiar, podem ser alcançadas melhorias em virtude do levantamento dos custos de produção.

Agradecimentos

A Universidade de Rio Verde e ao seu Programa de Iniciação Científica pela oportunidade de participar desse projeto tão importante à vida acadêmica.

Referências Bibliográficas

BACIC, M.J.; MEGLIORINI, E.; OLIVEIRA, E.C. M.; YOMURA, N. **Manual de técnicas e práticas de gestão estratégica de custos nas pequenas e médias empresas**. Conselho Regional de Contabilidade do Estado de São Paulo, 2011.

BEUREN, I. M. **Como Elaborar Trabalhos Monográficos em Contabilidade: Teoria e prática**. 3.ed. São Paulo: Atlas S.A., 2013.

BORNIA, A.C. **Análise gerencial de custos: aplicação em empresas modernas**. São Paulo: Bookman, 2002.

GIL, A.C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Atlas S.A., 2009.

MARTINS, E. **Contabilidade de Custos**. 6.ed. São Paulo: Atlas, p.388, 1998.

MERLONE, T. **A importância da administração de custos**. 2012. Disponível em: <http://www.portaleducacao.com.br/administracao/artigos/14174/a-importancia-da-administracao-de-custos>. Acesso em: 07/02/2020



SILVA, R.N.S., LINS, L. S. **Gestão de Custos: contabilidade, controle e análise**. São Paulo, Atlas, 2010.

YIN, R. K. **Estudo de caso: Planejamento e métodos**. 4.ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

Processo de Criação de Negócios de Brechós: Estudo com Empreendedoras de Municípios Baianos

Laís Favila Carvalhal¹, Samantha Oliveira Reis¹, Gislane Santos Silva², Joyce Cristina da Silva Holanda³, Olivia Silva Nepomuceno Santos⁴

¹ Graduanda do Curso de Engenharia de Energia pelo Instituto Federal da Bahia-IFBA - Campus Lauro de Freitas

² Docente do Instituto Federal da Bahia-IFBA - Campus Lauro de Freitas

³ Técnica do Instituto Federal da Bahia-IFBA - Campus Seabra

⁴ Orientadora, Docente do Instituto Federal da Bahia-IFBA - Campus Lauro de Freitas. E-mail: olivianepomuceno@ifba.edu.br.

Resumo: O presente trabalho teve como objetivo analisar os aspectos relevantes vivenciados ao longo do processo empreendedor por mulheres do segmento do brechó em três municípios do Estado da Bahia. Apresenta um diagnóstico do processo empreendedor em negócios de brechós, um reflexo do empoderamento feminino em torno de um modelo de negócio na área da moda focado na sustentabilidade e economia circular, através do prolongamento do ciclo de vida das roupas visando a manutenção da economia circular. Os resultados desta pesquisa mostraram que a existência de empreendedores na família influencia na iniciativa de criação de um novo negócio e que a existência do plano de negócios está diretamente relacionado com a inserção ou manutenção do negócio no mercado.

Palavras-chave: Brechó. Empreendedoras. Negócios.

Thrift store business creation process: a study with entrepreneurs from Bahia municipalities

Abstract: This study aimed to analyze the relevant aspects experienced during the entrepreneurial process by women from the thrift store segment in three municipalities in the State of Bahia. It presents a diagnosis of the entrepreneurial process in thrift shop businesses, a reflection of women's empowerment around a business model in the fashion area focused on sustainability and circular economy, through the extension of the life cycle of clothes in order to maintain the circular economy. The results of this research showed that the existence of entrepreneurs in the family influences the initiative to create a new business and that the existence of a business plan is directly related to the insertion or maintenance of the business in the market.

Keywords: Thrift store. Entrepreneurs. Business.

Introdução

O mundo pós-moderno se confronta com várias questões que permeiam a sustentabilidade e o desenvolvimento econômico, que passa por uma forte crise ambiental e instabilidade social. Conforme afirma Salcedo (2014), a sustentabilidade é necessária para a continuidade do desenvolvimento mundial. Desse modo, os incentivos basilares devem se relacionar com as questões ambientais, com a mudança de comportamento do consumidor em investigar a produção, os materiais usados e a dinâmica do comércio dos produtos que consome. Nesse sentido, o setor do vestuário tem sido um dos que mais inovam no que diz respeito à sustentabilidade, ainda que essa assimilação rápida necessite de melhores verificações e comprovações (MOURA; ALMEIDA, 2013).

Em virtude do aumento significativo da produção têxtil no Brasil e da necessidade da indústria da moda em lançar tendências inovadoras em curto prazo são produzidas um grande número de peças do vestuário, podendo resultar em grandes impactos ambientais. De tal maneira os impactos decorrentes da produção percorrem toda a cadeia produtiva desde o plantio do algodão, à confecção da peça e a comercialização. No cultivo do algodão usa-se grande quantidade de pesticidas, inseticidas e fertilizantes empregados para a obtenção da fibra, o que causa contaminação do solo, do ar e da fauna local. O algodão usado normalmente é tingido com corantes compostos por ácidos, sólidos solúveis e compostos tóxicos, os quais podem contaminar os recursos hídricos. Assim, o processo produtivo afeta a saúde da população, provoca o consumo desmedido de água e energia, além da geração de emissões atmosféricas, poluentes e resíduos sólidos nos processos de acabamento dos produtos têxteis. Em relação ao estágio da confecção, os retalhos causam grandes impactos, embora não explícitos, pois a sua coleta, geralmente, é realizada de modo desestruturado, sem preocupação com a destinação adequada, descartadas no lixo comum (INCHE, 2000).

A Economia Circular, para BALBOA (2014), refere-se ao modelo de negócio que propõe ampliar o ciclo de vida de uma peça de roupa ao subtrair a cultura do desperdício e desse modo torna a indústria têxtil mais sustentável e adequada à nova realidade de consumo. Estes modelos de negócios podem ser iniciados por meio das normas de reparo, de reutilização e remanufatura.

A moda circular possui como particularidade a criação de produtos com base em resíduos, a possibilidade de haver design pensado de acordo com o fechamento do ciclo, além de ofertar serviços de aluguel de roupas,

reparos e compartilhamentos. Ao longo dos anos, em consequência da escassez de recursos naturais, foram elaboradas campanhas de conscientização e consumo consciente, o que tem resultado em um novo perfil de cliente e o empreendedor contemporâneo tem como desafio inovar e investir em uma nova tendência de mercado com a moda circular (CARBINATTO,2021).

A adesão à moda second hand, além de estimular o consumo sustentável, possibilita o prolongamento do ciclo de vida dos produtos, com redução do descarte de peças e o menor acúmulo de resíduos têxteis. Por consequência, amplia-se as possibilidades de criação de negócios de brechós, que proporcionam a reutilização e reaproveitamento de peças. A imagem do brechó passou por um processo de ressignificação, deixando de ser um negócio associado ao consumo de peças velhas. Sendo assim, foram criados diferentes negócios e produtos no mesmo segmento, tal como brechós de luxo, brechó vintage, brechó moderno e brechós filantrópicos. Ademais, o segmento do brechó cresceu consideravelmente durante a pandemia (CARBINATTO, 2021), bem como individual (MEI), o crescimento do desempenho feminino em cargos de liderança e desenvolvimento do próprio negócio tem se tornado cada vez mais evidente no mercado empreendedor (SEBRAE,2021). À vista disso, as mulheres empreendedoras estão cada vez mais presentes na configuração do mercado de trabalho brasileiro, uma vez que empreender representa uma oportunidade de liberdade financeira, flexibilidade de tempo e fortalecimento do empoderamento feminino. Assim, a formalização do microempreendedor proporcionou a muitas mulheres uma nova profissão.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi analisar os aspectos relevantes vivenciados ao longo do processo empreendedor por mulheres do segmento do brechó em três municípios do Estado da Bahia.

Material e Métodos

Para elaboração do estudo inicialmente foi realizada revisão de literatura sobre as temáticas abordadas. Para a revisão utilizou-se as seguintes etapas: seleção dos temas de interesse, definição das informações a serem extraídas dos estudos selecionados, avaliação dos estudos selecionados, interpretação dos resultados e elaboração da revisão.

Para realização do diagnóstico do processo empreendedor em negócios de brechós, foi realizada uma pesquisa quantitativa no formato de questionário a fim de traçar o perfil das empreendedoras, saber a motivação para a criação de seus negócios, informar o processo de desenvolvimento e estágio de seus respectivos brechós. Para isso, os critérios de escolha para a aplicação dos questionários foram pautados no gênero, na idade e no fato de possuir ou não um brechó. Assim, participaram da pesquisa mulheres com idade maior que 18 anos.

A aplicação do questionário foi realizada de modo remoto, através da ferramenta Google Forms, e abrangeu um grupo de 13 empreendedoras dos municípios Salvador, Seabra e Lauro de Freitas-BA. Dentre as entrevistadas, 7 empreendedoras participam de um projeto de pesquisa/extensão realizado pelo Instituto Federal da Bahia, chamado Brechós mais verdes, projeto este que visa capacitar empreendedoras do ramo de brechós, para estruturação de modelos de negócios baseados no conceito de economia circular.

O questionário destacou as dificuldades encontradas no processo empreendedor, a percepção da falta de confiança, aspectos pessoais e familiares. Também foram abordados aspectos relativos à gerência do negócio e questões financeiras. Os dados obtidos foram analisados utilizando-se o programa Excel.

Resultados e Discussão

O perfil das empreendedoras no ramo de brechós foi delineado a partir dos elementos de análise: idade que iniciou o negócio, estado civil, filhos, naturalidade, experiência anterior e existência de empreendedor na família. Observou-se que as mulheres voluntárias deste estudo iniciaram seus empreendimentos na faixa média de idade de 29 anos, sendo 17 anos a mais jovem e 47 anos, a idade maior. Esses dados são semelhantes aos apresentados pelo programa de pesquisa *Global Entrepreneurship Monitor* (GEM, 2019), onde se destaca a faixa de idade 25 a 34 anos como a mais relevante entre os empreendedores iniciais no Brasil. Dessa forma, as empreendedoras mais jovens, geralmente, podem ter dedicação integral ao negócio e melhor noção tecnológica se comparada à empreendedora com idade mais avançada, todavia esta poderá apresentar mais domínio para lidar com situações inusitadas.

Verificou-se que o estado civil é bem diversificado entre as empreendedoras, sendo que a maioria são solteiras e apenas uma delas possui filhos. Resultado diferente do encontrado no estudo de Gouveia, Silveira & Machado (2013), onde se verificou que o estado civil predominante é o de casada e quase todas têm filhos. Em estudo anterior realizado por Machado, Barros & Palhano (2003), também, demonstrou que o perfil mais comum se refere ao de mulheres casadas com filhos.

No tocante à naturalidade, contemplou-se entre as entrevistadas que quase todas as empreendedoras estabeleceram seus negócios no próprio Estado e na cidade em que residem, contudo duas delas informaram que não o fizeram na cidade de origem. Na maioria dos casos as empreendedoras são naturais do Estado em que possuem seu negócio.

Analisou-se, também, que a experiência preexistente se mostrou relevante em alguns estudos, a exemplo de Corrêa & Vale (2014), que fazem correlação entre as experiências anteriores de empreendedores e o sucesso

do empreendimento. Dentre as donas de brechós a minoria não possui experiência profissional anterior relacionada ao setor e dentre as empreendedoras que possuem experiência profissional anterior apenas uma não era reconhecida na profissão. Vale destacar a predominância de empreendedoras que iniciaram suas atividades na faixa dos 20 anos. Percebeu-se que, de forma similar a outros estudos, a experiência profissional anterior foi fator influenciador na decisão de começar um novo negócio.

Entre as entrevistadas, notou-se a existência de empreendedores na família no percentual de 50% das voluntárias. Esse resultado remete aos estudos de Vale & Serafim (2010) que afirmaram haver entre as empreendedoras “certa tradição familiar na área de negócios”. Além disso, foi possível identificar a figura feminina como principal referência familiar para essas mulheres, pois exceto em três casos analisados, as demais apresentaram a figura feminina como modelo de empreendedoras na família.

Conforme análise dos questionários e gráficos evidenciou-se que 62,5% das mulheres empreendedoras possuíam uma fonte de renda principal e o brechó constituía renda secundária. Enquanto 25% afirmaram não possuírem outra fonte de renda e 12,5% possuíam outra fonte de renda complementar. Os resultados mostram que 87,5% das donas de brechó desejam se aperfeiçoar e continuar no segmento a fim de expandir seus negócios, enquanto 12,5% desejam empreender em outro segmento que melhor se adaptem.

Percebe-se, no gráfico 1, que o período entre a vontade e a implementação do negócio ocorreu no percentual de 78,6% no prazo de 0-6 meses, entretanto 7,1% precisou cerca de 6-12 meses e 14,3% conseguiu implementar em +2 anos.

Observou-se que durante o processo de empreendedorismo 50% das entrevistadas citaram como necessidade pessoal a oportunidade para empreender. Já 28,6% expressaram ser a realização de um sonho iniciar um negócio. Além disso, 14,3% revelaram que a necessidade foi o fator principal para a motivação de empreender, enquanto 7,1% das mulheres iniciou o processo de empreender por desejo de ser independente.

Contagem de Faixa etária entre a vontade de empreender e a implementação

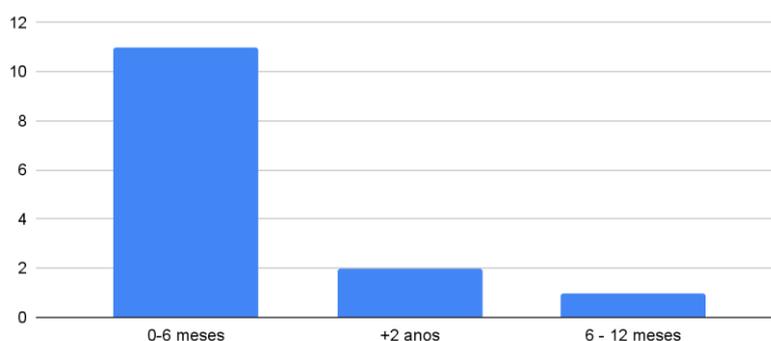


Gráfico 1: Contagem da faixa etária entre a vontade de empreender e a implementação do negócio.

As empreendedoras utilizaram os recursos iniciais para concretizar seu negócio por meio de empréstimos com familiares na porcentagem de 42,9 % e outras tiveram como incentivo os recursos financeiros próprios, na faixa de 57,1 %. Ainda assim, observou-se que o brechó representa um negócio econômico quanto à obtenção de produtos, pois durante o processo de implementação 35,7% das empreendedoras comercializam peças de uso pessoal, enquanto 28,6% receberam doação de roupas de amigos. No entanto, 21,4% “garimpam” peças e 14,3% compraram de outros brechós.

Em conformidade com a definição do Sebrae (2021) um plano de negócios “descreve os objetivos de um negócio e quais passos devem ser dados para que esses objetivos sejam alcançados, diminuindo os riscos e as incertezas”. O plano de negócios ajudará o empreendedor a saber se a ideia é viável, além disso auxiliará, também, na busca por informações mais detalhadas sobre o setor, produtos e/ou serviços que serão oferecidos, clientes, concorrentes e fornecedores.

A partir dos dados foi possível constatar que a maioria das entrevistadas não desenvolveu o plano de negócios, contudo desejam desenvolver posteriormente. Ademais, outras entrevistadas somente citaram não terem desenvolvido o plano de negócios, e apenas 14,3% desenvolveram o plano e afirmaram não terem recebido ajuda de familiares e amigos.

Desenvolvimento do plano de negócios e planejamento de recursos? Obteve ajuda ?

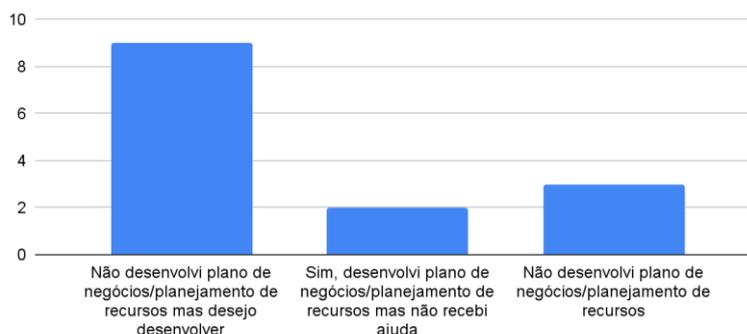


Gráfico 2: Desenvolvimento do plano de negócios.

A elaboração do plano de negócios além de fazer parte da etapa de preparação do negócio, pode ser realizada para avaliar alternativas de manutenção e crescimento do empreendimento, de maneira a obter uma visão integrada de todos os aspectos do negócio para a tomada de decisão. No mais, o plano pode auxiliar no refinamento da estratégia do negócio servindo de apoio para delinear a sua inserção ou manutenção no mercado.

Conclusão

Os resultados desta pesquisa mostraram que a existência de empreendedores na família influencia positivamente na iniciativa de criação de um novo negócio.

Os perfis das participantes revelam que a criação de negócios planejados podem influenciar na sua inserção ou manutenção no mercado. Nesse contexto as proprietárias de brechós podem interferir positiva ou negativamente no desempenho das empresas, fato que se intensifica se não houver a criação do plano de negócios.

Face aos grandes desafios impostos pelo cenário ambiental atual, os negócios de brechós apresentam-se como uma boa alternativa na busca de modelos de negócios mais resilientes e circulares e estão cada vez mais presentes na configuração do mercado de trabalho brasileiro contribuindo para a renda de mulheres empreendedoras.

Agradecimentos

Agradecemos ao Instituto Federal da Bahia (IFBA) e ao projeto IFmais empreendedor pela bolsa de pesquisa concedida através do Projeto Brechós mais Verdes.

Referências Bibliográficas

BALBOA, Catalina Hermida; SOMONTE, Manuel Domínguez. **Economía circular como marco para el ecodiseño: el modelo ECO-3**. Montevideo, 2014.

CARBINATTO, B. **Empreendedorismo a Ascensão dos Brechós**. Editora Abril. São Paulo, 2021.

CORRÊA, V. S. & VALLE, G. M.V. **Redes sociais, perfil empreendedor e trajetórias**. Revista Administração, USP, São Paulo, 2014.

GEM – *Global Entrepreneurship Monitor*. **O Empreendedorismo no Brasil 2019**. Curitiba: IBQP, 2019.

GOUVÊA, A. B. C. T. SILVEIRA, A. & MACHADO. H. P. V. **Mulheres empreendedoras: compreensões do empreendedorismo e do exercício do papel desempenhado por homens e mulheres em organizações**. Revista de Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas. São Paulo, 2013.

INCHE Mitma, J. L. *Minimización económica del impacto ambiental en la industria textil*. Industrial. Lima-Peru, 2000.

MACHADO, H. P. V; Barros, G. V. de & PALHANO, D. Y. M. **Conhecendo a Empreendedora Norte paranaense: perfil, porte das empresas e dificuldades de gerenciamento**. In: Anais do EGEPE- Encontro de Estudos sobre Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas, Brasília, 2003.

MOURA, Mônica; ALMEIDA, Mariana Dias de. **A Relação Entre A Sustentabilidade E O Design De Moda Contemporâneo: uma análise sobre o segmento jeanswear.** Comunicação e Sociedade, v. 24, São Paulo, 2013.

SALCEDO, Elena. **Moda Ética Para Um Futuro Sustentável.** Tradução: Denis Fracalossi. Barcelona: Gustavo Gili, 2014.

SEBRAE - **Relatório de inteligência: mercado de segunda mão.** Sebrae, 2019.

SEBRAE. **Referenciais Teóricos Empretec.** Sebrae, 2021.

VALE, G. M. V. & SERAFIM, A. C. F. **Embeddedness, Empreendedorismo e Gênero: Desafios para Tornar Forte o Sexo Frágil.** In: Anais do Encontro da ANPAD. 34. Rio de Janeiro, 2010.

Tratamento de resíduos de usinagem utilizando carbono ativado de pecíolo da folha de buriti

Ricardo Enrique Candia Cazon¹, Saul José Rodrigues dos Santos¹, José Victor Moreira de Moraes¹, Edson Roberto da Silva², Natácia Rodrigues de Araújo Felipe Rocha³, Warley Augusto Pereira⁴

¹ Graduando do curso de Engenharia mecânica, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIVIC

² Prof. Me. da Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade de Rio Verde.

³ Profa. Dra. da Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade de Rio Verde.

⁴ Orientador, Prof. Dr. da Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade de Rio Verde. warley@unirv.edu.br

Resumo: Resíduos como cavacos e de fluidos de corte solúveis em água são os maiores problemas provocados pelos processos de usinagem, prejudiciais tanto para as pessoas quanto para o meio ambiente. Fluidos de corte solúveis são mais difíceis de descartar, sendo necessária a separação dos componentes (água, óleo e partículas metálicas) para depois fazer seu descarte. O objetivo desta pesquisa é verificar o efeito do tamanho da partícula filtrante, utilizando carvão feito com o pecíolo das folhas do buriti, e do tipo de contaminante sobre a capacidade de remoção dos resíduos de metal do fluido de corte. Os pecíolos da folha do buriti foram cortados e pirolizados, triturados e peneirados em diferentes granulações para se fazer carvão. A seguir, foi feita a filtração utilizando um reator leito fixo para verificar a remoção do óleo solúvel da água e das partículas metálicas. As análises das amostras filtradas mostraram que o carvão produzido conseguiu filtrar parcialmente os agentes contaminantes, reduzindo valores de pH e de turbidez das amostras contaminadas em relação às não contaminadas, mas elevando os valores de condutividade elétrica. Com relação aos contaminantes testados, a filtração foi mais eficiente nas amostras contaminadas pelo bronze TM23. As análises de variância mostraram que tanto o tamanho das partículas quanto o tipo de contaminante influenciaram significativamente na condutividade e na turbidez das amostras filtradas. Com relação ao pH, apenas o tamanho do elemento filtrante mostrou ter um efeito significativo. Em todos os casos houve a interação entre os fatores analisados.

Palavras-chave: Adsorção. Contaminantes metálicos. Filtração. Óleo solúvel. Reator leito fixo.

Treatment of machining residues using activated carbon from buriti leaf petiole

Abstract: Wastes such as chips and water-soluble cutting fluids are the biggest problems caused by machining processes, harmful to both people and the environment. Soluble cutting fluids are more difficult to dispose of, requiring the separation of components (water, oil and metallic particles) for later disposal. The objective of this research is to verify the effect of the size of the filtering particle, using charcoal made from the petiole of buriti leaves, and the type of contaminant on the ability to remove metal residues from the cutting fluid. The buriti leaf petioles were cut and pyrolyzed, crushed and sieved in different granulations to make charcoal. Then, filtration was performed using a fixed bed reactor to verify the removal of soluble oil from the water and metallic particles. The analysis of the filtered samples showed that the charcoal produced was able to partially filter the contaminating agents, reducing the pH and turbidity values of the contaminated samples in relation to the non-contaminated ones, but increasing the values of electrical conductivity. Regarding the tested contaminants, filtration was more efficient in samples contaminated by TM23 bronze. Analysis of variance showed that both particle size and type of contaminant significantly influenced the conductivity and turbidity of the filtered samples. With respect to pH, only the size of the filter element was shown to have a significant effect. In all cases there was an interaction between the analyzed factors.

Keywords: Adsorption. Filtration. Fixed bed reactor. Metallic contaminants. Soluble oil.

Introdução

A maioria dos processos de usinagem usa fluidos de corte para reduzir o desgaste nas ferramentas de corte, principalmente em produção seriada com máquinas automáticas. Segundo Shawn (2005), os fluidos de corte são usados como lubrificantes em baixas velocidades de corte e, como refrigerantes, em altas velocidades.

Um dos maiores problemas do uso dos fluidos de corte nos processos de usinagem é o descarte após sua utilização, pois possui baixa biodegradabilidade, alta toxicidade e elevado custo de reciclagem, promovendo danos à saúde e riscos ambientais (ESPINDOLA; KLAFKE, 2014). Além disso, junto com o fluido de corte sempre existem partículas metálicas que, dependendo do metal, também pode ser prejudicial ao meio ambiente.

Espindola e Klafke (2014) afirmam que os fluidos de corte possuem pequena vida útil, tendo que ser substituídos em curto período de tempo, gerando grandes volumes deste material descartado no meio ambiente. Ávila et al. (2004) afirmam que as leis brasileiras proíbem o descarte dos fluidos de corte solúveis em esgotos ou cursos de água. O descarte, após o término da vida útil do fluido de corte, tem custos elevados e os meios mais comuns são a reciclagem e/ou regeneração, descarte em aterro sanitário e incineração. Segundo Machado et al.

(2009), o descarte dos fluidos é mais frequente do que a reciclagem, pois, na maioria das vezes, a reciclagem dos fluidos de corte possui um custo elevado.

Rocha (2016), utilizando reatores batelada e leito fixo conseguiu, de forma eficaz, a remoção de surfactante da água residual tratada com carvão ativado e resinas de troca iônica como materiais adsorventes, observando uma remoção de mais de 90% do surfactante da água residual tratada.

Portanto, o objetivo deste trabalho é produzir elementos filtrantes (carvão) utilizando pecíolo da folha de buriti e promover a filtragem da água residual, composta por fluido de corte solúvel e partículas de diferentes tipos de metais geradas em processos de usinagem, empregando técnicas de adsorção. Além disso, verificar, através de análise estatística, o efeito da granulometria do carvão produzido e do tipo de metal contaminante sobre a condutividade, a turbidez e o pH da mistura água residual.

Outro aspecto considerado nesta pesquisa é o uso de materiais naturais, recicláveis e de fontes renováveis como matéria prima na produção de elementos filtrantes, neste caso, o carvão produzido pela queima do pecíolo da folha do buriti, planta comum em quase todas as regiões do Brasil e de fácil extração e processamento.

Material e Métodos

Para a realização desta pesquisa, a água residual, composta pelo fluido de corte (água destilada + óleo solúvel) e por partículas metálicas de alumínio e de bronze TM23, foi obtida após a usinagem (torneamento e fresamento) de peças destes metais, como forma de simulação da matéria prima proveniente de indústrias de fabricação por usinagem. O óleo solúvel foi preparado nas proporções indicadas pelo fabricante.

Como material adsorvente foi usado carvão produzido pela queima do pecíolo da folha do buriti. Para a produção do carvão, foi feita a extração do pecíolo da folha de buriti através de corte mecânico usando faca. A seguir, este foi picado e levado ao fogo dentro de uma lata com um pequeno furo para que fosse reduzida a oxigenação, evitando sua queima completa. Depois, o carvão produzido foi triturado em almofariz e pistilo e peneirado em duas peneiras de granulação diferentes (100 e 200 mesh).

A filtragem foi feita em reator leito fixo composto de um tubo de PVC cilíndrico, com diâmetro interno de 80 mm. A água residual em seu interior foi agitada constantemente por um agitador mecânico IKA Modelo RW 20 D S1, com rotação de 350 rpm. As três tubulações de saída para o filtrado são de teflon flexível com diâmetro interno de 8 mm. Os experimentos foram realizados em ambiente controlado à ≈ 25 °C.

Um registro foi colocado na tubulação para permitir cessar o escoamento para a troca de filtros, ou parada para limpeza. O carvão foi levemente compactado dentro do tubo do filtro para sua fixação. Abaixo do filtro colocou-se um erlenmeyer para recolher o filtrado. Os filtros utilizados no estudo foram confeccionados conforme Boneberg (2013), usando-se barras de vidro de borossilicato com diâmetro interno de 7 mm.

Para verificar a contaminação da água pelo óleo solúvel e partículas metálicas, analisou-se o pH, a condutividade elétrica e a turbidez. O pH foi medido com um pH-metro Gehaka $\pm 0,01$ - PG 1400, para verificar se a água residual se encontra dentro dos padrões exigidos pela resolução CONAMA 357/05 (pH de 5 à 9). Para a turbidez utilizou-se um turbidímetro modelo AP 2000 (Poli Control), com precisão de $\pm 0,01$ NTU ou $\pm 0,1$ NTU, dependendo da faixa de leitura. Para a condutividade utilizou-se um condutivímetro modelo CD 850, com medidas em milisiemens/cm. Todos os parâmetros foram medidos antes e após a filtragem.

Para verificar a influência da granulometria do carvão e tipo de contaminante sobre o pH, a condutividade e a turbidez, utilizou-se um planejamento fatorial com análise de variância para o modelo de efeitos fixos com dois critérios de classificação, sendo usado um $\alpha = 5\%$ e duas réplicas para cada combinação de parâmetros em todas as análises. Também foram feitos gráficos de superfície de resposta utilizando o software estatística 7.0.

Resultados e Discussão

Para verificar a eficiência do carvão produzido, primeiro foram feitas as medições de pH, de condutividade e de turbidez do fluido de corte (óleo + água) sem a presença dos contaminantes (Tabela 1).

Tabela 1 - Valores dos parâmetros analisados em amostras de fluido de corte antes da contaminação

Amostras	Amostra I	Amostra II	Média
pH	9,34	9,32	9,33
Condutividade (ms)	2,92	2,94	2,93
Turbidez (NTU)	1,46	1,72	1,59

A Tabela 2 apresenta os valores médios (de duas réplicas) dos parâmetros analisados antes da filtragem. Comparando-se as amostras antes e após a adição dos contaminantes, verificou-se que após a adição dos contaminantes houve aumento no pH e na turbidez e redução da condutividade, resultado este não esperado, pois com a adição de substâncias metálicas esperava-se um aumento na condutividade. Pode ter havido um efeito de neutralização da condutividade elétrica entre o metal contaminante e alguma substância do fluido de corte. Observou-se nas amostras analisadas antes da filtragem que aquelas contaminadas com o alumínio apresentaram

valores menores nos três parâmetros analisados, principalmente na turbidez, mostrando que o alumínio tem um menor potencial de contaminação.

Tabela 2 – Valores dos parâmetros analisados antes da filtragem

Parâmetro	Contaminante	
	Al	Bronze TM23
pH	9,8	9,865
Condutividade elétrica (ms)	1,249	1,504
Turbidez (NTU)	59,45	387,5

A Tabela 3 apresenta o Planejamento Fatorial dos testes realizados para verificação do efeito do tamanho da partícula do elemento filtrante e do tipo de contaminante (Al e bronze TM23) sobre o pH das amostras após a realização da filtragem da água residual.

Tabela 3 - Planejamento Fatorial dos ensaios para verificação de pH medidos depois da filtragem

Granulometria (Mesh)	Contaminante	
	Al	Bronze TM23
100	9,72 - 9,70	9,73 - 9,70
200	9,68 - 9,67	9,79 - 9,79

Com os dados apresentados na Tabela 3, foi feita a análise de variância. A análise de variância apresentada na Tabela 4 mostra que o tamanho da partícula não influenciou significativamente no pH da água residual, porém houve influência do tipo de contaminante, também é possível verificar que houve interação entre os dois fatores.

Tabela 4 – Análise de Variância para verificação do efeito dos fatores sobre o pH da água residual

Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	F crítico	Influência
Granulometria	0,0008	1	0,0008	4,57	7,71	NÃO
Contaminante	0,0072	1	0,0072	41,14	7,71	SIM
Interações	0,00605	1	0,00605	34,57	7,71	SIM
Erro	0,0007	4	0,000175			
Total	0,01475	7				

A Figura 1 mostra a curva de superfície de resposta que corresponde à influência do contaminante e da granulação sobre o pH, respectivamente.

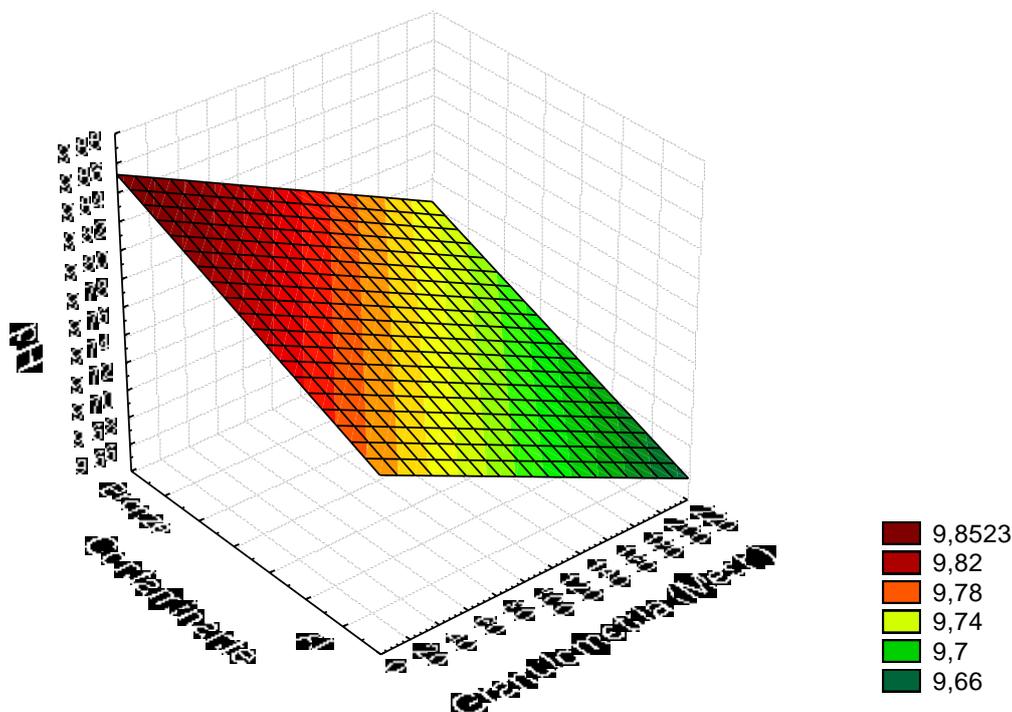


Figura 1 – Gráfico de superfície de resposta (tamanho do elemento filtrante x contaminante x pH)

Pode-se observar na Figura 1 que o pH é menor quando o contaminante é o alumínio e quando o tamanho da partícula filtrante é menor (mesh maior). Quanto ao efeito do tamanho da partícula, embora não significativo, partículas menores tendem a ter espaços menores entre si e maior área superficial, facilitando a remoção dos contaminantes, principalmente os sólidos. Em todos os casos os valores de pH ficaram um pouco acima daquele permitidos pela resolução CONAMA 357/05, embora tenha havido redução do pH em todas as amostras contaminadas em relação às amostras não contaminadas.

A Tabela 5 apresenta o Planejamento Fatorial dos testes realizados para verificação do efeito do tamanho da partícula do elemento filtrante e do tipo de contaminante sobre a condutividade elétrica das amostras após a realização da filtração da água residual.

Tabela 5 - Planejamento Fatorial dos ensaios para verificação da condutividade (mS) medida depois da filtração

Granulometria (Mesh)	Contaminante	
	Al	Bronze
100	7,966 - 7,945	9,247 - 9,476
200	6,944 - 6,942	1,531 - 1,404

A Tabela 5 apresenta a análise de variância para verificar o efeito do tamanho da partícula filtrante e do tipo de contaminante sobre a condutividade elétrica da água residual (mS), conforme mostrado na Tabela 6.

Tabela 6 – Análise de Variância para verificação do efeito dos fatores sobre a condutividade da água residual

Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	F crítico	Influência
Granulometria	39,6629	1	39,6629	4597,59	7,71	SIM
Contaminante	8,2804	1	8,2804	959,84	7,71	SIM
Interações	23,6775	1	23,6775	2744,62	7,71	SIM
Erro	0,0345	4	0,0086			
Total	71,6553	7				

A análise de variância mostrou que tanto o tipo de contaminante quanto a granulação do elemento filtrante influenciaram significativamente na condutividade, também houve interação entre esses dois fatores.

A Figura 2 mostra a curva de superfície de resposta que corresponde à influência do tipo de contaminante e da granulação do carvão sobre a condutividade elétrica da água residual.

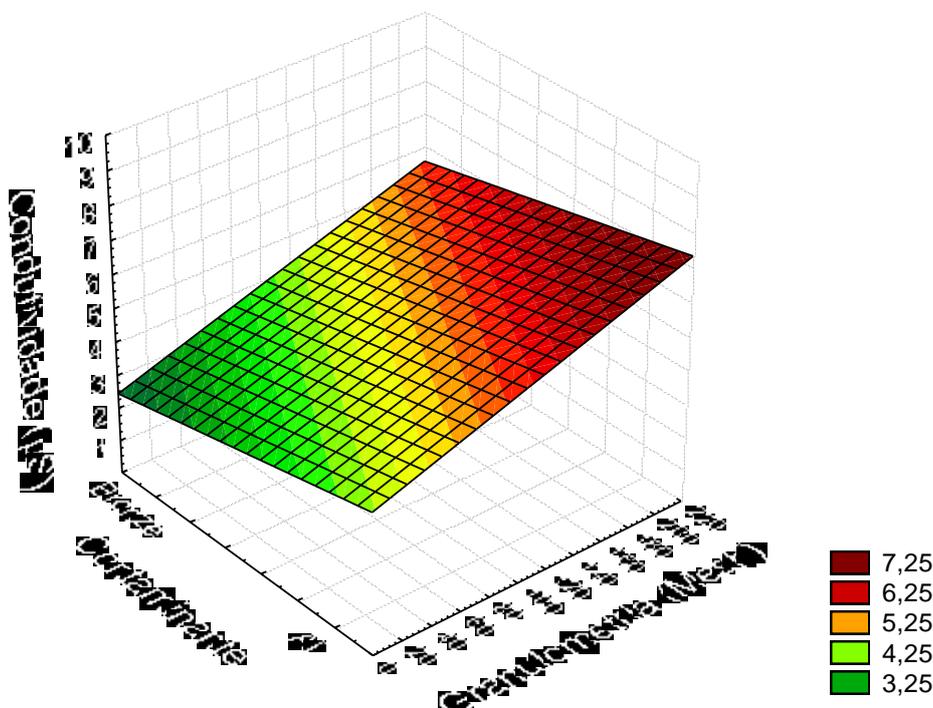


Figura 2 – Gráfico de superfície de resposta (tamanho do elemento filtrante x contaminante x Condutividade)

A Figura 2 mostra que a amostra contaminada pelo bronze apresentou valores menores de condutividade elétrica que a amostra contaminada pelo alumínio, principalmente em valores menores das partículas de carvão. O bronze TM23, por ser mais denso, é provável que fique preso em maior quantidade às partículas de carvão e seja removido em maior proporção da água residual do que o alumínio. Com relação ao tamanho das partículas,

grãos menores apresentaram condutividades maiores, provavelmente devido à presença de partículas de carvão do filtro que passaram para a água residual durante a filtragem, o que pode ser comprovado pelo aumento da condutividade em todas as amostras contaminadas em relação às não filtradas.

A Tabela 7 mostra o Planejamento Fatorial dos testes realizados para verificação do efeito da do tamanho do elemento filtrante e do tipo de contaminante sobre a turbidez das amostras após a filtragem da água residual.

Tabela 7 - Planejamento Fatorial dos ensaios para verificação da turbidez (NTU) medida depois da filtragem

Granulometria (Mesh)	Contaminante	
	Al	Bronze
100	56,5 - 54,8	324 - 327
200	77 - 80	66,6 - 71

A partir dos dados da Tabela 7, realizou-se a análise de variância para verificar o efeito do tamanho da partícula filtrante e do tipo de contaminante sobre a turbidez da água residual (Tabela 8).

Tabela 8 – Análise de Variância para verificação do efeito dos fatores sobre a turbidez da água residual

Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	F crítico	Influência
Granulometria	273650,4	2	136825,2	32798,695	5,143	SIM
Contaminante	22559,34	1	22559,34	5407,752	5,987	SIM
Interações	157970,6	2	78985,29	18933,748	5,143	SIM
Erro	25,03	6	4,171667			
Total	454205,4	11				

Através da análise de variância apresentada na Tabela 8, verificou-se que todos os parâmetros analisados influenciaram significativamente na turbidez da água residual. Verificou-se também que houve interação entre esses fatores. A Figura 3 apresenta a curva de superfície de resposta que corresponde à influência do tipo de contaminante e da granulação do elemento filtrante sobre a turbidez da água residual.

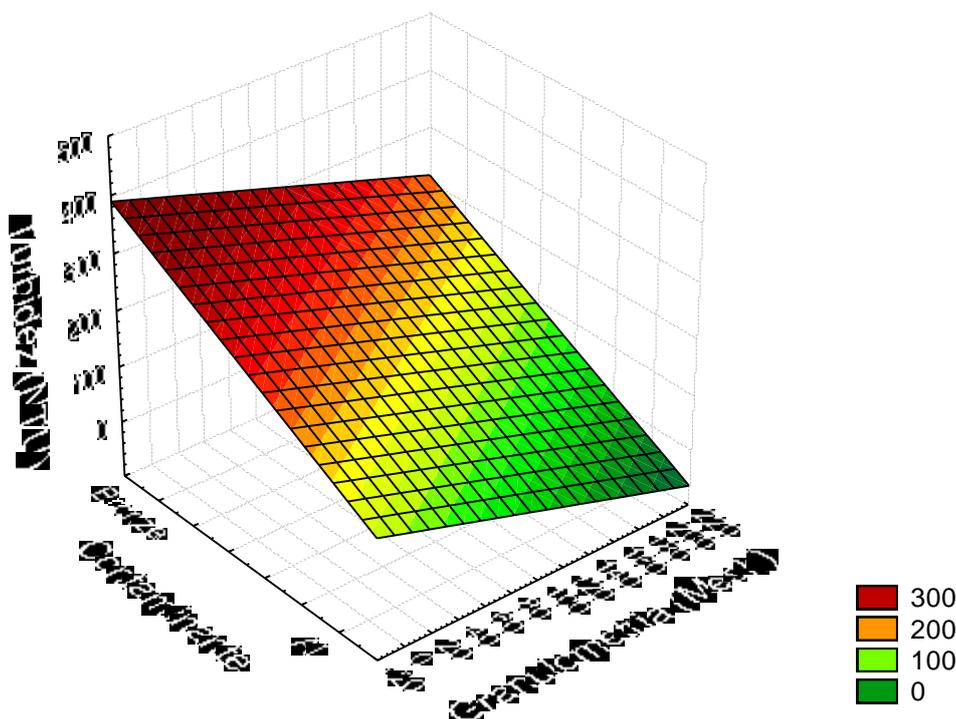


Figura 3 – Gráfico de superfície de resposta (tamanho do elemento filtrante x contaminante x turbidez)

A Figura 3 mostra que a turbidez é menor para o alumínio e para tamanhos menores das partículas do elemento filtrante. Verificou-se ainda que houve redução da turbidez das amostras de alumínio filtradas com partículas maiores, mas um aumento da turbidez na filtragem com partículas maiores do elemento filtrante em relação às amostras não filtradas. Oliveira (2014) cita que isso pode ser porque os poros das partículas menores de carvão podem não estar acessíveis ou não serem adequados para a adsorção de partículas grandes. Como citado antes, pode também ser devido à passagem de parte das partículas mais finas junto com a água residual durante a filtragem. No caso do bronze TM23, independentemente do tamanho das partículas do elemento filtrante, houve sempre redução da turbidez em relação às amostras não filtradas, provavelmente devido à maior

densidade do bronze, este deve ter ficado mais aderido ao elemento filtrante prendendo também as partículas de carvão dentro do recipiente do filtro.

Conclusão

O carvão produzido conseguiu filtrar parcialmente os agentes contaminantes, reduzindo valores de pH e de turbidez das amostras contaminadas em relação às não contaminadas, mas elevando os valores de condutividade elétrica.

Com relação aos contaminantes testados, a filtragem foi mais eficiente nas amostras contaminadas pelo bronze TM23.

As análises de variância mostraram que tanto o tamanho das partículas quanto o tipo de contaminante influenciaram significativamente na condutividade e na turbidez das amostras filtradas. Com relação ao pH, apenas o tamanho do elemento filtrante mostrou ter um efeito significativo. Em todos os casos houve a interação entre os fatores analisados (tamanho das partículas e tipo de contaminante).

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica.

Referências Bibliográficas

ÁVILA, R. F. et al., **Influência do fluido de corte sobre a força de usinagem e o acabamento do aço inoxidável austenítico ABNT 304**. In: Seminário Brasileiro Do Aço Inoxidável, 7. São Paulo, 2004.

BONEBERG, D. G. **Remoção de compostos orgânicos de água do Rio Uberabinha por filtração em carvão ativado reciclado**. Uberlândia-MG. 2013. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química). Faculdade de Engenharia Química, Universidade Federal de Uberlândia.

BRASIL- Resolução CONAMA- Conselho Nacional do Meio Ambiente, Resolução nº 357, 2005.

ESPINDOLA, E. S. C.; KLAFKE, A. L. **Análise comparativa da utilização de fluidos de corte na usinagem do aço ABNT 1045 em operação de desbaste**. VIII Congresso Nacional de Engenharia Mecânica (CONEM), Uberlândia, 2014.

MACHADO, A. R. et al. **Teoria da usinagem dos materiais**. 1ª ed., São Paulo: Edgard Blücher, 2009.

OLIVEIRA, L. R. **Remoção de alumínio em sistema contínuo por adsorção e coluna de leito fixo com carvão ativado**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Uberlândia. 2014.

ROCHA, N. R. A. F. **Estudo experimental empregando processo contínuo e batelada para tratamento de uma corrente líquida contendo surfactante**. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Uberlândia, programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, 2016.

SHAW, M. C. **Metal cutting principles**. 2 ed. New York: Oxford University Press, 2005. 651 p.

Verificação do poder contaminante de dois diferentes materiais em dois diferentes processos de usinagem em fluidos de corte

José Victor Moreira de Moraes¹, Edson Roberto da Silva³, Yuri Borges de Almeida¹, Nattácia Rodrigues de Araújo Felipe Rocha², Rodrigo Francisco Borges Lourenço⁴, Warley Augusto Pereira².

¹ Graduando do curso de Engenharia Mecânica, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIVIC

² Prof. Dr. da Faculdade de Engenharia Mecânica Universidade de Rio Verde.

³ Orientador, Prof. Me. da Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade de Rio Verde. edsonroberto@unirv.edu.br

⁴ Professor Mestre da Faculdade de Engenharia de Mecânica da Universidade de Rio Verde

Resumo: Com o aumento na produção mundial a usinagem consolidou sua posição e importância na economia global, e vem progredindo no decorrer do tempo, no entanto durante o processo de usinagem em momentos específicos é empregado o fluido de corte, que tem a função de facilitar a fabricação e o trabalho com as peças ferrosas e não ferrosas. Durante a usinagem o fluido de corte recebe uma grande quantidade de contaminantes, gerando preocupação em relação ao seu descarte, que caso feito de maneira indevida pode acarretar consequências incalculáveis. Portanto, o objetivo deste trabalho é verificar o efeito do tipo de material e do processo de usinagem na contaminação do fluido de corte. Para alcançar os resultados foram utilizados dois materiais distintos e dois processos de fabricação. Para os materiais foram utilizados dois materiais o ferro fundido cinzento e poliacetal, para processos torneamento e fresamento. Após a usinagem foi realizado a coleta do fluido de corte, os mesmos foram submetidos a testes de pH, turbidez e condutividade elétrica. As análises exploram as diferenças de contaminação para cada amostra, onde o fluido empregado no poliacetal no processo de fresamento teve uma média de 9,035 pH; turbidez de 299 UNT e condutividade elétrica de 2,57 μ S; o fluido retirado da fresa após usinar o ferro fundido cinzento apresentou uma média de 7,73 pH; turbidez de 623,5 UNT e condutividade elétrica de 2,98 μ S. Nos fluidos retirados do poliacetal e do ferro fundido após os processos de torneamento obteve uma média de 9,265 pH; turbidez de 7,61 UNT e condutividade elétrica de 2,735 μ S e 7,735 pH; turbidez de 21,25 UNT e condutividade elétrica de 2,925 μ S respectivamente.

Palavras-Chave: Metais ferrosos. Metais não ferrosos. Óleo solúvel. Usinagem.

Study of cutting fluid contamination by different machining processes and different metals

Abstract: *With the increase in world production, machining has consolidated its position and importance in the global economy, and has progressed over time, however during the machining process at specific times it is to use the cutting fluid, which has the function of facilitating manufacturing and working with ferrous and non-ferrous parts. During machining, the cutting fluid receives a large amount of contaminants, generating concern regarding its disposal, which, if done improperly, can lead to incalculable consequences. Therefore, the objective of this work is to verify the effect of the type of material and the machining process on the contamination of the cutting fluid. To achieve the results used were two distinct materials and two manufacturing processes. For the materials, two materials were used, gray cast iron and polyacetal, for turning and milling processes. After machining, the cutting fluid was collected, they were found in pH, turbidity and electrical conductivity tests. The analyzes explore the differences in contamination for each sample, where the change in the polyacetal in the milling process had an average of 9,035 pH; turbidity of 299 UNT and electrical conductivity of 2.57 μ S; the fluid removed from the cutter after machining the gray cast iron showing an average of 7.73 pH; turbidity of 623.5 UNT and electrical conductivity of 2.98 μ S. In the fluids removed from the polyacetal and cast iron after the turning processes, an average of 9,265 pH was obtained; turbidity of 7.61 UNT and electrical conductivity of 2,735 μ S and 7,735 pH; turbidity of 21.25 UNT and electrical conductivity of 2,925 μ S respectively.*

Keywords: *Ferrous metals. Machining. Non-ferrous metals. Soluble oil.*

Introdução

Os crescentes avanços tecnológicos e o aumento grandioso dos volumes produzidos no setor industrial evidenciam a usinagem como uma das mais importantes áreas de manufatura do mundo. Em algumas situações faz-se necessário o manuseio de substâncias gasosas, líquidas ou sólidas conhecidas como fluido de corte, que assume a função de lubrificar, resfriar e limpar o local de trabalho onde foram usadas as ferramentas de corte (MORAES, 2020). Dentre tais benefícios ainda possui ação anticorrosivas tanto nos materiais a serem cortados, quanto na própria máquina em operação. Após a usinagem, o descarte também é uma situação geradora de preocupação, uma vez que algumas empresas fazem o descarte na natureza, sem nenhuma forma de tratamento,

atitude que pode contaminar a fauna e a flora, além dos lençóis freáticos no local (SCHAMISSO, 1992 apud FILHO, 2006).

Segundo as leis brasileiras, o descarte dos fluidos de corte solúveis, não pode ser realizado no esgoto e em cursos d'água (DA SILVA; BIANCHI, 2000 apud FILHO, 2006). A contaminação de óleos solúveis, por bactérias e microrganismos pode reduzir o nível de qualidade das peças usinadas, além de estabelecer sedimentos altamente corrosivos que danificam não só o produto, mas também a máquina usada para a usinagem, provocando insalubridade no local de ofício, com alto potencial causador de doenças devido algumas bactérias insalutíferas (BIOLUB QUÍMICA Ltda, 2019). Durante a usinagem o fluido de corte tem um considerável acúmulo de partículas mesmo com o filtro da máquina sendo utilizado, essas partículas metálicas ou não metálicas podem mudar as características do fluido, interferindo em sua turbidez por conta do aumento de partículas, em sua eletrocondutividade no caso de partículas metálicas, e no seu pH tornando a solução conforme a situação mais próxima de básica ou ácida. A poluição do ar, do solo e da água pode acontecer por vazamentos, lavagem dos reservatórios, emissões ou descarte. As bactérias e fungicidas existentes no fluido reagem com outros produtos introduzidos no processo de usinagem, tornando-os indevidos para o descarte e venturosos a causar doenças (SMITH, 1996 apud BIANCHI et al., 2010). Além de que não se pode descartar nenhum óleo solúvel com materiais flutuantes, que tenha mais de 20 mg/L (CONAMA; n°430, art.16,2011).

O incentivo para a pesquisa surgiu baseado nos problemas relatados por empresas de usinagem, impulsionando o estudo que tem como objetivo verificar a influência do processo de usinagem e dos materiais usinados na contaminação de fluidos de cortes, de forma que dentro dessa temática, os objetivos específicos desse projeto visam a contaminação do óleo solúvel ou emulsionável em processos de usinagem de materiais ferrosos e não ferrosos e a comparação do nível de resíduos gerados nos processos de fresamento e torneamento.

Material e Métodos

Todas as máquinas e ferramentas envolvidas na pesquisa pertencem ao Laboratório de Processos de Usinagem da Faculdade de Engenharia Mecânica e ao Laboratório de Química de uso Geral da Universidade de Rio Verde – UniRV.

Para preparação do fluido de corte foram utilizados a proporção recomendada pelo fabricante de 5% de óleo solúvel ou emulsionável biodegradável, fabricado pela empresa BioLub Química Ltda (BQL) dissolvidos em água destilada. Foram usinados dois tipos diferentes de materiais, por dois diferentes processos, o torneamento e o fresamento, mantendo constante o volume retirado e a quantidade de fluido utilizado em cada material. A quantidade de material usinado de ferro fundido cinzento e poliacetal são iguais a 50,8 mm de diâmetro e 50 mm de profundidade.

Nos testes de usinagem, foram utilizados uma fresadora da marca KNN, modelo FUF 1250 e um torno mecânico convencional (C6242X1000) da marca EUROSTEC. Como ferramenta de corte foi empregada uma fresa topo em aço rápido diâmetro 12 mm, que são utilizadas para fresar contornos, ranhuras, facear, rasgos de todos os tipos e tamanhos. Cortam tanto na parte frontal quanto na periferia, podendo ser usadas em fresadoras horizontais e verticais. Para o torno mecânico foram empregados, um bit de aço rápido de sessão quadrada de 5/16", uma barra quadrada usada na fabricação de ferramentas de corte que são geralmente usados para cortar metais e não metais. Foram utilizados como parâmetros constantes, a profundidade de corte de 1 mm. Para processos com movimentos de rotação, a velocidade de corte é calculada pela equação: $V_c = (\pi \cdot d \cdot n) / 1000$.

Para coletar o fluido de corte na fresa foi adaptado um reservatório externo ao original onde o fluido descia pela mesa e canaletas até retornar ao reservatório. No torno mecânico adaptou-se um reservatório, porém o método de captação do fluido dispôs-se diretamente abaixo da ferramenta, devido á impossibilidade de retorno do fluido via canaletas, como mostrado na Figura 1.

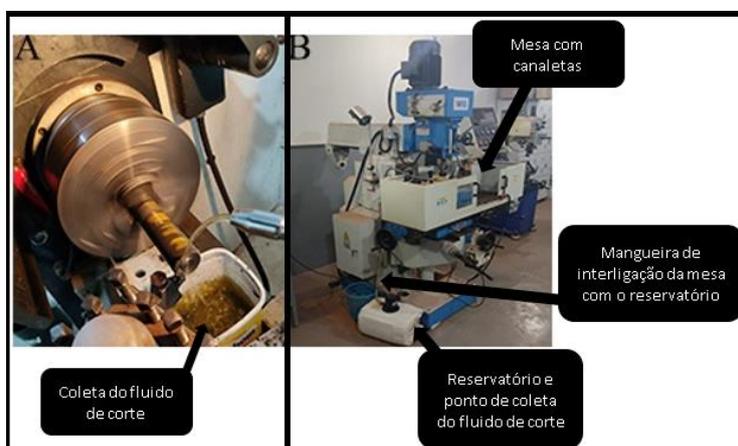


Figura 1 - Método de captação do fluido de corte: A) Torno mecânico; B) Máquina Fresadora

Para determinar o nível de contaminação do fluido pelos materiais empregados na usinagem, foram realizadas duas análises antes e após a usinagem de cada material. Análises de pH, condutividade elétrica e turbidez.

Nas análises foram empregados o turbidímetro modelo AP 2000 da marca Poli Control, pH-metro Gehaka $\pm 0,01$; modelo PG 1400 e o condutivímetro modelo CD 850.

Resultados e Discussão

Ao analisar a Tabela 1 pode ser observado as variações do pH entre os fluidos antes e depois da usinagem, onde os valores do pH diminuíram após a usinagem por fresamento e torneamento. Mesmo tendo uma redução, os materiais tiveram uma influência diferente sobre o fluido de corte, sendo assim que os fluidos retirados da usinagem do poliacetal não podem ser descartados sem passar por um tratamento e os fluidos recolhidos do fresamento e torneamento do ferro fundido cinzento, podem ser descartados na natureza tendo como base o pH, no qual o mesmo, é uma escala adimensional empregada para classificar uma solução básica ou ácida em que a solução neutra é igual 7, de modo que valores inferiores são classificados como ácida e superiores como básica. A condição necessária exigida é entre 5 e 9 para descarte no meio ambiente (CONAMA; n° 430, art.16, 2011).

Tabela 2 - Resultados das análises de pH

Processo de usinagem	Fluido antes da usinagem	Fluido do poliacetal após a usinagem	Fluido do ferro fundido cinzento após a usinagem
Torno	9,34	9,25	7,73
	9,32	9,28	7,74
Fresa	9,34	9,02	7,75
	9,32	9,05	7,71

Na Tabela 2 é apresentado uma análise de variância para o pH. Ao analisar as a anova onde foi dividido em amostras (tipo de usinagem) e Colunas (material), observa-se “F” maior que “Fcrítico” expondo a ação do tipo de usinagem e do material na quantidade de contaminantes.

Tabela 2 - Análises de variância do pH. (Nível de significância 5%)

Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico
Amostra (Tipo de usinagem)	0,018408	1	0,018408	51,372093	0,000372	5,987378
Colunas (Material)	6,12495	2	3,062475	8546,44186	4,32066E-11	5,143253
Interações	0,0345167	2	0,017258	48,162791	0,0002016	5,143253
Dentro (erro)	0,00215	6	0,000358			
Total	6,180025	11				

Analisando a Tabela 3, onde indicam os resultados da condutividade do fluido antes e depois da usinagem, pode se observar uma pequena diferença de valores, onde após o torneamento do poliacetal obteve-se uma redução de 6,66% e 12,29% após o fresamento, já com o ferro fundido a quantidade de material não proporcional uma alteração exorbitante mesmo ele sendo um metal. Os fluidos coletados após o fresamento e torneamento se enquadram na norma de condutividade elétrica para descarte; onde condutividade elétrica é a capacidade que um meio tem de transportar corrente elétrica, de forma que as fontes poluidoras podem apresentar condutividade elétrica até 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$; (COEMA, n. 2, art. 12; 2017).

Tabela 3 - Resultados das análises de Condutividade ($\mu\text{S}/\text{cm}$)

Processo de usinagem	Fluido antes da usinagem	Fluido do poliacetal após a usinagem	Fluido do ferro fundido cinzento após a usinagem
Torno	2,92	2,72	2,94
	2,94	2,75	2,91
Fresa	2,92	2,55	2,98
	2,94	2,59	2,98

Na Tabela 4 é apresentada uma análise de variância para a condutividade. Como “F” é superior ao “F crítico” é possível avaliar dois casos, o primeiro apresenta o tipo de processo e o segundo o material utilizado, se analisado juntamente com a Tabela 3, fica evidente a interferência do processo de usinagem, principalmente do fresamento; nota-se também uma maior influência do poliacetal na classe dos materiais.

Tabela 4 - Análises de variância da condutividade. (Nível de significância 5%)

Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico
Amostra (Tipo de usinagem)	0,004033	1	0,004033	11,523810	0,014591	5,987378
Colunas (Material)	0,22335	2	0,111675	319,07143	8,08178E-07	5,143253
Interações	0,026217	2	0,013108	37,452381	0,000408	5,143253
Dentro (erro)	0,0021	6	0,00035			
Total	0,2557	11				

Ao examinar a Tabela 5, que exhibe a diferença de turbidez entre o fluido antes e depois da usinagem, é possível observar o acréscimo após a usinagem no torno e na fresa, entretanto com maior intensidade no fluido retirado após desbaste de ferro fundido cinzento na fresadora. Percebe-se também o enquadramento nas normas do CONAMA para o descarte dos fluidos coletados pós-usinagem do poliacetal e do ferro fundido cinzento no processo de torneamento, por outro lado, pode-se notar que o fluido retirado do fresamento não se encaixa nas preliminares de descarte permitidas, pois a turbidez acima dos parâmetros mínimos exigidos pode reduzir sua transparência devido à presença de partículas em suspensão influenciando na passagem de luz. O ideal para descarte de efluente é que a turbidez esteja menor que 100 UNT (CONAMA; n°357, art14, 2005.).

Tabela 5 - Resultados das análises de turbidez (UNT).

Processo de usinagem	Fluido antes da usinagem	Fluido do poliacetal após a usinagem	Fluido do ferro fundido cinzento após a usinagem
Torno	1,46	7,4	20,8
	1,72	7,82	21,7
Fresa	1,46	297	620
	1,72	301	627

Esse salto de turbidez se dá pelo fato dos cavacos dos materiais usinados estarem presentes em meio ao fluido coletado. Contudo, a fresadora gera cavacos menores por trabalhar com cortes intermitente e o ponto de coleta do fluido de corte percorrer todo o sistema de mesa e canaleta do equipamento, que juntamente com os cavacos ele pode ser contaminado com outros tipos de impurezas como poeira e óleo lubrificante, por exemplo. O sistema de coleta do Fluido de corte pode ser observado na Figura 1. Para os materiais, o ferro fundido cinzento teve uma maior turbidez devido à grande quantidade de grafita “carbono” presente em sua estrutura.

Na Tabela 6 é apresentada uma análise de variância para a turbidez. Como “F” é excessivamente superior ao “F crítico” confirma a influência dos materiais adicionados sobre a turbidez.

Tabela 6 - Análises de variância da condutividade. (Nível de significância 5%)

Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico
Amostra (Tipo de usinagem)	266197,4832	1	266197,4832	48310,5339	5,98462E-13	5,987378
Colunas (Material)	206006,8298	2	103003,4149	18693,45235	4,13129E-12	5,143253
Interações	181415,7114	2	90707,8557	16462,0074	6,04892E-12	5,143253
Dentro (erro)	33,0608	6	5,510133			
Total	653653,0852	11				

Conclusão

Ao verificar os dados apresentados acima, observa-se, que após o processo de torneamento dos materiais de ferro fundido cinzento e poliacetal não podem ser descartados no corpo hídrico sem causar danos ao meio ambiente, uma vez que os parâmetros analisados não se encontram em conformidade com as normativas vigentes. Os fluidos retirados do processo de fresagem e torneamento para ambos os materiais, precisarão de um tratamento antes do descarte no meio ambiente. Entretanto, cabe ressaltar que o material foi usinado em pequena

escala, e em casos reais, o fluido permanece na máquina fresadora e no torno mecânico no mínimo três meses, podendo chegar até seis meses de trabalho sem a substituição, estando por sua vez submetido a poeira, bactérias, óleo lubrificante da máquina e o acúmulo de cavacos. Dessa forma, os parâmetros encontrados podem sofrer alterações e há necessidade de estudos posteriores para verificar o tratamento do fluido usado nessas condições.

Agradecimentos

Primeiramente a Deus, aos Professores e a todas as pessoas que contribuíram para elaboração deste trabalho.

A Universidade de Rio Verde - UniRV, aos docentes, diretores, coordenadores e administração que proporcionaram o melhor dos ambientes para que esse trabalho fosse realizado.

Ao Programa de Iniciação Científica (PIBIC) da Universidade de Rio Verde – UniRV.

Referências Bibliográficas

BIOLUB QUÍMICA Ltda. (29 de jan. de 2019). Notícias BLQ. Acesso em 01 de mar. de 2019, disponível em Biolub: <https://biolub.com.br/blog/contaminacao-oleo-soluvel/>

BRASIL, Resolução CONAMA n°430, de 13 de maio de 2011.

BRASIL, Resolução CONAMA; n°357, de 17 de março de 2005.

CALLISTER, W. D., **Ciência e Engenharia de Materiais: Uma. Introdução**. John Wiley & Sons, Inc., 2002.

FILHO TEIXEIRA, F. A utilização de fluido de corte no fresamento do aço inoxidável 15-5PH. Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP, pp.1-230, junho, 2006.

LIMA, H. V. **Análise do Comportamento do Fluido de Corte Recuperado/Reformulado no Processo de Retificação**. 2013. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Materiais) - Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais- CEFET-MG, Belo Horizonte, 2013.

MORAES, J. V. M.; SILVA, E. R.; ROCHA, N. R. A. F.; SANTOS, S. J. R.; PEREIRA, W. A.; ALMEIDA, Y. B.. Tratamento de resíduos de fluido de corte utilizando carvão de pecíolo da folha de buriti como adsorvente. In: Cicurv, 2020, Rio Verde. Congresso de Iniciação Científica da Universidade de Rio Verde. v. 14. **Anais...** Rio Verde, 2020.

SILVA, E. J.; BIANCHI, E. C.; 2000. Procedimentos-padrão para uso correto de fluidos de corte. **Revista Máquinas e Metais**, n. 410, p. 88-103.

HUMANAS

1. A divulgação dos casos de feminicídio na mídia no Estado de Goiás 248
2. Comprometimento em continuar estudando: efeitos da desvalorização por diferentes cenários e duração da pandemia de COVID-19 254
3. Dark triad como explicadora do comportamento contraproducente no trabalho em bancários 259
4. Distanciamento temporal e social de universitários de diferentes áreas de conhecimento da UniRV durante a pandemia de COVID-19 263
5. Efeitos de diferentes cenários de retorno às aulas no comprometimento de permanecer estudando por discentes de diferentes campus da Universidade de Rio Verde 268
6. Nelson da Cunha Neto¹, Germano Gabriel Lima Esteves², Gabriela Ramos Lemos¹, Alberto Barella Netto³, Emanuela Madeira Silva¹, Fábio Henrique Baia⁴..... 268
7. História e Geografia: a “democracia” nos livros didáticos do Ensino Fundamental I..... 273
8. Os impactos do PIBID no processo de capacitação de professores da educação básica: experiências na parceria entre educação básica e superior no contexto da pandemia 277

A divulgação dos casos de feminicídio na mídia no Estado de Goiás

Jociele Moura de Jesus¹, Lesley Diana de Sousa², Julia Martins Carvalho³, Fabio Henrique Baia⁴

¹ Graduanda em Psicologia, Universidade de Rio Verde. Aluna de Iniciação Científica – PIBIC.

² Doutoranda em Ciências do Comportamento pela Universidade de Brasília (UnB).

³ Graduada em Psicologia, Universidade de Rio Verde.

⁴ Orientador, Prof. Dr. da Faculdade de Psicologia, Universidade de Rio Verde. E-mail: fabio@unirv.edu.br

Resumo: O presente estudo teve como objetivo analisar a divulgação dos casos de feminicídio no estado de Goiás. A busca foi realizada por meio dos seguintes conjuntos de palavras-chaves: 1) “violência” AND “mulher” AND “Goiás”; 2) “feminicídio” AND “Goiás”; 3) “assassinato” AND “mulher” AND “Goiás” e 4) “morta” AND “Goiás”. A seleção envolveu matérias que relataram crimes de feminicídio ocorridos no estado de Goiás, no período de julho de 2015 a julho de 2021. Foram analisadas 50 matérias do jornal “O Popular”. As análises foram realizadas a partir de três diferentes níveis que consistiram na verificação da inclusão e dissertação do termo feminicídio. Aspectos como a motivação do crime e perfil da vítima também foram analisados para acessar o tipo de divulgação fornecida pela mídia. Os dados indicaram que embora o termo tenha sido mencionado na maioria das matérias, o caráter policial foi marcante, sendo escasso conteúdos que abarcassem debates e reflexões sobre o feminicídio enquanto fenômeno social. Ademais, apenas 12 matérias foram classificadas no nível um, ou seja, apresentavam o termo feminicídio e promoviam alguma reflexão sobre a temática. Destas, foram predominantemente escritas por mulheres. Deste modo, conclui-se que apesar da mídia ser um veículo de construção e modificação da representação social, alguns aspectos ainda são negligenciados quando se trata de violência de gênero.

Palavras-chaves: Mídia Impressa; Jornalismo; Feminicídio; Representação Social; Psicologia Social.

The dissemination of femicide cases in the media in the State of Goiás

Abstract: This study aimed to analyze the dissemination of cases of femicide in the state of Goiás. The search was performed using the following sets of keywords: 1) “violence” AND “woman” AND “Goiás”; 2) “femicide” AND “Goiás”; 3) “murder” AND “woman” AND “Goiás” and 4) “dead” AND “Goiás”. The selection involved articles that reported crimes of femicide that occurred in the state of Goiás, from July 2015 to July 2021. 50 articles from the newspaper “O Popular” were analyzed. The analyzes were carried out from three different levels, which consisted of verifying the inclusion and dissertation of the term femicide. Aspects such as the motivation of the crime and the victim's profile were also analyzed to access the type of disclosure provided by the media. The data indicated that although the term was mentioned in most of the articles, the police character was striking, with little content covering debates and reflections on femicide as a social phenomenon. Furthermore, only 12 articles were classified at level one, that is, they presented the term femicide and promoted some reflection on the theme. Of these, they were predominantly written by women. Thus, it is concluded that despite the media being a vehicle for the construction and modification of social representation, some aspects are still neglected when it comes to gender violence.

Keywords: Print; Journalism; Femicide; Social Representation; Social Psychology.

Introdução

Atualmente, o Brasil se encontra em uma condição alarmante no que se refere à violência contra mulher e a igualdade de gênero. Em relatório publicado no Atlas da violência pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2020), a taxa nacional de homicídios de mulheres no ano de 2018 foi de 4,3 para cada 100 mil mulheres, considerada uma das taxas mais elevadas de violência contra a mulher e feminicídio no mundo. Dados do observatório da igualdade de gênero da Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL, 2019) mostraram que em 2018, o Brasil liderou o ranking de feminicídio da América Latina, representando mais de 50% dos casos. Além disso, a Organização Mundial das Nações Unidas do Brasil (ONU- Brasil, 2018) constatou que 40% das mulheres brasileiras já sofreram algum tipo de violência causada por homens no decorrer de suas vidas e em pesquisa realizada no ano de 2019 pelo instituto de pesquisa Datafolha mostrou que ao longo do ano de 2018, 16 milhões de mulheres brasileiras sofreram algum tipo de violência (Fórum Brasileiro de Segurança Pública [FBSP], 2019). Diante de tal cenário, o Brasil dispõe de duas leis que foram desenvolvidas a fim de estabelecer proteção para as mulheres, a Lei nº 11.340 - Lei Maria da Penha, e a Lei nº 13.104 - Lei do feminicídio.

Além do monitoramento das leis estabelecidas, para assegurar que os direitos sejam garantidos, também é necessário promover outros avanços, como a sensibilização e conscientização acerca das questões de gênero e violência (ONU-Brasil, 2018).

É importante considerar o processo de conscientização em massa porque a consciência é um fator determinante da forma como nos relacionamos com o mundo. Além disso, este processo tem o poder de mobilizar mudanças sociais, culturais e políticas, haja visto que é compreendido como uma revelação da realidade que faz com que o indivíduo tenha reflexão crítica, sendo capaz de agir e transformar o mundo, tornando-se ser ativo e denunciador (FREIRE, 1979; FREIRE, 2018). A conscientização acerca de determinado fenômeno pode ocorrer por meio da influência social, a qual se expressa como um processo de influência de um grupo ou indivíduo, sobre os pensamentos, sentimentos e comportamentos de outro indivíduo (FORGAS e WILLIAMS, 2001).

Um canal comumente utilizado para transmissão de informações e influência social é a indústria midiática. A mídia possui papel essencial na formação do indivíduo moderno. Em geral, ela exerce grande poder de influência acerca de como as pessoas pensam, se comportam, percebem o mundo em que vivem, e até mesmo como desenvolvem capacidade crítica, formação de ideias e opinião pública (ALEXANDRE, 2001; ALVARENGA, DUNKER, PHILIPPI e SCAGLIUSI, 2009; MIRANDA, 2017). Além disso, a mídia também atua na proposição e representação de valores, modelos e comportamentos, auxiliando na construção contínua da identidade e da representação social (CAMARGO E BARBARÁ, 2004; GREGOLIN, 2007; MOSCOVICI, 1978; VARGAS E TAVARES, 2014). Neste contexto, o papel que a mídia representa é de mediador entre o leitor e a realidade, pois a construção oferecida pela mídia permite que os leitores produzam formas simbólicas de representação e de realidade concreta (GREGOLIN, 2007).

Diversos estudos analisaram as narrativas da mídia sobre o feminicídio (VIANNA, 2010; ANGÉLICO, DIKENSTEIN, FICHBERG e MAFFEO, 2014; MARIANO, 2017; ALVARES e MEDEIROS, 2018), porém, no presente levantamento, apenas o estudo de Reis e Costa (2018) verificou a inclusão do termo feminicídio nas matérias, ou seja, se o veículo mencionou a palavra feminicídio em algum momento da reportagem. Os autores analisaram como os casos que se enquadravam em feminicídio, de acordo com Lei nº 13.104, foram apresentados pelo Portal Correio24horas no período de março a novembro de 2017. Dentre as 19 matérias encontradas, apenas seis foram classificadas como feminicídio pelo Portal Correio24horas, em três o termo apareceu apenas no topo da página como uma forma de chamar a atenção, em quatro o crime foi categorizado como um crime passionai e nas seis restantes nem mesmo foi mencionado um crime, apenas ocorreu a descrição dos fatos.

Nenhum estudo foi encontrado com este direcionamento para o estado de Goiás até o momento, tal análise justifica-se ao considerar que o Atlas da Violência (2019), mostrou que Goiás ocupa o quinto lugar no âmbito da violência contra mulher no Brasil, alcançando índice 7,6 por 100 mil habitantes. Tendo em vista a possibilidade de discussão e reconhecimento sobre essas questões vivenciadas por tantas mulheres, a promoção de informação adequada sobre um crime recorrente, poderá proporcionar mudanças no processo de conscientização social e no comportamento dos indivíduos, representando então, um grande passo na luta dos direitos da mulher. Em face do exposto, o presente artigo teve como objetivo analisar por parte da mídia, a divulgação dos casos de feminicídio no estado de Goiás desde o estabelecimento da lei do feminicídio. Informações gerais sobre a vítima, o agressor e o crime também foram coletados com o objetivo de compreender como a mídia noticia os casos de feminicídio, quais aspectos são enfatizados e quais são negligenciados.

Material e Métodos

A estratégia adotada para a obtenção dos dados foi a pesquisa de natureza bibliográfica. A pesquisa bibliográfica abrange toda bibliográfica já tornada pública sobre um assunto por revistas, teses, monografias, livros, jornais, entre outros e permite que o cientista examine determinado tema face uma nova perspectiva, explorando áreas cujos problemas ainda não foram solucionados, podendo chegar a conclusões inovadoras (MARCONI e LAKATOS, 2003). Assim, o objeto de análise escolhido foi reportagens que relataram crimes de feminicídio ocorridos no estado de Goiás, publicadas no jornal “O Popular” no período de julho de 2018 a julho de 2021. A escolha do jornal se deu pelo fato de ser o único jornal do estado filiado a Agência Nacional de Jornais (ANJ), a sociedade interamericana de imprensa e por ser o jornal com maior circulação do estado, de acordo com o relatório de março de 2020 do Instituto Verificador de Comunicação (IVC).

Após a assinatura *online*, o levantamento das reportagens se iniciou no campo de busca do *site* utilizando os seguintes conjuntos de palavras: 1) “violência” AND “mulher” AND “Goiás”; 2) “feminicídio” AND “Goiás”; 3) “assassinato” AND “mulher” AND “Goiás” e 4) “morta” AND “Goiás”. Foi adotado como critério de inclusão relatos de crimes de homens contra mulheres que resultaram na morte da vítima, crimes ocorridos no estado de Goiás e motivação do crime por razão de gênero, como por exemplo, estupro, histórico de violência, não aceitação do final do relacionamento e divisão de bens. Foram excluídas as reportagens que relatavam violência contra a mulher ou tentativa de femicídio, acidentes ou crimes motivados por fatores externos (assaltos ou acertos de dívida) e reportagens repetidas. Também foram excluídas as matérias as quais em função da escassez de informação, dificultaram o entendimento da motivação do crime.

A busca totalizou em 216 reportagens no período de julho de 2015 a julho de 2021 utilizando as palavras chaves supracitadas. Após a leitura, seguindo o critério de exclusão, 160 matérias foram excluídas. Deste modo, 51 matérias foram selecionadas por se enquadrarem como feminicídio de acordo com a definição de Lagarde (2005), ainda que na plataforma o termo feminicídio não tenha sido mencionado. Ressalta-se que algumas matérias

o mesmo caso de feminicídio foi abordado, já em outras, houve o relato de mais de um caso de feminicídio por matéria. Diante disso, foram analisados no total, 54 casos de feminicídio em 50 matérias.

A análise das matérias foi realizada a partir de uma adaptação dos níveis de profundidade e reportagem definidos por Reis e Costa (2018), sendo: “três” para aquelas que sequer citaram o termo feminicídio, descrevendo-o então como um homicídio qualquer; “dois” para as reportagens que mencionaram o feminicídio em algum momento - como *tag*, ou no corpo do texto; e enfim “um” dedicado às reportagens que além de se referir ao feminicídio, também discorreram sobre o assunto, abordaram informações importantes e promoveram reflexões do tema. Informações gerais sobre a vítima, o agressor e o crime também foram coletadas com o objetivo de compreender como a mídia noticia os casos de feminicídio, quais aspectos são enfatizados e quais são negligenciados.

Resultados e Discussão

Inicialmente, buscou-se realizar a classificação dos 54 casos de acordo com os níveis adaptados de Reis e Costa (2018). Como é possível constatar na Tabela 1, dentre os 54 casos analisados, 26% corresponderam ao nível dois, 50 % ao nível três e apenas 24% ao nível um. Grande parte das publicações mencionam o feminicídio em algum momento da reportagem, mas não trazem uma reflexão ou discussão sobre o assunto, 25 reportagens não citam o termo e apenas 12 citam o termo e discorrem sobre a temática.

Tabela 1. Nível de classificação das matérias analisadas no período de julho de 2015 a julho de 2021.

Data da reportagem	Título	Nível
12/06/2015	Bancária e militar do Exército são assassinados em Luziânia	3
15/6/2015	Assassino de jovem em Gouvelândia vai responder por feminicídio	3
23/08/2015	Violência contra mulher em Anápolis – Go	3
08/10/2015	Namorado mata jovem esganada na Vila Regina	3
14/11/2015	Morta com 11 facadas pelo marido	1
30/11/2015	Dois anos após o crime, marido é acusado de mandar matar ciclista em Goiânia	3
19/01/2016	Assassino de jovem em Gouvelândia vai responder por feminicídio	1
12/06/2016	Homem é condenado pela morte de namorada em 2016	1
14/06/2016	Suspeito de queimar mulher com soda em Catalão é denunciado por feminicídio	1
15/06/2016	Jovem é encontrada morta em casa em Goiânia; marido é suspeito.	3
09/10/2016	Tia afirma que mulher assassinada em Vianópolis apanhava do namorado	3
06/11/2017	A gente só via ele em casa indo à escola, diz vizinha de jovem que matou estudante em Alexânia	3
11/07/2017	Vídeo mostra instante que assassino aborda idosa de 61 anos em Águas Lindas de Goiás	3
16/01/2018	Ex-marido mandou matar cabelereira em Inhumas por não aceitar separação, diz delegado	3
09/02/2018	MP denuncia pastor por matar e ocultar corpo de pastora de Goiânia	1
16/02/2018	Suspeito de matar servidora pública em apartamento é denunciado por feminicídio	1
15/03/2018	Suspeito de dar carona e matar ex-namorado de jovem morta em Trindade tem prisão mantida	1
23/03/2018	Transexual é encontrada morta em motel na GO-070 e Itaberaí	3
05/04/2018	Assassinato de professora e ataque a bancos causam noite de terror em Campo Alegre de Goiás	3
04/06/2018	Pai diz que suspeito de matar grávida era nervoso, mas que crime é injustificável	3
11/06/2018	Mulher é esfaqueada e morta por companheiro em bar de Aparecida de Goiânia	3
13/06/2018	Suspeito de assassinar ex companheira em Rio Verde é preso	1
31/08/2018	Vítimas de feminicídio em Goiânia e Goianira tinham histórico de agressões	1
03/09/2018	Homem preso em Firminópolis diz que matou a esposa após briga por causa de refeição	2
09/09/2018	Acusado de feminicídio é preso dois anos após crime	2
22/09/2018	Irmão de mulher enforcada em Aparecida de Goiânia diz que cunhado ligou para avisar sobre o crime	1
16/10/2018	Mulher é encontrada morta e ex-companheiro é preso por descumprir medida protetiva em Goiás	2
01/11/2018	Dupla suspeita de feminicídio é presa em Goiás	2
28/11/2018	Homem é condenado pela morte de namorada em 2016	2
03/12/2018	Ciúmes teriam provocado morte de mulher deixada na Praça do Trabalhador	2
08/03/2019	Polícia revela que jovem morta em Águas Lindas sofreu estupro coletivo e foi estrangulada com fio	3

Tabela 1. Nível de classificação das matérias analisadas no período de julho de 2015 a julho de 2021 (Continuação...).

Data da reportagem	Título	Nível
16/04/2019	Namorado suspeito de matar servidora pública deve passar por audiência nesta terça-feira em Goiânia	2
09/05/2019	Soldado de Frota Nacional de Segurança é suspeito de matar namorada em Jataí	2
05/08/2019	Após recusar namoro com vizinho, estudante de 15 anos é estuprada e morta a facadas em Goiás	3
19/08/2019	Justiça rejeita denúncia contra filho suspeito de matar vereadora em Bom Jesus de Goiás	3
30/09/2019	Mulher é encontrada morta com golpes de facadas e com os dentes quebrados em Catalão	3
05/10/2019	Homem que matou mulher e deixou o corpo nu e com mãos amarradas em Uberaba é preso em Goiás	3
14/10/2019	Vigilante é preso suspeito de matar ex-mulher a tiros, em Planaltina de Goiás	2
20/10/2019	A tragédia do feminicídio: Em 4 dias 4 mulheres são mortas por ex- companheiros em Goiás	1
22/11/2019	Homem dá uma flor e um abraço na ex-namorada antes de matá-la com 4 tiros no rosto em Caldas Novas	3
19/02/2020	Corpo de gerente morta por namorado é velado em Bela Vista de Goiás	3
12/08/2020	Sepultado corpo de mulher morta e abandonada dentro de porta-malas de carro em Goiás	3
27/09/2020	Homem suspeito de matar ex-namorada em Hidrolândia comete suicídio	3
20/12/2020	Suspeito de feminicídio é preso em Crixás	1
01/01/2021	Família faz vaquinha para transferir corpo de mulher morta por guarda civil em Goiânia	3
10/01/2021	Jovem de 23 anos é encontrada morta em Goiânia, companheiro é suspeito do crime	2
09/03/2021	Mulher tem 70% do corpo queimado em Inhumas; companheiro é suspeito do crime	2
05/06/2021	Homem preso suspeito de ter matado companheira e enterrado corpo em fossa chega a Goiânia	2
28/03/2021	Homem é suspeito de matar a companheira em Formosa	3

Nas 12 reportagens em que há uma discussão acerca da temática, os aspectos envolvem alerta sobre o aumento no número de casos, a importância do histórico de agressão e a proximidade do agressor com a vítima. Enquanto influenciadora do foco e da atenção do público, a mídia apresenta as informações conduzidas por sua perspectiva (McCOMBOS, 2005, como citado em PÉREZ-NEBRA, DIAS e TORRES, 2014), neste sentido, entende-se que a função do repórter não se esgota ao estar entre o fato e o público, pois, ele também interfere na construção simbólica dos acontecimentos ao passo que seleciona ou enfatiza palavras (SERRA e SANTOS, 2003). Tal aspecto é evidenciado quando se nota que dos 55 casos de feminicídio mencionados, mais de 70% não foram classificados como tal. A compreensão que os leitores terão sobre determinado aspecto da reportagem, possui relação com a forma de apresentação dos fatos, dado que a abordagem adotada pela mídia tem potencial de promover debates sobre demandas sociais e omissões de deficiências das atuais políticas públicas, além de se constituir como uma forma de pressão aos poderes públicos, ao passo que em suas reportagens discute a necessidade de medidas preventivas no fenômeno da violência contra a mulher (SANEMATSU, 2011).

A cobertura de casos contra violência a mulher, em geral apresenta um caráter eminentemente policiaisco por parte dos redatores, sendo uma reportagem que na maioria dos casos fornece detalhes sobre as cenas do crime, mas não apresenta denúncias sobre o problema e sua complexidade, não cita qualquer legislação vigente relacionada à temática, não propõem soluções ou contribuem para o levantamento de um debate, e muitas vezes apresentam informações que são totalmente descontextualizada das diferentes esferas do governo, ainda que no Brasil, a implementação de políticas públicas voltadas para a violência contra a mulher seja de responsabilidade dos governos locais, com apoio dos governos estadual e federal (SANEMATSU, 2011).

Dentre os aspectos gerais relacionados à vítima, ao agressor e ao crime, a idade da vítima foi o fator presente em quase todas as reportagens, estando ausente em apenas três. Percebe-se na Tabela 2, que a idade das mulheres assassinadas variou entre 15 e 61 anos, havendo maior concentração de vítimas (40,9%) na faixa etária entre os 20 e 40 anos de idade, seguido de mulheres acima de 40 anos (31,8%) e menores de 20 anos (18,1%). O ápice de mortalidade advindas do feminicídio, se dá aos 30 anos de idade (Anuário Brasileiro de Segurança Pública, 2019, e o fato de os jornais darem visibilidade a idade da vítima é importante quando se compreende o feminicídio como um problema social e de saúde pública (ANDRADE e FONSECA, 2008). Assim, os jornalistas podem direcionar o foco para grupos de risco e estimular o estabelecimento de medidas preventivas nas mais diversas esferas.

Neste âmbito, além de relatar casos de feminicídio, os jornais podem promover discussões acerca dos fatores que levam ou não as mulheres a fazerem denúncias, considerando aspectos delicados como a dificuldade de acolhimento e escuta das vítimas por parte das pessoas que trabalham na delegacia, dos serviços de saúde e de assistência social (SANEMATSU, 2011).

Tabela 2. Relação entre o número de vítimas e a faixa etária

Faixa etária	Nº	%
0 a 20	5	18,1
21 a 40	27	40,9
41 a 61	12	27,2
Não informado	10	13,6

Conclusão

O presente estudo objetivou investigar a divulgação por parte da mídia, dos casos de feminicídio no estado de Goiás. Análises quantitativas demonstraram que o termo feminicídio esteve presente em grande parte das reportagens, no entanto, houve poucas reportagens que abordaram a temática a partir de uma perspectiva crítico reflexiva. Observou-se também que a média de casos publicados no jornal é abaixo da média estadual, alertando para as causas de um possível desconhecimento ou não visibilidade por parte da mídia. Análises qualitativas forneceram informações concernentes ao conteúdo das matérias e mostraram que a temática violência contra a mulher e feminicídio esteve presente em algumas matérias ao longo desse período, no entanto, quando se tratava de descrever um caso ocorrido, o caráter policialesco foi marcante, sendo escasso conteúdos que abarcassem debates e reflexões sobre o feminicídio enquanto fenômeno social.

Ressalta-se que esta pesquisa foi realizada com enfoque no período de 2015 a 2021 e teve como amostra o estado de Goiás, em termos teóricos, esta pesquisa constitui parte importante no que se refere a postura da mídia frente aos casos de feminicídio, as informações aqui fornecidas relacionam-se com a elaboração de pesquisas subsequentes nas demais localidades do Brasil, aumentando a possibilidade de evidências em novos contextos e permitindo ampla discussão sobre fenômenos claramente conectados, como mídia e representação social, neste caso, principalmente no que diz respeito a violência contra a mulher. Na prática, inteirar-se do *status quo* no Brasil e das variáveis relacionadas a ele, pode impulsionar o planejamento de ações que ensejem a modificação comportamental da mídia, fazendo com que cada vez mais, pautas como o feminicídio estejam presentes e acessíveis para indivíduos que não estão apenas consumindo informação, mas construindo sua visão de mundo. Deste modo, a mídia também estaria atuando de maneira adequada frente seu poder e responsabilidade de afetar diretamente o processo de construção da representação social dos indivíduos.

Outro aspecto a ser considerado, é a lei do feminicídio ser relativamente nova, ou seja, juridicamente o termo sequer era reconhecido cinco anos atrás. Frente tal constatação, torna-se inviável conjecturar que a mídia realmente não mencionou o termo como deveria. Diante disso, sugere-se como pesquisa futura, a investigação da menção do feminicídio em termos quantitativos e qualitativos que envolva comparação entre os períodos que rondam a Lei nº 13.104 e os períodos atuais. Análises qualitativas incorporadas a um *continuum* permitirão compreender com mais clareza o quanto e como a mídia contribuiu e vem contribuindo para a formação da representação social relacionada a violência contra a mulher.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica.

Referências Bibliográficas

ALVARENGA, M. S., DUNKER, K. L., PHILIPPI, S. T.; SCAGLIUSI, F. B. Influência da mídia em universitárias brasileiras de diferentes regiões. **Jornal Brasileiro de Psiquiatria**, v.59, n.2, p.111-118, 2009.

ALVARES, J. S.; MEDEIROS, C. S. **O Feminicídio e a Mídia: processo discursivo da leitura**. Teoria e Análise Linguística, 2018.

CAMARGO, B. V.; BARBARÁ, A. A difusão científica da mídia impressa. **Psico**, v.35, n.2, p.160-176, 2004.

FORGAS, J. P.; WILLIAMS, K. D. **Social influence: Introduction and overview**. In.: FORGAS, J. P.; WILLIAMS, K. D. (Eds.), *Social influence processes: Direct and indirect influences* (p.3-24). New York: The Psychology Press, 2001.

GREGOLIN, M. R. Análise do discurso e mídia. **Comunicação, Mídia e Consumo**, v.4, p.11-25, 2007.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Atlas da Violência 2019**. <https://www.ipea.gov.br/atlasviolencia/arquivos/downloads/6537-atlas2019.pdf>

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Atlas da Violência 2020**. <https://www.ipea.gov.br/atlasviolencia/download/24/atlas-da-violencia-2020>.

LAGARDE, M. **Del femicidio al feminicidio**. En: Desde el jardín de Freud. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2006.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de Metodologia Científica** (5ª edição). São Paulo: Atlas, 2003.

MARIANO, I. S. **Feminicídio na Mídia: uma análise do Jornal Folha de São Paulo**. Intercom - Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação, 2017.

REIS, A. T.; COSTA, N. L. **Feminicídio e Mídia: O Assassino Nunca é o Único que Mata**. Intercom - Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação, 2018.

SANEMATSU, M. **Imprensa e agenda de direitos das mulheres: uma análise das tendências da cobertura jornalística**. Coordenação Veet Vivarta. Brasília, DF: ANDI, Instituto Patrícia Galvão, 2011.

VIANNA, C. S. **O Caso Eloá: análise da abordagem de feminicídio na mídia. Diásporas, diversidades e deslocamentos**. 2010.

Comprometimento em continuar estudando: efeitos da desvalorização por diferentes cenários e duração da pandemia de COVID-19

Emanuela Madeira Silva¹, Gabriela Ramos Lemos¹, Nelson da Cunha Neto¹, Germano Gabriel Lima Esteves², Alberto Barella Netto³, Fábio Henrique Baia⁴

¹ Graduanda do curso de Psicologia, Universidade de Rio Verde. Aluna de Iniciação Científica – PIBIC.

² Doutorando em Psicologia Social do Trabalho e das Organizações pela UNB/GO.

³ Doutorando do curso de Administração pela UNISINOS/RS, Pró-Reitor de Administração e Planejamento da UniRV.

⁴ Orientador, Prof. Dr. da Faculdade de Psicologia, Universidade de Rio Verde. E-mail: fabio@unirv.edu.br

Resumo: É sabido que em março de 2020 a OMS declarou estado de calamidade dado a pandemia de Covid 19, causado pelo vírus SARS-CoV-2. Desde então, sociedade está reorganizando-se para que haja uma redução de danos possíveis, levando em consideração a mortalidade e alto contágio do vírus. A educação também é um dos setores da sociedade que sofreu mudanças. Dentro do ensino superior, foi utilizado a estratégia de ensino remoto para continuar os semestres letivos. O retorno as aulas e seus cenários ainda são desconhecidos. Existem diversas possibilidades que vão desde a retomada com 100% de estudantes em sala até o uso do Ensino à Distância. Este trabalho investigou o grau de desconto social por diferentes unidades de tempo em distintos cenários de retorno às aulas. Foi utilizado o procedimento de desvalorização por atraso no qual são apresentadas diferentes medidas de tempo e o participante informa o quanto estima alguma medida de seu comportamento, neste estudo, foi questionado o grau de comprometimento em continuar estudando em diferentes cenários: (i) 100% dos alunos em sala; (ii) 50% de estudantes em sala e 50% em ensino remoto emergencial; (iii) 100% dos alunos em remoto emergencial e (iv) Ensino à distância. Participaram do estudo 1072 estudantes de graduação da Universidade de Rio Verde. Os resultados encontrados sugerem que o tipo de cenário e a possível duração da pandemia afeta o grau de comprometimento dos estudantes em continuar estudando. Conclui-se que a presente pesquisa pode auxiliar na tomada de decisão sobre o retorno das aulas no futuro.

Palavras-chave: COVID-19. Desvalorização Temporal. Grau de Comprometimento.

Commitment to continue studying: effects of devaluation by different scenarios and duration of the COVID-19 pandemic

Abstract: We known that in March 2020 the WHO declared a state of calamity due to the Covid 19 pandemic, caused by the SARS-CoV-2 virus. Since then, society has been reorganizing itself so that there is a reduction of possible harm, taking into account mortality and high contagion of the virus. Education is also one of the sectors of society that has undergone changes. Within higher education, the remote teaching strategy was used to continue the academic semesters. The return to classes and their scenarios is still unknown. There are several possibilities that range from resuming with 100% of students in the classroom to using Distance Learning. This work investigated the degree of social discount for different time units in different return-to-school scenarios. The delay devaluation procedure was used, in which different measures of time are presented and the participant informs how much he/she estimates some measure of his/her behavior. In this study, the degree of commitment to continue studying in different scenarios was asked: (i) 100% of students in class; (ii) 50% of students in classrooms and 50% in emergency remote teaching; (iii) 100% of students in emergency remote and (iv) Distance learning. 1072 undergraduate students from the University of Rio Verde participated in the study. The results found suggest that the type of scenario and the possible duration of the pandemic affects the degree of commitment of students to continue studying. We concluded that this research can help in decision making about returning to classes in the future.

Keywords: COVID-19. Delay Discounting. Commitment's degree.

Introdução

É sabido que em março de 2020 a OMS declarou estado de calamidade dado a pandemia de Covid 19, causado pelo vírus SARS-CoV-2. Desde então, sociedade está reorganizando-se para que haja uma redução de danos possíveis, levando em consideração a mortalidade e alto contágio do vírus. Assim diversas medidas foram tomadas, e entre elas o distanciamento social (e.g. evitar aglomerações e sair de casa apenas em extrema necessidade) e uso de máscara.

A educação, por necessidade, também é um dos setores da sociedade que sofreu mudanças. Dentro do ensino superior, foi utilizado a estratégia de ensino remoto para continuar os semestres letivos, tornando-se uma realidade para os universitários. Somado a isso, de acordo com pesquisa realizada pelo IBGE em 2019, um a cada 5 brasileiros não possui acesso à internet, sendo que 11,9% afirma que um plano de internet não é compatível com

seu orçamento, evidenciando a desigualdade social instalada no Brasil, que afeta o engajamento e acesso dos indivíduos em atividades acadêmicas.

Considerando os diversos comportamentos que ocorrem para o agravamento da pandemia (e.g. não uso de mascarar; aglomerações ou passeios não necessários), é necessário considerar que nossas escolhas perpassam por fatores (1) filogenéticos, (2) ontogenéticos e (3) culturais, sendo eles, de forma breve: (1) considera susceptibilidade carregados pela espécie humana durante o processo da evolução; (2) considera-se a história de vida de cada pessoa e (3) considera as diversas instituições ao redor da pessoa. Sendo que, em situações de emergência, é o aspecto ontogenético que é mais passível de mudança (Skinner, 1953).

Tomar escolhas é um fenômeno natural para todos, sendo que sempre está sendo direcionada preferência à alguma situação (e.g. sabor de sorvete, escolha de caminhos em casa) (Todorov, 2005). Porém, tais escolhas podem ser mensuradas tanto como autocontroladas como impulsivas, sendo a primeira quando a resposta é direcionada a um reforço de maior magnitude a longo prazo em detrimento de um reforço de menor magnitude em curto prazo; e a segunda o contrário, a escolha por um reforço de menor magnitude a curto prazo em detrimento de um reforço de alta magnitude a longo prazo. Essa lógica também segue para estímulos aversivos (MADDEN e JOHNSON, 2010). No caso da tomada de escolha durante um contexto pandêmico, além da tomada de decisão, também é necessário analisar se a escolha é egoísta (no sentido de ser somente focada na própria pessoa) ou altruísta (beneficiando o grupo como um todo). Tal processo comportamental é denominado como desvalorização social, que tem como foco situações conflituosas entre escolhas que beneficiam o indivíduo ou o grupo com um todo (CALIXTO e CAMARGO, 2020).

Um método conhecido para mensurar essa característica da tomada de decisão é a desvalorização por atraso, onde é possível observar a variação do valor subjetivo do reforço em função do atraso temporal. Podendo ou não ser utilizados valores ou situações hipotéticas como recompensa (MATTA et al., 2012). Desta forma, o presente trabalho investigou mensurar o grau de desconto social por diferentes unidades de tempo em distintos cenários de retorno às aulas.

Material e Métodos

Participantes: Foram recrutados 1072 estudantes de graduação dos campi da Universidade de Rio Verde. Participantes eram de ambos os sexos, com idade superior a 18 anos. Os participantes assinaram o Termo de Comprometimento Livre e Esclarecido (TCLE) no qual constava a aprovação do Comitê de Ética sob o protocolo CAAE: 40556720.0.0000.5077.

Materiais: Foi utilizado um questionário referente à: nome completo, curso de graduação que está cursando, endereço de residência, idade, sexo (masculino e feminino) e posição política (Esquerda, Direita ou Outra). Além de quatro questionários para mensuração do autorrelato de comprometimento com políticas de distanciamento social – dois tipos de distanciamento (questionários 1 e 2) – e a intenção de matrícula – dois tipos de ensino se presencial ou remoto. Todos os questionários foram construídos na plataforma Formulários Google. Todos os questionários tiveram a seguinte introdução:

Introdução: Imagine que vacinas contra a COVID-19 estejam prontas apenas ao final de 2020. Sendo assim a vida deve voltar ao normal até fevereiro de 2022. Caso essa situação se confirme, médicos e pesquisadores recomendam a manutenção do distanciamento social, já que com a diminuição do contato social menos pessoas em qualquer momento precisaram de internação hospitalar. Assim, o contato social mínimo diminui a probabilidade de você transmitir a doença, e aumenta a capacidade médica de tratar efetivamente indivíduos que contraiam a doença.

Após a apresentação desta introdução, participantes visualizaram diferentes cenários (de modo aleatório) e responderam à pergunta sobre “o comprometimento de continuar estudando por diferentes durações tempo da pandemia de COVID-19. Os cenários foram apresentados da seguinte maneira:

Cenários

Ensino Presencial com 100% dos alunos em sala. Uma equipe de pesquisadores renomados internacionalmente declarou que a severidade da pandemia de covid-19 será significativamente reduzida a níveis controláveis. Se as pessoas adotarem distanciamento social. Imagine que você está a 1 dia de efetivar a matrícula no primeiro semestre de 2021. Caso a Universidade de Rio Verde retorne as aulas presenciais com a capacidade total de alunos em sala de aula (100%) com adoção de todos os padrões de segurança. Isto é a exigência do uso de mascarar (para qualquer pessoa dentro dos prédios da universidade), disponibilização de álcool em gel em todas as salas de aula, além de protetores faciais (para professores). Caso a pandemia permaneça ocorrendo por mais XX dias após o começo das aulas, qual a probabilidade de você continuar estudando nessas condições? Lembre-se nesse cenário não há vacinas disponíveis e as aulas só retornarão ao normal após ser declarado o fim da pandemia.

Ensino Presencial com 50% dos alunos em sala e 50% em ensino remoto emergencial. Uma equipe de pesquisadores renomados internacionalmente declarou que a severidade da pandemia de covid-19 será significativamente reduzida a níveis controláveis. Se as pessoas adotarem distanciamento social. Imagine que você está a 1 dia de efetivar a matrícula no primeiro semestre de 2021. Caso a Universidade de Rio

Verde retorne as aulas presenciais com a capacidade de alunos em sala de aula de 50% (sendo que metade da turma assistindo a aula presencial e a outra metade da turma assistiria a mesma aula online de modo síncrono, isto é, as aulas serão transmitidas pela internet ao vivo, ou seja, durante o momento em que o professor estaria dando a matéria normal, sem a possibilidade de assisti-la em outros horários) com adoção de todos os padrões de segurança, seguindo o distanciamento social de 1 metro de distância para cada aluno. Isto é, a exigência do uso de máscaras (para qualquer pessoa dentro dos prédios da universidade), disponibilização de álcool em gel em todas as salas de aula, além de protetores faciais (para professores). Caso a pandemia permaneça ocorrendo por mais XX dias após o começo das aulas, qual a probabilidade de você continuar estudando nessas condições? Lembre-se nesse cenário não há vacinas disponíveis e as aulas só retornarão ao normal após ser declarado o fim da pandemia.

Ensino não presencial com estratégia de Ensino Remoto Emergencial. Uma equipe de pesquisadores renomados internacionalmente declarou que a severidade da pandemia de covid-19 será significativamente reduzida a níveis controláveis. Se as pessoas adotarem distanciamento social. Imagine que você está a 1 dia de efetivar a matrícula no primeiro semestre de 2021. Caso a Universidade de Rio Verde continue com as aulas à distância, utilizando a estratégia de ensino remoto emergencial. Isto é, aulas ao vivo com professores e alunos conectados ao mesmo tempo nos mesmos dias e horários das aulas presenciais, improvisando as interações em plataformas de videoconferência e aplicativos de mensagens. Caso a pandemia permaneça ocorrendo por mais XX dias após o começo das aulas, qual a probabilidade de você continuar estudando nessas condições? Lembre-se nesse cenário não há vacinas disponíveis e as aulas só retornarão ao normal após ser declarado o fim da pandemia.

Ensino não presencial com estratégia de Educação à distância. Uma equipe de pesquisadores renomados internacionalmente declarou que a severidade da pandemia de covid-19 será significativamente reduzida a níveis controláveis. Se as pessoas adotarem distanciamento social. Imagine que você está a 1 dia de efetivar a matrícula no primeiro semestre de 2021. Caso a Universidade de Rio Verde adote a Educação Remota, isto é, de forma planejada, onde as aulas são gravadas possibilitando a alunos e professores adequarem as atividades para o melhor horário de cada um. Caso a pandemia permaneça ocorrendo por mais XX dias após o começo das aulas, qual a probabilidade de você continuar estudando nessas condições? Lembre-se nesse cenário não há vacinas disponíveis e as aulas só retornarão ao normal após ser declarado o fim da pandemia.

Procedimento: Ao final do cenário foi apresentada a pergunta sobre comprometimento de continuar estudando. Essa pergunta se repetiu oito vezes com diferentes distâncias temporais, a saber: 1 dia, uma semana, 2 semanas, um mês, 2 meses, 4 meses, 6 meses e 12 meses. Em um campo em aberto o participante digitou o seu grau de comprometimento em permanecer estudando dado o cenário apresentado com valores entre 0 e 100%. Ao finalizarem todas as perguntas sobre um dado cenário a tela seguinte questionou ao participante que marque três entre 6 valores de tempo entre os apresentados anteriormente. O objetivo dessa pergunta era garantir que o participante não estava respondendo ao questionário de modo aleatório, isto é, sem atentar aos diferentes valores de tempo. A apresentação dessas questões ocorreu ao final de cada questionário. Foram considerados respondentes aqueles que acertarem ao menos 80% dos valores de tempos na soma de todas as perguntas realizadas entre os quatro questionários. Participantes cujo desempenho foi inferior a 80% tiveram seus dados descartados da análise.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos sugerem que o tipo de cenário de retorno às aulas afeta o grau de comprometimento dos estudantes em continuar estudando. A Tabela 1 apresenta a média e o desvio padrão da área sob a curva para cada um dos cenários. Quanto maior à área sob a curva, maior é o comprometimento de continuar estudando. Estudantes da UniRV relataram maior comprometimento em continuar estudando para cenários de retorno presencial – sendo que 100% presencial maior do que 50% - do que cenários de ensino mediado por tecnologia – sendo remoto maior do que ensino à distância.

Tabela 1. Média e desvio padrão da área sob a curva para cada um dos cenários.

	100% presencial	50% presencial	Ensino Remoto	Ensino à Distância
Média	0.6475524	0.6094913	0.5817191	0.5046442
Desvio Padrão	0.368169774	0.357458329	0.377730684	0.390474618

Os dados foram analisados por meio do Software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS 25), no qual foram realizadas Análises de Variância de amostras independentes e pareadas (ANOVA). A Tabela 2 apresenta os resultados obtidos. Como pode ser observado houve diferença significativa para todos os cenários, exceto entre o 50% presencial – 50% online e o ensino remoto. A Figura 1 apresenta o grau de comprometimento pelos diferentes cenários e duração da pandemia de COVID-19. Como é possível observar, em todos os cenários quanto maior a duração da pandemia menor o grau de comprometimento de continuar estudando.

Tabela 2. Resultados obtidos de acordo com os diferentes cenários.

(I) Cenário	(J) Cenário	Diferença média		95% Intervalo de Confiança para Diferença			
		(I-J)	Erro Erro	Sig. ^b	Limite inferior	Limite superior	
1	2	,037*	,011	,007	,007	,067	
	3	,067*	,017	,000	,022	,111	
	4	,144*	,017	,000	,099	,189	
2	1	-,037*	,011	,007	-,067	-,007	
	3	,030	,014	,215	-,008	,067	
	4	,108*	,015	,000	,068	,147	
3	1	-,067*	,017	,000	-,111	-,022	
	2	-,030	,014	,215	-,067	,008	
	4	,078*	,009	,000	,055	,101	
4	1	-,144*	,017	,000	-,189	-,099	
	2	-,108*	,015	,000	-,147	-,068	
	3	-,078*	,009	,000	-,101	-,055	

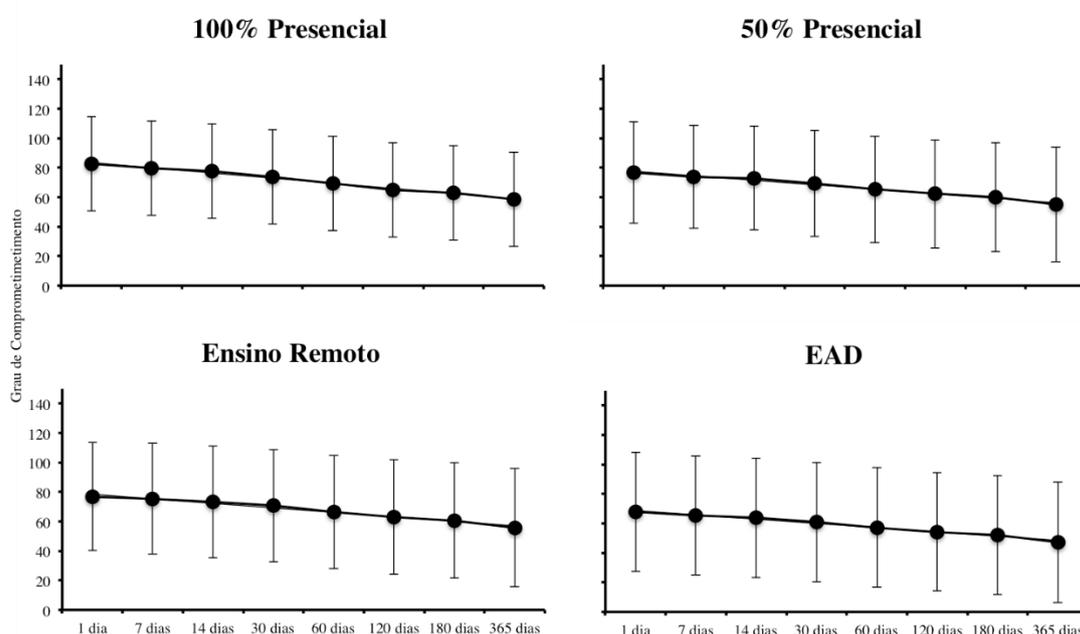


Figura 1. Grau de comprometimento de continuar estudando por cenário e duração da pandemia de COVID-19.

Conclusão

O grau de comprometimento é afetado tanto pelo cenário quanto pela duração da pandemia de COVID-19. Em geral, quanto mais presencial o retorno ao ensino for maior o grau de comprometimento em continuar estudando. Por outro lado, quando menor a interação síncrona com docentes menor o grau de comprometimento em continuar estudando. Esses resultados são similares aqueles observados previamente na literatura sobre desvalorização por atraso (ver Madden; Johnson, 2010).

É possível que este estudo possa ajudar a Administração Superior da UniRV à tomada de decisão sobre possíveis cenários de retorno as aulas. Além disso, sugere-se que em estudos futuros sejam correlacionadas medidas reais de comprometimento em continuar estudando – como presenças, notas, etc. – com o grau relatado de comprometimento.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica pela concessão de bolsa.

Referências Bibliográficas

CAMARGO, J; CALIXTO, F. **Combatendo a tragédia dos comuns: como estratégias de autocontrole e cooperação social podem contribuir para o enfrentamento da pandemia de COVID-19.** Revista Brasileira de Análise do Comportamento, v. 16, n. 1, 2020.

GOVERNO FEDERAL. **Pesquisa mostra que 82,7% dos domicílios brasileiros têm acesso à internet.** Disponível em: www.gov.br. Acesso em: 21 ago. 2021.

MADDEN, G. J.; JOHNSON, P. (2010). **A Delay-discounting primer.** In: “Impulsivity: The behavioral and neurological Science of discounting” Madden, G. J.; Bickel, W. Washington, American Psychological Association.

MATTA, A.; GONÇALVES, F.; BIZARRO, L. (2012). **Delay discounting: concepts and measures.** Psychology and Neuroscience, 5(2), p. 135–146.

RACHLIN, H. (1974). **Self-Control.** Behaviorism, 2(1), 94–107.

SKINNER, B. F. (1953). **Science and Human Behavior.** New York: Free Press.

SKINNER, B. F. (1978). **Reflections on behaviorism and society.** Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

TODOROV, J. C.; HANNA, E. S. (2005). **Quantificação de escolhas e preferências.** In: “Análise do Comportamento: Pesquisa, Teoria e Aplicação”. Abreu-Rodrigues, J.; Rodrigues, M. R. (Orgs.). Porto Alegre, ARTMED, p. 159-174.

Dark triad como explicadora do comportamento contraproducente no trabalho em bancários

Larissa Ivana Diniz Dooblle de Guerreiro¹, Germano Gabriel Lima Esteves²

¹ Graduanda do curso de Psicologia, Universidade de Rio Verde. Aluna de Iniciação Científica – PIBIC.

² Orientador, Prof. da Faculdade de Psicologia, Universidade de Rio Verde. E-mail: germanoesteves@unirv.edu.br

Resumo: Buscou-se avaliar a influência dos traços da dark triad no comportamento contraproducente de bancários. Assim, foi hipotetizado que o maquiavelismo iria se correlacionar com os três tipos de comportamento contraproducente (Hipóteses 1, 2 e 3), que o narcisismo iria correlacionar com os três tipos de comportamento contraproducente (Hipóteses 4, 5 e 6), que a psicopatia iria correlacionar com os três tipos de comportamento contraproducente (Hipóteses 7, 8 e 9). Participaram 400 trabalhadores do setor bancário de instituições públicas e privadas de diversas regiões do Brasil, com idades entre 18 e 61 anos ($M = 40.53$; $SD = 8.75$). O maquiavelismo e a psicopatia predisseram os comportamentos contraproducentes organizacionais. O narcisismo e a psicopatia predisseram os comportamentos contraproducentes interpessoais. O maquiavelismo e a psicopatia predisseram os comportamentos contraproducentes graves. Descrevemos como esses resultados informam nosso entendimento sobre o papel da dark triad no comportamento contraproducente em bancários.

Palavras-chave: Dark Triad; Comportamento Contraproducente; Bancários; Psicopatia; Maquiavelismo; Narcisismo.

Dark triad as an explanation of counterproductive behavior at work in bank clerks

Abstract: We sought to evaluate the influence of dark triad traits on the counterproductive behavior of bank employees. Thus, it was hypothesized that Machiavellianism would predict the three types of counterproductive behavior (Hypotheses 1, 2 and 3), that narcissism would predict the three types of counterproductive behavior (Hypotheses 4, 5 and 6), that psychopathy would predict the three types of counterproductive behavior (Hypotheses 7, 8 and 9). 400 workers in the banking sector from public and private institutions from different regions of Brazil, aged between 18 and 61 years ($M = 40.53$; $SD = 8.75$) participated in the study. Machiavellianism and psychopathy predicted counterproductive organizational behaviors. Narcissism and psychopathy predicted interpersonal counterproductive behaviors. Machiavellianism and psychopathy predicted severe counterproductive behaviors. We describe how these results inform our understanding of the role of dark triad in counterproductive behavior in whites.

Keywords: Dark Triad; Counterproductive Behavior; Banking; Psychopathy; Machiavellianism; Narcissism.

Introdução

A Dark triad é composta por três traços de personalidade: Narcisismo, Maquiavelismo e a psicopatia, de maneira subclínica, caracterizados, respectivamente, como sentimento de superioridade, personalidade manipuladora e baixa empatia junto a alta impulsividade (PAULHUS; WILLIAMS, 2002). Nesse contexto, entende-se que a conduta de um indivíduo pode ser explicada por meio dos traços da personalidade, que influencia padrões de comportamentos. Segundo Souza e Lima (2015) os traços de personalidade da dark triad podem influenciar significativamente em relação à tomada de decisões oportunistas, além do mais indivíduos com altos traços dessa personalidade são propensos a decidir de maneira situacionista, logo afirma que a personalidade, valores e experiências dos executivos influenciam grandemente afetando suas escolhas. Paulhus e Williams (2002) fizeram um estudo sobre isso utilizando um questionário de autorrelato, indicando que, embora teoricamente diferentes, os traços narcisista, maquiavelista e psicopata se sobrepõem empiricamente em relação a característica socialmente malévola com tendência à autopromoção, frieza emocional e agressividade.

Os traços da dark triad não se referem a patologias e sim traços subclínicos, por serem direcionados a sujeitos que não estão envolvidos em prisões ou situações forenses, cujo busca capturar tendências disponíveis para um comportamento específico, por meio de um questionário de autorrelato. Assim, identificar a influência desses três traços sombrios da personalidade em questões organizacionais é de suma importância na explicação de comportamentos contraproducentes no trabalho.

Comportamentos contraproducentes podem ser definidos como atos intencionais praticados por qualquer trabalhador, entendidos como prejudiciais ao bem-estar da organização e de seus funcionários e vistos como contrários aos legítimos interesses da organização (BENNETT; ROBONSON, 2000; CULLEN; SACKETT, 2003; MARTINKO; et al., 2002; MARCUS; SCHULER, 2004; VARDI; WEITZ, 2004). Nesse presente estudo será investigada a influência dos traços que compõem a dark triad na explicação de comportamentos contraproducentes no trabalho em bancário. Em específico, buscar-se-á identificar qual dos traços influencia mais os comportamentos

contraproducentes no trabalho em bancário e identificar se existem diferenças nos níveis médios dos traços da dark triad em função do sexo dos participantes.

Material e Métodos

Participantes

Participaram 400 trabalhadores do setor bancário de instituições públicas e privadas de diversas regiões do Brasil, com um tempo médio de 14.43 ($SD=8,59$) anos de trabalho na instituição, idades entre 18 e 61 anos ($M = 40.53$; $SD = 8.75$), sendo a maioria mulheres (61.2%).

Instrumentos

Foi utilizado o Short Dark Triad (SDT; JONES; PAULHUS, 2014) composto por 16 itens que avaliam traços de psicopatia, maquiavelismo e narcisismo. Neste estudo, utilizou-se a versão adaptada e com evidências de validade para o contexto brasileiro por Monteiro (2017). Os participantes responderam à itens como "Gosto de me vingar de autoridades" (psicopatia; $\alpha = 0.68$), "Eu insisto em conseguir o respeito que mereço" (narcisismo; $\alpha = 0.60$) e "Não é sábio contar seus segredos" (maquiavelismo; $\alpha = 0,53$) em uma escala Likert de 5 pontos (1 = discordo totalmente; 5 = concordo totalmente).

Utilizado também o Work Deviance Scale (WDS) (BENNETT; ROBINSON, 2000; adaptada para o contexto brasileiro por NASCIMENTO; et al.,2015). É composta por 15 itens que avaliam manifestações de comportamentos contraproducentes no trabalho; respondidas em uma escala de 1(nunca) a 7(diariamente). Os itens são divididos em três fatores de primeira ordem (Comportamento contraproducente interpessoal, Organizacional e Grave) e um fator geral de segunda ordem.

Procedimentos

Inicialmente, o projeto foi submetido ao comitê de ética da universidade de rio verde que observará os princípios de respeito à pessoa e da autonomia, da beneficência, da não maleficência e dos princípios e regras fundamentais do consentimento informado e, espera-se que conceda o parecer de aprovado.

Assim, no primeiro momento, os participantes foram esclarecidos sobre o estudo em questão e acerca do anonimato e do sigilo de suas respostas, para em seguida serem solicitados a declarar se desejam ou não participar deste estudo. Aqueles que indicaram que sim, foram requeridos a assinar o termo de consentimento livre e esclarecido. Será garantido o caráter voluntário da participação, bem como o respeito às diretrizes éticas que regem a pesquisa com seres humanos. Além disso, este estudo não envolve engodo nem constrangimento e riscos para os seus participantes sendo necessário apenas o tempo médio de 15 minutos de sua atenção para o preenchimento dos questionários do tipo lápis e papel.

Análise de dados

As análises foram realizadas por meio do SPSS (versão 23). Foram realizadas estatísticas descritivas (média e desvio-padrão) e análises de correlação r de *Pearson*.

Resultados e Discussão

Realizamos análises de correlação r de *Pearson* utilizando os escores de narcisismo, psicopatia e maquiavelismo e os escores do comportamento contraprodutivo organizacional, interpessoal e grave. Os resultados demonstraram haver uma relação do maquiavelismo, narcisismo e psicopatia no comportamento contraprodutivo organizacional. Especificamente, o maquiavelismo ($r = 0,34, p < 0,01$), o narcisismo ($r = 0,16, p = 0,09$) e a psicopatia ($r = 0,32, p < 0,01$) foram associados positivamente, o que apoia as Hipóteses 1, 4 e 7, respectivamente. Em seguida, os resultados indicaram que os traços de psicopatia e narcisismo se relacionavam os escores do comportamento contraprodutivo interpessoal. Especificamente, a psicopatia ($r = 0,22, p < 0,01$), o maquiavelismo ($r = 0,10, p < 0,01$) e o narcisismo ($r = 0,21, p < 0,01$) foram associados positivamente, o que apoia as Hipóteses 8, 2 e 5, respectivamente.

Finalmente, utilizando os escores do comportamento contraprodutivo grave como variável critério. Os resultados indicaram que os traços de psicopatia, narcisismo e maquiavelismo se relacionaram com os escores do comportamento contraprodutivo grave. Especificamente, o maquiavelismo ($r = 0,18, p < 0,01$), o narcisismo ($r = 0,16, p < 0,01$) e a psicopatia ($r = 0,29, p < 0,01$) foram associados positivamente, o que apoia as Hipóteses 3, 6 e 9, respectivamente.

O presente estudo avaliou a influência dos traços da dark triad no comportamento contraproducente de bancários. Os resultados revelaram que os indivíduos que reportaram níveis mais altos de maquiavelismo, narcisismo e psicopatia indicaram maior frequência de comportamentos contraprodutivos organizacionais, interpessoais e graves, o que apoiou as hipóteses 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9. As associações indicam o quanto indivíduos com elevadas características de maquiavelismo e psicopatia podem ser prejudiciais as organizações por adotarem condutas prejudiciais. Esses indivíduos podem adotar comportamentos contraprodutivos organizacionais e graves de forma recorrente por conta do baixo sentimento de constrangimento ao não seguir normas sociais

(O'BOYLE; et al., 2012). Além disso, esses comportamentos podem ser direcionados para objetivos profissionais próprios, uma vez que indivíduos com elevadas características de maquiavelismo e psicopatia apresentam uma tendência de utilização de táticas agressivas no trabalho (JONASON; SLOMSKI; PARTYKA, 2012).

Já narcisistas tendem a reportar níveis mais elevados de performance no trabalho (NGUYEN; et al., 2021) e são mais propensos a comportamentos que reforçam o próprio ego (JONES; PAULHUS, 2010). A adoção de comportamentos contraproducentes organizacionais ou graves não parece ter influência sobre os aspectos valorizados pelos narcisistas. No entanto, essas tendências podem influenciar na adoção de condutas contraproducentes como falsificar documentos ou falar mal de terceiros para demonstrar competência ou superioridade em relação a um colega de trabalho.

Apoiando as Hipóteses 8 e 5, indivíduos que indicaram níveis mais altos de narcisismo reportaram maior frequência de comportamentos contraprodutivos interpessoais. Esse achado está em consistente com uma tendência de indivíduos com elevado narcisismo de sentirem menos culpa interpessoal (GIAMMARCO; VERNON, 2015), reforçando a ideia de que eles são mais propensos aos comportamentos contraproducentes interpessoais, que podem surgir em função de uma ameaça ao ego (JONES; PAULHUS, 2010). Além do narcisismo, indivíduos com elevados níveis de psicopatia também reportaram uma maior frequência de comportamentos contraprodutivos interpessoais, apoiando a hipótese 8.

A adoção desses comportamentos por indivíduos com elevados níveis de psicopatia podem ser influenciada pelos baixos níveis de desempenho no trabalho (NGUYEN; et al., 2021) em conjunto com a tendência em se envolver em uma maior quantidade de conflitos e comportamentos abusivos no local de trabalho (BODDY, 2010; BODDY, 2014).

Esses resultados são relevantes pois providencia evidências da influência da dark triad no comportamento contraprodutivo de trabalhadores do setor bancário no contexto brasileiro. Indica que a influência desses traços de personalidade depende do tipo de comportamento contraprodutivo. No entanto, o presente estudo tem várias limitações. Não controlamos os antecedentes no trabalho do participante. Por exemplo, trabalhadores com antecedentes desfavoráveis reportam uma maior frequência de comportamentos contraprodutivos do que aqueles com antecedentes favoráveis (LIAO; WANG; ZHANG, 2021). Além disso, pesquisas futuras podem investigar se no contexto bancário a função exercida pode ser um moderador da expressão da dark triad no comportamento contraprodutiva.

Conclusão

O maquiavelismo e a psicopatia predisseram os comportamentos contraproducentes organizacionais. O narcisismo e a psicopatia predisseram os comportamentos contraprodutivos interpessoais. O maquiavelismo e a psicopatia predisseram os comportamentos contraprodutivos graves. Descrevemos como esses resultados informam nosso entendimento sobre o papel da dark triad no comportamento contraprodutiva em bancários.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica pela concessão de bolsa.

Referências Bibliográficas

- BALOCH, M. A.; MENG, F., X, Z.; CEPEDA-CARRION, I., BARI, M. W. **Dark triad, perceptions of organizational politics and counterproductive work behaviors: The moderating effect of political skills.** *Frontiers in Psychology*, n.8, 2017.
- BENNET, R. J.; ROBINSON, S. L. **Development of a measure of workplace deviance.** *Journal of Applied Psychology*, n.85, v.3, 2000, p.349-360.
- BLAGOV, P. S. **Adaptive and Dark Personality in the COVID-19 Pandemic: Predicting Health-Behavior Endorsement and the Appeal of Public-Health Messages.** *Social Psychological and Personality Science*, n.12 v.5, 2021, p. 697-707.
- BODDY, C. R. (Corporate Psychopaths Conflict), **Employee Affective Well-being and Counterproductive Work Behaviour.** *Journal of Business Ethics*, 2014, p.107-121.
- BODDY, C. R. **Corporate psychopaths and organizational type.** *Journal of Public Affairs*, n.10, 2010, p. 300-312.
- ESTEVEZ, G. G. L.; OLIVEIRA, L. S.; DE ANDRADE, J. M.; et al. **Dark triad predicts academic cheating.** *Personality and Individual Differences*, 2021, p.171.

GIAMMARCO, E. S.; VERNON, P. A. **Interpersonal Guilt and the Dark Triad**. *Personality and Individual Differences*, n.81, 2015, p.96-101.

HILL, E. M. **The role of narcissism in health-risk and health-protective behaviors**. *Journal of Health Psychology*, n.21, v.2, 2015, p.2021-2032.

JONASON, P. K.; LYONS, M.; BAUGHMAN, H. M.; et al. **What a tangled web we weave: The Dark Triad traits and deception**. *Personality and Individual Differences*, n.70, 2014, p.117–119.

JONASON, P. K.; SLOMSKI, S.; PARTYKA, J. **The Dark Triad at work: How toxic employees get their way**. *Personality and Individual Differences*, n.52, 2012, p.449–453.

JONES, D. N.; PAULHUS, D. L. **Different provocations trigger aggression in narcissists and psychopaths**. *Social Psychological and Personality Science*, n.1, 2010, p.12–18.

JONES, D. N.; PAULHUS, D. L. **Introducing the short Dark Triad (SD3): A brief measure of dark personality traits**. *Assessment*, n.21, v.1, 2014, p.28–41.

LAMBE, S., HAMILTON-GIACHRITSIS, C.; GAMER, E.; WALKER, J. **The Role of Narcissism in Aggression and Violence: A Systematic Review**. *Trauma Violence Abuse*, n.19, v.2, 2016, p.209-230.

LEBRETON, J. M.; SHIVERDECKER, L. K.; GRIMALDI, E. M. **The dark triad and workplace behavior**. *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior*, n.5, 2018, p.387–414.

LIAO, E. Y.; WANG, A. Y.; ZHANG, C. Q. **Who influences employees' dark side: A multi-foci meta-analysis of counterproductive workplace behaviors**. *Organizational Psychology Review*, n.11, v.2, 2021, p.97–143.

MARCUS, B.; TAYLOR, O. A.; HASTINGS, S. E.; STURM, A.; et al. **The structure of counterproductive work behavior a review, a structural meta-analysis, and a primary study**. *Journal of Management*, n.42, v.1, 2016, p.203–233.

MICHELS, M.; SCHULZE, R. **Emotional intelligence and the dark triad: a meta-analysis**. *Personality and individual differences*, n.180, 2021, p.1-10.

MONTEIRO, R. P. **Tríade sombria da personalidade: conceitos, medição e correlatos**. (Tese de doutorado não publicada). Departamento de psicologia da Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB. 2017.

NASCIMENTO, E.; COUTINHO, A. C. A. M.; ANDRADE, J. E.; et al. **Adaptação transcultural da Workplace Deviance Scale (WDS) para o contexto brasileiro**. *Revista Psicologia: Organizações e Trabalho*, n.15, v.4, 2015, p.384-396.

NEWTON, C.; PERLOW, R. **O papel das relações de troca entre líderes e membros e as diferenças individuais no comportamento contraproducente no trabalho**. *Relatórios psicológicos*. 2021.

NGUYEN, N.; PASCART, S.; BORTEYROU, X. **The dark triad personality traits and work behaviors: A person-centered approach**. *Personality and Individual Differences*, n.170, 2021.

O'BOYLE, E. H.; FORSYTH D. R.; BANKS G. C.; MCDANIEL, M. A. **A meta-analysis of the Dark Triad and work behavior: a social exchange perspective**. *J. Appl. Psychol.*, 2012, p.557–79.

PAULHUS, D. L.; WILLIAMS, K. M. **The dark triad of personality: Narcissism, Machiavellianism, and psychopathy**. *Journal of Research in Personality*, n.36, 2002, p.556-563.

SOUZA, M. F.; LIMA, G. A. S. F. **The dark side of power: the dark triad in opportunistic decision-making**. *Universidade de São Paulo*. n.8, v.2, 2015, DOI: 10.14392/asaa.2015080201.

Distanciamento temporal e social de universitários de diferentes áreas de conhecimento da UniRV durante a pandemia de COVID-19

Gabriela Ramos Lemos¹, Emanuela Madeira Silva¹, Nelson da Cunha Neto¹, Germano Gabriel Lima Esteves², Alberto Barella Netto³, Fábio Henrique Baia⁴

¹ Graduando do curso de Psicologia, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIBIC.

² Doutorando em Psicologia Social do Trabalho e das Organizações pela UNB/GO.

³ Doutorando do curso de Administração pela UNISINOS/RS, Pró-Reitor de Administração e Planejamento da UniRV.

⁴ Orientador, Prof. Dr. da Faculdade de Psicologia, Universidade de Rio Verde. E-mail: fabio@unirv.edu.br.

Resumo: Foi declarado, em março de 2020 pela OMS, estado de calamidade em decorrência da pandemia de Covid-19. A partir disso, foi necessário que o homem se adaptasse às contingências estabelecidas pelo contexto pandêmico. Uma das esferas que fora afetada por este contexto é a educacional. A estratégia encontrada para suprir as necessidades dos estudantes, deu-se através do ensino remoto. Desse modo, o presente estudo investigou o grau de comprometimento em permanecer estudando por diferentes unidades de tempo em distintos cenários de retorno às aulas por estudantes de diferentes áreas do conhecimento. Como procedimento, foi utilizado a desvalorização por atraso. Foram apresentadas diferentes medidas de tempo e o participante informou o grau de comprometimento em continuar estudando em diferentes cenários. São eles: 100% dos alunos em sala; 50% de estudantes em sala e 50% em ensino remoto emergencial; 100% dos alunos em remoto emergencial e ensino à distância. Participaram do estudo 1.036 estudantes de graduação da Universidade de Rio Verde. Os resultados obtidos sugerem que o cenário e a possível duração da pandemia afetam o grau de comprometimento dos estudantes em permanecer estudando, tendo sido afetado também pela área de conhecimento. Conclui-se que o presente estudo contribui na tomada de decisão sobre o retorno das aulas no futuro.

Palavras-chave: COVID-19. Desvalorização Temporal. Grau de Comprometimento.

Temporal and social distancing of university students from different areas of knowledge of UniRV during the COVID-19 pandemic

Abstract: In March 2020, the WHO declared a state of calamity as a result of the Covid-19 pandemic. From this, it was necessary for man to adapt to the contingencies established by the pandemic context. One of the spheres that was affected by this context is education. The strategy found to meet the needs of students was through remote learning. Thus, the present study investigated the degree of commitment to remain studying for different units of time in different scenarios of return to classes by students from different areas of knowledge. As a procedure, the devaluation for delay was used. Different measures of time were presented and the participant informed the degree of commitment to continue studying in different scenarios. They are: 100% of students in class; 50% of students in classrooms and 50% in emergency remote teaching; 100% of students in emergency remote and distance learning. A total of 1,036 undergraduate students from the University of Rio Verde participated in the study. The results obtained suggest that the scenario and the possible duration of the pandemic affect the degree of commitment of students to continue studying, which was also affected by the area of knowledge. It is concluded that the present study contributes to decision making about the return to classes in the future.

Keywords: COVID-19. Delay Discounting. Commitment's degree.

Introdução

Inicialmente reportada na China, em dezembro de 2019, a doença causada pelo Corona Vírus se alastrou por toda extensão mundial, incluindo o Brasil. A doença foi declarada pandêmica pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e os impactos do vírus redefiniram o modo de viver em todos aspectos. Esse contexto de tamanha magnitude tem abalado as estruturas sociais, econômicas, políticas e sanitárias, trazendo incontáveis prejuízos à população. No que se refere à educação, de acordo com a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), sabe-se que a crise provocada pela Covid-19 fez com que escolas e universidades fechassem suas portas, afetando mais de 90% dos alunos de todo o mundo. Diante deste cenário, torna-se imprescindível debater sobre a realidade dos estudantes universitários em contexto pandêmico.

Estudos concluíram que o acompanhamento da situação em nível global e o aumento dos casos positivos para Covid-19 parecem ter gerado níveis de ansiedade, depressão e estresse entre os estudantes, mesmo sendo conhecido que este não seria, inicialmente, um grupo de maior risco em termos de letalidade (MAIA et al., 2020). Além disso, a eficácia das políticas de distanciamento social limita-se à medida em que os indivíduos se engajam na adesão da política com rigidez (RUNG et al., 2018). Portanto, é válido ressaltar que decisões relacionadas ao

comprometimento dos acadêmicos, como por exemplo permanecer estudando, são perpassadas por questões referentes à realidade de pandemia.

Na psicologia, McKerchar e Renda (2012) definem um termo que contribui para a pesquisa em questão. Segundo os autores, o desconto de atraso refere-se à diminuição do valor percebido de uma recompensa por causa de um atraso no acesso à essa recompensa. Ainda nesse sentido, Baum e Rachlin (1969) afirmam que duas variáveis podem afetar o comportamento de escolha: a magnitude e o atraso do reforço. Ou seja, não obstante a gravidade da pandemia e do incentivo à prática do distanciamento social, os indivíduos podem continuar optando por participar de encontros sociais, apesar da alta probabilidade de exposição a uma doença infecciosa. Do ponto de vista do desconto de atraso, o valor subjetivo do reforço social imediato (por exemplo, retorno das aulas presenciais) é maior do que a alta probabilidade de consequências aversivas atrasadas (por exemplo, contaminação e exposição à doença). Assim, a importância social da redução da tomada de decisões impulsivas é especialmente relevante quando comportamentos impulsivos representam riscos significativos para a saúde pública (RUNG et al., 2018).

Para além da conceituação de desconto de atraso, outra variável que contribui para a pesquisa em questão, refere-se ao estudo de Harman (2021). O autor pontua que características individuais, como por exemplo, idade, gênero, renda, escolaridade, ideologias políticas e outras, tem influência no valor e magnitude do reforço. Tal entendimento é de suma importância, uma vez que, dessa forma, pode-se analisar e interpretar o comprometimento dos acadêmicos com a permanência dos estudos, em relação ao tempo de duração da pandemia e modelo de ensino, em detrimento de variadas características correlatas, como por exemplo, áreas de conhecimento e campus universitário.

Frente a uma situação de pandemia desde o mês de março de 2020, é cabível detectar quais são as variáveis contingentes ao estudo de universitários afastados de sua realidade cotidiana. Outro ponto importante a ser destacado, neste contexto, é se as possibilidades de retomada às aulas podem afetar diferencialmente o desconto temporal realizado por universitários quanto ao modelo de ensino selecionado pela universidade. O presente estudo investigou os efeitos do desconto de atraso no comprometimento universitário em permanecer estudando durante a pandemia COVID-19. Especificamente, este experimento analisou o efeito do desconto no comprometimento nas diferentes áreas de conhecimento na graduação de estudantes matriculados na Universidade de Rio Verde.

Material e Métodos

Participantes: Foram recrutados 1.036 estudantes de graduação da Universidade de Rio Verde, de ambos os sexos, com idade superior a 18 anos. Sendo 185 da área de Ciências Exatas e Naturais, 252 da área de Ciências Humanas e Sociais e 599 da área de Ciências da Saúde. Os participantes assinaram o Termo de Compromisso Livre e Esclarecido (TCLE) no qual constava a aprovação do Comitê de Ética sob o protocolo CAAE XXX.

Materiais: Foi utilizado um questionário que solicitava as seguintes informações para participação na pesquisa: nome completo, curso de graduação que está cursando, endereço de residência, idade, sexo (masculino e feminino) e posição política (esquerda, direita ou outra). Além disso, também foram utilizados quatro questionários para mensuração do autorrelato de comprometimento com políticas de distanciamento social e a intenção de matrícula.

Todos os questionários foram construídos na plataforma Formulários Google e todos os questionários tiveram a seguinte introdução: “Imagine que vacinas contra a Covid-19 estejam prontas apenas ao final de 2020. Sendo assim a vida deve voltar ao normal até fevereiro de 2022. Caso essa situação se confirme, médicos e pesquisadores recomendam a manutenção do distanciamento social, já que com a diminuição da contaminação, menos pessoas precisariam de internação hospitalar em casos de agravamento. Assim, o contato social mínimo diminui a probabilidade de você transmitir a doença e aumenta a capacidade médica de tratar efetivamente indivíduos que contraírem a doença.”

Após a apresentação desta introdução, participantes visualizaram diferentes cenários (de modo aleatório) e responderam à pergunta sobre “o comprometimento de continuar estudando por diferentes durações tempo da pandemia de Covid-19”. Os cenários foram apresentados na seguinte configuração:

Ensino presencial com 100% dos alunos em sala - Uma renomada equipe de pesquisadores internacionais declara que a severidade da pandemia causada pela Covid-19 será significativamente reduzida a níveis controláveis se as pessoas adotarem distanciamento social. Imagine que você está a 1 dia de efetivar a matrícula no primeiro semestre de 2021. A Universidade de Rio Verde retornará às aulas presenciais com a capacidade total de alunos em sala de aula (100%) com adoção de todos os padrões de segurança. Isto é a exigência do uso de máscaras (para qualquer pessoa dentro dos prédios da universidade), disponibilização de álcool em gel em todas as salas de aula, além de protetores faciais (para professores). Caso a pandemia permaneça ocorrendo por mais XX dias após o começo das aulas, qual a probabilidade de você continuar estudando nessas condições? Lembre-se, nesse cenário não há vacinas disponíveis e as aulas só ocorrerão com ausência de medidas protetivas após ser declarado o fim da pandemia.

Ensino presencial com 50% dos alunos em sala e 50% em ensino remoto emergencial - Uma renomada equipe de pesquisadores internacionais declara que a severidade da pandemia causada pela Covid-19 será

significadamente reduzida a níveis controláveis se as pessoas adotarem distanciamento social. Imagine que você está a 1 dia de efetivar a matrícula no primeiro semestre de 2021. A Universidade de Rio Verde retornará às aulas presenciais com a capacidade de 50% dos alunos em sala de aula (metade da turma assistiria às aulas presencialmente e a outra metade da turma assistiria a mesma aula no formato online de modo síncrono, isto é, as aulas serão transmitidas pela internet ao vivo, sem a possibilidade de assisti-la em outros horários) com adoção de todos os padrões de segurança, seguindo o distanciamento social de 1 metro de distância para cada aluno. Além disso, a exigência do uso de máscaras (para qualquer pessoa dentro dos prédios da universidade), disponibilização de álcool em gel em todas as salas de aula e protetores faciais (para professores). Caso a pandemia permaneça ocorrendo por mais XX dias após o começo das aulas, qual a probabilidade de você continuar estudando nessas condições? Lembre-se, nesse cenário não há vacinas disponíveis e as aulas só ocorrerão com ausência de medidas protetivas após ser declarado o fim da pandemia.

Ensino não presencial com estratégia de ensino remoto emergencial - Uma equipe renomada de pesquisadores internacionais declara que a severidade da pandemia de Covid-19 será significadamente reduzida a níveis controláveis se as pessoas adotarem distanciamento social. Imagine que você está a 1 dia de efetivar a matrícula no primeiro semestre de 2021. A Universidade de Rio Verde retornará com as aulas à distância, utilizando a estratégia de ensino remoto emergencial. Isto é, aulas ao vivo com professores e alunos conectados ao mesmo tempo nos mesmos dias e horários das aulas presenciais, improvisando as interações em plataformas de videoconferência e aplicativos de mensagens. Caso a pandemia permaneça ocorrendo por mais XX dias após o começo das aulas, qual a probabilidade de você continuar estudando nessas condições? Lembre-se, nesse cenário não há vacinas disponíveis e as aulas só ocorrerão com ausência de medidas protetivas após ser declarado o fim da pandemia.

Ensino não presencial com estratégia de educação à distância - Uma equipe renomada de pesquisadores internacionais declara que a severidade da pandemia de Covid-19 será significadamente reduzida a níveis controláveis se as pessoas adotarem distanciamento social. Imagine que você está a 1 dia de efetivar a matrícula no primeiro semestre de 2021. A Universidade de Rio Verde adotará a Educação Remota, isto é, de forma planejada, onde as aulas são gravadas possibilitando aos alunos e professores adequarem as atividades para o melhor horário de cada um. Caso a pandemia permaneça ocorrendo por mais XX dias após o começo das aulas, qual a probabilidade de você continuar estudando nessas condições? Lembre-se nesse cenário não há vacinas disponíveis e as aulas só ocorrerão com ausência de medidas protetivas após ser declarado o fim da pandemia.

Procedimento: Ao final do cenário foi apresentada a pergunta sobre comprometimento de continuar estudando. Essa pergunta se repetiu oito vezes com diferentes distâncias temporais, a saber: 1 dia, 1 semana, 2 semanas, 1 mês, 2 meses, 4 meses, 6 meses e 12 meses. Em um campo em aberto o participante digitou o seu grau de comprometimento em permanecer estudando dado o cenário apresentado com valores entre 0 e 100%. Ao finalizarem todas as perguntas sobre um dado cenário, a tela seguinte solicitou ao participante que marcasse três entre seis valores de tempo entre os apresentados anteriormente. O objetivo dessa pergunta solicitada era garantir que o participante não estava respondendo ao questionário de modo aleatório, isto é, sem se atentar aos diferentes valores de tempo. A apresentação dessas questões ocorreu ao final de cada questionário. Foram consideradas as respostas dos participantes com pelo menos 80% de acerto na soma de todas as perguntas realizadas dos valores de tempos entre os quatro questionários. Participantes cujo desempenho foi inferior a 80% tiveram seus dados descartados desta análise.

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta os resultados da área sob a curva de cada área de conhecimento. A área sob a curva é uma medida que revela o tamanho do desconto, neste caso, do grau de comprometimento em permanecer estudando.

Tabela 1. Área sob a curva por área de conhecimento.

		N	Média	Erro Desvio	Erro Erro	Intervalo de confiança de 95% para média		Mínimo	Máximo
						Limite inferior	Limite superior		
AUC 100%	Exatas e Naturais	185	,622	,379	,0279	,567	,677	,000	,998
	Humanas e sociais	252	,648	,360	,022	,604	,693	,000	,998
	Ciências da Saúde	599	,655	,367	,015	,625	,684	,000	,998
AUC 50%	Exatas e Naturais	182	,593	,376	,027	,537	,648	,000	,998
	Humanas e sociais	251	,622	,348	,022	,579	,666	,000	,998
	Ciências da Saúde	599	,614	,354	,014	,586	,642	,000	,998
AUC_ER	Exatas e Naturais	183	,589	,402	,029	,530	,648	,000	,998
	Humanas e sociais	251	,626	,359	,022	,582	,671	,000	,998
	Ciências da Saúde	599	,562	,375	,015	,532	,592	,000	,998
AUC_EAD	Exatas e Naturais	183	,525	,403	,029	,466	,583	,000	,998
	Humanas e sociais	249	,594	,383	,024	,546	,642	,000	,998
	Ciências da Saúde	597	,459	,382	,015	,429	,490	,000	,998

Para o cenário de 100% presencial o grupo de Ciências da Saúde apresentou o maior grau de comprometimento. Já no cenário 50% presencial – 50% online Humanas e Sociais apresentou o maior grau de comprometimento. Destaca-se ainda que no cenário Ensino Remoto também os estudantes de Ciências Humanas e Sociais apresentou o maior comprometimento. Por fim, no cenário Ensino à Distância apresentou novamente o grupo de estudantes de Humanas e Sociais apresentou o maior comprometimento.

Em relação aos resultados dos grupos é possível observar que os estudantes de Ciências Exatas e Naturais e de Ciências da Saúde apresentaram maior grau de comprometimento para cenários de retorno às aulas respectivamente para: 100% presencial, 50% presencial -50% online, Ensino Remoto e Ensino à Distância. Já o grupo de Humanas e Sociais o grau de comprometimento seguiu a seguinte ordem 100% presencial, Ensino Remoto, 50% presencial – 50% online, Ensino à distância. Os resultados observados foram estatisticamente significantes como pode ser observado na Tabela 2.

Tabela 2. Comparações entre áreas e descritores estatísticos.

Variável dependente	(I) Curso Área	(J) Curso_Área	Diferença média (I-J)	Erro	Sig.	Intervalo de Confiança 95%	
						Limite inferior	Limite superior
AUC 100%	Exatas e Naturais	Humanas e sociais	-,0264	,035	1,000	-,111	,059
		Ciências da Saúde	-,0325	,030	,872	-,106	,041
	Humanas e sociais	Exatas e Naturais	,026	,035	1,000	-,059	,111
		Ciências da Saúde	-,006	,027	1,000	-,072	,059
	Ciências da Saúde	Exatas e Naturais	,0327	,030	,872	-,041	,106
		Humanas e sociais	,006	,027	1,000	-,059	,072
AUC 50%	Exatas e Naturais	Humanas e sociais	-,029	,034	1,000	-,113	,053
		Ciências da Saúde	-,021	,030	1,000	-,093	,051
	Humanas e sociais	Exatas e Naturais	,029	,034	1,000	-,053	,113
		Ciências da Saúde	,008	,026	1,000	-,056	,072
	Ciências da Saúde	Exatas e Naturais	,021	,030	1,000	-,051	,093
		Humanas e sociais	-,008	,026	1,000	-,072	,056
AUC_ER	Exatas e Naturais	Humanas e sociais	-,037	,036	,922	-,125	,050
		Ciências da Saúde	,026	,031	1,000	-,049	,103
	Humanas e sociais	Exatas e Naturais	,037	,036	,922	-,050	,125
		Ciências da Saúde	,064	,028	,072	-,003	,132
	Ciências da Saúde	Exatas e Naturais	-,026	,031	1,000	-,103	,049
		Humanas e sociais	-,064	,028	,072	-,132	,003
AUC_EAD	Exatas e Naturais	Humanas e sociais	-,069	,037	,197	-,159	,020
		Ciências da Saúde	,065	,0326	,138	-,013	,143
	Humanas e sociais	Exatas e Naturais	,069	,037	,197	-,020	,159
		Ciências da Saúde	,134*	,029	,000	,064	,204
	Ciências da Saúde	Exatas e Naturais	-,065	,032	,138	-,143	,013
		Humanas e sociais	-,134*	,0291	,000	-,204	-,064

Conclusão

Em função dos resultados obtidos conclui-se que o grau de comprometimento é afetado pelo tipo de curso do estudante da Universidade de Rio Verde. Apesar dos cursos de saúdes serem os que estão diretamente lidando com a pandemia de COVID-19, são esses os estudantes que apontam maior grau de comprometidos em continuar a estudando no cenário de maior risco de contaminação.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica pela concessão de bolsa.

Referências Bibliográficas

BAUM, W. M.; RACHLIN, H. C. Choice as time allocation. **Journal of the experimental analysis of behavior**, 12(6), 861–874, 1996.

HARMAN, M. J. The Effects of Time Framing on Compliance to Hypothetical Social-Distancing Policies Related to COVID-19. **Behavior and Social Issues**, p. 1–16, 2021.

MAIA, B. R.; DIAS, P. C. Ansiedade, depressão e estresse em estudantes universitários: o impacto da COVID-19. **Estudos de Psicologia**, Campinas, v. 37, 2020.

MCKERCHAR, T.; RENDA, C. Delay and Probability Discounting in Humans: An Overview. **The Psychological Record**, 2012.

OMS. Organização Mundial de Saúde declara pandemia do novo Coronavírus. Disponível em: <<https://www.unasus.gov.br/noticia/organizacao-mundial-de-saude-declara-pandemia-de-coronavirus>> Acessado em: 10 de maio 2021.



RUNG, J. M.; ARGYLE, T. M.; SIRI, J. L.; MADDEN, G. J. Corrigendum to "Choosing the right delay-discounting task: Completion times and rates of nonsystematic data". **Behav. Processes**, v. 151, p. 119-125, 2018.

UNESCO. Educação: da interrupção à recuperação. Disponível em:
<<https://pt.unesco.org/covid19/educationresponse>> Acesso em: 12 maio 2021.

Efeitos de diferentes cenários de retorno às aulas no comprometimento de permanecer estudando por discentes de diferentes campus da Universidade de Rio Verde

Nelson da Cunha Neto¹, Germano Gabriel Lima Esteves², Gabriela Ramos Lemos¹, Alberto Barella Netto³, Emanuela Madeira Silva¹, Fábio Henrique Baia⁴.

¹ Graduando do curso de Psicologia, Universidade de Rio Verde. Bolsista de Iniciação Científica – PIBIC.

² Doutorando em Psicologia Social do Trabalho e das Organizações na Universidade Nacional de Brasília, Professora da Faculdade de Psicologia.

³ Doutorando em Administração pela UNISINOS/RS, Reitor da UniRV, Prof. da Faculdade de Contabilidade – UniRV.

⁴ Orientador, Prof. Dr. da Faculdade de Psicologia, Universidade de Rio Verde. E-mail: fabio@unirv.edu.br

Resumo: Com o começo da Pandemia de Covid-19, declarada pela OMS em 2020, a sociedade entrou em um processo de adaptação as necessidades sanitárias de combate ao vírus. Nesse meio de instituições acatando novas formas de prover seus serviços as universidades e instituições de ensino adotaram modelos de ensino a distância. Com a chegada das vacinas contra o vírus SARS-CoV-2 (11/2020) as instituições de ensino superior ficaram abertas a possibilidades diferentes cenários de volta as aulas. Esse trabalho teve como objetivo a investigação os efeitos que diferentes cenários de retorno as aulas (Desvalorização por atraso) no comprometimento de permanecer estudando por discentes. Dois grupos foram formados com 1036 alunos da Universidade de Rio Verde de diversos campus. Foi aplicado um questionário online onde era perguntado o grau de comprometimento dos estudantes em cada um dos seguintes cenários: Ensino presencial com 100% dos alunos em sala, Ensino presencial com 50% dos alunos em sala, Ensino não presencial com estratégia de ensino remoto e Ensino não presencial com estratégia de Ensino a Distância. Os resultados evidenciaram um comprometimento maior dos alunos em continuar estudando em cenários com mais alunos presentes e uma queda significativa de comprometimento no cenário EAD. O estudo pode contribuir para tomada de decisões administrativas, relacionadas a cenários de volta as aulas, de instituições de ensino superior.

Palavras-chave: COVID-19. Campus. Comprometimento. Desvalorização por atraso.

Effects of different return-to-class scenarios on the commitment to continue studying by students from different Universidade de Rio Verde's campus

Abstract: *With the beginning of the Covid-19 Pandemic, declared by the WHO in 2020, society entered into a process of adaptation to the health needs of combating the virus. In this environment of institutions accepting new ways of providing their services, universities and educational institutions have adopted distance learning models. With the arrival of vaccines against the SARS-CoV-2 virus (11/2020), higher education institutions were open to different back-to-school scenarios. This work aimed to investigate the effects of different return to school scenarios (Delay discounting) on the commitment of students to continue studying. Two groups were formed with 1036 students from Universidade de Rio Verde different campuses. An online questionnaire was applied, asking the degree of commitment of students in each of the following scenarios: Face-to-face teaching with 100% of students in the classroom, Face-to-face teaching with 50% of students in the classroom, Non-presential teaching with a remote teaching strategy and Non-presential Teaching with a Distance Learning strategy. The results showed a greater commitment of students to continue studying in scenarios with more students present and a significant drop in commitment in the Distance Learning strategy scenario. The study can contribute to administrative decision-making related to back-to-school scenarios of higher education institutions.*

Keywords: COVID-19. Campus. Commitment. Delay discounting.

Introdução

Segundo Baum (1974) há uma relação entre a frequência de comportamentos e os reforços obtidos em cada opção de comportamento. Reforço sendo uma consequência que torna mais provável a repetição de determinado comportamento, assim o comportamento com maior magnitude de reforço tende a se repetir mais. Entretanto há mais formas de variáveis influenciadoras de escolhas, uma delas é o atraso nas consequências.

Madden e Bickel (2010) descrevem que há dois tipos destaque de escolhas: as impulsivas e as autocontroladas. O autocontrole é definido pelo detrimento de um reforço imediato de menor magnitude na escolha de um reforço de longo prazo com maior magnitude, já a impulsividade seria o contrário, a escolha de um reforço imediato de menor magnitude em detrimento de um de maior magnitude ao longo prazo, ou também, a escolha de uma punição com maior magnitude a longo prazo excluindo uma punição de menor magnitude a curto prazo.

A influência das variáveis do reforço fora reafirmada também por Baum e Rachlin (1969), que diziam que haviam duas que podiam determinar o comportamento de escolha : O atraso do reforço e sua magnitude. A explicação vem por meio de Critchfield e Kollins (2001), segundo os autores as pessoas possuem expectativas

sobre as consequências das suas ações e se há um atraso no reforço desses comportamentos os mesmos perdem a sua capacidade de influência.

Há algumas formas de se realizar estudos com desconto temporal, primordialmente um reforço ou uma punição é apresentado em situação de escolha, onde a variável é o atraso, sendo essas situações escolha reais ou hipotéticas. Os dados obtidos são analisados de duas formas para medir o valor subjetivo da consequência e outra prediz as diferenças de curvas dos resultados do atraso, respectivamente são: a equação exponencial que verifica a proporcionalidade entre atraso e magnitude do reforço (subjetivo); a equação hiperbólica, que reconhece influências irracionais, também possui a chance de analisar de reversão da escolha, assim é visto momentos onde o atraso já é indiferente na escolha, por consequência o indivíduo volta a escolher a opção menos vantajosa (MADDEN; JOHNSON, 2010).

Muitos estudos mostraram a influência do desconto temporal em escolhas cotidianas. Oliveira-Castro e Marques (2017) fizeram um estudo investigando o quanto o desconto temporal alterava o valor do reforço informativo de empresas de eletrônicos. Nessa pesquisa os resultados deixaram claro a relação entre o reforço informativo e o desconto temporal, mesmo dentro de uma mesma marca. Durante a pesquisa foi possível observar também uma melhor adequação dos dados com a equação hiperbólica, todas esses resultados deixam uma conclusão de que o estudo do desconto de atraso e o modelo BPM e de utilidade para o estudo das influências que levam às escolhas de consumo.

A pesquisa de Harman (2021) mostra outra variável influenciadora na tomada de decisões, o desconto social, que mostra como características individuais como filiação política, idade, gênero e localização podem afetar a magnitude do reforço a curto e longo prazo. Nesta pesquisa em específico pessoas que se identificaram como conservadoras tiveram menor índice de conformidade com medidas protetivas contra o COVID-19.

Bruscato e Batista (2021), realizaram uma pesquisa com 144 universitários, onde 71% deles definiram o modelo de ensino a distância como “pior” quando comparado ao presencial. Somado a isso 65% definiram o aprendizado do ensino a distância como “pior” quando novamente comparado ao aprendizado do modelo presencial. Esse dado mostra que há variáveis que afetam a magnitude do reforço das diferentes modalidades de ensino.

Resta em aberto se diferentes modelos de aula durante a pandemia de COVID-19 podem ter uma relação com o fenômeno de desconto temporal. Portanto essa pesquisa se propõe mensurar o grau de desconto temporal e social por alunos de diferentes campus da Unirv em diferentes cenários de retorno às aulas.

Material e Métodos

Participantes:

Foram recrutados 1036 estudantes de graduação dos campi da Universidade de Rio Verde – Campus Rio Verde (n=580); Campus Aparecida de Goiânia (n=153); Campus Goianésia (n=171); Campus Caiapônia (n=32); Campus Formosa (n=100). Participantes eram de ambos os sexos, com idade superior a 18 anos. Os participantes assinaram o Termo de Comprometimento Livre e Esclarecido (TCLE) no qual constava a aprovação do Comitê de Ética sob o protocolo CAAE 40556720.0.0000.5077.

Materiais: Foi utilizado um questionário referente à: nome completo, curso de graduação que estava cursando, endereço de residência, idade, sexo (masculino e feminino) e posição política (Esquerda, Direita ou Outra). Além de quatro questionários para mensuração do auto-relato de comprometimento com políticas de distanciamento social – dois tipos de distanciamento (questionários 1 e 2) – e a intenção de matrícula – dois tipos de ensino se presencial ou remoto. Todos os questionários foram construídos na plataforma Formulários Google. Todos os questionários tiveram a seguinte introdução:

Introdução: Imagine que vacinas contra a COVID-19 estejam prontas apenas ao final de 2020. Sendo assim a vida deve voltar ao normal até fevereiro de 2022. Caso essa situação se confirme, médicos e pesquisadores recomendam a manutenção do distanciamento social, já que com a diminuição do contato social menos pessoas em qualquer momento precisaram de internação hospitalar. Assim, o contato social mínimo diminui a probabilidade de você transmitir a doença, e aumenta a capacidade médica de tratar efetivamente indivíduos que contraiam a doença.

Após a apresentação desta introdução, participantes visualizaram diferentes cenários (de modo aleatório) e responderam à pergunta sobre “o comprometimento de continuar estudando por diferentes durações tempo da pandemia de COVID-19. Os cenários foram apresentados da seguinte maneira:

Cenários:

Ensino Presencial com 100% dos alunos em sala. Uma equipe de pesquisadores renomados internacionalmente declarou que a severidade da pandemia de covid-19 será significativamente reduzida a níveis controláveis. Se as pessoas adotarem distanciamento social. Imagine que você está a 1 dia de efetivar a matrícula no primeiro semestre de 2021. Caso a Universidade de Rio Verde retorne as aulas presenciais com a capacidade total de alunos em sala de aula (100%) com adoção de todos os padrões de segurança. Isto é a exigência do uso de máscaras (para qualquer pessoa dentro dos prédios da universidade), disponibilização de álcool em gel em todas

as salas de aula, além de protetores faciais (para professores). Caso a pandemia permaneça ocorrendo por mais XX dias após o começo das aulas, qual a probabilidade de você continuar estudando nessas condições? Lembre-se nesse cenário não há vacinas disponíveis e as aulas só retornarão ao normal após ser declarado o fim da pandemia.

Ensino Presencial com 50% dos alunos em sala e 50% em ensino remoto emergencial. Uma equipe de pesquisadores renomados internacionalmente declarou que a severidade da pandemia de covid-19 será significativamente reduzida a níveis controláveis. Se as pessoas adotarem distanciamento social. Imagine que você está a 1 dia de efetivar a matrícula no primeiro semestre de 2021. Caso a Universidade de Rio Verde retorne as aulas presenciais com a capacidade de alunos em sala de aula de 50% (sendo que metade da turma assistindo a aula presencial e a outra metade da turma assistiria a mesma aula online de modo síncrono, isto é, as aulas serão transmitidas pela internet ao vivo, ou seja, durante o momento em que o professor estaria dando a matéria normal, sem a possibilidade de assisti-la em outros horários) com adoção de todos os padrões de segurança, seguindo o distanciamento social de 1 metro de distância para cada aluno. Isto é, a exigência do uso de máscaras (para qualquer pessoa dentro dos prédios da universidade), disponibilização de álcool em gel em todas as salas de aula, além de protetores faciais (para professores). Caso a pandemia permaneça ocorrendo por mais XX dias após o começo das aulas, qual a probabilidade de você continuar estudando nessas condições? Lembre-se nesse cenário não há vacinas disponíveis e as aulas só retornarão ao normal após ser declarado o fim da pandemia.

Ensino não presencial com estratégia de Ensino Remoto Emergencial. Uma equipe de pesquisadores renomados internacionalmente declarou que a severidade da pandemia de covid-19 será significativamente reduzida a níveis controláveis. Se as pessoas adotarem distanciamento social. Imagine que você está a 1 dia de efetivar a matrícula no primeiro semestre de 2021. Caso a Universidade de Rio Verde continue com as aulas à distância, utilizando a estratégia de ensino remoto emergencial. Isto é, aulas ao vivo com professores e alunos conectados ao mesmo tempo nos mesmos dias e horários das aulas presenciais, improvisando as interações em plataformas de videoconferência e aplicativos de mensagens. Caso a pandemia permaneça ocorrendo por mais XX dias após o começo das aulas, qual a probabilidade de você continuar estudando nessas condições? Lembre-se nesse cenário não há vacinas disponíveis e as aulas só retornarão ao normal após ser declarado o fim da pandemia.

Ensino não presencial com estratégia de Educação à distância. Uma equipe de pesquisadores renomados internacionalmente declarou que a severidade da pandemia de covid-19 será significativamente reduzida a níveis controláveis. Se as pessoas adotarem distanciamento social. Imagine que você está a 1 dia de efetivar a matrícula no primeiro semestre de 2021. Caso a Universidade de Rio Verde adote a Educação Remota, isto é, de forma planejada, onde as aulas são gravadas possibilitando a alunos e professores adequarem as atividades para o melhor horário de cada um. Caso a pandemia permaneça ocorrendo por mais XX dias após o começo das aulas, qual a probabilidade de você continuar estudando nessas condições? Lembre-se nesse cenário não há vacinas disponíveis e as aulas só retornarão ao normal após ser declarado o fim da pandemia.

Procedimentos:

Ao final do cenário foi apresentada a pergunta sobre comprometimento de continuar estudando. Essa pergunta se repetiu oito vezes com diferentes distâncias temporais, a saber: 1 dia, uma semana, 2 semanas, um mês, 2 meses, 4 meses, 6 meses e 12 meses. Em um campo em aberto o participante digitou o seu grau de comprometimento em permanecer estudando dado o cenário apresentado com valores entre 0 e 100%.

Ao finalizarem todas as perguntas sobre um dado cenário a tela seguinte questionou ao participante que marcasse três entre 6 valores de tempo entre os apresentados anteriormente. O objetivo dessa pergunta era garantir que o participante não estava respondendo ao questionário de modo aleatório, isto é, sem atentar aos diferentes valores de tempo. A apresentação dessas questões ocorreu ao final de cada questionário. Foram considerados respondentes aqueles que acertarem ao menos 80% dos valores de tempos na soma de todas as perguntas realizadas entre os quatro questionários. Participantes cujo desempenho foi inferior a 80% tiveram seus dados descartados da análise.

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos da área sob a curva – uma medida da desvalorização do comprometimento – para cada cenário de retorno às aulas e para os diferentes campus da Universidade de Rio Verde. Uma vez que o *n* dos diferentes campus foi substancialmente diferente, optou-se por reunir os dados dos participantes dos campus Goianésia, Aparecida de Goiânia, Formosa e Caiapônia sob a categoria “Outros” (*n*=456) e comparou-se com o Campus Rio Verde (*n*=580). Como pode ser observado na Tabela 1, o cenário com retomada das aulas com 100% presencial produziu maior comprometimento do que os demais cenários. Além disso, cenários com retomada presencial – seja 100% ou 50% - produziu maior estimativa de comprometimento do que os cenários com aulas ministradas mediadas por tecnologia.

A Tabela 2 apresenta o resultado das amostras independentes, como pode ser observado não houve diferença estatisticamente significativa entre as áreas sobre a curva dos cenários 100% e %50 presencial. Por outro lado, houve diferença significativa entre os cenários de Ensino Remoto e Ensino à distância.

Tabela 1. Área sob a curva dos resultados para cada cenário de retorno às aulas.

Área sob a Curva	Campus	N	Média	Erro Desvio	Erro padrão da média
AUC 100%	Rio Verde	580	,6294	,3728	,01548
	Outros	456	,6697	,3614	,01692
AUC 50%	Rio Verde	576	,6107	,3624	,01510
	Outros	456	,6133	,3522	,01649
AUC_ER	Rio Verde	577	,6241	,3736	,01555
	Outros	456	,5320	,3768	,01764
AUC_EAD	Rio Verde	574	,5590	,3899	,01627
	Outros	455	,4381	,3805	,01784

Tabela 2. Teste de amostras independentes.

Área sob a curva	Teste de Levene		teste-t para Igualdade de Médias							
	Z	Sig.	tt	ddf	Sig. (2 extr.)	Diferença média	Erro padrão de diferença	95% Intervalo de Confiança da Diferença		
								Inferior	Superior	
AUC 100%	2,019	,156	-	1034	-,081	-,04025	,0230	-,0854	,0049	
			1,748	990,136	-,080	-,04025	,0229	-,0852	,0047	
AUC 50%	1,440	,230	-,117	1030	,907	-,0026	,0224	-,0466	,0413	
			-,118	988,060	,906	-,0026	,0223	-,0465	,0412	
AUC ER	,658	,418	3,922	1031	,000	,09215	,0234	,0460	,1382	
			3,918	972,781	,000	,0921	,0235	,0459	,1383	
AUC EAD	,616	,433	4,991	1027	,000	,1208	,0242	,0733	,1684	
			5,005	984,129	,000	,1208	,02415	,0734	,1682	

Conclusão

O presente trabalho foi desenvolvido com a intenção de demonstrar os efeitos da desvalorização por atraso em diferentes cenários de volta às aulas. Em ambos os grupos houve um maior grau de comprometimento nos cenários de aula presencial, nos cenários de ensino remoto e ensino a distância (EAD) houve uma diferença significativa de comprometimento, onde o EAD foi o cenário de menor comprometimento de permanecer estudando pelos discentes. Pesquisas como a de Harmam (2021) apresentaram resultados quanto ao fenômeno de desvalorização de reforços.

Essa pesquisa poder vir a ser base de adoção de novas metodologias de ensino no cenário de pandemia pela Universidade de Rio Verde ou outras instituições de ensino, posteriormente a isso, é indicado que futuras pesquisas venham a correlacionar outras variáveis que afetam o comprometimento a continuar estudando, fora do contexto de pandemia, como disciplinas parcialmente ou inteiramente online e métodos avaliativos.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica pela concessão de bolsa.

Referências Bibliográficas

- BAUM, W. M. (1974). **On two types of deviation from the matching law: bias and undermatching.** *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 11, p. 231–242.
- BAUM, W. M.; RACHLIN, H. (1969). **As time allocation.** *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 6, p. 861–874.
- BRUSCATO, A. M.; BAPTISTA, J. (2021). **Modalidades de ensino nas universidades brasileiras e portuguesas: um estudo de caso sobre a percepção de alunos e professores em tempos de Covid-19.** *Revista Brasileira de Educação*, v.26.
- CRITCHFIELD, T. S.; KOLLINS, S. H. (2001). **Temporal discounting: basic research and the analysis of socially important behavior.** *Journal of Applied Behavior Analysis*, 1(1), p. 101–122.
- HARMAM, M. J. (2021). **The Effects of Time Framing on Compliance to Hypothetical Social-Distancing Policies Related to COVID-19.** *Behavior and Social Issues*, 1–16. Advance online publication.

MADDEN, G. J.; JOHNSON, P. (2010). **A Delay-discounting primer. In: “Impulsivity: The behavioral and neurological Science of discounting”** Madden, G. J.; Bickel, W. Washington, American Psychological Association.

ODUM, A. L.; BAUMANN, A. A. L. (2010). **Delay discounting: state and trait variable.** In.: MADDEN, G. J.; BICKEL, W. K. (Eds.). *Impulsivity: the behavioral and neurological science of discounting.* Washington: American Psychological Association. p. 39–65.

OLIVEIRA-CASTRO, J. M.; MARQUES, R. S. (2017). **Temporal discounting and marketing variables: effects of product prices and brand informational reinforcement.** *The Behavior Analyst*, 40, p. 475-492.

História e Geografia: a “democracia” nos livros didáticos do Ensino Fundamental I

Taynara Silva dos Santos¹, Bruno de Oliveira Ribeiro²

¹ Graduanda do curso de Pedagogia, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica Voluntária – PIVIC.

² Orientador, Prof. Dr. da Faculdade de Pedagogia, Universidade de Rio Verde. E-mail: boribeiro@unirv.edu.br.

Resumo: A democracia e suas implicações para a mudança de pensamento e atitudes nas crianças e adolescentes é um viés abordado como fator essencial ao ensino e aprendizagem de crianças e adolescentes. Contudo, além do que se imagina, no trabalho diário com livros didáticos com turmas do 1º ao 5º do Ensino Fundamental que deveriam permear tal ideário, o que de fato ocorre é uma esquematização de conteúdos que contemplem um cronograma de avaliações, atividades e eventos escolares a fim de justificar notas e classificações em média dos alunos. Por meio de análise documental e de entrevistas com professores do Sistema Público de ensino de Rio Verde – GO, verificou-se que nem sempre o livro didático, principalmente dos componentes curriculares de História e Geografia do 4º ano, cumpre a função de criar momentos de diálogo e reflexão, e mais induzem a pensamentos que mitificam conceitos das humanidades. Fica evidente que o conceito democracia é abordado e elencado como prioridade escolar, porém na prática cotidiana fica a dificuldade do exercício da cidadania, seus conceitos, conteúdos e plenitude de sua realidade, já que os próprios livros não criam mecanismos eficientes de pensamento crítico e sim de austero cumprimento de matrizes e habilidades que levem a notas e boletins, justificados por atividades e ações mecânicas diárias no ambiente escolar.

Palavras-chave: democracia, livro didático, escola, ensino fundamental.

History and Geography: a “democracy” in primary school textbooks

Abstract: *Democracy and its implications for the change of thinking and attitudes in children and adolescents has long been discussed as an essential factor in the teaching and learning of children and adolescents. However, beyond what is imagined, in the daily work with textbooks with classes from 1st to 5th of Elementary School that should permeate such ideas, what actually occurs is a schematization of contents that include a schedule of assessments, activities and school events in order to justify grades and classifications on average of the students. Then, through documentary analysis and through interviews with teachers from the Public Education System of Rio Verde - GO, it was found that not always the textbook, especially of the 4th grade History and Geography curriculum components, fulfill the function of creating moments of dialogue and reflection, and more induce retrogressive thoughts that mythologize outdated concepts. It is evident that the concept of democracy is addressed and listed as a priority, but in everyday practice it is impossible to exercise citizenship, its concepts, contents and fullness of its reality, since the books themselves do not create efficient mechanisms of critical thinking, but of austere compliance with matrices and skills that lead to grades and report cards, justified by daily mechanical activities and actions in the school environment.*

Keywords: *democracy, textbooks, primary school.*

Introdução

O livro didático passou por um longo processo de adaptação e releitura no decorrer do tempo. Há informações do uso de livros didáticos no Brasil desde a Monarquia, quando surgiram as primeiras escolas públicas no país. Nessa década (1820) iniciou-se também a produção de manuais editados nas gráficas brasileiras, ganhando visibilidade entre os anos de 1860 e 1880, com a ampliação do Ensino Primário no Brasil (CASTRO; FILHO; ZACHEU, 2015).

No entanto, no governo de Getúlio Vargas (1930 -1945) intensificou-se a produção de livros didáticos de autores brasileiros, uma vez que, a elevação da importação de livros foi culminante para essa situação. O ministro da Educação e da Saúde Pública em 1931, Francisco Campos, foi o responsável por elaborar uma proposta de cunho nacionalista. E conforme Silva (2012), os livros passaram a ser produzidos em larga escala para atender a demanda interna da expansão da escolarização nacional.

O conceito de livro didático foi remodelado com as mudanças governamentais, uma vez que pretendiam atender aos interesses políticos de cada período histórico. Infere-se assim que o livro didático era utilizado como um agente em sintonia com interesses econômicos e políticos, fator a condicionar a história ensinada em sala de aula. Esta postura se estendeu até o período da última ditadura. Isto não significa que seja uma exclusividade de períodos ditatoriais buscar o controle ideológico sobre os escritos utilizados culturalmente. No caso de livros escolares, foi durante o último período ditatorial (1964 – 1985) que se pode constatar toda a desenvoltura política e econômica direcionada à produção do livro e à indústria editorial (CASTRO; FILHO; ZACHEU, 2015).

Os livros didáticos analisados, Editora Moderna, da autora Adriana Machado Dias, com edição do ano de 2017 é uma obra de 05 (cinco) volumes, 1º edição – sendo considerados os componentes curriculares de História e Geografia do 4º ano do Ensino Fundamental I, obras adotadas por Unidades Escolares do Sistema Público de ensino do município de Rio Verde – GO, as quais serviram de base para o entendimento da “democracia” no ensino curricular para crianças e adolescentes – o que inicialmente se verifica no sumário dos livros didáticos como premissa obrigatória.

Democracia, originalmente, do grego, significa governo do povo é um termo que indica que um livro didático, direcionado a escola pública, deve ser uma obra que representa diferentes etnias, credos e classes sociais para assegurar assim a fidedignidade da história e experiência nacional brasileira apontados e não unicamente um ponto de vista “único” (TED GLOBAL, 2009). Isso num nível ético do significa democracia social, mas, apontamos anteriormente os vínculos, tanto políticos quanto econômicos, com a produção dos livros didáticos.

As páginas além do sumário do livro de História revelam um procedimento de embranquecimento das diferentes etnias que compõem o Brasil. Uma vez que, os quadros e imagens que caracterizam um texto são em sua maioria compostos por homens, mulheres e crianças brancos, com marcadores sociais de classe média e com características padronizadas que não refletem a realidade brasileira. Um dos termos utilizados e que caracterizam esta afirmação é, por exemplo, a palavra “escravos”, enquanto o mais adequado seria “escravizado”¹, causando um entendimento de que toda população preta e, ou de origem africana são inferiorizadas por serem historicamente escravos, fugindo do sentido político e histórico de dominação social, econômica e política, em um dado contexto histórico.

Já na mesma coleção de livros didáticos no componente curricular Geografia, também do 4º ano como já mencionado, não se vê a plena democracia, quando os textos e imagens em sua maioria não refletem todas as regiões geopolíticas, isto, pois, a ênfase fica na região Sudeste do Brasil, com destaque maior ainda para o estado e cidade de São Paulo, mesmo local de produção, edição e distribuição do livro didático, caracterizando uma grande desigualdade regional.

Assim, este trabalho objetiva, identificar e qualificar a democracia no seu sentido mais amplo e irrestrito, no espaço escolar e por meio do livro didático, como objeto de pesquisa. Ao considerar a democracia para além de suas estruturas institucionais e seus aspectos formais, percebemos sua importância como parte das culturas políticas nacionais de Estados compromissados com a democracia e, por consequência, um compromisso tácito entre estes valores democráticos e as suas instituições vinculadas, em nosso caso, a escola.

Por democracia entendemos tanto aspectos institucionais comuns a sua definição como um sistema político que viabiliza a participação popular (GIDDENS; SUTTON, 2016), mas também devemos compreender, como aponta Josep M. Puig (PUIG et al., 2000) que “é impossível conceber uma escola democrática sem considerar alguns valores que orientam seu funcionamento” (PUIG et al., 2000) e acreditamos que a forma com que cada nação trata suas minorias culturais é um bom indicativo das hierarquizações sociais dessa sociedade, a escola pública, governada por princípios democráticos, deve ser um ambiente modelo para análises como a que realizamos nessa pesquisa. O imperativo da escola pública como espaço democrático deve orientar práticas e princípios sociais por meio também de suas ferramentas didáticas.

Material e Métodos

O estudo dos livros didáticos se deu por seleção espontânea da própria autora que em exercício profissional em Unidade Escolar do município de Rio Verde já possuía uma visão sobre o funcionamento dos objetos de conhecimentos, assim denominados, desde a matriz curricular até o próprio livro didático doravante em análise.

O processo de averiguação dos livros didáticos expostos (DIAS; MARTINEZ; GARCIA, 2017) procedeu-se através de leitura prévia, comparando com a matriz curricular vigente, que também é elaborada a partir da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Documento Curricular para Goiás (DC – GO), evidenciando acentuadas práticas de valorização de um assunto sobre outro e, a amenização de tópicos que poderiam ser melhor explorados, mas, que, no entanto, foram subjugados como não importantes ou de menor valor para a aprendizagem, em comparação com o livro didático e o que se pede nos documentos oficiais.

Após a leitura dos livros didáticos e sua comparação com os documentos oficiais procedeu-se uma entrevista, com alguns professores regentes do 1º ao 5º ano, com destaque aos professores do 4º sobre o que eles acreditavam a respeito do uso de livro didático, suas implicações para o ensino em sala de aula e para a vida e formação holística das crianças e adolescentes. Foi possível perceber que a maioria dos docentes não encontra o

¹ Enquanto o termo escravo reduz o ser humano à mera condição de mercadoria, como um ser que não decide e não tem consciência sobre os rumos de sua própria vida, ou seja, age passivamente e em estado de submissão, o vocábulo escravizado modifica a carga semântica e denuncia o processo de violência subjacente à perda da identidade, trazendo à tona um conteúdo de caráter histórico e social atinente à luta pelo poder de pessoas sobre pessoas, além de marcar a arbitrariedade e o abuso da força dos opressores ([HARKOT-DE-LA-TAILLE; SANTOS, 2012, p. 8-9](#)).

termo democrático além da descrição dos objetivos ou outros documentos oficiais. Já que, o cumprimento de dias letivos, conteúdos e habilidades se sobrepõe, na prática, ao essencial da formação em caráter humano e de valores.

Em observação direta na sala de aula, especificamente, em turmas do 4º ano, verificou-se que em plena maioria as atividades são de introdução, fixação e avaliação mecânica. O que invalida o uso de termos como a democracia, isso, pois, o ato de pensar para se tornar democrático e criar ambientes democráticos, exige um viés de reflexão, pensamento livre e proativo – o que é impossível em atividades de ler, copiar e responder apenas retirando questões de texto sem exercer sobre elas um ato de pensar e repensar (o que demanda tempo, diálogo e uma roda da conversa que vai além dos livros, cadernos e questões fechadas com alternativas pré-selecionadas).

Resultados e Discussão

A análise documental, tendo como fonte os livros didáticos mencionados, e a pesquisa através de entrevista com professores de uma Unidade Escolar, sugeriu de maneira acentuada que não é prioridade trabalhar a democracia na escola, em sala de aula. Apesar de documentos oficiais registrarem o compromisso escolar com os princípios democráticos (citar a base legal, CF-88, LDB e BNCC), alguns entraves são observados.

Democracia é mais do que um termo, é mais que um conteúdo. É uma ação diária de reflexão, possibilitando falas, ambiente de leitura, escrita espontânea, direcionamento com o aceite da opinião e argumento do outro – o que em sala de aula perde o foco, o professor exerceu sempre o papel funcional de detentor do saber e o livro didático a ferramenta que orienta o mestre e subjuga o aluno. O que ali estava escrito precisa ser trabalhado de forma pragmática para cumprir um calendário de provas e notas que classifica o aprendizado, mas não o que foi aprendido. Assim, num espaço de pouca autonomia para o aluno a democracia não pode ser estudada, pois não é plenamente exercida.

No alinhamento do livro didático de História e Geografia que foram analisados não se percebe a democracia nas representações regionais ou raciais. Valores como igualdade e liberdade são fundantes da democracia em sua institucionalidade, mas as relações com diferenças culturais são significativas de alguns dos déficits da democracia brasileira, aqui foram exemplificadas essas diferenças pelos fatores raciais e regionais, mas poderiam se expandir para outras variáveis como etnia, gênero e sexualidade e, resultados similares poderiam ser apontados, como: desproporcionalidade das formas representativas desses grupos, ausências de histórias positivas de determinados grupos culturais e, por vezes, erros conceituais graves como a relação entre escravos-escravizados denota na questão racial.

A democracia e toda sua personalidade solidária, humana, coletiva e essencialmente esclarecedora e possibilitadora de crescimento, manifestação pessoal e escuta ativa realmente é frágil nos livros didáticos além de textos e atividades de leitura e escrita meramente mecânicos, cabendo ao trabalho docente fortalecer os valores democráticos da sociedade.

Conclusão

Fica evidente que o conceito democracia é abordado e elencado como prioridade escolar, porém na prática cotidiana fica a dificuldade do exercício da cidadania, seus conceitos, conteúdos e plenitude de sua realidade, já que os próprios livros não criam mecanismos eficientes de pensamento crítico e sim de austero cumprimento de matrizes e habilidades que levem a notas e boletins, justificados por atividades e ações mecânicas diárias no ambiente escolar.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao professor orientador deste documento, que teve paciência e entendeu o momento delicado pelo qual passei nos últimos meses.

Referências Bibliográficas

ADICHIE, Chimamanda. “O Perigo da História Única”. Vídeo da palestra da escritora nigeriana no evento Technology, Entertainment and Design (TED Global 2009). https://www.ted.com/talks/chimamanda_ngozi_adichie_the_danger_of_a_single_story/transcript?language=pt
Acesso em: 26 de junho de 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Documento Curricular para Goiás**. Goiás 2018.

CASTRO, L.L.O.; CELESTE FILHO, M.; ZACHEU, A.A.P. **O livro didático no Brasil: uma trajetória dos tempos imperiais à contemporaneidade**. Cadernos de docência na educação básica IV: as experiências da docência / JORGE, M.; REIS, M.L.; MAGNONI, M.G.M. (Orgs.) – São Paulo: Cultura Acadêmica, 2015.

DIAS, A.M.; BELLUSCI, M.E. **Novo Pitangui: História**. 1. ed.- São Paulo: Moderna,

GIDDENS, A.; SUTTON, P.W. **Conceitos essenciais da sociologia**. São Paulo: Editora UNESP, 2016.

HARKOT-DE-LA-TAILLE, E.; SANTOS, A. R. Sobre escravos e escravizados: percursos discursivos da conquista da liberdade. In: **III Simpósio Nacional e I Simpósio Internacional Discurso, Identidade e Sociedade**, 2012, Campinas. Dilemas e desafios na contemporaneidade. Anais do II Simpósio Nacional e I Simpósio Internacional Discurso, Identidade e Cultura. Campinas: UNICAMP, 2012. v. 1.

MARTINEZ, R.; GARCIA, W. **Novo Pitangüá: Geografia**. 1. ed.- São Paulo: Moderna, 2017.

PUIG, J.M. et al. **Democracia e participação escolar**. São Paulo: Moderna, 2000.

SILVA, M.A. **A fetichização do livro didático**. **Educação e Realidade**, v.37, n.3, p.803-821, 2012.

Os impactos do PIBID no processo de capacitação de professores da educação básica: experiências na parceria entre educação básica e superior no contexto da pandemia

Hellenryzia Nunes da Silva¹, Rafael Messias Silva¹, Idalci Cruvinel dos Reis², Cristiane Rodrigues Borges³

¹ Graduando do curso de Pedagogia Licenciatura Plena, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação à Docência – PIBID.

² Orientador, Prof. Dr. da Faculdade de Matemática da Universidade de Rio Verde. Coordenador Institucional do PIBID. idalci@unirv.edu.br

³ Co-orientadora, Profª. Esp. Coordenadora Pedagógica EMEF Maria Brígida da Fonseca, Supervisora do PIBID.

Resumo: O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) é uma ação do Ministério da Educação que fomenta e estimula a carreira docente durante a sua formação acadêmica. A parceria entre a Universidade de Rio Verde - GO (UniRV) juntamente com o curso de Pedagogia Licenciatura Plena e as escolas da rede pública municipal de Rio Verde - GO resultou em troca de experiências e na produção de saberes durante ao contexto da pandemia COVID-19, na qual a educação necessitou adaptar-se para que continuasse produzindo conhecimento mediante à crise sanitária. Neste contexto, o estudo discorreu por meio de relatos de experiências durante a promoção de oficinas de ferramentas tecnológicas direcionadas a EMEF Maria Brígida da Fonseca, no município de Rio Verde - GO, no qual foram ministradas pelos acadêmicos que são bolsistas do programa PIBID. O presente trabalho teve como objetivo identificar as principais dificuldades dos professores na utilização de ferramentas tecnológicas, além de proporcionar aos docentes, oficinas tecnológicas na preparação das aulas durante a pandemia. Teve como público alvo cerca de 30 pessoas por oficina entre eles, professores, estagiários e auxiliares de sala. As oficinas apresentadas foram: Edição de Imagens (Canva), Armazenamento e Redes Sociais, Desenvolvimento de Formulários (Google Forms) e Edição de Vídeos (Kinemaster). Notou-se que alguns docentes encontraram diversas dificuldades com relação ao uso de ferramentas tecnológicas e que as oficinas contribuíram de forma satisfatória para a prática desses professores na sala de aula.

Palavras-chave: Ferramentas Tecnológicas. Formação de Professores. COVID-19. Ensino Remoto.

The impacts of PIBID in the training process of basic education teachers: experiences in the partnership between basic and higher education in the context of pandemic

Abstract: *The Institutional Program of Scholarships for Initiation to Teaching (PIBID) is an action of the Ministry of Education that encourages and stimulates the teaching career during their academic formation. The partnership between the University of Rio Verde-GO (UniRV) along with the Pedagogy course and the municipal public schools of Rio Verde-GO resulted in an exchange of experiences and the production of knowledge during the context of the COVID-19 pandemic, in which education needed to adapt in order to continue producing knowledge through the health crisis. In this context, the study discorred through experience reports during the promotion of technological tools workshops directed to the EMEF Maria Brígida da Fonseca, in the city of Rio Verde-GO, which were taught by the academics who are scholarship holders of the PIBID program. The present work aimed to identify the main difficulties teachers have in using technological tools, and to provide teachers with technological workshops to prepare their classes during the pandemic. The target audience was about 30 people per workshop, including teachers, interns, and classroom assistants. The workshops presented were: Image Editing (Canva), Storage and Social Networking, Form Development (Google Forms), and Video Editing (Kinemaster). It was noted that some teachers encountered several difficulties regarding the use of technological tools, and that the workshops contributed satisfactorily to their classroom practice.*

Keywords: *Technological Tools. Teacher Education. COVID-19. Remote Teaching.*

Introdução

No Brasil, desde as primeiras universidades instaladas pela coroa portuguesa, as mudanças sociais, culturais e políticas influenciaram nos métodos que estimule a formação do futuro docente. O “como ensinar?” tem sido um objeto de estudo por pesquisadores desde a visão primordial de Comênio na obra “Didática Magna” publicado em 1649. Segundo Piaget (2010, p.18) “Apesar das diferenças metodológicas, Comênio pode, sem dúvida, ser considerado um dos precursores da ideia da genética na psicologia do desenvolvimento e o fundador de uma didática progressiva ajustada ao estágio de desenvolvimento que o aluno alcança.”

Diante do contexto pandêmico da COVID-19, a adequação de como transferir o conhecimento ao aluno à distância e concomitantemente tão próximos com a mediação das ferramentas tecnológicas, professores da rede pública de ensino têm encontrado dificuldades na busca pelas ferramentas disponíveis no mercado para enaltecer informações e conteúdos relevantes aos discentes, conforme as orientações da Base Nacional Comum Curricular (2018).

Muitos professores e alunos se depararam com questões complexas, como fazer pleno uso das ferramentas tecnológicas para dar continuidade ao processo de ensino-aprendizagem e também para manter a comunicação entre eles. A introdução de tecnologias digitais em todas as áreas da vida, especificamente na área da educação deixaram professores e alunos fora de suas zonas de conforto. Os professores precisaram se familiarizar com novas ferramentas e assumir plenamente o papel de mediadores da aprendizagem, enquanto os alunos precisaram ser mais independentes e responsáveis no que tange a responsabilidade escolar. Com isso, houve uma grande necessidade em aprender a utilizar essas novas ferramentas tecnológicas que estavam disponíveis para integrarem o processo de ensino remoto.

A disponibilidade de diversos recursos tecnológicos tem assustado os professores pela eficiência na comunicação e facilidade no dia a dia na sala de aula. Além da problemática “Como ensinar?”, docentes se depararam com o desafio de “Como essas ferramentas tecnológicas podem auxiliar na rotina da sala de aula?”, já que o ensino remoto foi a única forma prevista para que as escolas continuem no seu papel de escolarização em suas etapas escolares como Educação infantil, Ensino fundamental I, Ensino Fundamental II e Ensino Médio.

Na EMEF Maria Brígida da Fonseca, não tem sido diferente. Com as salas virtuais criadas pelos grupos de WhatsApp, têm fracionado as atividades do professor em inúmeras etapas para atender os alunos nas suas necessidades educacionais. Criar videoaulas com conteúdo interessantes, incluir adornos virtuais direcionados aos efeitos e filtros de aplicativos de criação e edição de vídeos e além disso, na aplicação de provas por meio de aplicativos de formulários virtuais, algo que se assemelha à prova impressa utilizados até o período antes da pandemia. Utilização de formulários virtuais do Google Forms tem sido uma excelente opção para ações relacionados à pesquisa e avaliações aos alunos.

A escola continuará durante muito tempo dependendo da sala de aula, do quadro negro, dos cadernos. Mas as mudanças tecnológicas terão um impacto cada vez maior na educação escolar e na vida cotidiana. (LIBÂNEO, 2002, p. 40).

Essas “Oficinas Pedagógicas de Ferramentas Tecnológicas” tiveram como objetivo integrar os professores, os estagiários e os auxiliares de sala nas diversas funcionalidades existentes no uso de aplicativos para edição de vídeos, edição de design gráfico, formulários para provas virtuais e armazenamentos e redes sociais por meio de projetos semestrais desenvolvidos bolsistas do programa PIBID com o título “Olimpíadas do Conhecimento: eu, a família e o mundo em movimento”. A repercussão do evento foi tão grande que o projeto foi estendido à algumas escolas para a rede municipal de Rio Verde - GO.

A capacitação de professores para o uso da informática na educação, especificamente o computador como ferramenta pedagógica, é muito importante, visto que durante sua formação acadêmica os professores não tiveram, em sua graduação, disciplinas que refletissem sobre o uso dos recursos informáticos na sala de aula (BORGES, 2011).

Após a realização das oficinas, foi promovido como etapa do próprio projeto, uma pesquisa avaliativa utilizada na finalidade de analisar o resultado da prática pedagógica utilizada entre os bolsistas durante todo o processo de pesquisa, estudo e realização das oficinas. Portanto, o objetivo desse trabalho foi identificar, durante as aulas remotas, as principais dificuldades presentes na educação pública municipal, pesquisar por práticas pedagógicas que garantam a transmissão da informação de forma mais clara possível e ter um retorno dos professores e participantes quanto ao aproveitamento diante da realidade vivenciada por eles.

Material e Métodos

O estudo apresentou resultados da pesquisa de campo realizado em oficinas virtuais durante o primeiro semestre de 2021 na EMEF Maria Brígida da Fonseca, localizada no município de Rio Verde - GO, oferecidas via Plataforma Tecnológica Zoom Meeting.

Para a realização das oficinas, necessitou-se um planejamento que foi dividido em cinco etapas de execução: a primeira etapa constituiu-se na aplicação de um questionário via Google Forms, afim de identificar as principais dificuldades dos professores na utilização dessas ferramentas tecnológicas.

A segunda etapa foi composta pela interpretação dos dados da pesquisa realizada na primeira etapa, além do planejamento das temáticas das oficinas segundo as sugestões feitas pelo próprio corpo docente da escola. Dentre as várias sugestões apresentadas, foram escolhidas quatro para serem ministradas. São elas: Edição de Imagens (Canva), Armazenamento e Redes Sociais, Criação de Formulários Virtuais (Google Forms) e Edição de Vídeos (Kinemaster).

Na terceira etapa os acadêmicos foram divididos em duplas para a pesquisa do conteúdo programático de cada oficina e posterior realização das mesmas. Também nesta etapa os bolsistas receberam orientações quanto às práticas pedagógicas a serem utilizadas durante a ministração das oficinas.

A realização dessas oficinas ocorreu na quarta etapa onde os participantes receberam as informações teóricas e posteriormente puderam colocar em prática o que aprenderam.

Na quinta e última etapa foi realizado um *Feedback* avaliativo via Google Forms, quanto a contribuição das oficinas e suas práticas em sala de aula. Os participantes puderam atribuir notas de 0 (zero) a 10 (dez) pontos

quanto ao nível de satisfação com as oficinas ministradas, onde 0 (zero) significa totalmente insatisfeito e 10 (dez) totalmente satisfeitos.

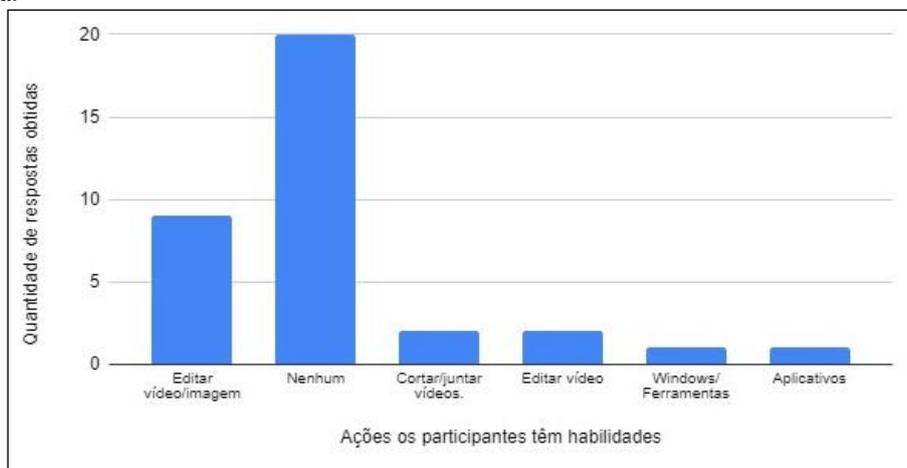
Essas etapas foram realizadas por meio do acompanhamento e da coparticipação da Coordenadora Pedagógica da escola e supervisora do programa, a professora Cristiane Rodrigues Borges e do Coordenador Institucional do programa, professor Idalci Reis, por meio do projeto semestral "Olimpíadas do Conhecimento: eu, a família e o mundo em movimento", que buscou promover a produção de conhecimento entre os professores, os alunos, as famílias e os acadêmicos envolvidos. As oficinas foram apenas uma das formas de produzir o conhecimento diante ao cenário de pandemia, respeitando o isolamento social e os protocolos biossanitários da COVID-19.

Resultados e Discussão

Após o término de cada oficina, encaminhamos o formulário de pesquisa do Google Forms para o feedback avaliativo. A pergunta reflete quanto à contribuição da oficina com a prática na sala de aula durante as aulas remotas, considerando que, a integridade de cada conteúdo baseia-se no conhecimento básico, na versão gratuita de cada ferramenta apresentada.

As perguntas estavam direcionadas quanto ao perfil do participante e das suas principais dificuldades quanto ao uso de ferramentas tecnológicas durante a transmissão de conhecimento e interação entre professores e alunos nas aulas remotas. Uma das perguntas inclusas no formulário era quais as ações que o educador consegue realizar com facilidade nas suas práticas utilizando tecnologia (Gráfico 1).

Gráfico 1. Principais habilidades com ferramentas tecnológicas que os professores declararam na pesquisa da primeira etapa.



Dentro os pesquisados, 20 pessoas da equipe docente responderam que não possuem nenhuma habilidade com relação à edição de vídeos, imagens ou ferramentas que poderiam auxiliar durante as aulas.

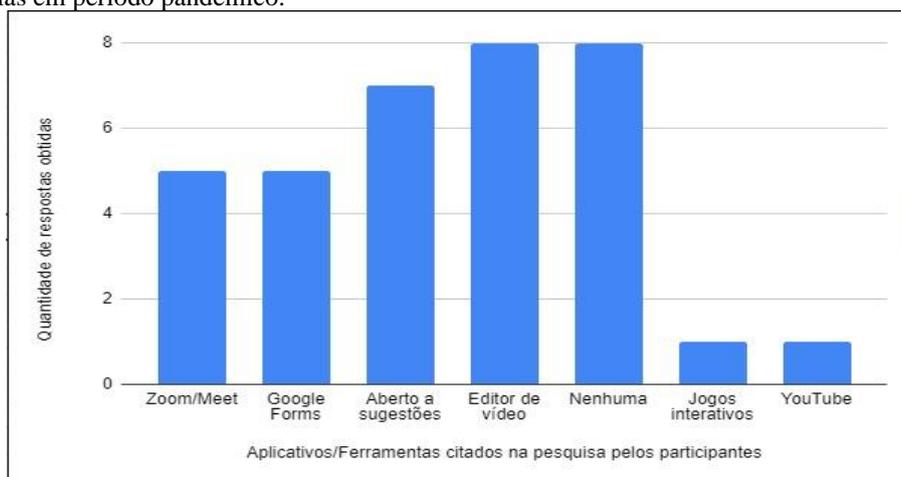
No mesmo formulário, foi sugerido que os professores informassem nomes ou funções de aplicativos que gostariam de aprender a utilizar para a aplicação das aulas. Dentre as várias opções de aplicativos e programas sugeridos pelos participantes da pesquisa, quatro ferramentas foram escolhidas após uma análise realizada quanto à funcionalidade, à aplicabilidade e à acessibilidade que os professores teriam para conseguirem o melhor resultado quanto à utilização das mesmas para a elaboração e o planejamento de aulas remotas (Gráfico 2).

Os resultados obtidos pela primeira etapa do projeto foram considerados como norteadores para a elaboração e planejamento das oficinas de ferramentas tecnológicas. Os acadêmicos ministrantes das oficinas escolheram as ferramentas que possuíam maior habilidade em seu dia a dia, nas quais dariam mais segurança na transmissão de conhecimento e no tira-dúvidas dos professores e de todos os participantes do evento. As duplas que intermediaram o conhecimento nas oficinas tiveram o suporte técnico e pedagógico durante todo o momento de transmissão e foram avaliados individualmente pela supervisora e pelos demais bolsistas.

Na última etapa ocorreram as avaliações das oficinas ministradas. A média das notas obtidas foram acima de 9.4. A média de participantes por oficina ficou em 26 pessoas, levando em consideração que cada professor poderia escolher no mínimo uma e no máximo 4 oficinas. Essas avaliações podem ser observadas conforme o Gráfico 3.

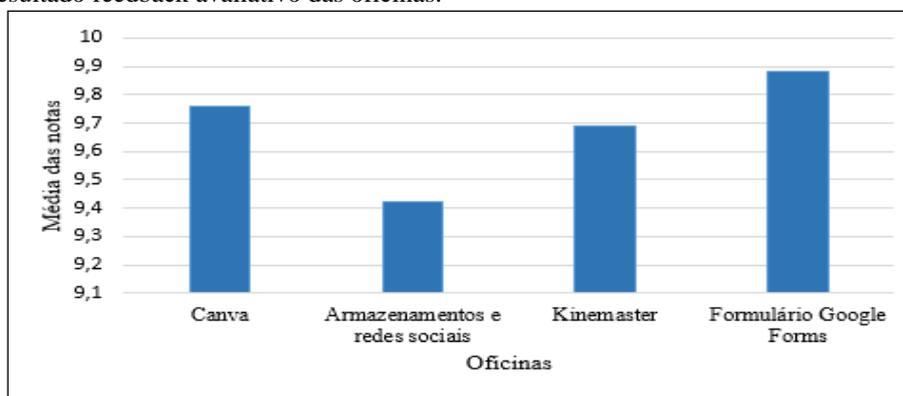
A oficina do Kinemaster, que explorou a função de edição de vídeos, animações, plano de fundo e inclusão de áudios, teve a participação de 26 pessoas que avaliaram com a nota média de 9,7 de satisfação. Já na oficina de Armazenamentos, onde teve como tópicos as redes sociais como Youtube, Facebook, Instagram, drive do Google Forms e armazenamentos diversos em nuvens, teve a participação de 19 pessoas, com formação acadêmica em Licenciatura e como estagiários em formação acadêmica dos cursos de pedagogia.

Gráfico 2. Ferramentas/funções sugeridas pelos participantes da pesquisa, considerando a praticidade e o uso durante as aulas em período pandêmico.



Dentre as respostas obtidas, a plataforma Zoom/ Google Meet, editores de vídeo, jogos interativos, formulário virtuais e redes sociais, como Youtube, foram os principais citados.

Gráfico 3. Resultado feedback avaliativo das oficinas.



Relação da média das notas com as oficinas promovidas. A menor média foi de 9,4 e a maior 9,9.

Com o resultado de 9,4 de aproveitamento do conteúdo e da praticidade na sala de aula. Na oficina do Canva, que abordou edição de imagens, criação de Gifs animados, criação de jogos e design gráfico, teve a participação de 30 pessoas, com formação acadêmica em Licenciatura. Foi avaliado com a média de 9,7 de aproveitamento. A oficina do Formulário Google Forms explanou a exploração da ferramenta gratuita para a elaboração de testes avaliativos, jogos virtuais e formulários para pesquisa direcionado ao uso no âmbito escolar.

Conclusão

Foram identificadas as principais habilidades com ferramentas tecnológicas obtidas pelos professores da Educação Infantil e do Ensino Fundamental na EMEF Maria Brígida da Fonseca, juntamente com as sugestões de oficinas com ferramentas tecnológicas que eles consideram como àquelas que poderiam agregar conhecimento nas aulas remotas.

Dentre as respostas obtidas, as ferramentas de edição de vídeos, edição de imagens, formulário virtuais, armazenamentos e redes sociais foram consideradas as mais relevantes. Diante dessas funcionalidades, os acadêmicos bolsistas elaboraram os eventos conforme as necessidades apresentadas pelos docentes. A promoção das oficinas colaborou com a formação dos professores em plena pandemia e com a prática exigente pelo programa PIBID. As oficinas apresentaram resultados satisfatórios, considerando à viabilidade do uso das ferramentas na rotina escolar

Conciliamos a necessidade do momento pandêmico na formação dos professores com a prática pedagógica exigente nos programas institucionais do Governo Federal. A inclusão tecnológica traz a facilidade nas práticas dos docentes diante ao cenário pandêmico e traz a experiência aos futuros docentes bolsistas com a organização de projetos e eventos pedagógicos.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde (UniRV) e ao Programa de Iniciação à Docência pela concessão de bolsa. À minha supervisora do PIBID Cristiane e ao Coordenador Institucional Idalci. Agradecemos também ao Professor José Reinaldo, diretor da Faculdade de Pedagogia da UniRV na época de execução do projeto e à Professora Eli, atual diretora da Faculdade de Pedagogia da UniRV.

Referências Bibliográficas

BORGES, M. de F. V. **Inserção da informática no ambiente escolar:** inclusão digital e laboratórios de informática numa rede municipal de ensino. Disponível em: <<https://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/972>>. Acesso em 20/08/2021.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular:** Educação Infantil e Ensino Fundamental. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017. BRASIL.

LIBÂNEO, J. C. **Adeus professor, adeus professora? novas exigências educativas e profissão docente.** – 6. ed.- São Paulo: Cortez, 2002.

PEIXOTO, J. Relações entre sujeitos sociais e objetos técnicos uma reflexão necessária para investigar os processos educativos mediados por tecnologias. **Revista Brasileira de Educação**, v. 20, p. 317-332, Abr./Jun.2015.

PEIXOTO, J.A. A concepção de dispositivos pedagógicos que integram as TIC. Inter- Ação. **Rev. Fac. Educ. UFG**, v.34, n.1, p.89-150, 2009.

PIAGET, Jean. **Jan Amos Comênio.** Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Massangana, 2010.

SETTE, S.S.; AGUIAR, M. A.; SETTE, J. S. A. Formação de professores em Informática na Educação: um caminho para mudanças. **Coleção Informática para a Mudança na Educação.** Brasília: MEC/SED, 1999.

YOUNG, Michael F. D. Por que o conhecimento é importante para as escolas do século XXI? Tradução de Tessa Bueno. Revisão Técnica Cláudia Valentina Assumpção Galian. **Cadernos de Pesquisa**, v.46 n.159 p.18-37 jan./mar. 2016.

SAÚDE

1. A epidemiologia da sífilis no Brasil..... 286
2. A importância da distribuição da carga oclusal de forma adequada para a correta biomecânica de prótese parcial fixa implantosuportada: análise das tensões ósseas corticais e medulares 289
3. A qualificação e o conhecimento dos vacinadores em um município do interior de Goiás.....295
4. Abordagem epidemiológica do Tromboembolismo pulmonar (TEP) no Brasil entre os anos de 2008 e 2018 299
5. Alta prevalência de depressão pós-parto e fatores associados em mulheres no puerpério durante a pandemia de COVID-19..... 304
6. Alterações encontradas no teste do olhinho em recém-nascidos do município de Rio Verde-GO 310
7. Análise clínica de eficácia da laserterapia na cicatrização alveolar após a extração de terceiros molares: Estudo piloto randomizado..... 315
8. Análise da estrutura secundária do RNAm de HLA-C, sua influência na estabilidade e regulação por microRNAs..... 322
9. Análise do conhecimento científico empregado na prática clínica na utilização de diferentes adesivos dentários 327
10. Autopercepção em saúde bucal de pacientes adultos de uma Instituição de Ensino Superior o Centro-Oeste, Brasil – Estudo preliminar 332
11. Avaliação continuada da higienização das mãos de professores e alunos de odontologia após reflexo da pandemia do covid-19 336
12. Avaliação da expressão de proteínas em tecido de paciente com fibromatose gengival síndrome 342
13. Avaliação da prescrição de medicamentos *off label* no atendimento ambulatorial pediátrico de uma Universidade pública no Estado de Goiás 347
14. Avaliação da qualidade de vida de pacientes renais crônicos frequentantes de uma clínica de nefrologia e diálise do Sudoeste Goiano 353
15. Avaliação da qualidade do sono de internos de medicina e fatores associados..... 358
16. Avaliação do efeito da curcumina sobre a morfologia cardíaca murina em animais sépticos 363
17. Avaliação do melhor momento para a utilização do fio dental na escovação dentária.... 367

18. Avaliação do nível de satisfação de pacientes renais crônicos frequentantes de uma clínica de nefrologia e diálise em Rio Verde - GO.....	373
19. Avaliação do risco para pé diabético em pacientes com diabetes mellitus atendidos em um centro de referência de Rio Verde – GO	379
20. Avaliação qualitativa de modelos tridimensionais obtidos por diferentes escâners para obtenção de futuras coroas unitárias sobre implante: Estudo Piloto.....	384
21. Características da superfície e rugosidade de cimentos de ionômero de vidro após exposição à soluções fluoretadas	388
22. Caracterização da nimesulida encapsulada em matrizes de alginato de sódio: um estudo comparativo do perfil de liberação controlada.....	394
23. Comparação da cicatrização alveolar com utilização do L-PRF: Estudo Piloto Randomizado	400
24. Comportamento e perfis dos pacientes diagnosticados com Hepatite C no município de Rio Verde-GO.....	405
25. Comportamento sexual de profissionais do sexo do interior de Goiás, Brasil.....	410
26. Comportamentos de risco e conscientização dos doadores de sangue universitários sobre os Centros de Testagem e Aconselhamento em uma Universidade do Sudoeste Goiano	416
27. Consumo de álcool e outras drogas entre os profissionais do sexo de um município do interior de Goiás, Brasil	422
28. Demografia médica no sistema de saúde pública em Aparecida de Goiânia.....	427
29. Doxorrubicina e câncer de mama triplo negativo: Revisão Sistemática.....	432
30. Efeito da espessura da cerâmica na fotoativação de cimentos resinosos para cimentação de laminados cerâmicos	438
31. Efeitos metabólicos e antropométricos de exercícios anaeróbios padronizados em pacientes com diabetes do tipo II: estudo de caso	443
32. Estudo epidemiológico da prevalência de HIV/AIDS em Rio Verde – GO	447
33. Forradores cavitários podem melhorar a sensibilidade pós-restaurações de resina composta? Revisão Sistemática.....	451
34. Influência do forramento com hidróxido de cálcio na longevidade de restaurações em resina composta em dentes posteriores. Revisão Sistemática	458
35. Influência do laser de baixa potência e da cinesioterapia vascular no tratamento da úlcera venosa: estudo de caso	464
36. Levantamento dos riscos psicossociais nos docentes do curso de medicina de uma universidade	467
37. Levantamento epidemiológico da saúde bucal de crianças atendidas em Clínica Escola de Odontologia no Sudoeste Goiano – Estudo retrospectivo.....	472
38. Levantamento epidemiológico sobre a saúde de idosos atendidos em Faculdade de Odontologia do sudoeste goiano – Estudo retrospectivo	476
39. Mortalidade provocada por quedas (Cid-10:W01-W19), Brasil, 2019.....	482

40. Musicoterapia melhora os parâmetros vitais e reduz a dor em neonatos submetidos à cirurgia de cardiopatias congênitas.....	488
41. Nível de autocuidado com a fistula arteriovenosa em doentes renais crônicos de Rio Verde-GO	494
42. O uso indiscriminado de psicoestimulantes entre estudantes.....	499
43. Parque da ciência: interatividade e aprendizagem	504
44. Perfil de liberação controlada da <i>Melissa officinalis</i> encapsulada em esferas de alginato de sódio	507
45. Perfil epidemiológico de portadores de transtorno do espectro autista no ensino fundamental das escolas públicas municipais da cidade de Rio Verde – GO.....	513
46. Perfil epidemiológico dos pacientes em cuidados paliativos no Programa Melhor em Casa do município de Rio Verde – GO.....	519
47. Perfil epidemiológico dos pacientes em tratamento hiperbárico	523
48. Perfil epidemiológico dos pacientes vítimas de queimaduras no estado de Goiás no período de 2015 a 2020	529
49. Perfil epidemiológico dos portadores de hanseníase atendidos pelo programa de controle hanseníase e tuberculose	533
50. Perfil epidemiológico e prevalência de Infecções Sexualmente Transmissíveis em profissionais do sexo do interior de Goiás	539
51. Prevalência da Síndrome da Apneia Obstrutiva do Sono e fatores associados em idosos do município de Rio Verde-GO	545
52. Prevalência da Síndrome de Burnout e fatores associados em acadêmicos de medicina de uma universidade do sudoeste goiano.....	551
53. Prevalência de estresse e fatores associados em idosos participantes do Projeto da Terceira Idade da Academia Escola da Universidade de Rio Verde.....	564
54. Prevalência de interações medicamentosas em pacientes renais crônicos e os fatores causais que os levaram à hemodiálise.....	569
55. Prevalência do uso de tabaco nas diversas formas por estudantes de medicina.....	573
56. Prevalência e fatores associados à dor musculoesquelética em trabalhadores da enfermagem	582
57. Prevalência e perfil dos pacientes diagnosticados com HIV no ano de 2018 no Centro de Testagem e Aconselhamento de Rio Verde	588
58. Prevalência e perfil epidemiológico dos pacientes diagnosticados com Hepatite B no município de Rio Verde-GO	595
59. Qualidade do sono e fatores associados dos profissionais técnicos em enfermagem do Hospital Municipal Universitário de Rio Verde	601
60. Reconhecimento de lesões bucais cancerizáveis: os cirurgiões-dentistas e alunos de graduação	606
61. estão aptos para o diagnóstico correto?.....	606



62. Sífilis Congênita no Cenário Brasileiro Atual: Características Epidemiológicas e Manejo 610
63. Sintomas ansiosos e depressivos em pacientes oncológicos: estudo exploratório e descritivo 616
64. Uso de reforço visual para lavagem de mãos em ambientes de clínica odontológica 622

A epidemiologia da sífilis no Brasil

Laura Gomes Lima¹, Nicole Gomes Neves², Julya Sabino Medeiros², Railton Matheus Oliveira Douro², Isabelle Cristina Cavalleiro Lima², Alessandro Rogério Giovani³

¹Graduanda do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde. Aluna de Iniciação Científica – PIVIC.

²Graduando(a) do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde.

³Orientador, Prof. Dr. da Faculdade de Odontologia, Universidade de Rio Verde. E-mail: drjovani@unirv.edu.br.

Resumo: A incidência da Sífilis tem aumentado principalmente devido ao início precoce e mais duradouro da vida sexual da população, além de outros fatores como a falta do uso de preservativos e múltiplos parceiros sexuais. Os números são ainda maiores do que os dados disponibilizados pois há casos de subnotificações, em 2020 uma das razões para a discrepância numérica é decorrente da pandemia do Covid-19, época em que outras doenças ficaram em segundo plano enquanto a covid ganhou maior destaque. Entre as gestantes, também pode-se notar que os casos de Sífilis estão aumentando devido a menor procura do pré-natal, baixa escolaridade e baixo nível econômico. O tratamento é eficaz e gratuito, porém, o governo vem apresentando dificuldades em obtê-lo devido à falta de matéria prima sua fabricação. Os aumentos dos índices da enfermidade indicam que mesmo com o tratamento, as políticas públicas devem ser aumentadas e melhor direcionadas visando a redução dos casos. O presente estudo é um levantamento epidemiológico realizado por meio de dados disponíveis no DATASUS e artigos dos últimos 20 anos que reafirmam as razões para o aumento da incidência e prevalência da Sífilis, demonstrando tais resultados e a eficácia do tratamento. Conclui-se que há o aumento da incidência da sífilis por meio das atuais relações sociais e que o tratamento possui sua eficácia comprovada, todavia, deve ser maior difundido, assim como as políticas públicas devem ser mais abrangentes para que melhor abranja a população.

Palavras-Chave: Sexualidade. Sífilis congênita. *Treponema pallidum*.

The epidemiology of syphilis in Brazil

Abstract: *The incidence of syphilis has increased mainly due to the population's earlier and longer-lasting sexual life, in addition to other factors such as the lack of condom use and multiple sexual partners. The numbers are even greater than the available data, as there are cases of underreporting, in 2020 one of the reasons for the numerical discrepancy is due to the Covid-19 pandemic, a time when other diseases took a back seat while covid gained greater prominence. Among pregnant women, it can also be noted that cases of syphilis are increasing due to lower demand for prenatal care, low education and low economic status. The treatment is effective and free, however, the government has been having difficulties in obtaining it due to the lack of raw material for its manufacture. The increases in disease rates indicate that even with treatment, public policies must be increased and better directed towards reducing cases. The present study is an epidemiological survey carried out using data available at DATASUS and articles from the last 20 years that reaffirm the reasons for the increase in the incidence and prevalence of syphilis, demonstrating such results and the effectiveness of the treatment. It is concluded that there is an increase in the incidence of syphilis through current social relations and that the treatment has proven its effectiveness, however, it should be more widespread, as well as public policies should be more comprehensive so that it can better cover the population.*

Keywords: *Sexuality. Syphilis, Congenital. Treponema pallidum.*

Introdução

A Sífilis é uma infecção sexualmente transmissível de caráter sistêmico considerada um problema de saúde mundial, principalmente em países subdesenvolvidos e em desenvolvimento como é o caso do Brasil (MACÊDO et al., 2017).

O controle dos crescentes casos desta enfermidade vêm sendo um desafio diário para os profissionais de saúde e instituições governamentais e não governamentais refletindo diretamente na população que apresentará a doença, seja ela de forma adquirida (transmissão horizontal - via contato sexual) ou congênita (transmissão vertical – de mãe para filho) (MAGALHÃES et al., 2013).

Apesar do controle de casos por meio do governo nos âmbitos municipais, estaduais e federal sabe-se que existem subnotificações, impossibilitando assim o conhecimento da real quantidade de indivíduos infectados (ARAÚJO et al., 2021). O tratamento é efetivo, simples e disponibilizado para todos os cidadãos que necessitam do mesmo (CARDOSO et al., 2017).

O objetivo desse trabalho foi identificar os fatores causais para o aumento da incidência da Sífilis nos últimos anos e avaliar a subnotificação deste mesmo período, identificar as populações mais acometidas pela doença, com enfoque nas gestantes e avaliar a viabilidade e distribuição do tratamento e das políticas públicas que o abrangem.

Material e Métodos

Trata-se de um levantamento epidemiológico relacionado a epidemiologia da Sífilis no Brasil. A pesquisa foi elaborada a partir de dados obtidos da plataforma DATASUS no item “informações de saúde”, subitem “epidemiológicas e morbidade”; pelo boletim epidemiológico de Sífilis de 2020 e pela coleta de dados nas bases eletrônicas (banco de dados) Scielo, Pubmed, LILACS; utilizando os descritores presentes na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS): Sexualidade/Sexualit, Sífilis/ Syphilis e Treponema pallidum/ Treponema pallidum. Foram incluídos os artigos dos últimos 20 anos que se encaixavam no tema da pesquisa e excluído os que não contribuíam para a formulação desta, ou que, não pudessem ser consultados na íntegra.

Resultados e Discussão

A Sífilis congênita é uma doença de notificação compulsória em todo o território nacional desde dezembro de 1986, a Sífilis gestacional desde julho de 2005 e Sífilis adquirida desde agosto 2010 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020).

O aumento na incidência e prevalência da Sífilis no Brasil e no restante do mundo se dá principalmente devido às relações sociais; como o período sexual ativo médio da população, atualmente maior devido a iniciação precoce da vida sexual e término tardio (HELMAN, 2003); informações disponibilizadas às pessoas, muitas vezes incompletas ou inacessíveis; adesão das gestantes ao pré-natal para rastreamento da doença e tratamento prévio; temeridade da doença e existência de tratamento específico; quantidade de parceiros(as) nas relações sexuais; baixa escolaridade e nível econômico; uso de drogas; não uso de métodos protetivos como a camisinha (CRUZEIRO et al., 2021) e a maneira com que população e os governantes lidam com a doença, principalmente nas questões de higiene básica; saúde pública; pobreza; relações sociais e industrialização (HELMAN et al., 2021).

O cenário populacional que a maior incidência e prevalência em que a sífilis se encontra são mulheres e homens (havendo uma divergência entre qual gênero se encontra mais prevalente) pardos; que possuem da quinta a oitava série incompleta; de 20 a 29 anos e gestantes do primeiro trimestre (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2009, MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020).

Apesar tentativa de acurácia dos dados, sabe-se que há subnotificação dos casos devido a indivíduos que não procuram o sistema de saúde, problemas de transferências de dados, demora na notificação das bases de dados e principalmente devido a pandemia da COVID-19 em decorrência da mobilização de profissionais que tiveram o foco remanejado para a luta contra o vírus (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020).

O medicamento padrão e droga de primeira escolha no tratamento da Sífilis é o antibiótico Penicilina. Atualmente o Brasil, assim como outros países apresenta um problema de desabastecimento da Penicilina benzatina, procaína e cristalina. Elas estão inseridas no Componente Básico da Assistência Farmacêutica no Sistema Único de Saúde (SUS). A penicilina G benzatina é a única droga capaz de prevenir a sífilis congênita durante o período de pré-natal e é utilizada para tratar gestantes infectadas. Crianças nascidas com sífilis congênita são tratadas com Penicilina cristalina. É obrigação dos estados e municípios a aquisição das drogas para a população. A falta de matéria prima para sua produção é a principal questão a ser resolvida. O problema inicialmente dos municípios e estados se tornou de âmbito nacional, uma vez que o Ministério da Saúde tenta remediar esta questão (CARDOSO et al., 2017). Em 2010, a incidência da sífilis congênita, gestacional e adquirida correspondiam respectivamente a 2,4; 3,5 e 2,1 novos casos. Já em 2019 podemos notar um grande aumento desses números: 8,2; 20,8 e 72,8.

Tabela 1-Taxa de detecção de Sífilis congênita (por 1.000 nascidos vivos), gestacional e adquirida (por 100.000 habitantes) em 2010 e 2019, no Brasil, em porcentagem.

Sífilis	2010	2019
Congênita	2,4	8,2
Gestacional	3,5	20,8
Adquirida	2,1	72,8

Fonte: DATASUS, 2020

Conclusão

Houve nos últimos anos um aumento na incidência da sífilis devido a fatores comportamentais, confirmando que ela ainda é um grande problema de Saúde em âmbito nacional e deve ser investigada e tratada o mais rapidamente possível para evitar sua disseminação tanto horizontal, quanto vertical.

A subnotificação dos casos impede que haja uma investigação e tratamento efetivos e contribui para a piora do processo de adoecimento populacional. O atual tratamento é efetivo apesar de falho em aspectos como a subnotificação e a dificuldade em conseguir o medicamento, devendo tais questões serem sanadas.

Além disso, deve-se ser realizado um maior investimento em políticas públicas com enfoque nos jovens e nas gestantes e qualificações dos profissionais de saúde, uma vez que uma população bem informada e profissionais bem treinados irão consequentemente diminuir os índices da sífilis no país.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica pela contribuição à pesquisa.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, E. C. et al. Importância do pré-natal na prevenção da Sífilis Congênita. **Revista Paraense de Medicina**, v. 20, n. 1, p.47–51, 2021.

CARDOSO, A. et al. Desabastecimento da penicilina e impactos para a saúde da população. Disponível em: <<https://analisepoliticaemsaude.org/oaps/documentos/pensamentos/desabastecimento-da-penicilina-e-impactos-para-a-saude-da-populacao/>>. Acesso em: 27 de agosto de 2021.

CRUZEIRO, A. L. S. et al. Comportamento sexual de risco: fatores associados ao número de parceiros sexuais e ao uso de preservativo em adolescentes. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 15, n. suppl 1, p. 1149–1158, 2010.

HELMAN, C. *Cultura, saúde & doença/Culture, health and disease*. 1. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2003. 431p.

MACÊDO, V. C. et al. Fatores de risco para sífilis em mulheres: estudo caso-controle. **Revista de Saúde Pública**, v. 51, s/n, p. 1-10, 2017.

MAGALHÃES, D. M. S. et al. Sífilis materna e congênita: ainda um desafio. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 29, n. 6, p. 1109–1120, 2013.

Ministério da Saúde. DATASUS: Departamento de Informática do SUS. Brasília, Ministério da Saúde, 2009

Ministério da Saúde. Sífilis 2020 – Boletim Epidemiológico. Secretaria de Vigilância em Saúde, ano VI, n. especial, p. 1-44, 2020.

A importância da distribuição da carga oclusal de forma adequada para a correta biomecânica de prótese parcial fixa implantossuportada: análise das tensões ósseas corticais e medulares

Diogo Henrique Vaz de Souza¹, Silvio Pedro da Silva Sakamoto², Andrea Sayuri Silveira Dias Terada³, Alexandre Luiz Souto Borges⁴, Marcelo Bighetti Toniollo⁵

¹ Graduando do curso de Odontologia, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIBIC-CNPq

² Graduando do curso de Odontologia, Universidade de Rio Verde

³ Profa.Dra. da Faculdade de Odontologia, Universidade de Rio Verde

⁴ Prof.Dr. da Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista (UNESP-São José dos Campos)

⁵ Orientador, Prof. Dr. da Faculdade de Odontologia, Universidade de Rio Verde - marcelo.toniollo@unirv.edu.br

Resumo: Esta pesquisa buscou orientar quanto às consequências geradas nos variados padrões de oclusão estabelecidos sobre uma prótese parcial fixa (PPF) implantossuportada. Analisou-se o comportamento biomecânico das tensões em tecidos frágeis de suporte, ou seja, ossos corticais e medular, por meio da variação de padrões de oclusão sobre prótese parcial fixa de três elementos em área posterior, suportada por dois implantes de comprimento regular. A localização dos carregamentos oclusais (total de 750N) sobre a PPF definiram os grupos experimentais, e optou-se por maiores cargas na mesa oclusal do molar em relação ao pré-molar. A metodologia utilizada foi pelo método dos elementos finitos (MEF) com simulações pelo Software AnsysWorkbench 16.0. Os resultados foram analisados de maneira quantitativa e qualitativa. Os resultados analisados para os ossos cortical e medular revelaram-se preservados em relação ao que a literatura revela ser preocupante, mas mostraram-se diferentes de acordo com o carregamento oclusal proposto, sendo sempre de maior risco quando há maiores tensões em região posterior da PPF de modo não equilibrado. Pode-se concluir que o ajuste oclusal das PPFs são fatores preponderantes e decisivos para a correta biomecânica e preservação do sistema a longo prazo no intuito de se evitar eventuais danos e/ou falhas, e exercem diferenças significativas e notórias no comportamento de todas as estruturas estudadas nesta pesquisa.

Palavras-chave: Oclusão dentária. Osso cortical. Osso esponjoso. Pôntico.

The importance of adequately distributing the occlusal load for the correct biomechanics of implant-supported fixed partial dentures: analysis of cortical and medullary bone stress

Abstract: This research aimed to guide as to the consequences generated by the varied occlusion patterns established on a fixed partial denture (FPD) over implants. The biomechanical behavior of stress in fragile supporting tissues, that is, cortical and medullary bones, was analyzed by varying the occlusion patterns on a FPD of three elements in the posterior area, supported by two regular-length implants. The location of the occlusal loads (total of 750N) on the FPD defined the experimental groups, and it was opted for higher loads on the occlusal table of the molar in relation to the premolar. The methodology used was by the finite element method (FEM) with simulations by the AnsysWorkbench 16.0 software. The results were analyzed in a quantitative and qualitative way. The results analyzed for the cortical and medullary bones proved to be preserved in relation to what the literature reveals to be worrying, but they showed to be different according to the proposed occlusal loading, being always of greater risk when there is greater stress in the posterior region of the FPD in an unbalanced way. It can be concluded that the occlusal adjustment of FPDs are preponderant and decisive factors for the correct biomechanics and long-term preservation of the system in order to avoid possible damages and / or failures, and exert significant and notable differences in the behavior of all structures studied in this research.

Keywords: Dental occlusion. Cortical bone. Cancellous bone. Pontic.

Introdução

Surgida nos anos 50 e tendo como criador Per-Ingvar Branemark, a ósseointegração foi descoberta em estudo com ossos, momento em que a conceituou como a íntima ligação do implante ao osso circunjacente (BRANEMARK et al., 1977).

Apesar da brilhante descoberta, limitações existem e distanciam o comportamento dos dentes naturais aos implantes dentários ósseointegráveis. Tal fato reflete diretamente na dificuldade e importância do ajuste oclusal sobre os dentes artificiais no intuito de preservar-se a reabilitação implantossuportada (JACOBS e VAN, 1993).

Alguns autores (FROST, 1994; GLICKMAN, 1971; RIOS et al., 2008) citam que efeitos deletérios gerados pelo mau ajuste das cargas oclusais são recorrentes e comuns, o que gera em osso de suporte diferentes reações; cargas sem excessos pode preservar a qualidade do osso, mas também podem gerar, por inatividade, reabsorções.

Hammerle; Tarnow (2018), Stoichkov; Kirov (2018) e Meriç et al. (2011) afirmaram que evitar a geração de tensões exacerbadas com a mudança da distribuição das cargas oclusais tende a levar a um melhor prognóstico do tratamento, principalmente em casos de PPF com dentes artificiais suspensos (pônticos).

A literatura mostra que casos em que não se respeita estes fatos acima abordados pode culminar em falhas e/ou fraturas (PEIXOTO; ALMAS, 2016; DEMENKO et al., 2016; MOSNEGUTU et al., 2015), e outros inúmeros possíveis danos ao tecido ósseo (FLANAGAN, 2008; SPRAY et al., 2000) e dentes (FLANAGAN, 2016),

Sekita et al. (2016), Bagi et al. (2011); Geng et al., (2001) afirmaram que a forma como ocorre a dissipação da tensão gerada na aplicação da carga oclusal pode ser ponto crucial para o sucesso ou não da reabilitação e da estabilidade do implante e do comportamento do tecido ósseo peri-implantar.

Os profissionais da área sabem da importância do ajuste oclusal, porém maior entendimento do assunto é necessário. De acordo com Costa et al. (2011), a oclusão balanceada é necessária, situação em que todos os contatos dentários são estabelecidos e distribuídos pela arcada para que haja a melhor distribuição das forças.

Diante disto, a presente pesquisa objetivou avaliar o comportamento biomecânico em relação à dissipação das tensões no tecido ósseo circunjacente aos implantes, de acordo com a variação da distribuição da carga oclusal aplicada, variando-se a localização das mesmas sobre prótese parcial fixa implantosuportada.

Material e Métodos

Por meio de análise tridimensional pelo método dos elementos finitos (MEF), o presente estudo avaliou diferentes tipos de carregamentos oclusais sobre prótese parcial fixa (PPF) sobre dois implantes, contendo pôntico intermediário. Usou-se implantes cilíndricos, inseridos 2mm infra ósseos, com pilares protéticos de 3,5mm de transmucoso. A espessura do osso cortical e mucosa foi estabelecida em 2mm.

Os modelos e suas respectivas partes (CADs) foram gerados, malhados e tiveram características mecânicas atribuídas. Todos os modelos foram considerados isotrópicos, homogêneos e linearmente elásticos. Superfícies de contato entre as partes dos modelos foram consideradas fixas (“bonded”). As infraestruturas das PPFs foram de zircônia (“metalfree” - módulo de elasticidade 269,000 MPa e coeficiente de Poisson 0.25 – referência de ARINC, 2018 e GÜNGÖR; YILMAZ, 2016) e recobertas por cerâmica feldspática (módulo de elasticidade 80,000 MPa e coeficiente de Poisson 0.30 – referência de ARINC, 2018; ERKMEN et al., 2011), com fechamento do orifício do parafuso com resina composta. Módulos de elasticidade e coeficiente de Poisson atribuídos basearam-se em referência bibliográfica de Toniollo et al., 2012. Os tecidos ósseos de suporte, tanto cortical como medular, tiveram características mecânicas de osso tipo I. Abaixo, os 4 grupos experimentais (Figura 1):

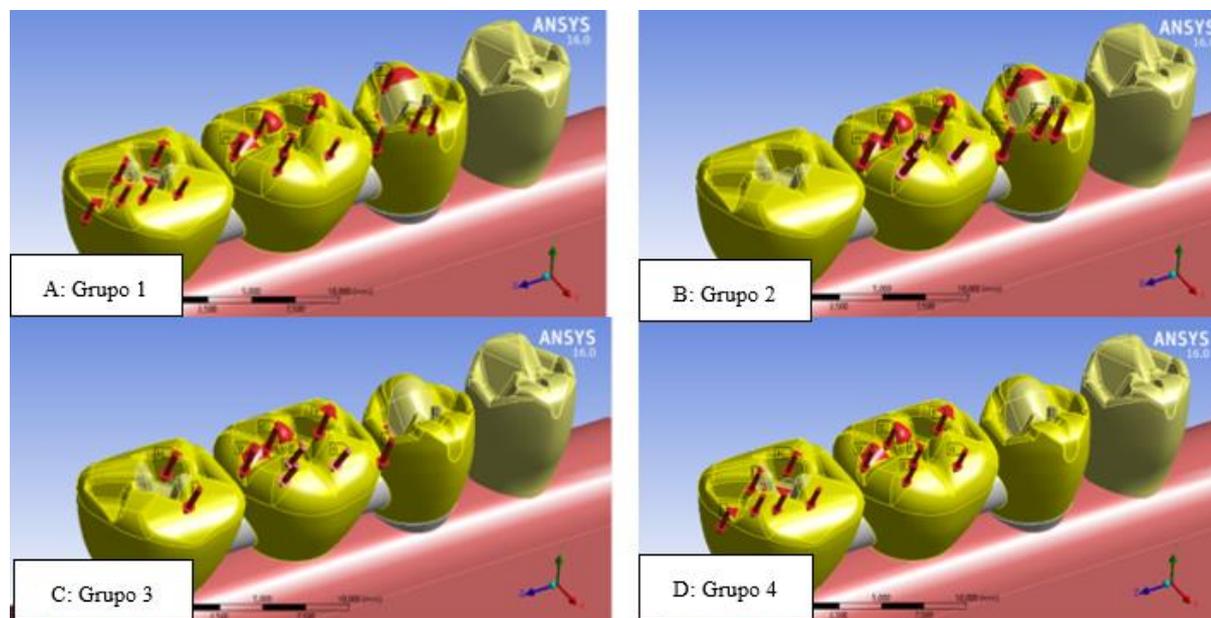


Figura 1 - grupos experimentais, A: Grupo 1 (controle)-carregamento oclusal homogêneo e distribuído em toda a PPF^a; B: Grupo 2-carregamento oclusal no elemento mais anterior e intermediário da PPF^a; C: Grupo 3-carregamento oclusal no elemento intermediário e em parte dos elementos anterior e posterior da PPF^a; D: Grupo 4-carregamento oclusal no elemento mais posterior e intermediário da PPF^a

a: Prótese Parcial Fixa.

Foi aplicada carga oclusal total idêntica em todos os modelos (750N), no sentido oblíquo próximo aos 30 graus, nos mesmos pontos oclusais (ponta de cúspides e fundo de sulcos, pré-determinados). Os molares receberam carregamento oclusal maior que os pré-molares, variando-se entre os grupos a localização de tal carga.

- Grupo 1 (controle): carregamento oclusal homogêneo e distribuído sobre a mesa oclusal de toda a PPF implantosuportada, sendo 150N no pré-molar e 300N em cada molar.

- Grupo 2: carregamento oclusal localizado apenas nos elementos mais anterior e intermediário (pôntico) da PPF implantosuportada, sendo 200N no pré-molar e 550N no 1ºmolar (pôntico).

- Grupo 3: carregamento oclusal principal localizado no elemento intermediário (pôntico) e em parte dos elementos anterior e posterior da PPF implantosuportada, sendo 550N no 1ºmolar, 100N na mesial do 2ºmolar e 100N na distal do pré-molar.

- Grupo 4: carregamento oclusal localizado apenas nos elementos mais posterior e intermediário (pôntico) da PPF implantosuportada, sendo 375N no 1ºmolar e 375N no 2ºmolar.

O modelo mestre utilizado na confecção de todos os grupos experimentais possuiu 172.800 nós e 103.536 elementos (Figuras 2 e 3). Foram analisadas as tensões desenvolvidas nos ossos cortical e medular, por meio das Tensões Mínimas Principais – TMiP.

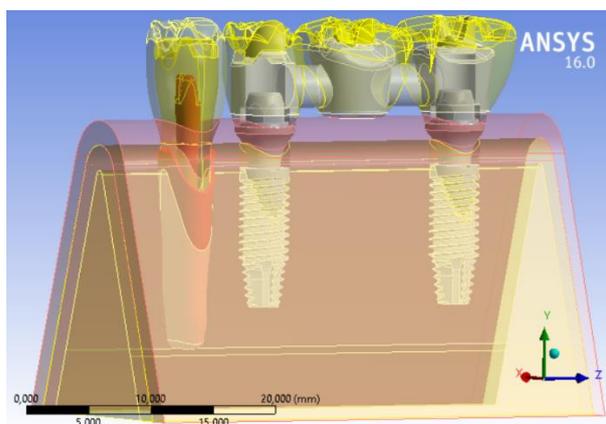


Figura 2 - Vista tridimensional em transparência do modelo mestre usado para os grupos experimentais

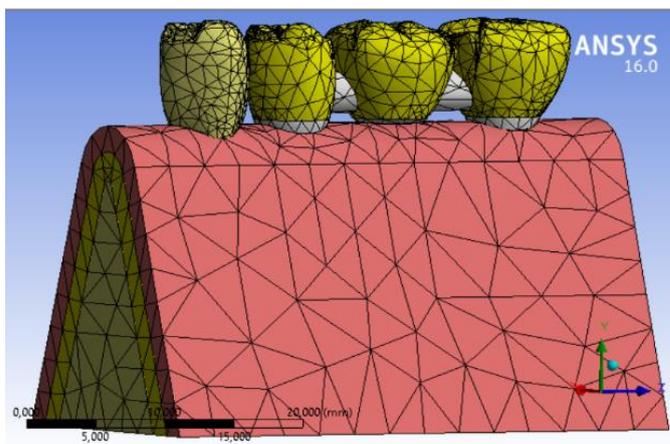


Figura 3 - Malha de elementos finitos gerada sobre o modelo mestre

Realizou-se tal avaliação pelo método dos elementos finitos (MEF) com simulações pelo Software AnsysWorkbench 16.0. Os resultados foram analisados de maneira quantitativa (valores absolutos de tensões desenvolvidas nos grupos experimentais propostos) e de maneira qualitativa (localização, intensidade e dispersão das tensões geradas).

As escalas de valores obtidos nas simulações variaram de acordo com as tensões obtidas em cada grupo, e assim, para permitir uma melhor comparação entre os grupos experimentais, as escalas foram padronizadas em seus valores e referências de cores; ou seja, para a análise das tensões em osso cortical foi adequada uma escala de valores únicos para os 4 grupos experimentais; e para a análise das tensões em osso medular foi adequada uma escala de valores únicos para os 4 grupos experimentais.

Resultados e Discussão

As simulações permitiram obter resultados das tensões geradas (TMiP) nos ossos cortical e medular de suporte, de acordo com os grupos experimentais simulados nas diferentes cargas oclusais. Estão apresentados abaixo os resultados dos tecidos ósseos analisados (Figura 4), pela vista lingual interna da face vestibular (obtida pelo corte longitudinal do modelo). Ressalta-se que as TMiP mais evidentes são representadas pelas cores mais frias e negativas, mas que serão analisadas em módulo. No gráfico 1 encontram-se os valores de tensões obtidas (MPa) nos tecidos ósseos de acordo com os grupos experimentais.

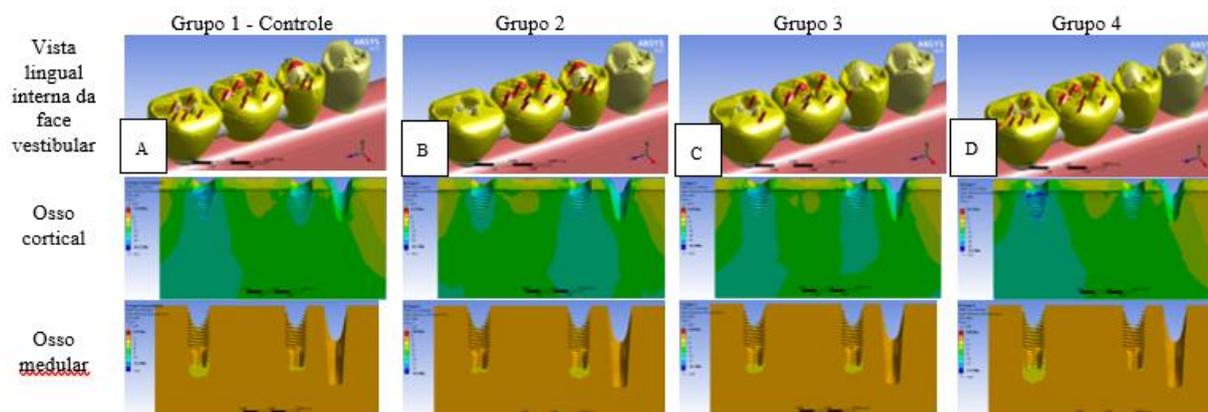
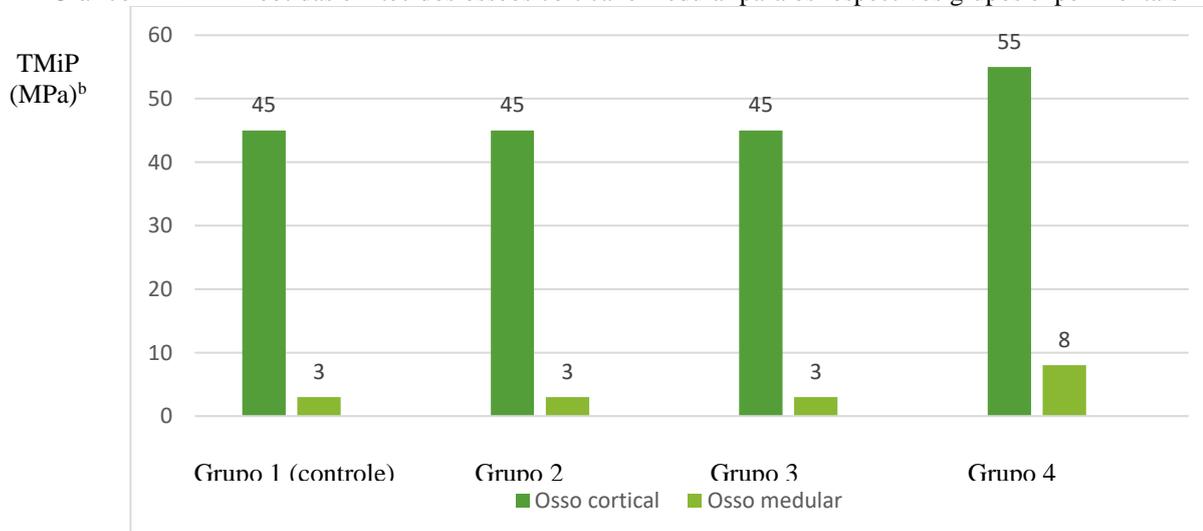


Figura 4 - resultados dos grupos experimentais para as tensões nos ossos cortical e medular (vista lingual interna da face vestibular); A: Grupo 1 (controle)-carregamento oclusal homogêneo e distribuído em toda a PPF^a; B: Grupo 2-carregamento oclusal no elemento mais anterior e intermediário da PPF^a; C: Grupo 3-carregamento oclusal no elemento intermediário e em parte dos elementos anterior e posterior da PPF^a; D: Grupo 4-carregamento oclusal no elemento mais posterior e intermediário da PPF^a

a: Prótese Parcial Fixa

Gráfico 1 – TMiP^b obtidas em tecidos ósseos cortical e medular para os respectivos grupos experimentais



b - Tensão Mínima Principal

Os resultados da Figura 4 mostram que as tensões ósseas corticais se concentram especialmente na área cervical aos implantes, notadamente aos implantes mais posteriores. A Figura 4D (Grupo 4), em que se tem o carregamento voltado para o elemento mais posterior e intermediário, percebe-se os maiores valores de tensão, atingindo até 55 MPa. Já nos demais grupos, os valores giram em torno de 45 MPa (Gráfico 1).

Os resultados, ainda expostos na Figura 4, mostram que as tensões ósseas medulares se concentram, tal como no osso cortical, notadamente nas áreas mais posteriores, porém sempre na região apical dos implantes. Os Grupos 2 e 4 apresentaram as maiores tensões máximas no osso medular (Figuras 4B e 4D), níveis próximos a 17 MPa e 15

MPa, valores estes desconsiderados para análise já que são oriundos de inconsistências da malha em áreas específicas insignificantes. Percebe-se que as tensões ósseas medulares apicais de relevância são mais nítidas no Grupo 4, e não ultrapassaram os aproximadamente 8 MPa (Gráfico 1). Segundo Flanagan (2017), a intensidade da força de mordida na espécie humana pode chegar, em média, a 800N, casos esses que devem ter atenção quanto à necessidade de maior estrutura óssea a fim de suportar a tensões geradas. Por tal motivo, no presente estudo, as cargas aplicadas no segmento posterior simulado foi de 150N para o pré-molar e 300N para cada molar, o que totalizou carga de 750N sobre as PPFs.

Variando-se os grupos experimentais no presente estudo, pode-se perceber que, mesmo usando-se os mesmos pontos oclusais pré-estabelecidos, sua variação de acordo com as propostas dos grupos exerceu reflexos biomecânicos às estruturas de suporte. Variar a carga oclusal de forma mais equilibrada em todos os elementos da PPF, ou no sentido mais anterior, médio ou posterior da PPF, sempre mantendo-se a carga oclusal total igualitária em 750N, gerou comportamentos díspares das tensões nos implantes e pilares protéticos, infraestruturas, e tecidos ósseos.

Levando-se em conta os resultados obtidos (Gráfico 1) de tensões (TMiP) em osso cortical, no Grupo 4 há as maiores tensões de compressão (em torno de 55 MPa, contra uma média de 45 MPa nos demais grupos), ou seja, a carga oclusal mal distribuída principalmente em região posterior da PPF representou a situação mais lesiva ou arriscada ao comportamento ósseo cortical, principalmente no osso cortical circunjacente ao implante mais posterior. Percebe-se também que, conforme esperado, há maior reverberação das tensões ao longo do osso cortical de maneira convergente com a localização do carregamento; mas ressalta-se que, conforme observado no Grupo 2, mesmo não havendo carga oclusal diretamente localizada na área do molar mais posterior, há uma incidência de tensão gerada nesta área. Isso talvez se explique pela falta de elemento adjacente a ele, o que gera menor estabilização da PPF na distal. Analisando o Grupo 1-controle, nota-se também que, mesmo com o carregamento oclusal bem distribuído de maneira uniforme, a área que mais sofre com tensões ósseas cervicais ao implante é a mais posterior. Tais observações revelam que quanto mais preservar os elementos mais posteriores de uma reabilitação, principalmente aqueles com mesa oclusal maior, mais segurança haverá na biomecânica dos tecidos periimplantares de suporte. Como dito, os valores máximos de tensão em osso cortical foram em torno de 55 MPa, o que não representa preocupação em relação aos níveis lesivos, tidos na literatura em torno dos 170 MPa (PELLIZZER et al., 2018; LINETSKIY et al., 2017; PAPAVALIIOU et al., 1996; YAMADA, 1973).

Levando-se em conta os resultados obtidos (Gráfico 1) de tensões (TMiP) em osso medular, apesar dos valores máximos registrados, observa-se que não houve tensões significativas maiores do que aproximadamente 8 MPa nos grupos experimentais. Se isso for correlacionado com referências de Linetskiy et al. (2017), Teixeira et al. (2010) e Frost (2004), em que citam uma tolerância máxima ao osso medular em torno de 10 MPa, não foi encontrado neste presente estudo possíveis áreas de lesão ou reabsorção óssea.

Percebe-se uma variação de tensões localizadas na região apical circunjacente aos implantes bastante pequena, o que revela então uma consequência biomecânica relativamente pequena no osso medular, em valores de tensões, quando se tem a variação de carregamento oclusal na PPF proposta. Apesar da variação dos valores absolutos obtidos ser pequena (gráfico 1), percebe-se sim que há uma considerável diferença na área de abrangência destas tensões, já que observando o Grupo 4 (Figura 4D) há uma área atingida pelas tensões reverberada ao redor do ápice do implante mais posterior bem maior do que a observada, por exemplo, ao redor do ápice dos implantes dos Grupos 2 e 3 (Figuras 4B e 4C), e até mesmo do Grupo 1-controle (Figura 6A).

Assim sendo, a observância do correto ajuste oclusal, e principalmente em busca de preservar áreas mais posteriores da PPF, locais estes em que se tem menos anteparos e/ou estruturas adjacentes para conter a movimentação proximal, fato este que pode ter sido um dos fatores causadores de maior tensão nas áreas mais distais, associado à maior mesa oclusal dos molares, se faz de grande importância e atenção no controle da oclusão do paciente sobre as próteses implantossuportadas.

Conclusão

O comportamento biomecânico e as tensões das estruturas frágeis analisadas variam de acordo com o carregamento oclusal exercido, sendo, portanto, de importante relevância o controle de tais cargas oclusais.

Seja em osso cortical ou em osso medular, as tensões sempre são maiores e mais evidentes nas regiões posteriores, notadamente quando se aplica cargas oclusais de maneira não uniforme e desigual, com sobrecarga nos elementos posteriores da prótese parcial fixa, sendo indicada, portanto, a tentativa em sempre preservar os elementos mais distais das próteses parciais fixas.

Agradecimentos

Os pesquisadores envolvidos neste projeto agradecem os incentivos fornecidos pela Universidade de Rio Verde e pelo CNPq.

Referências Bibliográficas

ARINC, H. Implant-supported fixed partial prostheses with different prosthetic materials: a three-dimensional finite element stress analysis. **Implant Dentistry**, v. 27, n. 2, p. 303-310, 2018.

BRANEMARK, P. I.; HANSSON, B. O.; ADELL, R.; BREINE, U.; LINDSTROM, J.; HALLEN, O.; OHMAN, A. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. **Scandinavian Journal of Plastic and Reconstructive Surgery and Hand Surgery**, v. 16, p. 1-132, 1977.

HAMMERLE, C. H. F.; TARNOW, D. The etiology of hard- and soft-tissue deficiencies at dental implants: a narrative review. **J Clin Periodontol**, v. 89, n. 1, p. 291-303. 2018.

PEIXOTO, C. D.; ALMAS, K. The implant surface characteristics and peri-implantitis. An evidence-based update. **Tropical Dental Journal**, v. 39, n. 153, p. 23-35, 2016.

PELLIZZER, E.P.; LEMOS, C.A.A.; ALMEIDA, D.A.F.; BATISTA, V.E.S.; SANTIAGO JÚNIOR, J.F.; VERRI, F. Biomechanical analysis of different implant-abutments interfaces in different bone types: an in silico analysis. **Materials science & engineering C**, v. 90, p.645-650, 2018.

ROQUE, M. A.; GALLUCCI, O. G.; LEE, J. S. Occlusal Pressure Redistribution with Single Implant Restorations, **Journal of Prosthodontics**, v. 26, n. 4, p. 275-279, 2016.

STOICHKOV, B.; KIROV, D. Analysis of the causes of dental implant fracture: a retrospective clinical study. **Quintessence Int**, v. 49, n. 4, p. 279-286, 2018

TONIOLLO, M. B.; MACEDO, A. P.; RODRIGUES, R. C. S.; RIBEIRO, R. F.; MATTOS, M. G. C. Three-Dimensional Finite Element Analysis of Stress Distribution on Different Bony Ridges With Different Lengths of Morse Taper Implants and Prosthesis Dimensions **The Journal of Craniofacial Surgery**, v. 23, n. 6, p. 1888-1892, 2012.

A qualificação e o conhecimento dos vacinadores em um município do interior de Goiás

Maryanna Freitas Alves¹, Daniele Oliveira Sousa da Silva Marra², Fernanda Queiroz Xavier³, Renato Canevari Dutra da Silva⁴, Lara Cândida de Sousa Machado⁵, Vânia Maria da Silva⁶

¹Graduanda do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde, Aluna de Iniciação Científica – PIVIC.

²Graduanda do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde.

³Graduanda do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde

⁴Coorientador, Prof. Dr. da Faculdade de Medicina, Universidade de Rio Verde.

⁵Coorientadora, Profª. Ma da Faculdade de Medicina, Universidade de Rio Verde.

⁶Orientadora, Profª. Ma. da Faculdade de Medicina, Universidade de Rio Verde. E-mail: vaniamariagp@yahoo.com.br

Resumo: A vacinação tem se mostrado importante na erradicação de doenças, diminuição da mortalidade, e melhor qualidade de vida para toda a população. Diante disso, a vigilância da qualidade da assistência de salas de vacinas é essencial para redução da ocorrência de evento adverso pós-vacinação e aumento da credibilidade do programa de Imunização do país. Por isso, o objetivo deste estudo é descrever a qualidade e o conhecimento teórico/prático dos enfermeiros, técnicos e auxiliares de enfermagem nas salas de vacinação e apontar os principais desafios enfrentados por eles. O método da pesquisa é do tipo analítico, observacional, transversal e quantitativo pois ele analisa a frequência de respostas de um questionário com 81 perguntas, aplicado em 35 profissionais da saúde que atuam nas salas de vacinação de nove Unidade Básica de Saúde (UBS) do município de Rio Verde - GO. Os Resultados permitiram identificar que a população de estudo é formada pela maioria técnicos de enfermagem (91,4%) e 8,6% de enfermeiros, sendo que 85,71% do total são mulheres. Além disso, pôde se analisar que apenas o item seleção de seringa adequada para uso, teve índice de positividade sofrível, ou seja, apresentou porcentagem menor que 70%. De modo geral os dados encontrados foram de encontro a alguns dados da literatura, que refere a falta de conhecimento dos vacinadores quanto a triagem, administração e preparo da vacina. A qualidade dos profissionais de saúde do estudo pode estar relacionada a educação continuada recebida pelo município de Rio Verde- GO.

Palavras-chave: Conhecimento. Equipe de Enfermagem. Vacinação.

The qualification and knowledge of vaccinators in a city in the interior of Goiás

Abstract: Vaccination has been shown to be important in eradicating diseases, reducing mortality, and improving quality of life for the entire population. Thus, surveillance of the quality of care in vaccine rooms is essential to reduce the occurrence of post-vaccination adverse events and increase the credibility of the country's Immunization program. Therefore, the aim of this study is to describe the quality and theoretical/practical knowledge of nurses, technicians and nursing assistants in vaccination rooms and point out the main challenges faced by them. The research method is analytical, observational, transversal and quantitative, as it analyzes the frequency of responses to a questionnaire composed of 81 questions, applied to 35 health professionals that work in the vaccination rooms of nine Basic Health Units (UBS) in Rio Verde, county of GO. The results have shown that the study population is formed by the majority of nursing technicians (91.4%) and 8.6% of nurses, with 85.71% of the total being women. In addition, it could be analyzed that only the item "selection of an appropriate syringe for use" had a poor positivity rate, that is, it had a percentage lower than 70%. In general, the data found on this study conflicted with some data in the literature from the point of view of the lack of knowledge of vaccinators regarding screening, administration and preparation of the vaccine. This is possibly related to the continuing education received by professionals in the county of Rio Verde-GO.

Keywords: knowledge. Nursing, Taem. Vaccination

Introdução

As vacinas permitem a prevenção, o controle, a eliminação e a erradicação das doenças imunopreveníveis, assim como a redução da morbimortalidade por certos agravos, sendo a sua utilização bastante custo-efetiva. A administração de imunobiológico confere imunização ativa ou passiva ao indivíduo. Para que este processo se dê em sua plenitude e com segurança, as atividades de imunização devem ser cercadas de cuidados, adotando-se procedimentos adequados antes, durante e após a administração dos imunobiológicos. (Ministério da Saúde, 2014).

Os benefícios individuais e coletivos da vacinação são obtidos com um alto custo financeiro e o comprometimento de uma grande estrutura de programas públicos de vacinação e autoridades de saúde, bem como as ações individuais dos profissionais de saúde. (Ministério da Saúde, 2014).

Ainda que a rede de imunização do Brasil seja considerada uma das mais completas do mundo, há problemas relacionados a hesitação vacinal. A perda da confiança nas vacinas e nos programas de imunização pode levar à

diminuição das coberturas vacinais com todas as suas consequências. A ocorrência de dúvidas sobre a necessidade das vacinas, o medo de possíveis eventos adversos, a disseminação de informações equivocadas, além de crenças filosóficas e religiosas, tem criado situações em que famílias e até mesmo profissionais da saúde apresentam dúvidas sobre a necessidade da aplicação de vacinas (SUCCI., 2018).

Os profissionais de saúde têm importante papel na redução do atraso vacinal e na recusa em vacinar. Assim, a busca ativa deve fazer parte do cotidiano dos profissionais. Entre eles, o agente comunitário de saúde (ACS) desempenha importante papel na busca ativa por estar mais próximo da população. É necessário, então, que esses profissionais possuam conhecimentos adequados sobre imunização, sendo a educação permanente (EP) aliada desse processo (MARTINS et al., 2019).

Enfermeiros na qualidade de supervisores das atividades de imunização são importantes fontes de informação em caso de dúvidas. Desse modo, devem ter conhecimentos suficientes e atualizados, além de estarem permanentemente atualizados para compartilhar suas experiências e saberes. Supervisores devidamente qualificados estão mais aptos a fornecer informações. Assim, a vivência e visão de mundo permite compreender que o objeto é como o sujeito o percebe, interpreta o mundo e expressa suas experiências (MARTINS et al., 2019).

A partir dessa perspectiva, deve se levar em consideração o papel do vacinador como influenciador da aderência vacinal. Em Ribeirão Preto, São Paulo, de janeiro de 2007 a junho de 2012, foram aplicadas 2.109.059 doses de vacinas e notificados 186 procedimentos inadequados, o que corresponde a nove procedimentos incorretos para cada mil doses de vacinas aplicadas. Enfatizar a importância da Educação Permanente em Saúde (HPE) e seu potencial para reorientar as práticas de saúde, a gestão e a humanização dos serviços é trazer significado e mostrar que, com ela, é possível alcançar um nível de atendimento de qualidade, profissionais para lidar com mudanças no seu cotidiano (MARTINS et al., 2018).

Nessa perspectiva, é relevante o preparo técnico específico dos profissionais responsáveis pelas salas de vacina, já que cabe a eles manter a qualidade dos imunobiológicos, no nível local, desde seu recebimento até a administração. A segurança, o conhecimento e a prática adequada são fundamentais na realização de todos os procedimentos referentes a essa atividade, o que é possível por meio da realização dos processos de capacitação, adequando-os à nova realidade do Programa Nacional de Imunização (PNI), além da implantação de processos contínuos e sistemáticos de supervisão (ALMEIDA et al., 2014).

Desse modo, o presente trabalho tem como objetivos, avaliar a qualidade da equipe de enfermagem no processo de vacinação nas Unidades Básicas de Saúde (UBS) do Município de Rio Verde, GO analisando o grau de conhecimento teórico/prático dos vacinadores na sala de vacinação, assim como, avaliar os principais desafios encontrados pela equipe de enfermagem, no processo de vacinação

Material e Métodos

Trata-se de um estudo analítico, observacional, transversal e quantitativo pois ele analisa a frequência de respostas sobre a temática da qualificação dos vacinadores nas salas de vacinação do município de Rio Verde.

O estudo foi realizado no município de Rio Verde, Goiás, em nove UBS, que possuem sala de vacinação. A amostra é constituída pelos 35 profissionais de saúde (n=35) que atuam nas 9 salas de vacinação, que são; enfermeiros e técnicos de enfermagem. Os profissionais de saúde que puderam responder o questionário e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), fazem parte da amostra.

O questionário aplicado é composto por 81 perguntas, sendo uma versão do questionário do PAISSV 2.0 do Programa Nacional de Imunização, utilizado em diversos artigos, e teses científicas.

As 81 perguntas do questionário têm o número de respostas variável, sendo que a abordagem vai desde o sexo, tempo de formação, quantidade de curso de capacitação até a frequência de vezes que o vacinador lava as mãos antes da aplicação da vacina. A maioria das perguntas tem como possibilidade de respostas cinco alternativas, sendo: nunca, raramente, frequentemente, às vezes, sempre.

Foram incluídos apenas trabalhadores das 9 UBS que possuem sala de vacinação, de ambos os sexos, com 18 anos ou mais, que atuem na sala de vacinação há pelo menos 1 ano e que concordaram em participar da pesquisa. Foram excluídos os profissionais que trabalham na Unidade Básica de Saúde (UBS) mas que não atuam diretamente na sala de vacinação. Os profissionais que não trabalham há pelo menos 1 ano na sala de imunização, os que não estiveram no dia da aplicação do questionário por algum motivo (férias, dispensa ou licença) e os que não quiseram participar da pesquisa, foram excluídos.

Os dados foram lançados em planilhas do Excel, analisados de acordo com suas próprias metodologias e depois exportados para o programa estatístico Statistical Package for Social Science (SPSS) versão 22.0.0.0.

O presente estudo utilizou estatística descritiva (média, desvio padrão e porcentagem). Foi calculado o índice de positividade das respostas em porcentagem, utilizando-se no numerador o total de respostas positivas e no denominador o total de respostas positivas somadas às respostas negativas e realizada a classificação dos itens, segundo Carter (1976) e Haddad (2004): Assistência desejável: 100% de positividade; Assistência adequada 90% a

99% de positividade; Assistência segura 80% a 89% de positividade; Assistência limítrofe 71% a 79% de positividade; Assistência sofrível < 70% de positividade (MOCHIZUKI, L. B, 2017).

O projeto foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da UniRV – Universidade de Rio Verde, obedecendo às normas da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) foi aprovado no dia 18 de março de 2020, sendo o número do Parecer: 3.923.733

Resultados e Discussão

Com o estudo observou-se que a equipe de profissionais responsáveis pela vacinação é composta por: 32 técnicos em enfermagem (91,4%) e 03 enfermeiros (8,6%), sendo a maioria da amostra composta por profissionais que se declaram do sexo feminino (85,71%).

Quanto ao tempo em que o profissional tem de formado 54,29% afirmaram ter mais de 05 anos, enquanto 31,43% têm entre 03 e 05 anos de formação e apenas 14,29% têm menos de 03 anos de conclusão do curso. Já em relação a carga horária semanal de trabalho 62,86% trabalham mais de 40 horas.

Em relação ao tempo de atuação em sala de vacinação 37,14% dos participantes têm mais de 04 anos; 28,57% têm entre 04 a 02 anos e cerca de 34,29% têm menos de 2 anos de atuação.

Quanto ao recebimento de pelo menos um treinamento para atuar em sala de vacinação 24 profissionais (68,57%) afirmam já ter recebido e 11 profissionais (31,43%) afirmam nunca ter recebido qualquer tipo de treinamento. Para Martins et al (2018) as salas de vacinação são ambientes complexos e dinâmicos, e a educação permanente é fundamental, pois o conhecimento em vacinação está mudando constantemente. Nos últimos anos, houve várias mudanças nos horários de vacinação, com a incorporação de novas vacinas, além da expansão das faixas etárias por recomendação de vacinação. As normas são constantemente modificadas e atualizadas, exigindo treinamento contínuo e supervisão permanente dos profissionais que realizam atividades nas salas de vacinação. Não é viável apenas a implementação de novas técnicas e vacinas, assim como mudanças abruptas no calendário vacinal, é preciso uma educação humanizada e constante, já que o vacinador necessita acompanhar as mudanças, sem colocar o paciente em situações vulneráveis.

Em relação às ações desenvolvidas na triagem da vacinação, a menor positividade, porém dentro do nível seguro, foi quanto ao questionamento da ocorrência de eventos adversos anteriores (85,71%). Cinco itens alcançaram o nível adequado (90% a 99%), foram eles: solicitar o cartão de vacinação; buscar o histórico de vacina; questionar sobre a presença de algum sintoma que impeça a vacinação; questionar sobre a ocorrência de hipersensibilidade a algum componente da vacina e por fim; fazer orientação sobre eventos adversos pós-vacinação que podem vir a ocorrer.

Ainda na triagem, alcançaram o nível desejável (100% de positividade), ações como: Verificar o comprimento dos Intervalos entre dose; questionar a ocorrência de eventos adversos anteriores; registrar a dose administrada no cartão de vacina e no sistema de informação; assim como registrar a data da próxima dose; orientar o paciente sobre os cuidados após vacinação.

Tabela 1. Resultados da análise do índice de positividade das respostas sobre ações desenvolvidas no preparo e administração das vacinas

ACÇÕES DESENVOLVIDAS NO PREPARO E ADMINISTRAÇÃO DAS VACINAS	TOTAL	POSITIVIDADE
Higieniza as mãos antes do preparo da vacina?	33	94,29%
Certifica o rótulo ao retirar a vacina da caixa térmica?	33	94,29%
Seleciona a seringa adequada para uso?	21	60,00%
Seleciona a agulha adequada para a preparação da vacina?	32	91,43%
Prepara a vacina conforme a técnica?	33	94,29%
Prepara apenas a dose a ser administrada?	27	77,14%
Registra data e hora de abertura do frasco, como recomendado?	33	94,29%

Na Tabela 1, pode-se visualizar que cinco itens da assistência de enfermagem na vacinação alcançaram o nível adequado (90% a 99%), um item apresentou assistência limítrofe (70% a 79%) e um item apresentou assistência de enfermagem sofrível, pois obtiveram escores de positividade abaixo de 70%.

O Menor índice de positividade (60%), foi encontrado quando os vacinadores foram questionados sobre a seleção de seringa adequada para uso. Para a vacina BCG é indicada a seringa tuberculínica e para as demais de 1 ml ou 3 ml, (SOUSA; MENDES, 2014). O conhecimento dos diferentes tipos de seringa é importante no preparo e administração das vacinas, pois elas possuem graduações e calibres específicos.

Quanto à ação desenvolvida durante a administração da vacina, dois itens tiveram nível desejável (100% de positividade), sendo eles: administrar a vacina na via recomendada e descartar agulhas e seringas adequadamente em

caixas de material perfurocortante. Alcançaram o nível adequado (90% a 99%) administrar a vacina na topografia correta e higienizar as mãos após a administração da vacina.

Quanto a realização da antissepsia com álcool 70% no local antes da administração da vacina, apresentou nível de positividade limítrofe, pois teve como resultado 77,14%. Para a administração de vacina, de um modo geral, o Ministério da Saúde não recomenda a assepsia da pele do usuário. Somente quando houver sujidade perceptível, a pele deve ser limpa utilizando-se água e sabão ou álcool a 70%, ou seja, casos excepcionais (Ministério da Saúde, 2014).

Tabela 2. Resultados da análise do índice de positividade das respostas sobre ações desenvolvidas durante a administração das vacinas

ACÇÕES DESENVOLVIDAS DURANTE A ADMINISTRAÇÃO DAS VACINAS	TOTAL	POSITIVIDADE
Realiza a antissepsia com álcool 70% no local antes da adm da vacina?	27	77,14%
Administra a vacina na via recomendada?	35	100%
Administra a vacina na topografia recomendada?	33	94,29%
As seringas e agulhas são descartadas adequadamente em caixas de material?	35	100%
Higieniza as mãos após a administração da vacina?	33	94,29%

Conclusão

A literatura utilizada para a realização do projeto deste trabalho, relata extensivos casos de incidentes/ erros em várias variáveis aqui tratadas, porém o presente estudo constatou que existe capacitação continuada e educação permanente para os profissionais de saúde envolvidos na vacinação. Isso porque os índices de positividade foram em sua grande maioria positivos, o que vai de encontro alguns estudos já realizados anteriormente.

Por fim, pode se concluir que o município de Rio Verde – GO tem se mostrado de um modo geral preparado e preocupado com a atualização dos profissionais responsáveis pela imunização.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde, ao Programa de Iniciação Científica pela concessão desta grande oportunidade e aos meus orientadores.

Referências Bibliográficas:

BRASIL. Ministério da Saúde. Manual de Vigilância Epidemiológica de Eventos Adversos Pós-Vacinação. 3ª edição. Brasília – DF. 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Manual de Normas e Procedimentos para Vacinação. Brasília – DF. 2014.

SUCCI, R.C.M.; Vaccine refusal --- what we need to know. J Pediatr (Rio J). 2018;94(6):574---581.

MARTINS, J.R.T.; VIEGAS, S.M.F.; OLIVEIRA, V.C.; LANZA, F.M. O cotidiano na sala de vacinação: vivências de profissionais de enfermagem. Av Enferm. 2019;37(2):198-207.

MARTINS, J.R.T; ALEXANDRE, B.G.P; OLIVEIRA, V.C.O; VIEGAS, S.M.F. Permanent education in the vaccination room: what is the reality? Rev Brasileira de Enfermagem. 2018;71(supl1):715-24. <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0560>.

ALMEIDA, M.G.; ARAÚJO, T.M.E.; NUNES, B.M.V.T. Conhecimento e prática de profissionais sobre conservação de vacinas. J. res.: fundam. care. online 2014. dez. 6(supl.):10-21.

MOCHIZUKI, L. B. Avaliação da qualidade da assistência de enfermagem em salas públicas de vacinação de Goiânia. 2017. 103f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Enfermagem (FEN), 2017.

Sousa P, Mendes W. Segurança do paciente. In: Martins M. Qualidade do cuidado em saúde. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2014. p. 25-38.

Abordagem epidemiológica do Tromboembolismo pulmonar (TEP) no Brasil entre os anos de 2008 e 2018

Laura Alves Guimarães¹, Carolina Caetano de Araújo Nunes¹, Carine Vilela Ferreira Borges¹, Gabriel Antunes Sousa Silva¹, Nicole Nogueira Cardoso¹, Lara Cândida Sousa Machado²

¹ Graduandos do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde.

² Orientador, Prof. Ma. da Universidade de Rio Verde. E-mail: laramachado.enf@gmail.com.

Resumo: O tromboembolismo venoso é o terceiro distúrbio cardiovascular mais comum, afetando em torno de 5% da população. Este inclui duas patologias: trombose venosa profunda (TVP) e embolia pulmonar (EP), sendo esta uma doença silenciosa, com predomínio intra-hospitalar, que acomete pacientes idosos e pessoas acamadas. Realizar um levantamento epidemiológico dos óbitos por embolia pulmonar no Brasil durante os anos de 2008 a 2018. O estudo é um levantamento epidemiológico descritivo, quantitativo, retrospectivo e longitudinal, entre 2008 e 2018, acerca dos óbitos no Brasil por embolia pulmonar. Foram utilizados dados das plataformas online do DATA-SUS/TABNET. Por meio dos dados coletados, evidenciou-se que a região sudeste foi a que apresentou maior número de óbitos por embolia pulmonar. Já em relação ao sexo e à raça/cor, houve um predomínio de mulheres brancas. Por fim, sobre a faixa etária, a partir dos 40 anos houve aumento progressivo do número de óbitos. Nota-se que o número de óbitos por embolia pulmonar é uma causa de morte preocupante no Brasil, logo, é imprescindível que se tenha maior atenção e preocupação com esta patologia.

Palavras-chave: Embolia pulmonar, Prevalência, Fatores de risco, Epidemiologia.

Epidemiological approach to pulmonary thromboembolism (PE) in Brazil between 2008 and 2018

Abstract: Venous thromboembolism is the third most common cardiovascular disorder, affecting around 5% of the population. This includes two pathologies: deep venous thrombosis (DVT) and pulmonary embolism (PE), which is a silent disease, with an intra-hospital predominance, which affects elderly patients and bedridden people. Conduct an epidemiological survey of deaths from pulmonary embolism in Brazil from 2008 to 2018. The study is a descriptive, quantitative, retrospective and longitudinal epidemiological survey, between 2008 and 2018, about deaths in Brazil from pulmonary embolism. Data from the online platforms of DATA-SUS/TABNET were used. Through the collected data, it was evident that the Southeast region was the one with the highest number of deaths from pulmonary embolism. Regarding gender and race/color, there was a predominance of white women. Finally, regarding the age group, from 40 years onwards there was a progressive increase in the number of deaths. It is noted that the number of deaths due to pulmonary embolism is a worrying cause of death in Brazil, therefore, it is essential to have greater attention and concern with this pathology.

Keywords: Pulmonary embolism, Prevalence, Risk factors, Epidemiology.

Introdução

O tromboembolismo venoso inclui duas patologias: trombose venosa profunda (TVP) e embolia pulmonar (EP), sendo o terceiro distúrbio cardiovascular mais comum, o qual afeta cerca de 5% da população durante a vida (Duffett, Castellucci, Forgie, 2020). A embolia pulmonar é uma doença silenciosa, com predomínio intra-hospitalar, a qual acomete pacientes idosos e pessoas acamadas. Ademais, estima-se que 70% dos casos não são descobertos antes do óbito, sendo a principal causa de morte súbita (VOLPE et al., 2010).

A embolia pulmonar é definida como a obstrução do fluxo sanguíneo através dos vasos pulmonares, causando uma incompatibilidade na ventilação e na perfusão pulmonar, o que gera consequências potencialmente fatais (CRONIN; DWAMENA, 2018).

Essa patologia pode ser classificada em aguda e crônica, sendo que a primeira, o paciente desenvolve sinais e sintomas de obstrução dos vasos pulmonares, já a última, os doentes desenvolvem um quadro lentamente progressivo de dispneia relacionada com hipertensão pulmonar (PIAZZA; GOLDBERGER, 2011).

A incidência anual de tromboembolismo pulmonar (TEP) na população é de 1 por 1.000 pessoas, sendo que esta aumenta significativamente com a idade, de 1,4 por 1.000 pessoas com 40-49 anos para 11,3 por 1.000 pessoas com 80 anos ou mais. A influência da raça na incidência venosa de tromboembolismo é incerta, porém a incidência pode ser maior em populações brancas e afro-americanas e menor em asiáticos e nativos americanos. Em relação ao sexo, as mulheres com menos de 45 ou mais de 80 anos, a incidência de tromboembolismo venoso é maior do que nos homens. Esta interação com idade e sexo está provavelmente relacionada ao estrogênio e aos fatores de risco

relacionados à gravidez em uma idade jovem e maior expectativa de vida de mulheres em idades avançadas (HEIT, 2015).

Em geral, o tromboembolismo venoso (TEV) evolui para um quadro grave de EP aguda e em ambas as situações, o tratamento principal consiste na anticoagulação, que diminui a mortalidade quando administrados em pacientes com tromboembolismo venoso (TEV) e, em especial, naqueles com EP (FERNANDES et al., 2016).

Quanto aos sinais e sintomas, a EP varia desde quadro clínico assintomático à presença de êmbolos espessos, o que leva o paciente a morte súbita. Por ser fortemente associada à trombose venosa profunda (TVP), esta deve ser o ponto inicial de investigação clínica. Em geral, a principal queixa é dores intensas provocadas pelo edema difuso. Cerca de 20% das TVPs apresentam sintomas evidentes, sendo identificados por testes clínicos indicativos de dores a pressão: na face interna da coxa e na posterior do tornozelo, na musculatura plantar, na panturrilha e dor na flexão dorsal do pé. Em razão da dificuldade do diagnóstico da TVP, o diagnóstico de EP também se torna difícil (GOMES; SOUZA, 2018).

Nessa perspectiva, o objetivo deste trabalho é fazer um levantamento epidemiológico acerca dos óbitos por embolia pulmonar no Brasil de 2008 a 2018.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo transversal quantitativo, descritivo, retrospectivo e longitudinal, entre 2008 e 2018, acerca dos óbitos por embolia pulmonar no Brasil, realizado com dados disponibilizados pela plataforma online do DATA-SUS. No site foi aberta a aba de: Informações de Saúde; Estatísticas Vitais; Mortalidade - 1996 a 2018, pela CID-10; Mortalidade geral (no campo abrangência geográfica pesquisamos por: Brasil por região, UF e Município). Nessa página, no campo: Seleção disponível, foi selecionado: Região e Óbitos por residência, na qual todas as regiões brasileiras foram selecionadas individualmente.

Foi realizada, também, pesquisa de artigos e documentos sobre o assunto nas bases Medline, Scielo, Lilacs, Cochrane e em sites oficiais, utilizando os descritores: embolia pulmonar, prevalência, fatores de risco, epidemiologia. Dentre os critérios de exclusão foram artigos cujas metodologias foram inadequadas ou não condiziam com a área da pesquisa proposta. Foram selecionados os artigos em inglês ou em português, que apresentavam os textos completos gratuitos e que foram publicados nos últimos 10 anos.

Resultados e Discussão

Analisando o Gráfico 1 e dentre as variáveis utilizadas no presente estudo, foi possível avaliar a prevalência dos óbitos por embolia pulmonar entre as regiões Norte, Nordeste, Sul, Sudeste e Centro-Oeste. Os resultados obtidos demonstraram que de forma geral, houve um aumento desde 2008 até 2018. Dessa maneira, nota-se que no Sudeste houve maior taxa de variabilidade, permanecendo entre 2812 e 4614 óbitos no intervalo de 10 anos. Em oposição, a região Norte apresentou menor oscilação, com números ascendendo entre os anos de 2017 e 2018 e variando entre 87 a 157. No Nordeste, destaca-se a curva crescente atingindo 1508 óbitos em 2016.

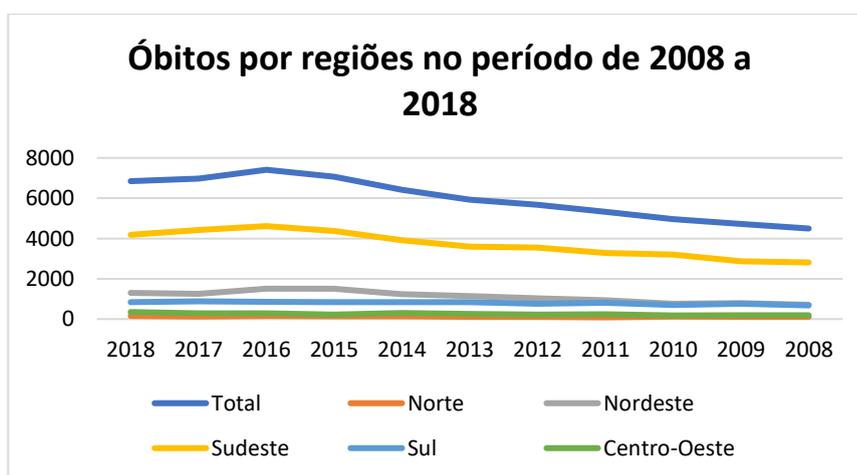


Gráfico 1: Óbitos por regiões no período de 2008 a 2018

Fonte: DATASUS

O uso de estrógenos como forma de anticoncepção ou como tratamento de reposição hormonal está associado ao aumento da incidência de tromboembolismo pulmonar. A gestação e o puerpério submetem o sexo feminino a condições de risco para essa afecção, desencadeadas por estagnação venosa e por alterações sanguíneas, com elevação

do nível de agentes coagulantes e do fibrinopeptídeo A, além da diminuição da proteína C ativa (VOLSCHAN, A. et al., 2004).

Dessa forma, a partir da interpretação do Gráfico 2, é possível inferir que houve um aumento significativo da incidência de óbitos no sexo feminino, totalizando 38.147, quando comparado ao sexo masculino que apresentou um valor estimado de 27.649. A quantidade ignorada foi de 20 pessoas.



Gráfico 2: Óbitos por sexo no período de 2008 a 2018
Fonte: DATASUS

A interpretação do gráfico 3 dispõe os óbitos por raça/cor no período de 2008 a 2018, permitindo a identificação que no intervalo de tempo a raça branca foi a mais acometida contabilizando 40472 mortes, seguida por parda (17769), preta (4583), amarela (419) e por fim, a de menor acometimento, indígena (63). Portanto, no lapso temporal disposto, afirma-se que a incidência de embolia pulmonar é significativamente maior na raça branca, do que nas outras apresentadas.

Em contrapartida, outros estudos apontam que, por alguma razão desconhecida, em negros, a taxa de mortalidade por TEP, é cerca de 50% maior do que em brancos, e esta mesma taxa para negros é 50% maior do que outras raças como asiáticos, índios americanos entre outros (GOMES; SOUZA, 2018).

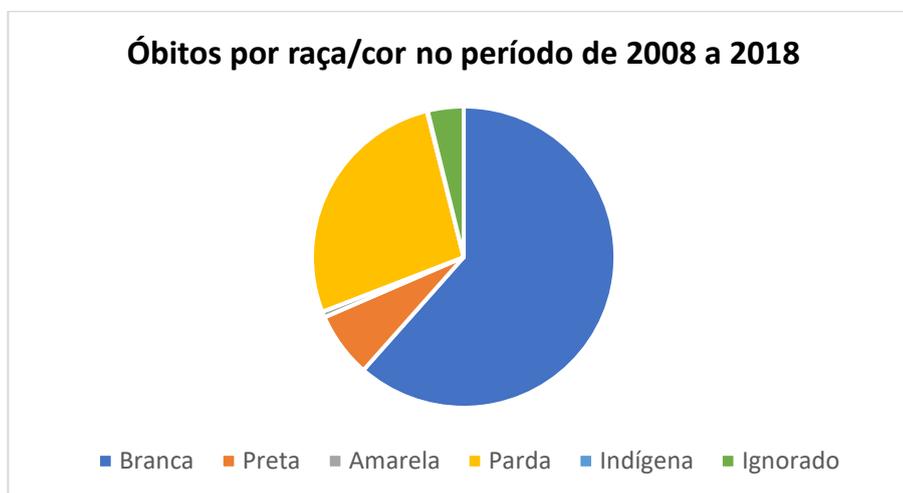


Gráfico 3: Óbitos por cor/raça no período de 2008 a 2018
Fonte: DATASUS

O gráfico 4 refere-se aos óbitos por faixa etária no mesmo período, e apresenta que as faixas etárias até 39 anos contabilizam menos de 5 mil mortes, enquanto os óbitos nas faixas etárias acima de 40 anos aumentam progressivamente, chegando a 21731 na faixa etária de 80 anos ou mais. Logo, a partir da análise deste, pode-se afirmar que, quanto maior a faixa etária, maior o risco de desenvolvimento e a incidência de embolia pulmonar.

Nessa perspectiva, autores apontam que em pacientes acima de 75 anos, o risco de morte por fenômeno tromboembólico é 2,3 vezes maior que na população mais jovem, fato este que é evidenciado no gráfico 4 (FERNANDES et al., 2016). Além disso, a literatura dispõe, que embora tromboembolismo pulmonar manifestar-se em qualquer faixa etária, possui acometimento principalmente em pacientes idosos e acamados, e hipertensão pulmonar tromboembólica crônica é mais prevalente na faixa etária de 40 anos (GOMES; SOUZA, 2018; PIAZZA; GOLDHABER, 2011).



Gráfico 4: Óbitos por faixa etária no período de 2008 a 2018

Fonte: DATASUS

Conclusão

Por meio do levantamento epidemiológico entre 2008 e 2018 acerca dos óbitos por embolia pulmonar no Brasil, permitiu-se assegurar que a região sudeste apresentou mais casos de óbitos com relação à outras regiões, sendo a região norte com menor taxas. Verificou-se maior incidência de óbitos no sexo feminino, em virtude de possuir maior condições de risco para essa afecção, como uso de estrógenos, elevação do nível de agentes coagulantes e do fibrinopeptídeo A, além da diminuição da proteína C ativa.

Notou-se também, que a raça branca tem predominância, diferentemente de alguns estudos, e que a incidência é proporcional ao aumento da faixa etária, aumentando significativamente após os 40 anos de idade, apresentando os pacientes idosos os mais acometidos pela doença.

Portanto, por meio deste estudo, observa-se que o número de óbitos por embolia pulmonar é um fator preocupante no Brasil, assim, deve-se ter maior atenção e preocupação com esta patologia.

Referências Bibliográficas

CRONIN, P., DWAMENA, B.A. **Uma interpretação clinicamente significativa dos dados de investigação prospectiva de diagnóstico de embolia pulmonar (PIOPED) II e III.** *Academic Radiology*, v. 25, n. 5, p. 561-572, 2018.

DUFFET, L.; CASTELLUCCI, L. A; FORGIE, M. A. **Pulmonary embolism: update on management and controversies.** *British Medical Journal*, v. 370, p. 1-23, 2020. Disponível em: <<https://www.bmj.com/content/bmj/370/bmj.m2177.full.pdf>>. Acesso em: 01 dez. 2020.

FERNANDES, C. J. C. S. et al. **Os novos anticoagulantes no tratamento do tromboembolismo venoso.** *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 42 n. 2 p. 146-154, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/jbpneu/v42n2/pt_1806-3713-jbpneu-42-02-00146.pdf>. Acesso em: 02 jan. 2021.

GOMES, S. C. F; SOUZA, A. C. de. **Tromboembolismo pulmonar: fisiopatologia, diagnóstico e tratamento.** Trabalho de conclusão de curso - Centro universitário de Brasília faculdade de ciências da educação e saúde graduação em biomedicina, p. 1-23, 2018. Disponível em: <<https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/prefix/13073/1/21508755.pdf>>. Acesso em: 05 nov. 2020.

HEIT, J.A. **Epidemiologia do tromboembolismo venoso.** *Nature Reviews Cardiology*; v. 12, p. 464-474, 2015. doi: 10.1038 / nrcardio.2015.83

PIAZZA, G.; GOLDHABER S. Z. **Chronic thromboembolic pulmonary hypertension**. The New England Journal of Medicine, n. 364, p. 351-360, 2011. Disponível em: < <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmra0910203>>. Acesso em: 03 nov. 2020.

VOLPE, G. J. et al. **Tromboembolismo pulmonar**. Revistas USP, Simpósio: Conduas em enfermagem de clínica médica de hospital de média complexidade - Parte 2 Capítulo V, Ribeirão Preto, v. 43, n. 3 p. 258-271, 2010. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/183/184>>. Acesso em: 06 jan. 2021.

VOLSCHAN, A. et al. **Diretriz de embolia pulmonar**. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v. 83, p. 2-8, spp. I, 2004. Disponível em: < <https://www.scielo.br/pdf/abc/v83s1/v83s1a01.pdf>>. Acesso em: 23 dez. 2020.

Alta prevalência de depressão pós-parto e fatores associados em mulheres no puerpério durante a pandemia de COVID-19

Ana Carolina de Sousa Andrade¹, Edilaine Cristina da Silva Gherardi-Donato², Elton Brás Camargo Júnior³

¹Acadêmica de Medicina e bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC). Universidade de Rio Verde (UniRV). Rio Verde, Goiás.

²Profª. Doutora da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo.

³Orientador Prof. Doutor da Faculdade de Enfermagem, Universidade de Rio Verde. E-mail: eltonbrasjr@unirv.edu.br

Resumo: A depressão pós-parto (DPP) é um problema social de grande proporção para saúde materna e infantil. Sendo assim, objetivou-se com esse trabalho avaliar a prevalência da DPP e os determinantes sociais de risco associados em mulheres durante o puerpério em contexto pandêmico de COVID-19. O estudo transversal foi realizado em uma maternidade pública do Sudoeste Goiano. A amostragem de conveniência foi adotada para o recrutamento de mulheres no período de puerpério imediato, entre o primeiro e terceiro dia de pós-parto. Foram avaliados os indicadores sociodemográficos, o histórico conjugal/familiar e gestacional e o abuso de substâncias durante a vida. Os resultados permitiram constatar que a alta prevalência encontrada pode estar associada aos determinantes sociais e aos fatores influenciados pela pandemia, como a redução da rede de apoio. Logo, torna-se necessário integrar as puérperas em estratégias de atendimento e incentivar a procura por ajuda psicossocial precocemente, a fim de facilitar o acesso integral à saúde durante o pré-natal e o prosseguimento dos serviços de acordo com as suas necessidades básicas e prioritárias.

Palavras-chave: Depressão pós-parto. Determinantes sociais da saúde. Estudos transversais.

High prevalence of postpartum depression and associated factors in postpartum women during the COVID-19 pandemic

Abstract: Postpartum depression (PPD) is a major social problem for maternal and child health. Therefore, the aimed of this study was to evaluate the prevalence of PPD and the associated social risk determinants in women during the postpartum period in a COVID-19 pandemic context. The cross-sectional study was carried out in a public maternity hospital in Southwest Goiás. Convenience sampling was adopted for the recruitment of women in the immediate postpartum period, between the first and third day of postpartum. Sociodemographic indicators, marital/family and gestational history and substance abuse during life were evaluated. The results showed that the high prevalence found may be associated with social determinants and factors influenced by the pandemic, such as the reduction of the support network. Next, it is necessary to integrate postpartum women in care strategies and encourage the search for psychosocial help early, in order to facilitate full access to health care during prenatal care and the continuation of services according to their basic and priority needs.

Keywords: Postpartum depression. Social determinants of health. Cross-sectional studies.

Introdução

A depressão pós-parto (DPP) é o principal problema de saúde mental materna, sendo que cerca de uma em cada dez puérperas apresentam a sintomatologia, e pode ocorrer durante os primeiros doze meses após o parto. A literatura demonstra que existem várias consequências para as mulheres que desenvolvem sintomas de DPP, como por exemplo, a ideação suicida durante o período pós-parto, o que denota a necessidade de estudos que avaliam essa problemática entre esse grupo populacional. Somado a isso, um recente estudo de revisão sistemática da literatura constatou o impacto negativo e alterações significativas na qualidade de vida das mulheres afetadas pela DPP (SIMAS et al., 2018).

Pesquisas demonstram diferentes proporções de prevalência de DPP entre os países. Em um estudo realizado na China, o qual avaliou mais de quatro mil puérperas, identificou uma prevalência de 11,5% (PENG, et al., 2021). Já em contexto brasileiro, a prevalência de DPP é demonstrada em alguns estudos nos quais apresentam diferentes porcentagens de mulheres afetadas. Os resultados da Pesquisa Nascer no Brasil, uma pesquisa nacional que avaliou mais de 23 mil puérperas, constatou uma prevalência de 26,3% de mulheres com DPP (FILHA et al., 2016). Em outro estudo de contexto nacional realizado em trinta cidades brasileiras apresentou prevalência geral de 26,5% semelhante ao estudo relatado anteriormente em relação aos sintomas depressivos (SANTOS et al., 2021). Entretanto, não foi identificado nas bases de dados, estudos realizados em contexto brasileiro, que avaliaram a DPP em puérperas durante o período da pandemia de COVID-19.

A pandemia de COVID-19 desencadeada pelo SARS-CoV-2 tornou as puérperas mais vulneráveis e com maior risco de morbidade mental perinatal em razão das condições de estresse, situações de emergência e conflito. A associação da DPP com o período pandêmico gera impactos direta e negativamente na saúde da mãe e na sua capacidade de cuidar do filho. Dessa forma, a inacessibilidade aos sistemas de saúde gerou um aumento significativo de sintomas depressivos em mulheres grávidas durante a pandemia, conforme demonstrado pelo estudo de Lebel et al. (2020). Sabendo que é essencial que o vínculo materno e a disponibilidade emocional estejam presentes principalmente durante a primeira infância, fica evidente a importância do estudo que identifica a prevalência e os fatores determinantes associados à DPP.

Em relação aos fatores associados ao desenvolvimento de DPP, de acordo com o Modelo da Determinação Social da Saúde proposto por Dahlgren e Whitehead (1992), existem determinantes sociais distais, intermediários e proximais que influenciam o período gestacional e, principalmente, o puerpério. Nessa fase encontram-se as maiores alterações fisiológicas, cognitivas, emocionais e bioquímicas, no qual influencia os diversos aspectos da vida feminina seja social, conjugal ou profissional. Os determinantes sociais distais referem-se às condições socioeconômicas, culturais e ambientais e resultam de fatores complexos, interativos, incluindo o espaço geográfico, o município atual, a situação conjugal, a etnia, a atividade ocupacional e a renda familiar. Logo os determinantes intermediários referem-se às redes sociais e comunitárias e são marcados por fatores que incluem a pobreza infantil, o abuso e a negligência dos pais, a falta da rede de apoio, a dificuldade de acesso aos serviços de saúde, a violência doméstica e a situação conjugal insegura, a insuficiência sociofamiliar e a baixa escolaridade. Por fim, os determinantes sociais proximais relacionam-se com o estilo de vida e podem ser definidos como características e comportamentos que são variáveis e modificáveis, incluindo uso/abuso de substâncias lícitas e ilícitas e dificuldades financeiras advindas da dependência química (GORDON et al., 2019).

A DPP possui etiologia multifatorial e estabelece vínculos, principalmente, com os determinantes sociais. Sendo assim, um estudo brasileiro evidenciou que as mulheres com idade entre 24 e 27 anos associada à baixa renda e a ausência do companheiro apresentaram os maiores índices de DPP (MATOS et al., 2020). Outro estudo identificou importantes desigualdades que impactavam diretamente no puerpério da mulher como, por exemplo, a cor da pele negra, baixa escolaridade e trabalho não remunerado ou sem emprego. Por conseguinte, denota-se a necessidade de superação das desigualdades étnico-raciais e sociais na assistência de saúde por meio de políticas públicas. Sendo assim, torna-se necessário reconhecer os determinantes sociais influenciadores na DPP, a fim de planejar e executar ações preventivas nas redes básicas de saúde. O objetivo dessa pesquisa é avaliar a prevalência de DPP e analisar a associação dessa problemática com fatores que são determinantes sociais em saúde entre puérperas atendidas em uma unidade de saúde pública durante a pandemia de COVID-19.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo transversal, descritivo com abordagem quantitativa, que visa identificar a prevalência de DPP e reconhecer os determinantes sociais de risco para o desenvolvimento da problemática em puérperas de uma maternidade pública do Sudoeste Goiano. A amostragem de conveniência foi adotada para o recrutamento de mulheres no período de puerpério imediato, entre o primeiro e terceiro dia de pós-parto. O recrutamento teve início no mês de novembro de 2020 e encerrou-se em abril de 2021.

As puérperas incluídas no estudo teriam que ter obrigatoriamente idade ≥ 18 anos e possuir nacionalidade brasileira. As mulheres sem acesso à internet ou com deficiência cognitiva impossibilitando responder questionários de forma independente foram excluídas da pesquisa. Após o convite era solicitado o contato telefônico das mulheres que aceitaram participar da pesquisa para envio do formulário on-line. A coleta de dados foi realizada por meio de uma plataforma digital de forma anônima. As informações sobre o estudo em detalhes, uso de dados, riscos potenciais de participação e o direito de se retirar sem explicações ou consequências adversas a qualquer momento do estudo, foram fornecidos a todas as puérperas.

Os seguintes instrumentos foram utilizados:

- Perfil sociodemográfico: esse instrumento foi elaborado pelos pesquisadores e utilizado para identificar os determinantes sociais relacionados com a DPP, conforme demonstrado na literatura.
- Teste de Triagem do Envolvimento com Álcool, Tabaco e Outras Substâncias (ASSIST): criado para Organização Mundial de Saúde, o instrumento é composto por oito questões que avaliam o uso de nove classes de substâncias psicoativas (tabaco, álcool, maconha, cocaína, estimulantes, sedativos, inalantes, alucinógenos e opiáceos) e foi validado para o contexto brasileiro.
- Edinburgh Postnatal Depression Scale: consiste em um questionário de auto avaliação no qual é composto por dez perguntas com quatro opções cada que são pontuadas de 0 a 3, de acordo com a presença ou intensidade dos sintomas relacionados a depressão. As pacientes entrevistadas vão ser consideradas do grupo de risco para o desenvolvimento de depressão, se a pontuação alcançada no questionário for igual ou maior que 10.

As análises estatísticas foram realizadas por meio de frequências e porcentagens, executadas pelo Programa *Software Statistical Package for Social Science (SPSS20)*. As análises de associação entre a variável desfecho (DPP)

com as variáveis predictoras foram avaliadas por meio das estatísticas de Qui-Quadrado. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade de Rio Verde (n°. 3.923.696).

Resultados e Discussão

A presente amostra do estudo foi composta por 253 puérperas que estavam entre o primeiro e terceiro dia de pós-parto. A média de da idade foi de 25,74 ($\pm 5,67$) anos. Em relação ao local de moradia, a grande maioria habitava na zona urbana 240 (94,9%), no município de Rio Verde 217 (85,8%). A maioria das puérperas avaliadas tinham companheiro 225 (88,9), eram da cor parda 183 (72,3%), com nível de escolaridade secundário 142 (56,1%), estavam fora do mercado de trabalho 141 (55,7%), com renda familiar entre 1 e 2 salários mínimos 122 (48,2%) e residiam atualmente com o parceiro 207 (81,8%) (Tabela 1).

Tabela 1. Informações sociodemográficas da amostra de puérperas avaliadas. Rio Verde – Goiás, 2021.

Variáveis	Frequência	Porcentagem
Idade M (dp)	25,74	5,67
Espaço Geográfico		
Zona Urbana	240	94,9
Zona Rural	13	5,1
Município		
Rio Verde	217	85,8
Outro município	36	14,2
Situação Conjugal		
Com companheiro	225	88,9
Sem companheiro	28	11,1
Cor da pele		
Branca	43	17,0
Preta	18	7,1
Parda	183	72,3
Outro	9	3,6
Escolaridade		
Sem instrução formal	17	6,7
Primário/fundamental	41	16,2
Secundário/médio	142	56,1
Superior	48	19,0
Pós-graduação	5	2,0
Atividade Ocupacional		
Fora do mercado	141	55,7
Ativa no mercado	112	44,3
Renda Familiar		
Inferior a 1 salário mínimo	109	43,1
De 1 a 2 salários mínimos	122	48,2
De 3 a 4 salários mínimos	16	6,3
Superior a 5 salários mínimos	6	2,4
Mora com o companheiro		
Sim	207	81,8
Não	46	18,2

No presente estudo, verificou-se a prevalência de 121 (47,8%; IC(95%) 41,5% – 54,2%) puérperas que preenchiam os critérios para a DPP em contexto pandêmico de COVID-19, contrastando com 132 (52,2%; IC(95%) 45,8% - 58,5%) que não apresentaram sintomatologia de DPP (Gráfico 1).

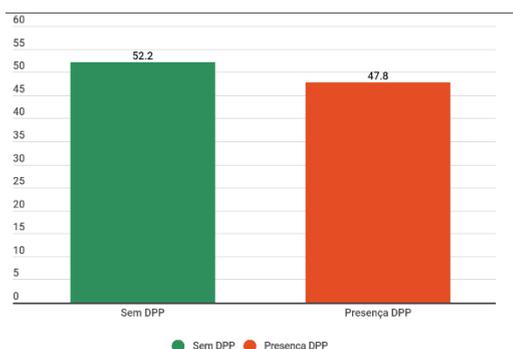


Gráfico 1. Prevalência de puérperas com sintomas de DPP. Rio Verde – Goiás, 2021.

O presente estudo evidenciou uma significativa prevalência de DPP, comparativamente aos estudos apresentados em contexto nacional que avaliaram a sintomatologia de DPP em condições normais no Brasil (SANTOS et al., 2021). No entanto, os dados epidemiológicos do presente estudo assemelham aos encontrados em um estudo realizado na China no qual evidenciaram um percentual de 56,9% de mulheres com DPP durante esse período de pandemia (AN et al., 2021). Fica evidente que a DPP no Brasil, e em contexto regional, deve receber maior atenção em todos os níveis de atenção à saúde devido aos altos índices exibidos, principalmente durante a pandemia.

A realidade pandêmica é um importante fator que pode estar relacionado ao número expressivos de mulheres que apresentam sintomatologia de DPP. Uma pesquisa realizada na Itália demonstrou que as medidas estipuladas para o controle da pandemia, como o afastamento social, influenciou no índice de DPP (ZANARDO et al., 2020). Sendo assim, é válido ressaltar que uma pandemia com o período de tempo longo somado com as medidas de prevenção e controle podem ter um grande impacto na saúde mental materna.

A Tabela 2 demonstra as análises univariadas realizadas demonstrou que a idade foi associada com o desenvolvimento de DPP, sendo que as puérperas com a sintomatologia depressiva eram significativamente mais novas quando comparadas as mulheres sem a DPP ($p=0,006$). Outros determinantes relacionados ao desenvolvimento de DPP foi a situação conjugal no qual mulheres sem companheiro eram significativamente mais afetadas pelo transtorno ($p=0,024$), cor da pele ($p=0,038$), a situação de moradia com o companheiro ($p=0,022$), histórico prévio de transtorno mental ($p<0,001$) e o consumo de álcool (0,048) e tabaco ($p=0,011$).

Tabela 2. Análises univariadas de determinantes sociais e comportamentais relacionados ao desenvolvimento de DPP. Rio Verde – Goiás, 2021.

Variáveis	Sem DPP N(%)	Presença DPP N(%)	p
Idade M (dp)	26,62 (5,72)	24,77 (5,47)	0,006
Espaço Geográfico			0,488
Zona Urbana	124 (51,7)	116 (48,3)	
Zona Rural	8 (61,5)	5 (38,5)	
Situação Conjugal			0,024
Com companheiro	123 (54,7)	102 (45,3)	
Sem companheiro	9 (32,1)	19 (67,9)	
Cor da pele			0,038
Branca	19 (44,2)	24 (55,8)	
Preta	11 (61,1)	7 (38,9)	
Parda	101 (55,2)	82 (44,8)	
Outro	1 (11,1)	8 (88,9)	
Escolaridade			0,42
Sem instrução formal	10 (58,8)	7 (41,2)	
Primário/fundamental	17 (41,5)	24 (58,5)	
Secundário/médio	75 (52,8)	67 (47,2)	
Superior	26 (54,2)	22 (45,8)	
Pós-graduação	4 (80)	1 (20)	
Atividade Ocupacional			0,88
Fora do mercado	73 (51,8)	68 (48,2)	
Ativa no mercado	59 (52,7)	53 (47,3)	
Renda Familiar			0,25
Inferior a 1 salário mínimo	51 (46,8)	58 (53,2)	
De 1 a 2 salários mínimos	67 (54,9)	55 (45,1)	
De 3 a 4 salários mínimos	9 (56,3)	7 (43,8)	
Superior a 5 salários mínimos	5 (83,3)	1 (16,7)	

Mora com companheiro				0,022
Sim	115 (55,6)	92 (44,4)		
Não	17 (37)	29 (63)		
Assistência Pré-natal				0,511
Realizou	131 (52,4)	119 (47,6)		
Não realizou	1 (33,3)	2 (66,7)		
Tipo de parto				0,76
Normal	51 (51)	49 (49)		
Cesáreo	81 (52,9)	72 (47,1)		
Aborto				0,52
Sim	16 (47,1)	18 (52,9)		
Não	116 (53)	103 (47)		
História Prévia de Transtorno Mental				<0,001
Sim	29 (31,9)	62 (68,1)		
Não	103 (63,6)	59 (36,4)		
Bebidas alcoólicas				0,048
Utilizou nos últimos 3 meses	17 (38,6)	27 (61,4)		
Não utilizou nos últimos 3 meses	115 (55)	94 (45)		
Tabaco				0,011
Utilizou nos últimos 3 meses	5 (25)	15 (75)		
Não utilizou nos últimos 3 meses	127 (54,5)	106(45,5)		

A idade média de mulheres com DPP encontrada nesse estudo foi de 24,77 anos ($\pm 5,47$). Outros estudos realizados em contexto brasileiro, que sinalizaram a alta prevalência de DPP, também apresentaram idade média semelhante com as do presente estudo (SANTOS et al., 2021). Logo, a maternidade tardia parece funcionar como fator protetor para a DPP, já que as puérperas se sentem mais preparadas a serem mães e possuem maior disponibilidade emocional e financeira para receber uma nova vida.

Uma possível explicação para valores tão expressivos encontra-se nos determinantes sociais e comportamentais que cada mulher foi exposta durante a infância e também na vida adulta. Em um estudo realizado no contexto brasileiro encontrou-se alguns fatores de proteção para a DPP como a maior escolaridade materna e a presença da rede de apoio (SANTOS et al., 2021). Em nosso estudo, encontramos 200 (79%) puérperas que estão inseridas no grupo das que não possuíam instrução formal até o nível secundário/médio, ficando evidente a relação entre a DPP e a baixa escolaridade da mãe. Em outra análise, quanto à escolaridade, verificou-se que 16 (80%) da amostra era composta por mulheres que estão inseridas no grupo das que não chegaram a completar o ensino médio (MATOS et al., 2020). Essa relação também reflete diretamente na renda familiar, no qual, o presente estudo demonstrou a presença de 231 (91,3%) das mulheres que a renda familiar máxima varia de 1 a 2 salários mínimos.

Sabendo que a presença do companheiro no ambiente familiar pode proporcionar apoio e segurança a puérpera e ao bebê, a sua falta fez com que os índices se tornassem elevados. Nesse sentido, o resultado do estudo apresentou 29 (63%) puérperas com DPP e que não compartilhavam o mesmo ambiente familiar com o companheiro. Comparativamente, em um estudo em contexto chinês revelou que a satisfação conjugal funciona como fator protetivo contra a DPP (SHI et al., 2018). Analisando um estudo brasileiro, a pandemia promoveu o distanciamento social e, conseqüentemente, a redução da rede de apoio das gestantes e puérperas, já que estas estão enquadradas no grupo de risco (ALMEIDA, 2020). Por outro lado, muitas dessas mulheres podem ter ficado sobrecarregadas com a falta de apoio familiar devido à emergência infectocontagiosa no Brasil, possibilitando o aumento da ocorrência de quadros depressivos nesse grupo específico.

O puerpério é marcado por uma série de adaptações fisiológicas, psíquicas e físicas, exigindo reorganização da dinâmica familiar e adaptação do casal (SIQUEIRA et al., 2019). A puérpera encontra-se mais sensível e vulnerável a instabilidade emocional, posto que apresenta sentimentos ambivalentes que incluem: euforia e alívio, experiência do parto e nascimento do filho saudável, medo de não conseguir amamentar e sentimentos de decepção com a aparência física ou gênero do filho. À vista disso, as desigualdades étnico-raciais na assistência de saúde precisam ser superadas, a fim de garantir o acesso livre e gratuito dos serviços básicos de saúde. Haja vista que os determinantes sociais são influenciadores diretos na gênese da DPP, torna-se necessário planejar e executar ações preventivas e incluir a saúde mental da gestante na assistência pré-natal, com o intuito de prevenir a DPP durante o puerpério imediato e remoto. Para isso, o profissional de saúde precisa reconhecer precocemente os fatores de risco e atuar para a redução da morbimortalidade infantil promovida pela insuficiência da relação mãe-filho enfraquecida pela depressão.

Conclusão

Enfatizamos que a alta prevalência de DPP encontrada em puérperas em uma maternidade do sudoeste goiano pode estar associado a determinantes sociais e com fatores influenciados pela pandemia, como a redução da

rede de apoio. Por conseguinte, as estratégias de atendimento voltado para as mulheres são essenciais e a procura por ajuda deve ser incentivada precocemente, visando facilitar a atenção integral durante o pré-natal e o contato contínuo com os serviços de saúde para garantir a realização dos cuidados efetivos centralizados na puérpera. Para isso os profissionais da saúde devem realizar o maior acolhimento dessas mulheres e facilitar o acesso à saúde, além de valorizar as queixas de aspecto psicológico em todas as fases da vida e proporcionar maior confiabilidade para expressá-las. Acreditamos em uma saúde pública de qualidade e mais igualitária, que jamais subestime o sofrimento da mulher seja pela equipe de saúde, seja pela família.

Agradecimentos

Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC - UniRV). À Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação da Universidade de Rio Verde.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, M. O.; PORTUGAL, T. M.; ASSIS, T. J. C. F. Gestantes e COVID-19: isolamento como fator de impacto físico e psíquico. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, 2020.

AN, R. et al. A survey of postpartum depression and health care needs among Chinese postpartum women during the pandemic of COVID-19. **Archives of Psychiatric Nursing**, v. 35, n. 2, p. 172, 1 abr. 2021.

FILHA, et al. Factors associated with postpartum depressive symptomatology in Brazil: The Birth in Brazil National Research Study, 2011/2012. **Journal of Affective Disorders**, v. 194, p. 159-167, apr. 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0165032715306789>. Acesso em: [16 agosto 2021](#).

GORDON, et al. Influence of past trauma and health interactions on homeless women's views of perinatal care: a qualitative study. **British Journal of General Practice**, v. 69, p. 760-767, nov. 2019. Disponível em: <https://bjgp.org/content/69/688/e760>. Acesso em: 9 maio 2021.

LEBEL, et al. Elevated depression and anxiety symptoms among pregnant individuals during the COVID-19 pandemic. **Journal of Affective Disorders**, v. 277, p. 5-13, dec. 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7395614>. Acesso em: [11 agosto 2021](#).

MATOS, et al. Fatores associados à depressão pós-parto: um estudo na atenção primária em bairros central e periférico. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 10, p. 77690-77703, oct. 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/18175/14684>. Acesso em: [16 agosto 2021](#).

PENG, et al. Prevalence and risk factors of postpartum depression in China: A hospital-based cross-sectional study. **Journal of Affective Disorders**, v. 282, p. 1096-1100, mar. 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0165032721000252#bib0025>. Acesso em: [16 agosto 2021](#).

SANTOS, I. S. et al. Post-partum depression: a cross-sectional study of women enrolled in a conditional cash transfer program in 30 Brazilian cities. **Journal of Affective Disorders**, v. 281, p. 510-516, 15 fev. 2021. SIMAS, et al. The humanistic burden of postpartum depression: a systematic literature review. **Current Medical Research and Opinion**, v. 35, p. 383-393, oct. 2018. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03007995.2018.1552039?journalCode=icmo20>. Acesso em: [11 agosto 2021](#).

ZANARDO, V. et al. Psychological impact of COVID-19 quarantine measures in northeastern Italy on mothers in the immediate postpartum period. **International Journal of Gynecology & Obstetrics**, v. 150, n. 2, p. 184-188, 1 ago. 2020.

Alterações encontradas no teste do olhinho em recém-nascidos do município de Rio Verde-GO

Suzane Santos Galvão¹, Jonas Alves de Souza Neto², Tharleton Ribeiro de Souza³, Fabio Vieira de Andrade Borges⁴, Tania de Oliveira Mendes Crepaldi⁵, Viviana Cristina de Souza⁶

¹ UNIRV- Universidade de Rio Verde. Aluna de iniciação científica PIVIC.

² UNIRV- Universidade de Rio Verde.

³ UNIRV- Universidade de Rio Verde.

⁴ Professor Me. Adjunto III da Universidade de Rio Verde - UniRV. UNIRV- Universidade de Rio Verde

⁵ Co-orientadora, Professora Dra. Da faculdade de Medicina da UNIRV . UNIRV- Universidade de Rio Verde.

⁶ Orientador, Prof. Doutoranda da Faculdade de Medicina da Unirv. UNIRV- Universidade de Rio Verde. E-mail: viviana.csc@hotmail.com.

Resumo: O teste do olhinho é um exame que consiste na identificação de um reflexo vermelho vindo da retina, que aparece quando se ilumina o olho do bebê. O fenômeno é semelhante ao observado nas fotografias. Esse teste pode detectar qualquer alteração que cause obstrução à passagem da luz no eixo visual, cuja identificação precoce pode possibilitar o tratamento no tempo certo e o desenvolvimento normal da visão. A prevalência de cegueira entre as crianças é cerca de 10 vezes menor do que entre os adultos, porém a cegueira infantil continua a ser uma alta prioridade por causa do número de anos a serem vividos as cegas, e devido ao fato de que cerca da metade dos estimados 1,4 milhões de casos de cegueira em crianças com menos 15 anos de idade poderiam ter sido evitados. Assim sendo, o estudo desses testes no presente trabalho visa uma análise da ocorrência dessas patologias na região. Trata-se de um estudo epidemiológico transversal e quantitativo à partir da análise de prontuários médicos feitos pela clínica São Lucas, que atende planos de saúde, SUS e particular. O resultado não foi parecido com a literatura mundial, concluindo que, existem particularidades nesse teste quando feito por oftalmologista.

Palavras-chave: Afecções oculares, Neonatos e Recém-nascidos.

Alterations found in the test eye in newborns in the city of Rio Verde-GO.

Abstract: *The neonatal funduscopy is an exam that involves the identification of a red reflex coming from the retina, which appears when the baby's eye is illuminated. The phenomenon is similar to that seen in photographs. This test can detect any alteration that causes obstruction to the passage of light in the visual axis, whose early identification can enable timely treatment and normal vision development. The prevalence of blindness among children is about 10 times lower than among adults, but childhood blindness remains a high priority because of the number of years to be lived in darkness, and due to the fact that about half of the estimated 1.4 million cases of blindness in children under 15 years of age could have been prevented. Therefore, the study of these tests in the present work aims to analyze the occurrence of these pathologies in the region. This is a cross-sectional and quantitative epidemiological study based on the analysis of medical records made by the São Lucas clinic, which serves health insurance, Sistem Unic of Health (SUS, Brazilian public health care) and private queries. The result was not similar to the world literature, concluding that there are particularities in this test when performed by an ophthalmologist.*

Keywords: *Ocular affections and newborns.*

Introdução

Apesar da prevalência de cegueira entre as crianças ser cerca de 10 vezes menor do que entre os adultos, a cegueira infantil continua a ser uma alta prioridade por causa do número de anos a serem vividos as cegas, e cerca de metade dos estimados 1,4 milhões de casos de cegueira em crianças com menos 15 anos de idade poderiam ter sido evitados (Conselho Brasileiro de Oftalmologia, 2019). Já que segundo Massor *et. al* (2016) as principais afecções encontradas no teste do olhinho são tratáveis, como catarata; glaucoma; infecções oculares congênicas e adquiridas; hemorragia retiniana causada por “shaken baby syndrom”, ou seja, por sacudir o recém-nascido; retinoblastoma; ambliopia; afecções palpebrais e estrabismo.

O Programa Nacional de Triagem Neonatal visou garantir que o Sistema Único de Saúde (SUS) passasse a oferecer, entre outros, o teste do reflexo vermelho ao nascituro. E quanto ao profissional que deve empreender o teste do olhinho, em um trabalho feito por Sun *et al.* (2016), foi verificado que o teste de triagem realizado por médicos pediatras apresentaram bons resultados para detectar anormalidades na câmara anterior do olho, porém, baixa especificidade pra câmara posterior e, de acordo com Leite & Campos (2016), a triagem feita pelo pediatra na cidade de João Pessoa não teve boa sensibilidade, uma vez que houveram vários falso-positivos e falso-negativo.

Portanto, verifica-se que o teste deveria, utopicamente, ser realizado pelo médico oftalmologista, contudo, dada a realidade, o pediatra está habilitado a realizar o exame e, se detectada qualquer anormalidade, encaminhar par

o serviço especializado. Assim, o objetivo deste trabalho foi analisar a prevalência de afecções oculares diagnosticadas por meio do teste de olhinho da região, nos últimos 10 anos e comparar com os da literatura, evidenciando as diferenças encontradas entre quando o exame é feito por um oftalmologista ou por pediatra ou clínico geral.

Material e Métodos

Estudo documental, retrospectivo de prevalência nos testes de olhinho, com dados coletados em prontuários de pacientes da Clínica São Lucas de Rio Verde- GO, Brasil. Foram analisados 4.668 prontuários de recém-nascidos, provindos tanto da rede privada quanto do Sistema Único de Saúde (SUS), realizados entre novembro de 2009 até dezembro de 2019. Os pacientes atendidos foram encaminhados por pediatras de clínicas particulares ou maternidades do SUS.

A clínica São Marcos, em Rio Verde, Goiás, conta com um ambulatório de oftalmologia e também com centro cirúrgico. É uma clínica privada, que também atende pacientes do Sistema único de Saúde (SUS).

Ao exame, utilizou-se oftalmoscópio indireto, lanterna para exame externo da pupila e Tropicamida para dilatação, com o intuito de melhor visualizar a retina e sua periferia. Além disso, é importante ressaltar que os testes de olhinho, realizados na clínica São Marcos, são em recém-nascidos com cerca de 40 dias de vida.

Os prontuários avaliados eram de nascidos vivos, de zero a três meses de vida, com idade gestacional acima de 32 semanas e peso ao nascer superior a 1500 g, seguindo protocolos da Sociedade Brasileira de Oftalmologia e serão excluídos prontuários de nascidos vivos com idade superior a três meses de vida, com idade gestacional inferior a 32 semanas e/ou peso ao nascer inferior a 1500g, e prontuários incompletos.

Para a coleta de dados, para otimizar a pesquisa, haja vista a grande quantidade de prontuários, foi elaborada uma planilha Excel que espelha a ficha de coleta de dados, onde poderemos contar com as fórmulas do programa para o registro e contabilização do que foi coletado. Além da demonstração gráfica desses dados em tabela do Word.

O estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Rio Verde por meio do Parecer nº4.047.524, CAAE 31082120.6.0000.5077.

Resultados e Discussão

Nos 4668 prontuários, os resultados obtidos foram

Total de afecções: 246/4668 (5,27%). (Figura 1).

Total de pré termos: 444/4668 (9,51%)

Pré termo com afecção: 29/444 ou 29/246 (6,53% ou 11,78%)

Termo com afecção: 216/246 (87,8%)

Catarata: 8/4668 (0,17%) sendo pré termo: 1/8 (12,5%). Relações com outras afecções: 1 ceratite com obstrução e 1 infecção.

Retinopatias: 15/4668 (0,32%). pré termo: 3/15 (20%).Relações com outras afecções: 1 infecção (toxoplasmose).

Infecções: 45/4668 (0,96%). pré termo: 5/45 (11,11%). Relações com outras afecções: 1 catarata e 1 retinopatia.

Tumores: 4/4668 (0,1%). pré termo: 3/4 (75%). Relações com outras afecções: 1 obstrução.

Retinopatia da Prematuridade: 1/4668 (0,02%). pré termo: 1/1 (100%).Relações com outras afecções: -

Obstrução do Canal Lacrimal: 150/4668 (3,21%). pré termo: 13/150 (8,7%).Relações com outras afecções: 1 ceratite e catarata.

Coloboma: 3/4668 (0,06%). pré termo: 1/3 (33,3%).Tipos: 2 de n. óptico e de 1 íris .Relações com outras afecções: -

Palidez de Papila Óptica: 1/4668 (0,02%). pré termo: 0/1. Relações com outras afecções: -

Ceratite: 5/4668 (0,15%). pré termo: 0/5.Relações com outras afecções: 1 obstrução.

Estrabismo: 2/4668 (0,04%). Pré termo: 0/2. Relações com outras afecções: -

Coriorretinite: 2/4668 (0,04%). Pré termo: 0/2. Relações com outras afecções: -

Olho seco: 1/4668 (0,02%). Pré termo: 0/1. Relações com outras afecções: -

Escavação da Papila Óptica (Glaucoma): 1/4668 (0,02%). Pré termo: 0/1. Relações com outras afecções: -

Dacriocistite: 1/4668 (0,02%). Pré termo: 0/1. Relações com outras afecções: -

Ptose Palpebral: 3/4668 (0,06%). Pré termo: 1/3 (33,3%). Relações com outras afecções: -

Paralisia Facial: 1/4668 (0,02%). Pré termo: 0/1. Relações com outras afecções: -

Sinéquia: 1/4668 (0,02%). Pré termo: 0/1. Relações com outras afecções: -

Microftalmia: 2/4668 (0,04%). Pré termo: 1/2 (50%). Relações com outras afecções (Figura 2).

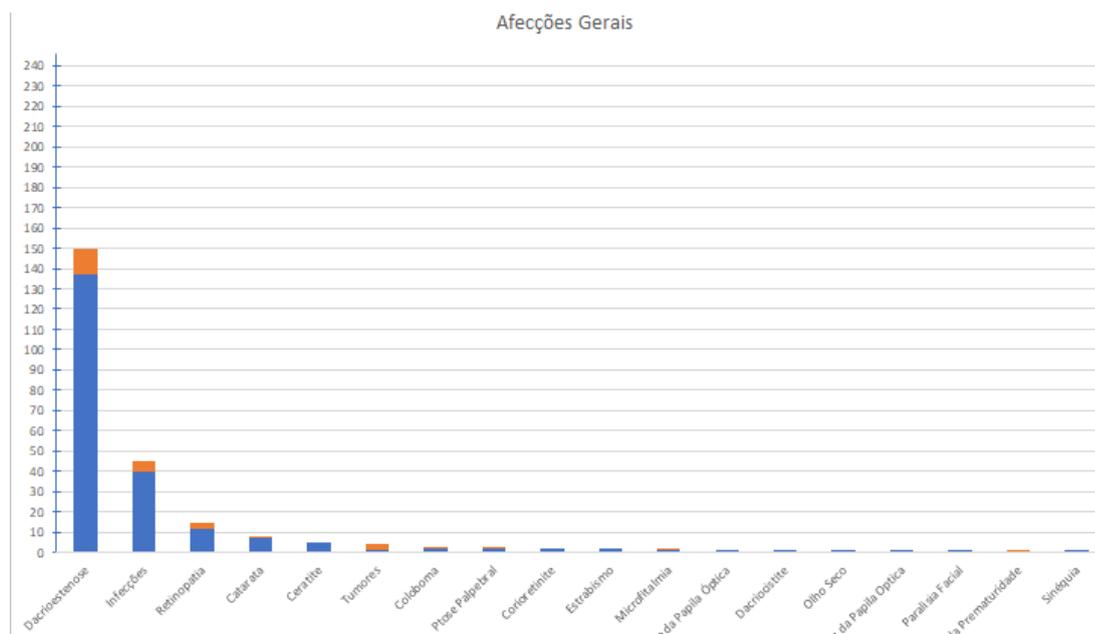


Figura 1. Gráfico mostrando número de casos de afecções gerais.

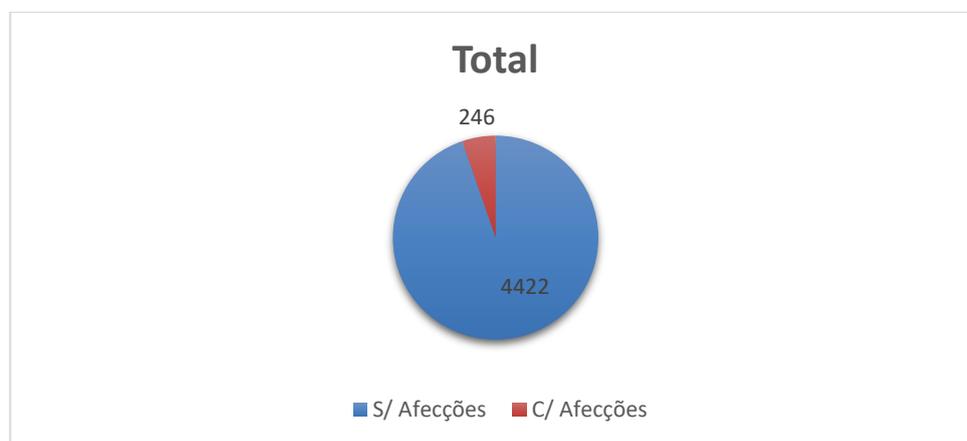


Figura 2. Gráfico mostrando número de neonatos com afecções em relação aos não afetados

Foram analisados 4668 prontuários de teste de olhinho, havendo um percentual de 5,27% de afecções, a principal delas foi a obstrução do canal lacrimal, seguido de infecções, retinopatias e catarata. Cerca de 10% dos prontuários eram de nascidos pré-termo e entre esses a taxa de afecções foi um pouco maior, de 6,53%. Nessas as principais afecções foram as mesmas dos a termo, com exceção de uma retinopatia da prematuridade, que como o nome diz, somente é encontrada nos nascidos pré-termo.

Com relação as doenças infecciosas oculares do recém-nascido, as TORCHS (acrônimo referente ao grupo de infecções congênicas similares clinicamente, causadas por *Toxoplasma gondii*, *Rubeolla vírus*, *Citomegalovirus* e *Herpes simplex virus*) foi encontrada uma infecção por toxoplasmose causando retinopatia.

Dentre os tumores oculares do recém-nascido, um bastante conhecido e temido é o retinoblasma, foram encontrados quatro casos, sendo três deles em nascidos pré termo. Já dentre os colobomas (defeitos congênicos que causam ausência de parte de alguma estrutura ocular, incluindo pálpebra, córnea, íris, zônula e corpo ciliar, coróide, retina e nervo óptico) houve um de nervo óptico e dois de íris.

Em relação as afecções neurológicas houve três ptoses palpebral e uma paralisia de nervo facial, que podem ter sido causadas por traumas durante o trabalho de parto e que podem ou não ser reversíveis.

Traçando uma linha comparativa com a literatura, encontramos resultados diferentes no caso da catarata que no presente trabalho foi encontrado cerca de 16 casos/10.000 contrastando com a literatura, a exemplo de Cagliari et. al (2016) feito na região sul do Brasil com teste do reflexo vermelho em que se encontrou número de cataratas bilaterais de 4/10.000 e de Brito et. al (2015) que relata prevalência de 1,2 a 6,0 casos por 10.000 nascimentos.

Já em relação a estatística de olhos com alterações testes de olhinho na Itália, Cagini, et. al (2016), encontrou 0,01% de doenças oculares e, Perilli et. al (2015), no mesmo país, achou 0,15% de afecções graves diagnosticada em Centros de Especialidades Oftalmológicas, contrastando mais uma vez com o presente trabalho em que se encontrou um percentual de 5,27% de afecções.

Outro contraste encontrado foi em relação ao glaucoma que é considerado um distúrbio ocular raro, que segundo Massor et. al (2016) é responsável por 0,01% a 0,04% da cegueira total na Inglaterra com sua incidência nos países ocidentais varia de 1:10 000 a 1:20 000 e neste trabalho foi achado cerca 2:10.000.

Uma das limitações do presente estudo foi a escassez de informações registradas nos prontuários dos pacientes e a caligrafia extremamente confusa de alguns profissionais. Por conseguinte, faz-se necessário pontuar que o prontuário é um documento legal, de caráter sigiloso e científico, que serve de comunicação oficial entre os diversos profissionais da equipe multidisciplinar, permitindo a continuidade dos cuidados prestados ao indivíduo e constituindo-se como referência para questões administrativas, legais e financeiras. A falta de informações nos prontuários pode comprometer suas funções e utilidades.

Conclusão

Os pacientes atendidos na clínica São Marcos em Rio Verde- GO eram recém nascidos com até 40 dias de vida, com predomínio de nascidos a termo, e procedentes da região acima relatada. Todos os pacientes foram atendidos por uma única oftalmologista pediátrica, o contraste de informações epidemiológicas aqui encontrada na análise comparativa com outros trabalhos mostra a necessidade de um especialista para realização do exame do teste do olhinho, já que como mostrado o número de afecções nestes prontuários foi muito maior do que na literatura em que o teste era feito por clínico geral ou pediatra. Assim, com a análise dessas informações sobre o nível do atendimento oftalmológico em recém nascidos há a possibilidade de melhor capacitar os profissionais para uma triagem e intervenções mais eficientes.

Anseia-se que com o perfil epidemiológico traçado no presente estudo, haja um melhor planejamento estratégico por parte das instituições governamentais, no sentido de haver mais profissionais especializados, ou ainda capacitar profissionais para beneficiar os usuários do service de saúde em geral.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica (PIVIC) pela oportunidade.

Referências

BRITO, D. T. F.; AGRA, G.; BEZERRA, H. R. Aspectos fisiopatológicos, terapêuticos e cirúrgicos da catarata congênita. **Rev. Prática Hospitalar**, Ano XII, N° 102, 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/325020511_Aspectos_Fisiopatologicos_Terapeuticos_e_Cirurgicos_da_Catarata_Congenita.

CAGINI, C.; TOSI, G.; STRACCI, F.; RINALDI, V. E.; VERROTTI, A. Red reflex examination in neonates: evaluation of 3 years of screening. **Pubmed**, [S. l.], p. 1-6, 4 out. 2017. DOI 10.1007/s10792-016-0393-2. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27822637-red-reflex-examination-in-neonatesevaluation-of-3yearsofscreening/?from_term=red+reflex+test+in+newborn&from_page=1&from_pos=3. Acesso em: 30 jan. 2020.

CAGLIARI, P. Z.; SILVA, J. C.; VERAS, T. N.; VIEIRA, C. E. F.; BERTELLI, L. J.; RAMOS, M. C. Alterações detectadas pelo teste do reflexo vermelho. **Artigos Catarinenses de Medicina**, 2016. Disponível em: <http://www.acm.org.br/acm/seer/index.php/arquivos/article/view/110/101>

LEITE, E. P.; CAMPOS, V. S. Eficácia do Teste do Reflexo Vermelho na prevenção de cegueira em recém-nascidos. **Trabalho de Conclusão de Curso da Universidade Federal da Paraíba**, João Pessoa-PB, 2016.

MASSOR, N.; MASSOR, T.; AHMED, M. Eye pathologies in neonates. **Internacional Journal of Ophtalmology**, Dec, 2016. doi: [10.18240/ijo.2016.12.22](https://doi.org/10.18240/ijo.2016.12.22).

OTTAIANO, J. A.; ÁVILA, M. P.; UMBELINO, C. C.; Taleb, A. C. As condições da saúde Ocular no Brasil. **Revista Conselho Brasileiro de oftalmologia**, 1° ed., 2019.

PERILLI, R.; LANCI, M.; ROMANZO, A.; SABATINI, L.; FUSILLI, P.; Screening eye diseases in babies: an italian experience on 5000 healthy, consecutive newborns. **Pubmed**, 2015. DOI: 10.4415/ANN-15-04-22



SUN, M.; MA, A.; LI, F.; CHENG, K.; ZHANG, M.; YANG, H.; NIE, W.; ZHAO, B. Sensitivity and Specificity of Red Reflex Test in Newborn Eye Screening. **Journal Pediatric**, Dec, 2016. doi: 10.1016/j.jpeds.2017.02.053.

Análise clínica de eficácia da laserterapia na cicatrização alveolar após a extração de terceiros molares: Estudo piloto randomizado

Marcos Vinícius de Freitas Gomes¹; Caroline Marques dos Santos¹, Frederick Khalil Karam².

¹ Graduando(a) do curso de Odontologia, Universidade de Rio Verde. Aluno(a) de Iniciação Científica – PIBIC.

² Orientador, Prof. Dr. da Faculdade de Odontologia, Universidade de Rio Verde. E-mail: profkaram@unirv.edu.br.

Resumo: É possível tornar os pós-operatórios das cirurgias orais mais confortáveis e acelerar a cicatrização óssea alveolar com laserterapia? Toda cirurgia deixa uma ferida, e os danos teciduais causados são ainda mais preocupantes ao se tratar de pacientes com deficiências regenerativas. Também é interesse do cirurgião-dentista que os níveis de dor e edema experimentados por qualquer paciente após exodontias sejam os menores possíveis. Dessa forma, através deste ensaio clínico randomizado, piloto, paralelo, duplo cego, controlado por placebo, objetivou-se avaliar a metodologia proposta para um futuro estudo que possa responder adequadamente à pergunta apresentada. Para tanto, cinco pacientes saudáveis foram aleatoriamente alocados para os grupos Laser ou Placebo. Ambos os grupos receberam um protocolo convencional de exodontia sob anestesia local e radiografia dois dias após o procedimento. O primeiro grupo recebeu laserterapia logo após, em 48 horas e 5 dias após a cirurgia. O segundo grupo recebeu o mesmo protocolo com o aparelho desligado (placebo). As dimensões faciais, abertura bucal e percepção de dor também foram anotadas por até 10 dias após a intervenção. Uma nova radiografia foi realizada 60 dias após a cirurgia. As imagens obtidas foram analisadas por computador. O recrutamento de participantes para a pesquisa enfrentou problemas devido à COVID-19. As metodologias de coleta e análise de dados para cada desfecho funcionaram como esperado durante todo o estudo. Não houveram intercorrências. Nenhum paciente desistiu do estudo. É possível afirmar, portanto, que um ensaio completo é viável e deve ser realizado.

Palavras-chave: Terapia a Laser de Baixa Intensidade. Cirurgia Bucal. Edema. Trismo. Dor.

Clinical analysis of laser therapy efficacy in alveolar healing after third molar extraction: a randomized pilot study

Abstract: *Is it possible to make the postoperative period of oral surgery more comfortable and speed up alveolar bone healing with laser therapy? Every surgery leaves a wound, and tissue damage is even more worrying when dealing with patients with regenerative deficiencies. It is also in the dentist's interest that the levels of pain and edema experienced by any patient after tooth extractions are as low as possible. Thus, through this randomized, pilot, parallel, double-blind, placebo-controlled clinical trial, the objective was to evaluate the proposed methodology for a future study that can adequately answer the question presented. For this purpose, five healthy patients were randomly allocated to the Laser or Placebo groups. Both groups received a conventional extraction protocol under local anesthesia and radiography two days after the procedure. The first group received laser therapy soon after, within 48 hours and 5 days after surgery. The second group received the same protocol with the device turned off (placebo). Facial dimensions, mouth opening and pain perception were also recorded for up to 10 days after the intervention. A new radiograph was taken 60 days after surgery. The images obtained were analyzed by computer. Recruiting research participants faced problems due to COVID-19. Data collection and analysis methodologies for each outcome worked as expected throughout the study. There were no complications. No patient withdrew from the study. It is possible to state, therefore, that a complete trial is feasible and should be performed.*

Keywords: *Low Level Laser Therapy. Oral Surgery. Edema. Trismus. Pain.*

Introdução

A terapia com laser de baixa potência têm sido alvo de diversos estudos científicos que buscaram entender melhor os seus efeitos em diversas áreas da saúde, entre elas, a Odontologia. Quanto a seus efeitos já observados, pode-se citar benefícios sobre a analgesia, inflamação, reparação tecidual, além de outras aplicações clínicas. A laserterapia, enquanto objeto de estudo, tem como característica a multidisciplinaridade, uma vez que a luz emitida pelos aparelhos à laser, apresenta efeitos terapêuticos à nível celular e molecular (NUNEZ, 2012).

Existem inúmeras aplicações terapêuticas utilizando-se dos lasers em Odontologia, como no tratamento de lesões ulcerativas, herpes, doenças fúngicas, entre outras. E tem sido consenso que os melhores resultados são atingidos quando se utiliza o comprimento de onda eletromagnética entre o vermelho e infravermelho. Pois essa região do espectro eletromagnético corresponde à chamada "janela biológica", onde a luz consegue penetrar no tecido e interagir com os processos biológicos, gerando uma bioestimulação (LIZARELLI, 2010).

O uso dessa tecnologia, descrita pela primeira vez para a regeneração de feridas em 1971 por Mester e colaboradores, tem se mostrado eficaz em lesões por via oral, além de também apresentar efeitos sobre a dor e inchaço. Entretanto, as feridas geradas pela extração dentária são mais complexas e demandam mais recursos regenerativos do organismo (LEMES, 2019).

A cicatrização alveolar após exodontia envolve diferentes tipos de tecidos moles e osso (MOZZATI, 2011). Os estudos existentes que avaliam a eficácia da laserterapia nesse tipo de ferida ainda são escassos e controversos. Porém esse tipo de terapia pode acelerar, melhorar e tornar o processo de cicatrização mais confortável, principalmente para pacientes que sofrem com deficiências regenerativas como os HIV-positivos (HALON, 2015). O entendimento da eficácia ou não dos lasers sobre a cicatrização alveolar são, portanto, fundamentais para a saúde desse perfil de paciente.

Enquanto alguns trabalhos semelhantes já apresentaram resultados promissores da laserterapia no que se refere ao pós-operatório (PETRINI, 2017), outros artigos, no entanto, mostraram dados contraditórios de que não haveriam resultados significativos da laserterapia sobre o edema, trismo e dor (PEDREIRA, 2016). Dessa forma, ainda se faz necessário novos estudos, com diferentes grupos e metodologias, a fim de ampliar uma base científica de dados que contribua para o desenvolvimento dessa tecnologia.

Por esse motivo, esse trabalho foi desenvolvido com o delineamento experimental para ser o projeto piloto de um ensaio clínico randomizado, paralelo, duplo cego, controlado por placebo. Objetivou-se, portanto, avaliar a eficácia e viabilidade das metodologias propostas para coleta e análise de dados sobre edema, trismo, dor e regeneração óssea alveolar após a exodontia dos terceiros molares. Estudos pilotos como este, se bem delineados, podem ser uma ferramenta importante para reduzir os custos e facilitar ensaios clínicos em escala, permitindo a descoberta de resultados mais precisos e relevantes à comunidade.

Material e Métodos

O delineamento experimental do presente estudo foi apreciado e aprovado pelo comitê local de ética em pesquisa (CAAE: 31156820.5.0000.5077). Este é um ensaio clínico randomizado, piloto, prospectivo, cego para pacientes e avaliadores, unicêntrico, paralelo e controlado por placebo. Todos participantes foram recrutados e todos os dados foram coletados entre agosto de 2020 e agosto de 2021 na Clínica Escola de Odontologia da Universidade de Rio Verde, Rio Verde, Goiás, Brasil.

Crítérios de Elegibilidade: Foram convidados a participar deste estudo pacientes entre 18 e 36 anos, de ambos os gêneros, sistemicamente saudáveis, sem sintomatologia dolorosa, sem alergias a medicamentos e com indicação de exodontia de terceiros molares. Não foram incluídos neste estudo molares inclusos cuja classificação de Pell & Gregory fosse diferente de 1A, 1B, 2A ou 2B. Todos os participantes receberam e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, e receberam todas as orientações pertinentes à pesquisa.

Randomização e Sigilo de Alocação: A alocação dos participantes para cada grupo foi feita através de uma lista aleatória gerada pelo software *Random Allocation Software*, em blocos aleatórios de 2 e 4, com taxa de alocação 1:1, gerando blocos contendo um número e “Placebo” ou “Laser”. A sequência aleatória só pôde ser acessada por um único pesquisador que confeccionou envelopes opacos e numerados. Cada envelope só foi aberto imediatamente antes de cada cirurgia, revelando apenas ao operador do laser para qual grupo o paciente foi alocado. Foram randomizados dois pacientes para Laser e três pacientes para Controle.

Cirurgia: Receitou-se a todos os pacientes como medicações de pré-operatório: Amoxicilina 2 g, Dipirona Monoidratada 1g e Nimesulida 100 mg. As cirurgias ocorreram de acordo com o seguinte protocolo cirúrgico: Anestesia obtida por bloqueio de nervo com lidocaína 2% com epinefrina 1:100.000; Retalho mucoperiosteal; osteotomia e/ou odontoseção (quando indicado); Utilização de elevadores; E sutura com fio de nylon. Um protocolo verbal de redução de ansiedade foi utilizado com todos os pacientes durante suas cirurgias. E os seus sinais vitais foram aferidos antes e durante o procedimento. Após as exodontias, todos os pacientes receberam uma receita contendo as seguintes medicações e modo de uso: Amoxicilina 500 mg de 8 em 8 horas por 7 dias; Dipirona Monoidratada 500 mg de 6 em 6 horas por 5 dias; Nimesulida 100 mg de 12 em 12 horas por 5 dias; E bochecho com Clorexidina 0,12% duas vezes ao dia por 7 dias.

Orientações de pós-operatório: Após a cirurgia, todos os pacientes receberam recomendações completas verbais e por escrito sobre seus pós-operatórios. Entre as orientações, destacam-se: Aplicar compressas de gelo sobre a pele no local da cirurgia nas primeiras 48 horas; Aplicar compressas mornas após 48 horas enquanto houver edema; Nutrir-se com alimentos ou bebidas em temperaturas “gelada ou fria” nas primeiras 24 horas, e nas consistências “líquida ou pastosa” na primeira semana; Por fim, não fazer nenhum tipo de esforço físico nos primeiros três dias.

Especificações técnicas aparelho laser: Equipamento: Therapy EC, DMC Equipamentos, São Carlos - SP, Brasil; Meios ativos semicondutores (lasers de diodo): Laser Vermelho: AlGaInP/GaAs (*Aluminium gallium indium phosphide / gallium arsenide*). Laser Infravermelho: AlGaAs/GaAs (*Aluminium gallium arsenide / gallium arsenide*); Comprimento de onda: Vermelho: 660 nm ± 10 nm; Infravermelho: 808 nm ± 10 nm; Potência: 100 mW ± 20% (baixa

potência); Modo de operação: Contínuo; Frequência de alimentação: 50/60 Hz; *Spot Size*: 0,028 cm² ; Diâmetro da fibra: 600 µm.

Protocolo de Laserterapia: A terapia a laser de baixa intensidade foi aplicada usando o equipamento Therapy EC no modo contínuo, com comprimento de onda de 808 nanômetros. O *Spot Size* foi de 0,028 cm² com potência de 100 mW, densidade de energia de 107 J/cm² e energia de 3 J por ponto. As irradiações foram pontuais e em contato com a mucosa. O local de aplicação do laser foi seco com gazes estéreis. Cada alvéolo de molar inferior extraído foi irradiado em cinco pontos: um oclusal, dois linguais e dois vestibulares. Cada ponto foi irradiado por 30 segundos (3 J por ponto). A aplicação de laser extraoral foi feita com o mesmo laser e mesmas especificações supracitadas, em contato com a pele, em aplicações de 40 segundos cada (4 J por ponto), em três pontos ao longo da inserção do músculo masseter (Figura 1). Ambos os protocolos de aplicação foram realizados imediatamente após a cirurgia, com 48 horas e 5 dias após a cirurgia (quando a sutura foi removida).



Figura 1. Pontos de aplicação da laserterapia extraoral.

Objetivo: O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia e viabilidade da metodologia proposta para cada desfecho analisado referente aos efeitos do laser sobre edema, trismo, dor e cicatrização óssea após exodontias. Também objetivou-se avaliar a dificuldade de captação de participantes e retenção destes durante a pesquisa.

Desfechos: Desfecho primário: Cicatrização óssea alveolar. Desfechos secundários: edema, trismo e percepção de dor no pós-operatório.

Metodologias de Análise:

Edema: O edema foi avaliado a partir de duas medições faciais de cada paciente, a primeira antes da cirurgia e a segunda após 48 horas. A intensidade do edema foi medida pelo aumento percentual das dimensões faciais do participante na segunda medição em comparação com a primeira. Os pontos de referência para as medições faciais são evidenciados na figura 2.

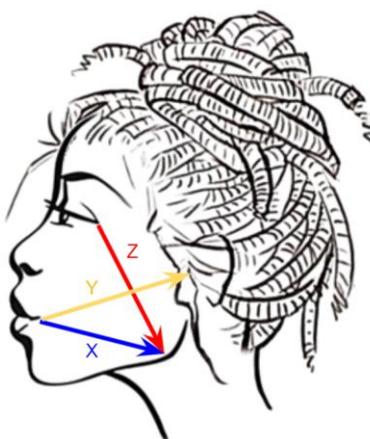


Figura 2. Pontos de referência para as medições das dimensões faciais. X - Ângulo da boca ao ângulo da mandíbula; Y - Ângulo da boca ao tragus da orelha; Z - Ângulo do olho ao ângulo da mandíbula.

Trismo: O trismo foi avaliado a partir da medição da abertura da boca antes da cirurgia, que foi comparada com a mesma medida 48 horas após o procedimento com um mesmo compasso de Willis. A distância entre as incisais

dos dentes 21 e 31 é registrada em ambas as medições. O trismo foi medido pela redução percentual na capacidade de abertura de boca do paciente na segunda medição em comparação com a primeira.

Dor: A percepção de dor do paciente foi avaliada através de uma Escala Visual Analógica (EVA), que foi apresentada ao participante no dia da cirurgia. O paciente foi orientado a olhar para a escala e definir a intensidade média de dor sentida nas últimas 24 horas, onde zero significou nenhuma dor e 10 uma dor insuportável. A mesma escala foi enviada a cada paciente, a partir de 24 horas após a cirurgia, por 10 dias seguidos, em formato digital, via aplicativo de mensagens (Figura 3).



Figura 3. Escala visual analógica. Fonte: Imagem da internet. <https://neuroup.com.br/wp-content/uploads/2018/01/escala-EVA.png>. Acesso em agosto de 2021.

Cicatrização óssea: Uma radiografia periapical digital é feita 48 horas após a cirurgia e repetida após 60 dias usando a técnica do paralelismo. Um mesmo aparelho de raio-X é usado, sempre operando com tensão de 70 kVp e corrente de 7 mA por 0,63 segundos. As imagens foram avaliadas por um software de computador (Photoshop CC 2019) que definiu valores em uma escala de cinza (radiopacidade), entre 0 e 100, em 5 pontos distintos e equidistantes entre o segundo molar e o fim do defeito ósseo a nível da lâmina dura remanescente (Figura 4). A média desses valores foi avaliada.

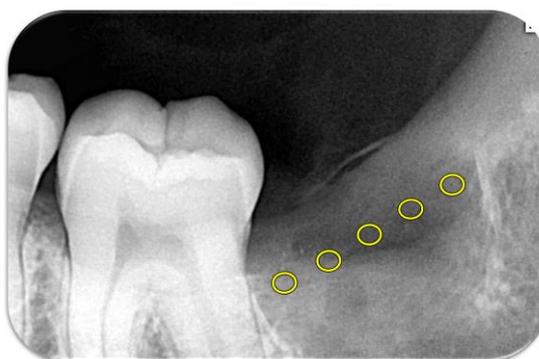


Figura 4. Pontos definidos para a avaliação da escala de cinza (radiopacidade).

Cegamento: No presente estudo, o paciente e o avaliador foram cegos. O cegamento dos pacientes foi realizado com o posicionamento intraoral e extra oral do equipamento de laser em ambos os grupos pelo mesmo intervalo de tempo e mesma quantidade de aplicações. Entretanto, no grupo controle, apesar da presença dos sons do equipamento gerados pelos botões de programação, o aparelho não foi disparado. Dessa forma, os pacientes foram incapazes de saber para qual grupo foram alocados. O cegamento do avaliador (responsável por coletar as medidas de dimensões faciais, de abertura de boca, de dor e de radiopacidade) foi realizado pela não revelação à este da informação sobre se o paciente avaliado recebeu laserterapia real ou placebo.

Resultados e Discussão

O objetivo deste ensaio piloto foi testar e avaliar a metodologia proposta para um ensaio clínico randomizado controlado, buscando verificar a viabilidade de execução de um estudo em maior escala. Portanto, os resultados quantitativos apresentados não devem ser interpretados como uma resposta positiva ou negativa em relação à eficácia da laserterapia, mas observados em relação a quais os dados que podem ser obtidos a partir do delineamento experimental deste trabalho.

Dados que puderam ser coletados referentes ao paciente e à cirurgia: Nome, idade, gênero, classificação de Pell & Gregory e classificação de Winter dos terceiros molares extraídos, quantidade de tubetes anestésicos utilizados durante a cirurgia, tempo de cirurgia, necessidade de osteotomia, necessidade de odontosecção, local da cirurgia (maxila ou mandíbula, unilateral ou bilateral), quantidade de dentes extraídos, abertura de boca do paciente antes e após 48 horas da cirurgia, dimensões faciais do paciente antes e após 48 horas da cirurgia, radiografia periapical da região do molar inferior extraído após 48 horas e 60 dias da cirurgia.

Seguimento: Nenhum participante abandonou a pesquisa.

Recrutamento: O recrutamento de participantes para essa pesquisa foi dificultado devido à preocupação dos pacientes em relação à COVID-19.

A intensidade de dor pós-operatória média registrada para cada grupo pode ser observada na Figura 5.

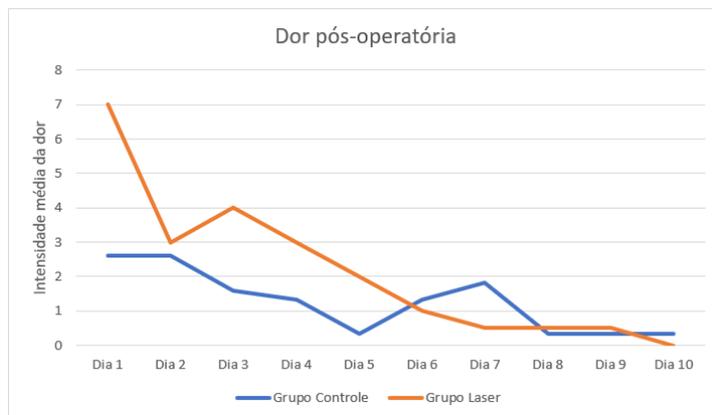


Figura 5. Gráfico da intensidade média da dor de pós-operatório. Acompanhamento de 10 dias.

A redução média da abertura bucal (trismo) registrada para cada grupo pode ser observada na figura 6. O Grupo Laser não apresentou redução na abertura bucal.

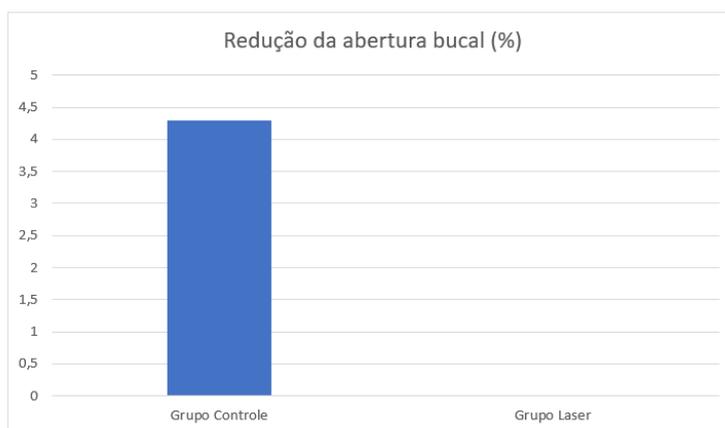


Figura 6. Gráfico da redução média da abertura bucal após 48 horas da cirurgia.

O aumento médio nas dimensões faciais (edema), por eixo, pode ser observado na Figura 7. O Grupo Laser não apresentou aumento nos eixos X e Y. Para essa análise, resultados mais precisos podem ser obtidos através do treinamento prévio do avaliador, que não ocorreu neste estudo.

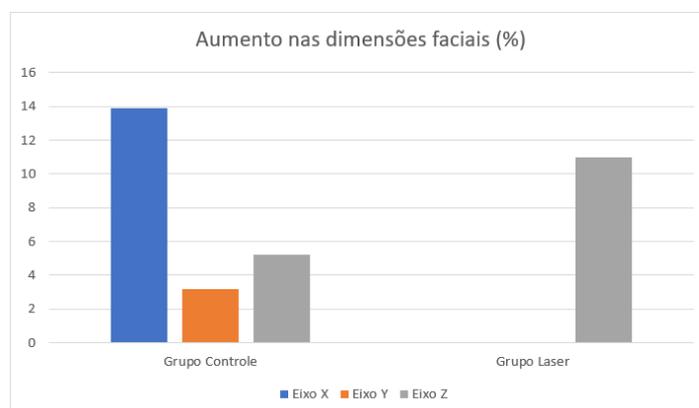


Figura 7. Gráfico de aumento médio nas dimensões faciais após 48 horas da cirurgia por eixo.

A metodologia de análise da cicatrização óssea foi testada através da comparação da radiopacidade média entre os dois grupos no momento da radiografia de 48 horas (análise de homogeneidade). A radiopacidade média neste momento e o desvio padrão pode ser observados na Figura 8.

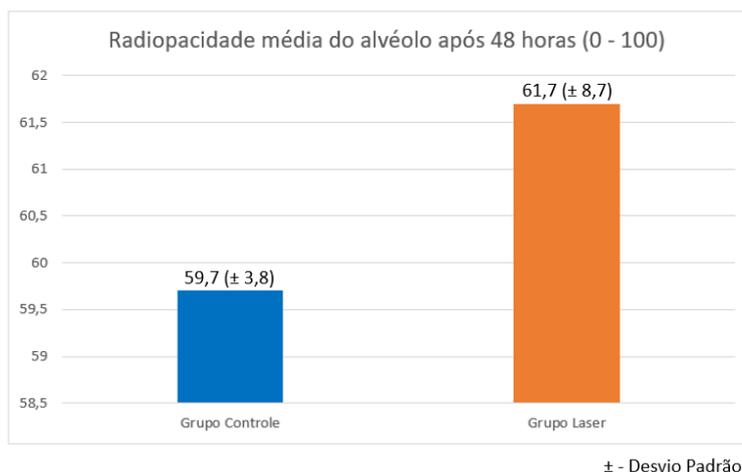


Figura 8. Gráfico de radiopacidade média do alvéolo após 48 horas da cirurgia. Análise de homogeneidade entre os grupos.

Conclusão

Todas as metodologias de coleta e análise de dados propostas foram eficientes. Todos os participantes aceitaram participar de todas as etapas do estudo sem objeções. Não houveram danos ou efeitos adversos. Dessa forma, um estudo em escala maior seguindo esta mesma metodologia é viável e recomendado.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica pela concessão de bolsa.

Referências Bibliográficas

- HALON, A.; DONIZY, P.; DZIEGALA, M.; DOBRAKOWSKI, R.; SIMON, K. Tissue laser biostimulation promotes post-extraction neoangiogenesis in HIV-infected patients. **Lasers in medical science**, v. 30, p. 701-706, 2015.
- LEMES, C. H. J.; ROSA, W. L. O.; SONEGO, C. L.; LEMES, B. J.; MORAES, R. R.; SILVA, A. F. Does laser therapy improve the wound healing process after tooth extraction? A systematic review. **Wound Repair and Regeneration**, v. 27, p. 102-113, 2019.
- LIZARELLI, R. F. Z. **Protocolos Clínicos Odontológicos: Uso do laser de baixa intensidade**. 4ª Ed. MM Optics Ltda. 2010.
- MOZZATI, M.; MARTINASSO, G.; COCERO, N.; POL, R.; MAGGIORA, M.; MUZIO, G. Influence of superpulsed laser therapy on healing processes following tooth extraction. **Photomedicine and laser surgery**, v. 29, p. 565-571, 2011.
- NUNEZ, S. C.; SEGUNDO, A. S. G.; RIBEIRO, M. S. **Laser de Baixa Potência: Princípios Básicos e Aplicações Clínicas na Odontologia**. 1ª Ed. Editora Elsevier. 2012. 256p.
- PEDREIRA, A. A.; WANDERLEY, F. G.; SA, M. F.; VIENA, C. S.; PEREZ, A.; HOSHI, R.; LEITE, M. P.; REIS, S. R.; MEDRADO, A. P. Thermographic and clinical evaluation of 808-nm laser photobiomodulation effects after third molar extraction. **Minerva stomatologica**, v. 65, n. 4, p. 213-222, 2016.
- PETRINI, M.; FERRANTE, M.; TRENTINI, P.; PERFETTI, G.; SPOTO, G. Effect of pre-operative low-level laser therapy on pain, swelling, and trismus associated with third-molar surgery. **Medicina oral, patología oral y cirugía bucal**, v. 22, n. 4, p. 467-472, 2017.



PETRINI, M.; FERRANTE, H.; TRENTINI, P.; PERFETTI, L.; SPOTO, L. The Effects of Transcutaneous and Intraoral Low-Level Laser Therapy After Extraction of Lower Third Molars: A Randomized Single Blind, Placebo Controlled Dual-Center Study. **Photomedicine and laser surgery**, v. 35, n. 8, 401-407, 2017.

Análise da estrutura secundária do RNAm de HLA-C, sua influência na estabilidade e regulação por microRNAs

Isabella Martins Thomaz¹, Iane de Oliveira Porto²

¹ Graduanda do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIBIC.

² Orientadora, Prof. Dr. da Faculdade de Medicina, Universidade de Rio Verde. E-mail: iane.porto@unirv.edu.br

Resumo: O Antígeno Leucocitário Humano C (HLA-C) é um importante imunomodulador, pertencente ao grupo de moléculas clássicas do Complexo Principal de Histocompatibilidade (MHC) de classe I. Diferente das outras moléculas clássicas, ele apresenta polimorfismo relativamente limitado, menor expressão na superfície celular e alta afinidade a receptores KIR (*killer immunoglobulin-like*) de células NK. Além disso, o HLA-C possui um papel importante na tolerância materno-fetal, uma vez que ele é o único gene clássico do MHC de classe I expresso na placenta a fim de regular respostas imunes maternas. A região 3' não traduzida (3'UTR) do gene HLA-C tem importante impacto funcional – em especial na sua regulação pós-transcricional mediada por microRNAs. Essa região é significativa para a estrutura secundária do RNAm e é o principal alvo de miRNAs, que regulam a expressão de HLA-C. Esse trabalho teve por objetivo compreender a importância da região 3'UTR na estrutura secundária do RNAm em seus níveis de expressão quando relacionadas à interação de miRNAs. Foram obtidas as oito sequências de HLA-C mais frequentes na população brasileira, e suas estruturas secundárias foram inferidas por algoritmos e a partir delas analisamos as sequências alvos de miRNAs descritos como capazes de regular a expressão de HLA-C. Encontramos regiões muito polimórficas na 3'UTR, e estas interferem na estabilidade das ligações dos miRNAs. Embora os polimorfismos, juntamente aos miRNAs, estejam diretamente ligados aos níveis de expressão do gene na célula, ainda não é conhecida a significância clínica de cada mutação.

Palavras-chave: HLA-C. Regiões 3' não traduzidas. Genética Humana. MicroRNAs.

Analysis of HLA-C's mRNA secondary structure and its influence on stability and regulation by miRNAs

Abstract: *The Human Leukocyte Antigen C (HLA-C) is an important immunomodulator, belonging to the group of classical molecules of the Major Histocompatibility Complex (MHC) class I. Unlike other classical molecules, it has a relatively limited polymorphism, lower expression levels on the cell surface and high affinity to KIR (killer immunoglobulin-like) receptors on NK cells. Furthermore, HLA-C has been shown to play an important role in maternal-fetal tolerance, as it is the only classic MHC class I gene expressed in the placenta and to regulate maternal immune responses. The 3' untranslated region (3'UTR) of the HLA-C gene has an important functional impact – especially in its post-transcriptional regulation mediated by microRNAs. This region is significant for the secondary structure of mRNA and is the main target of miRNAs, which regulate the expression of HLA-C. This work aimed to understand the importance of the 3'UTR region and secondary structure of mRNA in their expression levels when related to the interaction of miRNAs. The eight most frequent HLA-C sequences in the Brazilian population were obtained, and their secondary structures were inferred by algorithms and from them we analyzed the target sequences of miRNAs described as capable of regulating the expression of HLA-C. We found very polymorphic regions in the 3'UTR, and those interfere the stability of miRNAs binding. Although polymorphisms, together with miRNAs, are directly linked to the expression levels of the gene in the cell, the clinical significance of each mutation is not yet known.*

Keywords: *HLA-C. 3' Untranslated Regions. Human Genetics. MicroRNAs.*

Introdução

O Antígeno Leucocitário Humano C (HLA-C) pertence à classe I do Complexo Principal de Histocompatibilidade (MHC) e possui alta afinidade para o receptor KIR (do inglês, *killer-cell immunoglobulin-like receptor*) em células NK. Seus resíduos polimórficos estão confinados aos domínios $\alpha 1$ e $\alpha 2$, que contribuem para a variação na ligação de peptídeos e no reconhecimento de células T, além do sítio de ligação de CD8, o qual reside em sua estrutura não polimórfica, o segmento $\alpha 3$. No entanto, o HLA-C difere das demais moléculas do MHC de classe I em sua reduzida variação alélica - em comparação a seus homólogos - com sítios de conservação na hélice $\alpha 1$, especificamente nos locais de ligação do receptor KIR das células NK (ABBAS, 2018; ZEMMOUR, 1992). Nos últimos anos, vários pesquisadores de imunogenética se concentraram nas regiões mais variáveis do gene HLA-C, enquanto apenas trabalhos recentes apresentaram a estrutura e a diversidade de seu promotor e regiões não traduzidas, que são regiões ativamente reguladoras que induzem níveis de expressão e fenótipos de doenças (SOUZA, 2020).

Clinicamente, o HLA-C é reconhecido no trofoblasto pelo KIR materno e ficou evidente sua importância no sucesso do implante e na tolerância materno-fetal, atuando em conjunto com o HLA-E e o HLA-G, quando estudado em contextos patológicos como restrição do crescimento fetal, aborto espontâneo recorrente e pré-eclâmpsia (CHAZARA, 2011). Além disso, é importante a concordância alélica entre doador e receptor para um transplante de células-tronco hematopoiéticas bem-sucedido (MCCUTCHEON, 1995).

O HLA-C também difere de seus equivalentes clássicos na expressão da superfície celular em diferentes tecidos, uma vez que é expresso em níveis mais baixos na superfície celular quando comparado com o HLA-A e o HLA-B (KULKARNI, 2011). Um aspecto da regulação da expressão gênica pode ser controlado por MicroRNAs (miRNA), que são uma classe de pequenos RNAs não codificantes. Esta ocorre por ligação dos miRNAs a sítios de ligação específicos, geralmente na região 3' não traduzida (3'UTR), levando à clivagem do mRNA, desestabilização ou repressão de processos de tradução. A 3'UTR do HLA-C é codificado por seu último exon e tem pelo menos 40 sítios variáveis organizados em 25 diferentes sequências de haplótipos (SOUZA, 2020). Os miRNAs que têm mais probabilidade de interagir com a 3'UTR, do gene HLA-C, são miR-148a, miR-148b e miR-657 (dados não publicados). Portanto, variações, ou polimorfismo, em regiões não codificantes do HLA-C podem ter um impacto funcional significativo, uma vez que influencia essas interações de miRNA de maneira alelo-específica, induzindo níveis diferenciais de expressão do alótipo HLA-C e influenciando a estrutura secundária do RNAm (MATHEWS, 2004). Além disso, os miRNAs são capazes de induzir a degradação do RNAm e inibir a maquinaria de tradução ao interagir com sua sequência alvo, desempenhando um papel importante na regulação pós-transcricional.

Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo analisar a estrutura secundária do RNAm do HLA-C, a influência de seus polimorfismos na modificação estrutural e estabilidade molecular, com particular atenção às regiões alvo dos miRNAs. Portanto, pretendemos elucidar a importância da estrutura secundária do RNAm nos níveis de expressão e expressão tecidual diferencial deste importante imunomodulador.

Material e Métodos

As sequências completas de mRNA do HLA-C foram obtidas da base de dados IMGT/HLA, juntamente com a base de dados de um estudo prévio, onde foi feito o sequenciamento completo do gene HLA-C. Neste estudo foi usado amostras da população do Brasil e de Benin, através de sequenciamento paralelo maciço (SOUZA, 2020).

Nós selecionamos as sequências de HLA-C com as 3'UTRs mais frequentes na população brasileira (>5%), sendo essas oito sequências sendo essas HLA-C*01:02 (UTR-01:05), HLA-C*06:02 (UTR-04:01), HLA-C*07:01 (UTR-03:01), HLA-C*05:01 (UTR-04:05), HLA-C*07:02 (UTR-03:03), HLA-C*03:02 (UTR-01:01), HLA-C*16:01 (UTR-04:03) e HLA-C*02:10 (UTR-04:06). Essas sequências foram alinhadas com o software MAFFT, para observar divergências de alelos.

A estrutura secundária foi inferida usando os algoritmos RNAstructure e MFold, aplicando o método de cálculo de MFE (Energia livre mínima – do inglês, *Minimum Free Energy*), o qual prediz o modelo de estrutura secundária mais estável, baseado em fundamentos termodinâmicos (OKADA, 2011). O uso de múltiplos algoritmos permite resultados mais confiáveis.

O resultado da análise foi tabulado e comparado em termos de estabilidade molecular e diferenças estruturais. A respeito da representação visual das interações dos miRNA e HLA-C, nós consideramos as sequências de miRNA que já são conhecidas por controlar seus níveis de expressão e outras que possuem grande potencial regulatório, mas ainda não testadas funcionalmente. A sequências de miRNA obtidas, na base de dados miRBase, foram o *hsa-miR-148a-3p*, *hsa-miR-152-3p*, *hsa-miR-106b-5*, *hsa-miR-219b-5p*, *hsa-miR-4255*, *hsa-miR-4262*, *hsa-miR-609*, *hsa-miR-6794-5p*, *hsa-miR-6810-5p* e *hsa-miR-6833-3p*.

Resultados e Discussão

Através da análise termodinâmica da estrutura secundária das sequências de HLA-C selecionadas, foi possível inferir a estabilidade das sequências estudadas. A estrutura secundária mais instável foi a HLA-C*05:01 (UTR-04:05), uma vez que possui a maior MFE, -616,30 Kcal/mol. Já a sequência de HLA-C*16:01 possui a menor MFE observada, -631,60 KCal/mol, sendo a estrutura mais estável.

Foi obtida a representação gráfica da estrutura secundária da sequência de HLA-C*01:02, escolhida por ser a mais frequente na população estudada (SOUZA, 2020), juntamente com os locais de ligação dos miRNAs à estrutura (Figura 1). Além disso, foi realizada a representação gráfica da sequência de HLA-C, destacando seus polimorfismos e sítios de ligação dos miRNAs (Figura 2). A identificação permite avaliar os sítios de ligação ao longo da estrutura e a influência dos polimorfismos sobre os locais, aumentando ou diminuindo a acessibilidade do miRNA às regiões. Nesse contexto, regiões do RNAm em fita simples requerem menos energia para desnaturação de pontes de hidrogênio e os miRNAs podem se ligar mais facilmente a seu alvo.

Analisando a MFE da ligação dos miRNAs às sequências de HLA-C (Tabela 1), podemos identificar a notória estabilidade do miR-6810-5p, que pode estar relacionada a falta de polimorfismos nos sítios de ligação. Como podemos ver na Figura 2, o miR-148a-3p pode se ligar em dois locais diferentes do HLA-C, a depender da sequência,

ambas regiões são extremamente polimórficas. O local de ligação do miR-148a-3p ao HLA-C*01:02, HLAC*07:02, HLA-C*03:02 e HLA-C*07:01 possui maior estabilidade que nas outras sequências, embora esteja localizada em uma região bem mais polimórfica, além disso, são alótipos de baixa expressão. Segundo Kulkarni (2011), a deleção/inserção rs67384697 tem função de promover a restrição no sítio de ligação no miR-148a-3p na região onde se encontra esse polimorfismo, a fim de se obter uma estrutura mais estável.

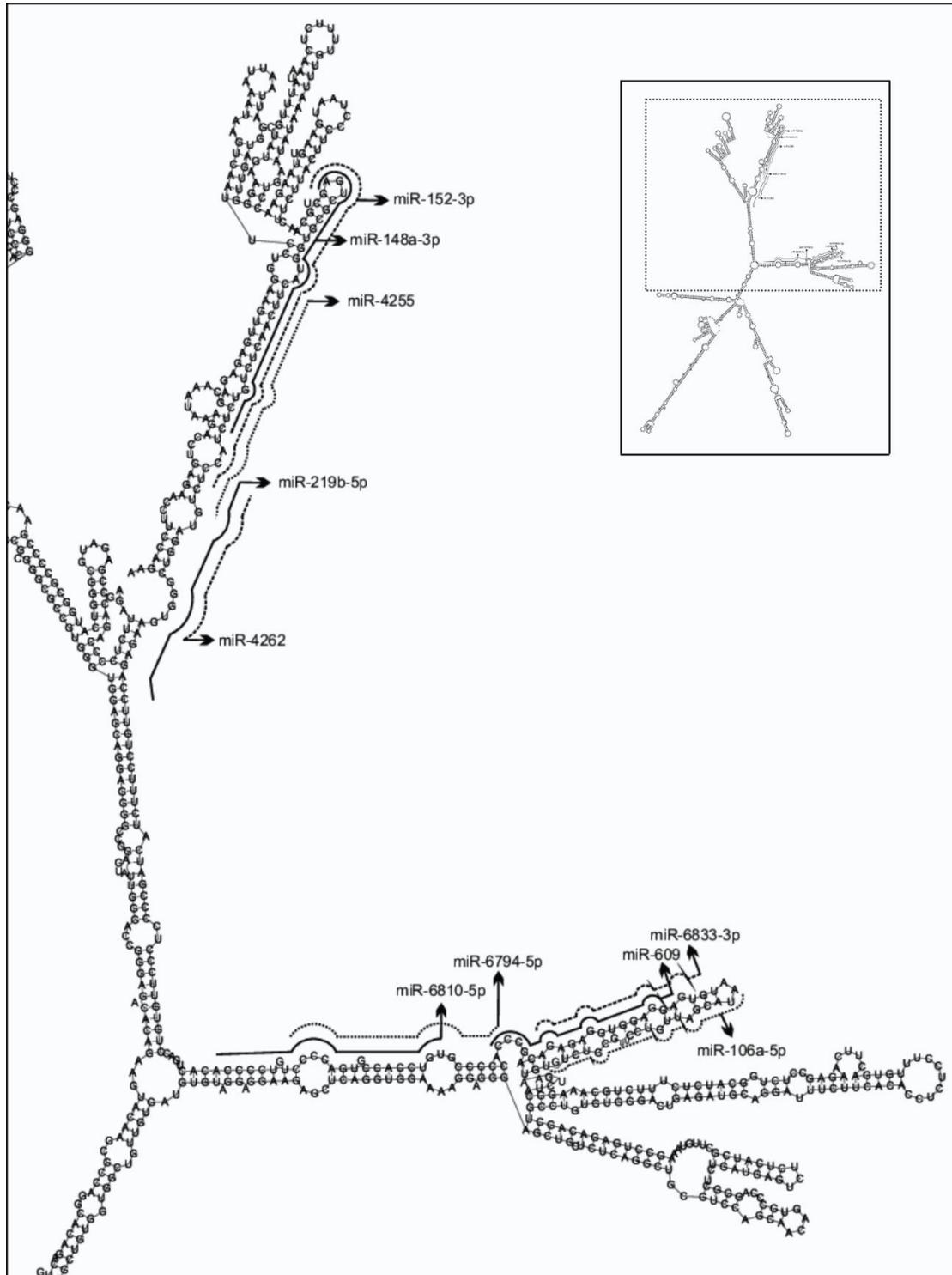


Figura 1. Estrutura secundária do HLA-C*01:02 com representação dos sítios de ligação dos miRNAs estudados.

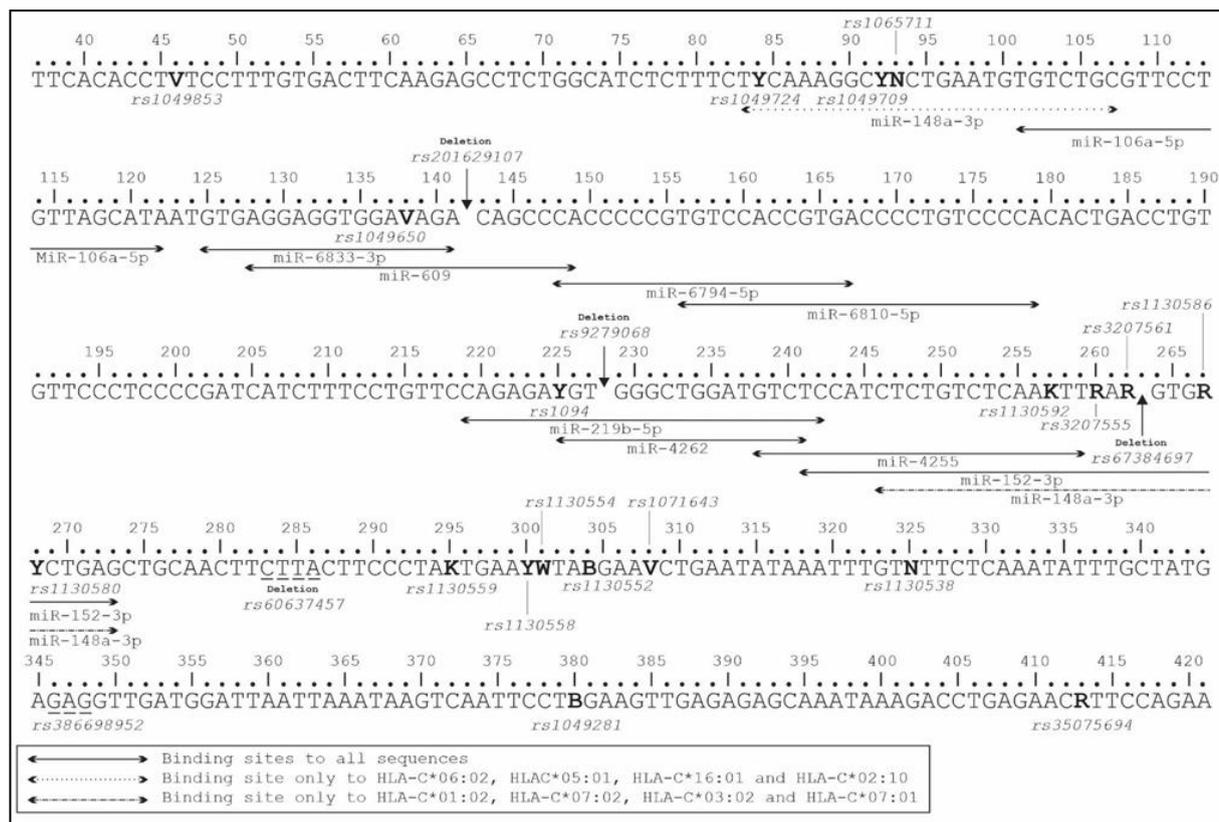


Figura 2. 3'UTR da sequência de HLA-C representando as variantes encontradas através de seus SNPid e os locais de ligação dos miRNAs à sequência.

Tabela 1. Energia livre mínima (MFE) em Kcal/mol dos sítios de ligação dos miRNAs de cada 3'UTR das sequências de HLA-C estudadas.

HLA-C*	01:02	07:02	03:02	07:01	06:02	05:01	16:02	02:10
hsa-miR-148a-3p	-25.8	-25.8	-25.8	-26.2	-21.2	-21.2	-20.9	-20.9
hsa-miR-152-3p	-27.1	-27.1	-27.1	-27.5	-25.6	-25.6	-25.6	-25.6
hsa-miR-106b-5p	-28.5	-28.5	-28.5	-28.5	-28.5	-28.5	-28.6	-28.5
hsa-miR-219b-5p	-33.3	-33.3	-33.3	-33.7	-33.3	-33.3	-33.3	-33.3
hsa-miR-4255	-26.5	-26.5	-26.5	-26.9	-23.0	-23.0	-23.0	-23.0
hsa-miR-4262	-21.9	-21.9	-21.9	-27.4	-21.9	-21.9	-21.9	-21.9
hsa-miR-609	-31.4	-25.2	-25.2	-31.4	-31.4	-31.4	-31.4	-31.4
hsa-miR-6794-5p	-35.3	-35.3	-35.3	-35.3	-35.3	-35.3	-35.3	-35.3
hsa-miR-6810-5p	-38.6	-38.6	-38.6	-38.6	-38.6	-38.6	-38.6	-38.6
hsa-miR-6833-3p	-35.6	-29.4	-29.4	-35.6	-35.6	-35.6	-35.6	-35.6

Variantes encontradas nas 3'UTRs não estão associadas a alteração de aminoácidos com conseqüente alteração na estrutura e função proteica. Porém, se associam a degradação mediada por miRNAs e alteração da estabilidade da molécula de RNAm. Dessa forma, os polimorfismos associados aos miRNAs influenciam diretamente os níveis de expressão do gene HLA-C, através da regulação pós-transcricional. Esses parecem ser fatores associados à expressão diferencial de HLA-C em diferentes tecidos, bem como em diversos contextos fisiológicos e patológicos.

Conclusão

Com esse estudo foi possível identificar a estrutura secundária da 3'UTR do HLA-C e compreender sua relação com os miRNAs, bem como a estabilidade de suas ligações. A análise das sequências mais frequentes na população mostrou regiões extremamente polimórficas e que apresentavam grande número de sítios de ligação de miRNAs. Embora as variantes, juntamente aos miRNAs, estejam diretamente ligados aos níveis de expressão do gene na célula, ainda não é conhecida a significância clínica de cada mutação.

Agradecimentos

À Faculdade de Medicina da Universidade de Rio Verde e ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica pelo apoio, treinamento e bolsa. Também à minha orientadora Prof. Dr. Iane Porto, a qual me guiou de forma excepcional durante esse ano, aumentando cada vez mais meu entusiasmo pela ciência, em especial no âmbito da Imunogenética.

Referências Bibliográficas

ABBAS, A. **Cellular and Molecular Immunology**. 9^o ed. Philadelphia: Elsevier, 2018. 123p.

CHAZARA, O.; XIONG, S.; MOFFET, A. Maternal KIR and fetal HLA-C: a fine balance. *Journal of Leukocyte Biology*. **J. Leukoc. Biol.**, v. 90, n. 4, p. 703-716, 2011.

KULKARNI, S.; SAVAN, R.; QI, Y.; GAO, X. et al. Differential microRNA regulation of HLA-C expression and its association with HIV control. *Nature*, v. 472, n. 7344, p. 495-498, 2011.

MATHEWS, D.; DISNEY, M.; CHILDS, J.; SCHROEDER, S.; ZUKER, M.; TURNER, D. Incorporating chemical modification constraints into a dynamic programming algorithm for prediction of RNA secondary structure. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 101, n. 19, p. 7287-7292, 2004.

MCCUTCHEON, J.A.; GUMPERZ, J.; SMITH, K.D.; LUTZ, C.T.; PARHAM, P. Low HLA-C expression at cell surfaces correlates with increased turnover of heavy chain mRNA. *J. Exp. Med.*, v. 181, n. 6, p. 2085-2095, 1995.

OKADA, Y.; SAITO, Y.; SATO, K.; SAKAKIBARA, Y. Improved measurements of RNA structure conservation with generalized centroid estimators. *Front. Genet.*, v. 2, n. 54, 2011.

SOUZA, A.; SONON, P.; PAZ, M.; TOKPLONOU, L.; LIMA, T.; PORTO, I. HLA-C genetic diversity and evolutionary insights in two samples from Brazil and Benin. *Epub*, v. 96, n. 4, p. 468-486, 2020.

ZEMMOUR, J.; PARHAM, P. Distinctive Polymorphism at the HLA-C Locus: Implications for the Expression of HLA-C. *J. Exp. Med.*, v. 179, n. 4, p. 937-950, 1992.

Análise do conhecimento científico empregado na prática clínica na utilização de diferentes adesivos dentários

Lucas Pinheiro da Silva¹, Fernanda Pereira Silva²

¹ Graduando do curso de Odontologia, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIVIC-CNPq

² Orientadora, Profª. Drª. da Faculdade de Odontologia, Universidade de Rio Verde - fernandaunirv@gmail.com

Resumo: Os sistemas adesivos evoluíram de forma gradativa, ganhando espaço no mercado e facilitando o âmbito clínico, pois promove adesividade e longevidade restauradora. Desta forma, utilizar este material exige conhecimento teórico e protocolo clínico dos diferentes sistemas de adesão. Sendo assim objetivou-se em forma de questionário eletrônico, estudar o conhecimento e conduta clínica adotada por discente e docentes cirurgiões dentistas, do curso de odontologia da UniRV, acerca da seleção e utilização dos sistemas adesivos. Os resultados nos permitiram chegar à conclusão que o grupo analisado opta por utilizar adesivo convencional de dois passos e falta de conhecimento na diferenciação e forma de utilização dos adesivos convencionais de dois passos para os universais e autocondicionantes.

Palavras-chave: Adesivos dentinários, Adesividade, Dentina.

Title: Analysis of scientific knowledge used in clinical practice in the use of different dental adhesives

Abstract: Adhesive systems evolved gradually, gaining space in the market and facilitating the clinical scope, as it promotes adhesiveness and restorative longevity. Thus, using this material requires theoretical knowledge and clinical protocol of different adhesion systems. Thus, the objective was, in the form of an electronic questionnaire, to study the knowledge and clinical behavior adopted by students and professors of dentists, from the dentistry course at UniRV, about the selection and use of adhesive systems. The results allowed us to reach the conclusion that the analyzed group chooses to use conventional two-step adhesives and lack of knowledge in the differentiation and form of use from conventional two-step adhesives to universal and self-etching adhesives.

Keywords: Dentin Adhesives, Adhesiveness, Dentin.

Introdução

Para um procedimento restaurador efetivo, é de extrema importância que o cirurgião-dentista tenha conhecimento das características dos diferentes tecidos dentais, dos materiais envolvidos na interface de união e da estratégia adesiva do sistema de união que está utilizando. (DA ROSA et al., 2011) Assim, ao seguir um protocolo criterioso e criar adesão satisfatória, consequentemente, irá garantir a reabilitação funcional e estética com longevidade do tratamento.

No entanto, apesar do contínuo desenvolvimento da tecnologia da adesão e dos materiais restauradores, estudos demonstram que os principais motivos que conduzem à necessidade de substituição de restaurações são fraturas e cáries secundárias (DA ROSA et al., 2011; OPDAM et al., 2014) além de inúmeros relatos na literatura a acerca de problemas em relação à preservação do selamento marginal dos sistemas adesivos.

Atualmente, existem três diferentes maneiras para se promover a união aos substratos dentais, que se diferem no número de passos de aplicação, bem como no sistema de condicionamento dos tecidos dentários. A abordagem de convencional, requer condicionamento com ácido fosfórico 30% -40% em esmalte e dentina e pode ser dividida em três passos ou dois passos (VAN MEERBEEK, 1992; HADAVI, 1993; GIANNINI et al., 2015; CARDENAS et al., 2018). Os adesivos autocondicionantes não requerem o condicionamento ácido em dentina, pois possuem monômeros ácidos que são responsáveis por condicionar e preparar este tecido (VAN et al., 2011). Eles também podem ser de duas, ou uma etapa, que se diferem dependendo se o primer é separado do adesivo ou combinado no mesmo frasco. (CLAVIJO et al., 2006). Os sistemas universais, por sua vez, podem utilizar ambas estratégias adesivas. (SOFAN et al., 2017)

Na odontologia, há grande tendência à simplificação dos procedimentos clínicos. Assim, os sistemas de união autocondicionantes e universais estão ganhando popularidade por serem mais rápidos e terem menos sensibilidade à técnica operatória em comparação com os sistemas adesivos convencionais (DE MUNCK et al., 2005) No entanto, estudos de avaliação do desempenho clínico e acompanhamento de restaurações relatam que o condicionamento ácido em esmalte diminui o índice de substituição de restaurações anteriores por razões estéticas e cáries secundárias (HEINTZE et al., 2015) e apresentam melhores resultados de resistência de união quando o condicionamento ácido

seletivo em esmalte é realizado. Desta forma, o condicionamento com ácido fosfórico de 30% à 40% de 15 à 30 segundos em esmalte, é recomendado na maioria dos estudos (VAN MEERBEEK et al., 2020; ROSA et al., 2015)

Além do conhecimento pleno da composição de cada material, alguns fatores podem comprometer a adesão, como contaminação do campo operatório, condicionamento ácido excessivo ou deficiente (dependendo do tipo de estratégia adesiva), (DE OLIVEIRA et al., 2017) desidratação da dentina após condicionamento ácido, (RUSSO et al., 1998) excesso de umidade, não evaporação dos solventes com leve jato de ar, aplicação insuficiente do adesivo (menos de uma camada), inutilização de clorexidina após condicionamento ácido em dentina, aplicação sem fricção do adesivo com microbrush, dentre outras. Assim, diversas alternativas clínicas são relatadas na literatura para melhorar a resistência de união dos sistemas adesivos às estruturas dentárias e diminuir a degradação da camada híbrida, aumentando a longevidade da adesão. (REIS et al., 2013)

Material e Métodos

Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética CAAE: 44428321.6.0000.5077.

Os participantes foram contatados através de redes sociais como: WhatsApp, Telegram, Instagram, Twitter e por e-mail. No caso do e-mail, o formulário para obtenção dos resultados fora enviado aos acadêmicos e docentes da UniRV através de uma lista oculta, para que não houvesse identificação do participante a fim de proteger e manter a integridade e segurança do mesmo. Os pesquisadores asseguram a responsabilidade e segurança perante os resultados obtidos, tratando-os de forma confidencial.

Este estudo é caracterizado como epidemiológico observacional e descritivo. Foram unidade amostral os cirurgiões-dentistas que atuam como docentes na faculdade de odontologia da Universidade de Rio Verde, e também os alunos que estivessem matriculados entre o 4º e o 10º período. O fator avaliado foi a conduta clínica os profissionais e estudantes ao utilizar os sistemas adesivos.

Para análise foi realizado a aplicação do questionário eletrônico, por meio da coleta das informações com o uso da ferramenta: Formulário de pesquisa on-line do Google chamada de (Google Forms). Para realização do cálculo amostral a ferramenta eletrônica (www.surveysystem.com/sscalc.htm), foi usada considerando a população definida no estudo, com nível de confiança de 95% e margem de erro de ± 2 .

O questionário foi enviado para os profissionais, para coleta desses dados através da plataforma on-line e foi constituído por 31 perguntas, sendo divididas em categorias que envolveram as seguintes características: Características gerais da população entrevistada; Nível de formação; local de atuação profissional; formas e fontes de informação mais comumente utilizadas na atualização profissional; Critérios de seleção dos sistemas adesivos; Conduta clínica durante a hibridização do substrato dental.

Os dados obtidos foram submetidos à estatística descritiva a fim de identificar as frequências absolutas. Ao receber o convite para a pesquisa, o participante foi encaminhado para a página de apresentação da pesquisa e assinado o TCLE que foi elaborado em conformidade com a Resolução 466/12 CNS. Foi entregue e esclarecido todos os pontos de forma clara e objetiva aos participantes.

Resultados e Discussão

O total de 100 participantes responderam ao questionário, sendo (71%) acadêmicos de odontologia e (29%) cirurgiões dentistas formados. Destes dados os profissionais que formaram a menos de 5 anos representa (9%), (7%) formaram a mais de 5 anos, (6%) formados há mais de 10 anos e (5%) formados há mais de 20 anos. Houve predomínio do gênero feminino (60,6%) e (38,4%) do gênero masculino. A idade com maior predominância foi entre 18 e 24 anos. Nos dados de titulação (41%) tinham especialização, (6%) graduação atuando como clínico geral e (72%) acadêmicos de odontologia do 4º ao 10º período. Para a área de atuação atendimento particular (20%), (8%) atendimento ao serviço público, (1%) atendimento de plano odontológico seguindo de (71%) acadêmico. Os dados de profissionais em atuação profissional como clínicos gerais perfizeram (77%) e os que não estavam atuando, perfizeram (23%). No perfil do tratamento restaurador, (75%) faz o uso de isolamento absoluto, (17%) usam isolamento relativo e (8%) não usam isolamento.

Segundo Haruyama e colaboradores (2017); a umidade do meio oral, dificulta a adesão da resina composta na estrutura dentária e a contaminação do procedimento pela exposição ao meio oral, com sangue e saliva e isso impedirá a adesão eficiente da resina composta ao remanescente dentário. Visando eficiência adesiva do procedimento restaurador, recomenda que seja realizado o isolamento absoluto. Dentre os entrevistados, existe a predominância do uso de isolamento absoluto, o que poderá nos mostrar que os estudantes e profissionais, estão cientes dessa necessidade de controle de umidade. Essa predominância pode ser justificada pois no atendimento dos acadêmicos os professores exigem a utilização do protocolo restaurador adequado, ou seja, da utilização do isolamento absoluto.

Sobre tratamentos restauradores próximos a margem gengival (88%) relataram utilizar retração/afastamento gengival já outros (12%) não utilizam. Foi questionado se era realizado bisel em esmalte previamente à hibridização do substrato e (80%) disseram sim, para restaurações em dentes anteriores; (15%) responderam sim, para restauração em todos os dentes e (5%) relataram não usam o bisel em esmalte antes da hibridização do elemento dental. Para as

restaurações em dentes anteriores, existe uma linha de transição entre a restauração de resina composta e o dente remanescente dentário. Para que seja obtido melhores resultados estéticos e mascarar a linha de transição dente-resina composta, é necessário que seja confeccionado um bisel na superfície dentária (DONLY e BROWNING et al., 1992). Mais de 2/3 dos pesquisados, fazem o uso do bisel na confecção dessas restaurações, evidenciando que estão cientes da necessidade de importância da confecção do bisel, para busca de melhores resultados estéticos restauradores.

Quando ao critério de acreditar ou não que o bisel poderá aumentar ou a retenção da restauração, obteve-se uma porcentagem de (73%) para os odontólogos que acreditavam que o bisel pode aumentar a retenção da restauração, com um contraposto de (15%) dos pesquisados, relatando que o bisel não possui a capacidade de aumentar a retenção da restauração. COSTA, 2012 também relata que após 12 meses, não é evidente uma melhora na retenção da restauração apenas por meio da confecção do bisel. Nota-se que os entrevistados estão conscientes que nos primeiros 6 meses, existe uma melhora retentiva dessa restauração por meio do uso do bisel, pois a grande parte das pessoas que responderam ao questionário, mostravam-se ativos na questão de positividade acreditada, que o bisel fará um aumento temporário da retenção da restauração.

Sobre a diferença do sistema de adesivos convencionais, auto condicionantes e universais, (83%) sabem a diferença e (17%) não conheciam a diferença. O adesivo foi o convencional de dois passos (61%) seguido pelo adesivo autocondicionante de passo único com (11%), adesivo universal (8%), (7%) utiliza adesivo autocondicionante de dois passos e (9%) não souberam responder.

Os adesivos universais estão ganhando popularidade pelos resultados promissores e facilidade de uso, podendo ser utilizados como adesivos autocondicionantes (que dispensam o uso prévio do ácido fosfórico) ou como adesivos convencionais (que necessitam do uso prévio do ácido fosfórico) (HANABUSA et al., 2012). Notamos que mesmo com facilidade de uso dos adesivos universais, em permitir não o ataque ácido prévio, ele foi minimamente escolhido. Isso pode ser justificável pelo preço mais elevado deste material e falta de conhecimento de suas vantagens. Assim, é necessário que os profissionais da área, conheçam a liberdade que os adesivos universais proporcionam ao serem usados como ferramenta de trabalho, e a apliquem em seus consultórios odontológicos.

Sobre a diferenciação de dentina e esmalte, (96%) dos participantes, diferenciam e (4%) não fazem a diferenciação. Antes de aplicar adesivo convencional (86%) usam ácido fosfórico 37%, (11%) aplicam apenas em esmalte e quantidades mínimas dos pesquisados aplicam apenas em dentina ou não aplicam. Desde que foi proposto por Buonocore (1955), o sistema de adesivos por meio da técnica do condicionamento ácido do esmalte dentário com a aplicação do ácido fosfórico a durante 30 segundos, foi eficaz no aumento significativo da adesividade da resina no esmalte dentário (ALEX, 2015). O ácido desmineraliza o substrato dentário mais formando microporosidades que irão receber os monômeros presentes do adesivo resinoso. Possuem característica hidrofóbica. Essa inserção aumenta significativamente a retenção micromecânica dessa restauração e garante durabilidade e confiabilidade (PERDIGÃO et al., 2014). É primordial esse entendimento, pois a restauração a necessita da retenção adequada, para que o sucesso restaurador.

Sobre o tempo do ácido fosfórico em contato com o esmalte dentário, (83%) responderam 30 segundos, (9%) 15 segundos e (8%) relataram deixar por mais de 30 segundos. O ácido fosfórico à 37% é utilizado para que seja condicionado esmalte dentário, serão removidas as partes prismáticas do esmalte da periferia e o centro destes primas de esmalte ficarão intactos, isso gera uma maior resistência à tração no esmalte proporcionada pelo ácido fosfórico à 35%. (BEVILACQUA, e PORTO NETO, 1998). Por meio dessa remoção de prismas de esmalte a adesão do adesivo torna mais facilitada e eficiente. Ainda assim, é necessário um tempo de 30 segundos de condicionamento desse esmalte dentário.

Sobre o tempo do ácido fosfórico presente em dentina, as respostas obtidas foram de (82%) para 15 segundos, (9%) para mais 30 segundos e também (9%) para exatos 30 segundos. Sobre adesivo convencional de 3 passos, obteve-se que a aplicação do primer era realizada por (62%) dos participantes, (15%) das não souberam responder, e (16%) aplicavam apenas em dentina. (57%) relataram aguardar a volatilização e (36%) não aguardam nenhum tempo. Referente ao tempo em que o ácido fosfórico estava sendo lavado pela água, encontrou-se 36% durante 30 segundos, 29% para mais de 30 segundos, 25% 15 segundos e 10% não se preocupam com o tempo de lavagem. Ao não seguir o tempo correto de volatilização do primer e lavagem do ácido pode haver prejuízo da adesão e sensibilidade pós operatória do paciente.

Os adesivos de um passo, possuem monômeros ácidos que fazem desmineralização, sendo possível assim a penetração do primer na estrutura dentária, sem existir a necessidade de um enxágue desse ácido. Isso gera uma maior facilidade para o atendimento do clínico e simplifica a técnica. (CARDOSO e SADEK, 2003). Mas mesmo frente a facilidade técnica os resultados da pesquisa mostram que grande parte dos questionados, fazem uso de adesivo de três passos, e ainda fazem o uso do ataque ácido.

Sobre a umidade ideal de dentina obteve-se (69%) das respostas para dentinas úmida, e (27%) das respostas para dentina seca, não foi obtido respostas para dentina molhada e o restante não soube responder à este questionamento. Referente ao controle da umidade da dentina (68%) dos participantes, usam papel absorvente, (19%) usam jato de ar e (13%) usam algodão.

Na utilização de adesivo autocondicionante e o condicionamento ácido em esmalte 48% fazem uso ácido fosfórico no esmalte durante 30 segundos, 21 % utiliza por durante 15 segundos, 22% não usa ácido fosfórico, 9% não soube responder. Sobre uso do adesivo autocondicionante e condicionamento da dentina com o ácido fosfórico, 46% não condicionam, 38% condiciona dentina por 15 segundos, 7% condiciona dentina por 30 segundos, 9% não soube responder. Ficou claro que os participantes da pesquisa não têm conhecimento necessário para utilização de adesivo autocondicionante, por este motivo esse material não está sendo utilizado com frequência na prática clínica. Sobre o adesivo universal e o uso do ácido fosfórico. 61 % das pessoas, responderam que é necessário usar em esmalte e dentina, 26% apenas em esmalte, 12% não usavam ácido fosfórico na presença dos adesivos universais, e 1% dos interrogados, usariam apenas em dentina. Sobre uso do jato de ar e sua função 58% dos usam, 31% não usam e 11 % usa esporadicamente. Ainda sobre o adesivo, 64% das pessoas, fariam uso de dupla camada de adesivo enquanto 36% aplica apenas uma camada de adesivo. Segundo Perdigão, Sezinando e Monteiro (2012) o uso do jato de ar não obteve melhora da resistência da microtração em restaurações adesivas. Em relação ao friccionamento do microbrush durante a aplicação do adesivo, 83% dos questionados, consideraram esse ato relevantemente importante, 17% não o fizeram ser primordial. Sobre o tempo de fotopolimerização do adesivo, 55% fotopolimerizavam pelo tempo prescrito pelo fabricante, 25% por 20 segundos, 19% por 30 segundos, enquanto que 1 % das pessoas fotopolimerizavam o mínimo possível.

Referente à qual adesivo traria consigo uma melhor adesão, fora obtido 63% para os adesivos convencionais, 23% para os adesivos autoadesivos e 14% para os adesivos universais. E em relação à avaliação do que seria primordial o adesivo possuir, para que fosse comprado este material na dental, 59% das pessoas julgaram importante a classificação desse adesivo, 30% julgaram a marca comercial enquanto que 11% julgaram o preço do adesivo.

Mesmo com a presença da intensiva praticidade de melhora do tempo clínico, a maior preferência se voltou para o uso dos adesivos convencionais, mediante a isso ratifica-se que a conduta dos profissionais, ainda está permeada pela preferência do uso dos adesivos convencionais. A ciência contemporânea, mediante as mais recentes publicações, Tay e coladores, (2002); Cardoso e Sadek (2003) referenciam-se direcionamento os tratamentos adesivos resinosos restauradores para um menor e melhor tempo clínico, embora os profissionais em sua grande maioria não optem por esses tratamentos, deve ser considerado o uso da praticidade dos adesivos universais e autocondicionantes, visando uma diminuição do tempo clínico e maior praticidade.

Ao se findar o questionário, os entrevistados foram questionados quanto ao tempo despreparo ou preparo para lidar profissionalmente com os sistemas adesivos, 65 % destes entrevistados, se consideravam preparados para trabalharem com o sistema de adesivos, em contrapartida 35% consideraram-se despreparados para esse feito profissional. A população com maior influência na pesquisa, são acadêmicos de odontologia e cirurgiões dentistas recém formados, por este motivo pode-se compreender que o público é jovem. Esse tipo de questionário eletrônico on-line diminui a possibilidade de erro humano no processo de obtenção e tabulação dos resultados, além de ser prático, rápido e acessível financeiramente.

Levando em consideração, os participantes do gênero feminino se destacaram nessa pesquisa. Segundo Saliba et al. (2002), a proporção de mulheres na Odontologia passou a ser majoritária dada às circunstâncias do contexto social e econômico do mundo contemporâneo, isso explica a predominância de mulheres no curso de odontologia.

Conclusão

Notou-se que os participantes conhecem a importância da utilização correta do sistema adesivo convencionais de dois passos e possuem maior habilidade sabem usá-lo de forma adequada. Toda via, possuem uma dificuldade em diferenciar outros agentes de união, possuindo falta de conhecimento sobre adesivos autocondicionantes e universais.

Agradecimentos

Os pesquisadores envolvidos neste projeto agradecem os incentivos fornecidos pela Universidade de Rio Verde e pelo CNPq.

Referências Bibliográficas

ALEX, G. Universal adhesives: the next evolution in adhesive dentistry? **Compendium of continuing education in dentistry**, v. 36, n. 1, p. 15-26, 2015.

BEVILACQUA, F. M.; PORTO NETO, S. T. Estudo Do Condicionamento Ácido Do Esmalte Humano. Avaliação Pelo Microscópio Eletrônico De Varredura. **Revista de Odontologia da UNESP**, v. 27, n. 1, p. 319-330, 1998.

CARDOSO, P. E. C.; SADEK, F. T. Microtensile bond strength on dentin using new adhesive systems with self etching primers. **Brazilian Journal of Oral Sciences**, v. 2, n. 4, p. 156-159, 2003.

CLAVIJO, V. G. R., SOUZA, N. C. D., KABBACH, W., RIGOLIZZO, D. D. S., & ANDRADE, M. F. D. (2006). Utilização do sistema adesivo autocondicionante em restauração direta de resina composta-Protocolo clínico. *Rev. dental press estét*, 24-32.

DA ROSA RODOLPHO, P. A., DONASSOLLO, T. A., CENCI, M. S., LOGUERCIO, A. D., MORAES, R. R., BRONKHORST, E. M., OPDAM, N. J., & DEMARCO, F. F. 2011. 22-Year clinical evaluation of the performance of two posterior composites with different filler characteristics. *Dent Mater*, 27(10): 955-963.; 18.

OPDAM, N. J.; VAN, E. S. F. H.; BRONKHORST, E.; CENCI, M. S.; BOTTENBERG, P.; PALLESEN, U.; GAENGLER, P.; LINDBERG, A.; HUYSMANS, M. C.; VAN D. J. W. Longevity of posterior composite restorations: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Dental Research*, v. 93, n. 10, p. 943-949, 2014.

PERDIGÃO, J.; KOSE, C.; MENA-SERRANO, A. P.; DE PAULA, E. A.; TAY, L. Y.; REIS, A.; REIS, A.; LOGUERCIO, A. D. A new universal simplified adhesive: 18-month clinical evaluation. *Operative Dentistry*, v. 9, n. 2, p. 113-127, 2014.

VAN M. B.; INOKOSHI, S.; BRAENI, M.; LAMBRECHTS, P. Morphological aspects of the resin-dentin interdiffusion zone with different dentin adhesive system. *Journal of Dental Research*, v. 71, n. 8, p. 1530-1540, 1992.

Autopercepção em saúde bucal de pacientes adultos de uma Instituição de Ensino Superior o Centro-Oeste, Brasil – Estudo preliminar

Ayla Karoline deOliveira¹, Marcelo Bighetti Toniollo², Andrea Sayuri Silveira Dias Terada³, Francine Lorencetti da Silva Campioni⁴

¹ Graduanda do curso de Odontologia, Universidade de Rio Verde. Aluna de Iniciação Científica – PIVIC/Unirv.

² Prof. Dr. da Faculdade de Odontologia, Universidade de Rio Verde.

³ Profa. Dra. da Faculdade de Odontologia, Universidade de Rio Verde.

⁴ Orientadora, Profa. Dra. da Faculdade de Odontologia, Universidade de Rio Verde. E-mail: francine@unirv.edu.br.

Resumo: A autopercepção em saúde bucal permite avaliar a importância da saúde bucal para o indivíduo e sua relação com a qualidade de vida do paciente. Assim, o objetivo deste estudo foi descrever os aspectos referentes à autopercepção em saúde bucal e o autoconceito de saúde e saúde bucal em adultos atendidos em uma Clínica Escola de Odontologia do sudoeste goiano. O estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Rio Verde e, após aprovação (CAAE: 31447020.0.0000.5077) uma amostra de 24 pacientes com idade entre 20 a 44 anos de idade, de ambos os sexos foi constituída. A pesquisa teve como base o questionário OHIP-14, adaptado por Oliveira et al. (2018). Posteriormente, os pacientes responderam de forma livre às questões “o que é saúde?” e “o que é saúde bucal?”, sendo as respostas transcritas na íntegra. Os resultados mostraram que a maioria das pessoas que sentem dor ou desconforto na boca ou nos dentes tem, de maneira geral, sua alimentação prejudicada e até mesmo dificuldades em realizar tarefas diárias. Além disso, o conceito de saúde e saúde bucal apresentam formas diferentes e independentes de entendimento nesta amostra avaliada.

Palavras-chave: Autopercepção. Saúde Bucal. Adultos. Questionário.

Self-perception of oral health in adult population at a University in the Midwest, Brazil - Preliminary study

Abstract: *Self-perception in oral health allows us to assess the importance of oral health for the individual and its relationship with the patient's quality of life. Thus, the aim of this study was to describe the aspects related to self-perception in oral health and the self-concept of health and oral health in adults attended at a Dental School Clinic in Midwest, Brazil. The study was submitted to the Research Ethics Committee of the University of Rio Verde and, after approval (CAAE: 31447020.0.0000.5077), a sample of 24 patients aged between 20 and 44 years old, of both genders was constituted. The research was based on the OHIP-14 questionnaire, adapted by Oliveira et al. (2018). Afterwards, patients freely answered the questions "what is health?" and "what is oral health?", with the answers being fully transcribed. The results showed that most people who experience pain or discomfort in the mouth or teeth have, in general, their eating habits and even difficulties in performing daily tasks. In addition, the concept of health and oral health presents different and independent ways of understanding in this evaluated sample.*

Keywords: *Self perception. Oral Health. Adults. Questionnaire.*

Introdução

A autopercepção de saúde, o que inclui a saúde bucal, é um indicador bem aceito no contexto da saúde pública, uma vez que as condições bucais associadas aos efeitos no bem-estar permitem identificar o impacto social destas doenças na população (BIDINOTTO et al., 2017).

A saúde bucal constitui parte importante do estado de saúde geral e, a partir desta perspectiva, Slade e Spencer (1994) desenvolveram um índice escalonado do impacto social dos distúrbios orais contendo 49 itens: o Oral Health Impact Profile (OHIP), um instrumento confiável que permite verificar o impacto social de problemas bucais. O Oral Health Impact Profile contendo 14 itens (OHIP-14) fora posteriormente desenvolvido e demonstrou boa confiabilidade, validade e precisão (SLADE, 1997).

O OHIP-14 têm sido utilizado em diversos estudos na população brasileira como instrumento para avaliar a qualidade de vida relacionada à saúde oral e apontam o OHIP-14 como um instrumento válido e eficiente, mas, apesar da descrição do seu uso na população brasileira, sua aplicação na população do centro-oeste brasileiro não fora descrita, sendo que a transcrição do autoconceito de saúde têm sido inédito e constitui uma importante ferramenta para melhor compreensão dos aspectos relacionados ao cuidado integral do paciente.

Portanto, o objetivo deste estudo foi descrever os aspectos referentes à autopercepção em saúde bucal e o autoconceito de saúde em pacientes entre 20 e 44 anos atendidos na clínica escola de odontologia da Universidade de Rio Verde (Unirv).

Material e Métodos

O presente estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Rio Verde e, após aprovação (CAAE: 31447020.0.0000.5077) foi dado início à etapa de coleta de dados.

O recrutamento de participantes constituintes da amostra foi realizado na Clínica Escola de Odontologia da Universidade de Rio Verde, na disciplina de Estágio Supervisionado em Clínica Integrada IV e por meio de formulário eletrônico. Foram incluídos 24 pacientes com idade entre 20 e 44 anos de idade, de ambos os sexos, que não apresentavam problemas sistêmicos graves e/ou transtornos cognitivos.

A avaliação da autopercepção em saúde bucal foi realizada tendo como base o questionário OHIP-14, adaptado por Oliveira et al. (2018). Ao final do questionário, os pacientes responderam de forma livre às seguintes questões: “O que é saúde?” e “O que é saúde bucal?”. Os pesquisadores transcreveram na íntegra e em tempo real as respostas dadas pelos pacientes no momento da entrevista. Sequencialmente, as respostas transcritas foram avaliadas a partir da análise qualitativa do conteúdo de um texto de entrevista. A aplicação dos questionários foi realizada de forma individual e sem consulta a nenhuma fonte. Os pesquisadores esclareceram eventuais dúvidas e questionamentos referentes ao preenchimento do questionário, porém sem ditar respostas e/ou responder a tais dúvidas de forma tendenciosa.

Os dados foram coletados de forma sigilosa e, após tabulação, foi executada avaliação da distribuição do percentual dos componentes analisados através do programa Microsoft Office Excel™ por meio de estatística descritiva. O teste de correlação de Spearman foi utilizado para avaliar a correlação entre variáveis qualitativas ordinais ($p < 0,05$). As respostas transcritas, por sua vez, foram avaliadas qualitativamente a partir do conteúdo de um texto de entrevista.

Os questionários contendo os dados coletados serão arquivados por cinco anos, mantendo a confidencialidade da identificação dos participantes.

Resultados e Discussão

Dos 24 pacientes incluídos na amostra, 11 eram do sexo masculino (46%) e 13 do sexo feminino (54%). Com relação à faixa etária, a maioria ($n = 8$; 33%) tinha mais de 42 anos de idade.

Ao responderem o questionário OHIP-14, 20 pacientes (83%) relataram nunca ter tido problemas em falar alguma palavra. Com relação à dificuldade de sentir o sabor dos alimentos, apenas 1 paciente (0,41%) relatou ter este problema repetidamente. Além disso, 14 pacientes (58,3%) relataram nunca ou raramente terem sentido dor na boca ou dentes, sendo que os demais ($n = 10$; 41,6%) relataram sentir dor às vezes ou repetidamente. Com relação a sentir algum incômodo ao comer algum alimento, 37,5% relatou nunca sentir esse incômodo e 62,5% já sentiu às vezes ou repetidamente. Apenas 9 pacientes (37,5%) relataram ter sua alimentação prejudicada em função de sua condição bucal, sendo que 7 pacientes (29,16%) relataram ter que parar alguma refeição por problema de saúde bucal.

Dos 24 pacientes, 9 (37,5%) relataram em algum momento ter dificuldades de descansar, mas apenas 1 (0,41%) deles relatou sempre ter essa dificuldade. Com relação à sensação de que a vida piorou, 20 pacientes (83,3%) relatam não ter essa sensação.

Com relação a realização de tarefas diárias, 15 pacientes (62,5%) nunca tiveram dificuldades em realizar tarefas diárias, porém, 7 (29,16%) pacientes relataram que não foram capazes de realizar alguma tarefa. Dos 24 pacientes, 9 (37,5%) relataram que as vezes, repetidamente ou sempre ter sensação de nervosismo e sensação de preocupação, os demais (62,5%) nunca ou raramente tiveram essa sensação. Porém, 10 pacientes (41,6%) relataram ter sensação de aborrecimento com as pessoas, sendo que 9 (37,5%) desses pacientes relataram sentir vergonha. É inegável que o estado de saúde bucal detectado clinicamente e autorrelatado impactam diretamente a qualidade de vida do indivíduo, mas há de se destacar também que se deve considerar as condições bucais percebidas pelo paciente, pois nem sempre doenças bucais diagnosticadas clinicamente afetam a qualidade de vida na mesma proporção que as condições autorreferidas (NASCIMENTO et al., 2021). Deve-se pontuar que a avaliação da autopercepção é de grande relevância porque a avaliação exclusivamente clínica limita as pesquisas em Odontologia, uma vez que não reconhece a percepção do indivíduo quanto à sua saúde bucal, ao mesmo tempo que não permitem perceber questões relacionadas à qualidade de vida em saúde.

A autopercepção de saúde bucal, portanto, tem se revelado um campo de pesquisa de grande importância, pois associa as necessidades de tratamento, bem como o grau de satisfação com o estado de saúde do indivíduo (DA SILVA E OLIVEIRA, 2018). Apesar da amostra pequena e considerando este um fator limitador do estudo, é possível observar que os relatos de dor e interferências sociais e/ou no trabalho não foram frequentes. Deve-se considerar que os pacientes incluídos nesta amostra são advindos de clínica escola em uma instituição de Ensino Superior do Sudoeste goiano, os quais procuram pelo atendimento odontológico, o que nos faz supor que se trata de indivíduos com maior

nível educacional. Pessoas com menor nível de escolaridade têm menor acesso a serviços odontológicos e maior propensão a classificar sua saúde bucal como "Muito ruim", "Ruim" ou "Média" (AUSTRALIAN RESEARCH CENTER, 2006).

Ao avaliar a correlação entre algumas variáveis qualitativas presentes no questionário, foi possível constatar forte correlação positiva entre dor na boca ou dentes e prejuízo na alimentação e correlação positiva média entre a primeira variável citada e dificuldade/não realização de tarefas (Tabela 1).

Tabela 1. Teste de correlação de Spearman para variáveis qualitativas (Correlação entre dor na boca e dentes e alimentação prejudicada, dificuldade para realizar tarefas e impossibilidade de realização de tarefas)

	Alimentação prejudicada	Dificuldade para tarefas	Não conseguiu fazer tarefas
Dor (boca ou dentes)	0,715 ($p = 0,0000350$)	0,678 ($p = 0,000229$)	0,648 ($p = 0,000593$)

É fato que a saúde bucal interfere diretamente na qualidade de vida e, portanto, pode interferir no cotidiano do indivíduo, o que inclui seu estado psicológico, as relações sociais, crenças e saúde física (VAN DE RIJT et al., 2020). Ao serem questionados sobre o que consideram saúde e o que consideram saúde, foi possível constatar que os pacientes demonstraram heterogeneidade nas respostas, especialmente relacionadas à aspectos relacionados à qualidade de vida como "...sentir bem", "bem estar", "realizar tarefas sem dificuldades", "estar bem físico e emocional", "qualidade de vida". O conceito de saúde bucal, por sua vez, apresentou respostas que destacavam mais aspectos físicos do que emocionais, como "ter dentes, gengiva e língua livres de doenças e mau hálito", "saúde perfeita de dentes, gengiva, bochecha e língua, sem desconforto", "boca 100% sem nenhum dente estragado e sem dor".

Quadro 1. Avaliação qualitativa do conceito de saúde

Tema: Autopercepção em saúde bucal de pacientes adultos no sudoeste goiano		
Categorias	Subcategorias	Códigos
Percepção sobre o que é saúde	Imagens Positivas	Saúde mental Não sentir má disposição Estar bem Essencial da vida Sentir bem Bem estar Realizar tarefas sem dificuldades Prevenção Estar bem físico e emocional Sem doenças Sentir bem e o corpo funcionando perfeitamente Sem problemas biopsicossociais Apto para realizar tarefas diárias Estar bem com a vida Ir ao médico Tudo em nossa vida Qualidade de vida Harmonia entre saúde física e mental
Percepção sobre o que é saúde bucal	Imagens Positivas	Qualidade de vida Estar bem, sem dor e sem incômodo na boca Estar satisfeito com a boca e ter habito de higiene Bem estar com a boca Não sentir dor ou desconforto na boca Não sentir dor, sensibilidade ou qualquer problema Ter dentes, gengiva e língua livres de doenças e mau hálito Tudo na vida, em casa e na sociedade Boca 100% sem nenhum dente estragado e sem dor Boa higienização Cuidar da boca desde criança Cuidado com dentes, bem estar e boa aparência Saúde perfeita de dentes, gengiva, bochecha e língua, sem desconforto.

		Qualidade para comer, sorrir e falar. Dentes limpos Vida saudável
--	--	---

Um aspecto interessante e que deve ser levado em consideração ao relacionar a qualidade de vida ao autorrelato em saúde bucal é que crenças, posição socioeconômica, acesso ao atendimento odontológico e práticas de autocuidado adotados desde a infância interferem diretamente na condição bucal autorrelatada por adultos (BROADBENT et al., 2016). Este aspecto é de extrema relevância, pois indica que a adoção de políticas de saúde bucal deve ser implementada ainda no período gestacional, pois a alfabetização em saúde bucal de cuidadores está associada ao estado de saúde bucal na infância (MAYBURY et al., 2019) e, como apontado anteriormente, vão interferir diretamente no autorrelato em saúde bucal na vida adulta.

Conclusão

Por meio desse trabalho é possível concluir que a maioria das pessoas que sentem dor ou desconforto na boca ou nos dentes tem, de maneira geral, sua alimentação prejudicada e até mesmo dificuldades em realizar tarefas diárias. Além disso, o conceito de saúde e saúde bucal apresentam formas diferentes e independentes de entendimento nesta amostra avaliada.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica da Universidade de Rio Verde pelo apoio ao desenvolvimento desta pesquisa.

Referências Bibliográficas

AUSTRALIAN RESEARCH CENTRE FOR POPULATION ORAL HEALTH, The University of Adelaide, South Australia. Oral health and access to dental care in Australia--comparisons by level of education. **Australian Dental Journal**, v. 51, n. 4, p. 342-345, 2006.

BIDINOTTO, A. B., D'ÁVILA, O. P., MARTINS, A. B., HUGO, F. N., NEUTZLING, M. B., BAIRROS, F. S., HILGERT, J. B. Oral health self-perception in quilombola communities in Rio Grande do Sul: a cross-sectional exploratory study. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 20, n. 1, p. 91-101, 2017.

BROADBENT J. M., ZENG J., FOSTER PAGE L. A., BAKER S. R., RAMRAKHA S., THOMSON W. M. Oral Health-related Beliefs, Behaviors, and Outcomes through the Life Course. **Journal of Dental Research**, v. 95, n. 7, p. 808-813, 2016.

DA SILVA, J. V.; OLIVEIRA, A. G. R. C. Individual and contextual factors associated to the self-perception of oral health in Brazilian adults. **Revista de Saúde Pública**, v. 52, p. 29, 2018.

MAYBURY C, HOROWITZ AM, LA TOUCHE-HOWARD S, CHILD W, BATTANNI K, QI WANG M. Oral Health Literacy and Dental Care among Low-Income Pregnant Women. **American Journal of Health Behavior** v. 43, n. 3, p. 556-568, 2019.

NASCIMENTO GG, GOETTEMS ML, SCHERTEL CASSIANO L, HORTA BL, DEMARCO FF. Clinical and self-reported oral conditions and quality of life in the 1982 Pelotas birth cohort. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 48, n. 9, p. 1200-1207, 2021.

SLADE G. D. Derivation and validation of a short-form oral health impact profile. **Community Dentistry and Oral Epidemiology**, v. 25, n. 4, p. 284-90, 1997.

VAN DE RIJT, L., STOOP, C. C., WEIJENBERG, R., DE VRIES, R., FEAST, A. R., SAMPSON, E. L., LOBBEZOO, F. The Influence of Oral Health Factors on the Quality of Life in Older People: A Systematic Review. **Gerontologist**, v. 60, n.5:e378-e394, 2020.

Avaliação continuada da higienização das mãos de professores e alunos de odontologia após reflexo da pandemia do covid-19

Laire Karyelle Rodvalho Silveira¹, Lazara Joyce Oliveira Martins¹, Cláudio Rodrigues Rezende Costa¹

¹ Faculdade de Odontologia da Universidade de Rio Verde – UniRV. Rio Verde (GO). E-mail: lazarajoyce@unirv.edu.br

Resumo: O objetivo deste estudo foi avaliar a conformidade do cumprimento de lavagem de mãos de professores e alunos do curso de Odontologia da Universidade de Rio Verde após orientações e instruções de higienização. Esta pesquisa se desenvolveu por um estudo longitudinal observacional, prospectivo, realizado na Clínica Escola da Faculdade de Odontologia da Universidade de Rio Verde, após palestras motivacionais e materiais didáticos enfatizando a higienização de mãos aos professores e alunos de odontologia, incluindo a demonstração dos dados negativos obtidos pelo estudo prévio, houve o monitoramento e coleta de dados, sobre as condutas da biossegurança durante os atendimentos em tempos de pandemia. A coleta de dados foi realizada com o total de 246 participantes sendo: 24 professores, 160 alunos do curso de Odontologia da Faculdade de Odontologia de Rio Verde e 62 pacientes. Durante o acompanhamento de atendimentos clínicos foram catalogadas o total de 342 oportunidades de lavagem de mãos. Foram catalogados a lavagem de mãos utilizando água e sabão o total de 221 oportunidades, apenas com água 1 oportunidade, 29 oportunidades com uso apenas de álcool 70%, 81 oportunidades com lavagem de mãos utilizando água e sabão além do uso de álcool 70% após lavagem. Os alunos e professores da Faculdade de Odontologia da Universidade de Rio Verde- GO, apresentaram resultados positivos na higienização de mãos e uso adequado de equipamentos de proteção pessoal.

Palavras-chave: Cirurgião-dentista; Contenção de riscos biológicos; Contaminação biológica; Higiene das mãos.

Continuous evaluation of the hygienization of the hands of teachers and dentistry students after reflection of the covid-19 pandemic.

Abstract: *The objective of the study was to assess the compliance with this hand washing compliance of professors and students of the Dentistry course at the University of Rio Verde after guidelines and instructions. This project was developed by a longitudinal, prospective observational study, carried out at the Clinical School of the Faculty of Dentistry of the University of Rio Verde, after motivational lectures and teaching materials emphasizing hand hygiene to teachers and dentistry students, including a demonstration of the data involved requisite for the previous study, there was the monitoring and data collection, on the conduct of biosafety during the attendance in times of pandemic. Data collection was carried out with a total of 246 participants, being: 24 professors, 160 students from the Dentistry course of the Faculty of Dentistry of Rio Verde and 62 patients. During the follow-up of clinical care, a total of 342 hand washing opportunities were catalogued. A total of 221 hands were washed with soap and water, with only 1 opportunity with water, 29 opportunities with 70% alcohol use alone, 81 opportunities with soap and water hand washing in addition to 70% alcohol use after washing. Students and professors from the Faculty of Dentistry of the University of Rio Verde- GO, positive results in hand hygiene and proper use of personal protective equipment.*

Keywords: *Dentists. Containment of Biohazards. Biological Contamination. Hand Hygiene*

Introdução

O controle infeccioso e bacteriano dentro de um ambiente clínico odontológico é responsabilidade do cirurgião-dentista. O alto risco de exposição a agentes biológicos nestas áreas faz com que o profissional haja com maior atenção em seus atendimentos evitando negligências. (JORGE, 2002).

De acordo com Melo (2020), devido ao alto risco de contaminação que está presente na rotina de profissionais na área da saúde, as falhas em biossegurança geram consequências graves relacionadas à infecção cruzada. O risco de contaminação se torna maior em ambientes de atendimento odontológico, devido uma pequena distância entre paciente e profissional e produção de aerossóis, tornando o uso de epis e uso de protocolos de higienização de mãos uma exigência durante os atendimentos. (Jorge, 2004).

Conforme Who Guidelines on Hand Hygiene in Health Care (2009), a disseminação de patógenos do paciente para o profissional é altíssima, com a higienização inadequada das mãos ou a falta de limpeza, os atendimentos na área da saúde podem resultar em contaminação patogênica do paciente ao profissional. Para isso criou-se um protocolo de Higienização de Mãos, que tem por foco principal evitar a contaminação cruzada.

Com a chegada da pandemia através da Covid-19 e seu alto grau de transmissão por meio de secreções respiratórias, contatos prolongados com pacientes contaminados, mas principalmente com pessoas assintomáticas, aerossóis (gotículas no ar) em estado fisiológico (espirro, tosse) e superfícies inanimadas contaminadas. Em um estudo atual, observou-se a aparição do SARS-CoV-2 em excrementos fecais de pacientes já contaminados, finalizando assim que o vírus pode ser disseminado pelo trato gastrointestinal, ou seja, pode ser transmitido através da cavidade oral. (WIERSINGA, 2020; MUNGROO, 2020).

Atualmente o aparecimento da pandemia do COVID-19 tem evidenciado a importância da lavagem das mãos para a interrupção das transmissões cruzadas (ARAGHI et al., 2020). Além desse acontecimento, estudos prévios da equipe de pesquisa demonstram que as Faculdades de Odontologia ainda apresentam uma baixa adesão aos cuidados com as mãos durante os atendimentos, incluindo um estudo observacional prévio realizado dentro da Universidade de Rio Verde, revelando uma problemática a ser resolvida pelas instituições. (SILVA et al., 2018). Devido à grande mobilização dos professores e alunos frente ao quadro de pandemia do COVID-19, e ao reduzido número de adesão de professores e alunos à lavagem de mãos em pesquisa anterior revelando dados negativos, é necessário acompanhar o novo comportamento dos grupos para relatar o reflexo do momento atual e das ações do programa na adesão de lavagem de mãos, dando continuidade ao incentivo e à mudança de comportamento frente ao cumprimento das normas de biossegurança.

Material e Métodos

Este projeto foi desenvolvido por um estudo longitudinal observacional, prospectivo, realizado na Clínica Escola da Faculdade de Odontologia da Universidade de Rio Verde. Primeiramente, foram realizadas palestras motivacionais aos professores e alunos de odontologia e em seguida foram confeccionados panfletos e manuais de instruções que foram fixados próximos às pias e lavatórios das clínicas. Após todo o processo motivacional, incluindo a demonstração dos dados negativos obtidos pelo estudo prévio, então, novamente, o monitoramento do pessoal de saúde bucal. Toda essa equipe de saúde bucal foi dividida em 2 grupos que serão avaliados de forma individual a higienização de mãos, sendo eles (1) docentes, e (2) discentes de odontologia.

Como instrumento de coleta de dados foi utilizada uma tabela com os grupos determinados. Os avaliadores estavam presentes no momento dos atendimentos, e inclusive fizeram a recordação aos grupos de sua presença para a avaliação de higiene de mãos na tentativa de motivar para tanto. Foi possível registrar na tabela a quantidade de oportunidades de lavagem de mãos de cada grupo e em seguida quantificar a lavagem das mãos após a oportunidade. Se ocorreu a lavagem, quantificou-se uso ou não de sabão para a higienização e o uso de álcool 70%.

A pesquisa teve como metodologia dispor de 5 alunos de graduação para a avaliação observacional. Os novos alunos participantes do projeto foram primeiramente instruídos sobre o tema de higienização das mãos, agentes químicos utilizados para a higienização, doenças relacionadas a infecções cruzadas, a importância clínica geral em se higienizar as mãos a cada atendimento no consultório, o impacto dessa observância dentro da formação profissional e a prevenção de doenças que podem se espalhar para a comunidade usuária da Clínica Escola. Com este desenvolvimento intelectual, os agentes observadores tornaram-se calibrados e divididos em turmas e turnos diferentes dentro da Clínica Escola.

Os grupos foram observados pela higienização das mãos antes e depois de cada procedimento clínico que eles executaram durante a jornada de trabalho. Este estudo não teve como objetivo avaliar a melhor maneira de higiene das mãos, mas identificar os métodos preferidos de higiene das mãos e sua adesão pelos participantes da pesquisa. Os grupos também foram analisados quanto a utilização de agentes químicos. Todos os dados foram tabelados em um total de 3 meses. Os materiais foram de custeio próprio do projeto sem a necessidade de ajuda financeira externa para compra desses materiais.

Como material de análise foram necessárias tabelas impressas em papel folha A4 para as anotações, impressora e folhetos envoltos por papel contact. Também fez parte de materiais o uso de computadores, notebooks e tablets, assim como acesso à internet para envio de dados e coleta de referências bibliográficas para o desenvolvimento do trabalho final para publicação.

Resultados e Discussão

A pesquisa foi realizada com o total de 246 participantes dentre eles: 24 professores, 160 alunos do curso de Odontologia da Faculdade de Odontologia de Rio Verde e 62 pacientes (apenas catalogação do uso de óculos de proteção). Durante o acompanhamento de atendimentos clínicos foram catalogadas o total de 342 oportunidades de lavagem de mãos.

As oportunidades de lavagem de mãos foram de 221 oportunidades com uso de água e sabão, 1 oportunidade utilizando apenas água, 29 oportunidades com uso apenas de álcool 70%, 81 oportunidades com lavagem de mãos utilizando água e sabão além do uso de álcool 70% após lavagem.

Foram registrados também o uso de adornos (anéis, pulseiras, relógios, piercings, brincos) em região de mãos, cabeça e pescoço. O total de registros de participantes da pesquisa com uso inadequado de adornos foi de 19 de um

total de 193 oportunidades. Outra avaliação importante registrada foi referente ao uso de óculos de proteção durante o atendimento clínico, de um total de 177 oportunidades de uso adequado dos óculos de proteção entre alunos e professores, apenas 16 não foram utilizados. Além do registro de uso de óculos de proteção entre alunos e professores, foi avaliado também o uso de óculos de proteção em pacientes atendidos, sendo que do total de 62 pacientes avaliados apenas 13 não fizeram uso do EPI.

A higienização de mãos realizada seguindo os protocolos clínicos especialmente nas áreas da saúde em diferentes momentos de atendimento é realizada como parte da prevenção ao controle de infecções e contaminação cruzada de microrganismos com alta resistência, às doenças virais mais comuns pelas quais o cirurgião dentista está exposto são: herpes simples e zoster, rubéola, sarampo, hepatite (B, C, D), conjuntivite herpética, AIDS, caxumba. Sendo as bacterianas: tuberculose, sífilis e pneumonia são as principais. (TIPPLE et al., 2007; SILVA et al., 2018; JORGE, 2002). Para a pesquisa, foram divididas oportunidades nas quais eram observadas se os alunos e professores realizaram a HM ao entrar na clínica escola com os materiais, antes e após terem contatos com os pacientes, ao término da higienização do box, antes de calçar as luvas e após retirá-las, após a paramentação, entre pacientes e após a desparamentação e saída da clínica.

O foco do estudo observacional era avaliar as mudanças comportamentais a pesquisa anterior, visto que a principal forma de prevenção contra a COVID-19, segundo a WORLD HEALTH ORGANIZATION (2020), é mantendo as mãos limpas e higienizadas com álcool 70%. Na pesquisa anterior, não aderiram a lavagem de mãos o total de 84,8% dos professores e 86,5% dos alunos conforme as oportunidades, já na pesquisa atual 14% dos docentes não aderiram a HM e discentes resultaram no total de 29%. Ao analisar os professores entre mulheres e homens, respectivamente, não aderiram a HM o total de 10% e 26%. Em alunos, dividindo entre mulheres e homens, nota-se que 24% e 40% não higienizam as mãos dentro das oportunidades. Mostrando-se assim que com o advento da pandemia da COVID-19 e com as motivações realizadas pela equipe durante a coleta de dados apresentou melhora nos resultados quanto ao protocolo de biossegurança, em específico a lavagem de mãos.

Segundo Mungroo et al. (2020), a disseminação da Covid-19 se dá através de secreções respiratórias de indivíduos contaminados, por meio de tosses, espirros, contatos com gotículas salivar e com muco respiratório (HABAS et al., 2020). A propagação do SARS-CoV-2, pode acontecer também através de aerossóis não fisiológicos, devido às partículas menores lançadas ao ar. (WIERSINGA. et al., 2020). Com isso, na avaliação do atual trabalho, foi observado também o uso de EPIs em sua maneira correta. Sabendo que o uso de equipamentos de proteção individuais promove a biossegurança de profissionais e pacientes, sendo uma forma de prevenção ao alastramento do vírus, principalmente se a área em que está exposta existe potencial de contaminação. Para isso, é necessário uso de máscaras específicas, luvas e roupas descartáveis, protetores faciais ou óculos de proteção e sapatos específicos. (MUNGROO et al., 2020).

Observou-se que além da higienização de mãos o uso dos óculos de proteção estava presente entre alunos, professores e pacientes, durante o tempo percorrido dos atendimentos clínicos. Os pacientes apreciados foram no total de 62, 79% estavam utilizando óculos de proteção durante a permanência na clínica, apenas 21% não usaram, expondo que a maioria tem mudado suas atitudes quanto. Os discentes que fizeram uso dos equipamentos foram 91% e não utilizaram foram 9%, com a somatória total em 157 alunos. Aos docentes não utilizaram os óculos de proteção 10%, em um total de 20 avaliados.

Para Melo et al. (2020), Santos (2006) e Tripple (2007), mesmo sendo extremamente negligenciada a prática da HM entre profissionais, em estudos mostraram que os acadêmicos dos cursos relacionados a área da saúde têm conhecimentos teóricos sobre a prevenção da lavagem de mãos contra infecções cruzadas biossegurança o protocolo de acordo com a ANVISA que deve ser seguido e quais oportunidades clínicas devem higienizar as mãos, contudo não os executam. Tendo ciência de tal assunto, de acordo com Santos (2006) a capacidade de hospedar microrganismos na pele e disseminá-los a outras superfícies é baseada na importância que se impõe sobre a prudência quanto a HM. Em nossa pesquisa também se notou que os profissionais e estudantes tinham conhecimento da importância da HM, porém, ainda ocorreram número significativo de ausências do procedimento durante os atendimentos.

Segundo a ANVISA, a proliferação de bactérias multirresistentes podem ocorrer caso haja uso incorreto dos produtos e inadequação do protocolo de HM. A HM simples (água e sabão sem antisséptico) mostrou-se ineficaz para remover a microbiota residente, apenas na transitório apresenta eficácia, desde que tenha em média 60 segundos do processo de HM, o álcool com a porcentagem de 60 a 80% apresentam maior efetividade na função de bactericida e fungicida, de acordo com ANVISA, o uso de álcool para mãos visivelmente contaminadas com materiais proteicos, não se aplica, como também não se deve substituir pela lavagem de mãos. Todavia, se o valor de material proteico for reduzido, há uma diminuição na contagem de material proteico comparado a água e sabão. Em pesquisa realizada, observou-se discentes que apenas usaram o álcool foram 4,4% (n: 12) e docentes: 24,6% (n: 17), sabe-se que soluções alcoólicas, como antissépticos apresentam baixa atividade aos protozoários e esporos, como também parasitas. (ANVISA,2009)

Uma pesquisa feita por Santos (2014), expõe que os enfermeiros lavaram as mãos com água e sabão (líquido) 100% das vezes que higienizam as mãos, porém o uso de álcool 70% rotineiramente após a lavagem de mãos, foram 33%. Em nosso estudo o valor de oportunidades em alunos que lavaram com água e sabão, sem o uso do antisséptico, o total de 70% (n: 128) e oportunidades em docentes 61% (n: 42). De acordo com os dados coletados na atual pesquisa, usaram álcool após a lavagem de mãos 29% (n: 52) das oportunidades em alunos e 69% (n: 29) das oportunidades em professores. Houve também, análise sobre a lavagem de mãos somente com água: 0,3% (n: 1) oportunidades em alunos e docentes foram 0%.

Uma pesquisa realizada no IES do estado de Goiás, no qual foram analisados alunos que estavam matriculados em cursos da área da saúde, mostra-se que nenhuma das oportunidades que foram nucleadas apresentou valor superior a 50%, pelos alunos avaliados, porém, em seu conhecimento teórico relacionado a HM, mostra-se que mais de 90% dos alunos tinham conhecimento sobre as técnicas da lavagem de mãos e 89% dos professores apresentavam ciência sobre a interferência que a HM apresenta na prevenção a contaminação cruzada. (TRIPPLE, 2007).

Outra pesquisa, desta vez realizada em um âmbito hospitalar com profissionais já formados em específico na área de terapia intensiva pela cidade de Porto Alegre- Rio Grande do Sul, expõe que das cinco oportunidades de HM, apenas duas foram menores que a metade do valor, sendo elas a exposição a fluidos e terem contatos com pacientes, respectivamente 44% e 41%. Os outros valores foram superiores a metade. (SOUZA et al., 2015).

Na pesquisa realizada pela Faculdade de Odontologia em Rio Verde, nota-se que entre profissionais já formados e especializados (professores) e os que estão em formação (alunos) apresenta-se uma diferença não muito desigual em relação ao valor porcentual na adesão à lavagem de mãos, na devida ordem apresentam valores de 14% (n: 10 oportunidades), 26% (n: 81 oportunidades). Sendo assim mostrando que os professores após os adventos da pandemia têm-se preocupado em não negligenciar a contaminação cruzada e sequencialmente ensinaram de forma prática a respeito da importância da higienização de mãos.

Segundo Jorge (2002), o uso de EPIs é extremamente relevante em pacientes e profissionais e sua equipe, para impedir contaminações virais, há casos relatados sobre graves infecções oculares pelo vírus do herpes simples ou entrada de partículas de materiais restauradores nos olhos e acidentes ao utilizar instrumentos perfurocortantes ou com instrumentos de alta rotação. Após o uso dos óculos de proteção a higienização deve ser imediata a HM com água corrente e sabão líquido, uso de germicidas e antissépticos além do uso de toalha de papel para secagem. Nota-se que os alunos se têm preocupado com o uso devido de EPIs, durante as aulas nas clínicas escola da Universidade de Rio Verde. A porcentagem de pacientes que não estavam utilizando óculos de proteção é pouco mais de 20% (n: 13), já os alunos que não estavam fazendo o devido uso totaliza com valor inferior a 10% (n: 14). Com isso é possível de conclusão que os alunos estão oferecendo maior qualidade em seus atendimentos ao enfatizar o uso de proteção individual aos seus pacientes e aos mesmos. Isso resulta no exemplo dado pelos professores durante as aulas, visto que, usaram de forma correta os óculos de proteção o total de 90% dos professores (n: 18).

Ao analisar os dados e compará-los a estudos/pesquisas diferentes, diversas diretrizes, anos variados. É nítida a mudança comportamental e positiva no decorrer dos meses. As motivações e ensinamentos sobre a biossegurança surtiram efeitos positivos. Como também a pandemia que enfatizou um assunto que mesmo tendo relevância no cotidiano clínico, ocorrem episódios de negligência, pressa e esquecimentos. Proporcionando assim, proteção e qualidade de vida a todos os pacientes e equipes envolvidas nos atendimentos odontológicos.

Conclusão

Conforme a metodologia aplicada no atual trabalho, motivações a respeito da biossegurança aplicada a Odontologia, precauções quanto prevenção da COVID-19 e dados decorridos, é conclusivo que os alunos e professores da Faculdade de Odontologia da Universidade de Rio Verde- GO, apresentaram resultados positivos na higienização de mãos e uso adequado de equipamentos de proteção pessoal, mas ainda é necessário a conscientização da necessidade de constante higienização das mãos e condutas de biossegurança adequadas.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica pela concessão de bolsa.

Referências Bibliográficas

AAS JA; PASTER BJ; STOKES LN; OLSEN I; DEWHIRST FE. *J Clin Microbiol*, v.43, n.11, p.5721-32, 2005.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Higienização das mãos: Segurança do paciente em serviços de saúde. 2009.

ALLEGIANZI B; NEJAD SB; COMBESURE C; GRAAFMANS W; ATTAR H; DONALDSON L; PITTET D. Burden of endemic health-care-associated infection in developing countries: systematic review and meta-analysis. *Lancet*, v.377, n.9761, p.228-41, 2011.

AMORIM-FINZI MB; CURY MVC; COSTA CRR; SANTOS AC; MELO GB. Rate of Compliance with Hand Hygiene by Dental Healthcare Personnel (DHCP) within a Dentistry Healthcare First Aid Facility. *Eur J Dent*, v.4, n.3, p.233-7, 2010.

ARAGHI et al. Hand Hygiene Among Health Care Workers During COVID-19 Pandemic: Challenges and Recommendations. *American Contact Dermatitis Society*, v. 31, n.4, p.233-237, 2020.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Summary of Infection Prevention Practices in Dental Settings: Basic Expectations for Safe Care. Atlanta, GA: Centers for Disease Control and Prevention, US Dept of Health and Human Services; October 2016.

HABAS K et al. Resolution of coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Expert Review of Anti-infective Therapy*, v. 18, 2020.

JORGE AOC. Princípios de biossegurança em Odontologia. *Rev. biociência*. Taubaté, v.8, n.1, p.7-17, jan. -jun.2002.

LAI TH; TANG EW, FUNG KS; LI KK; Reply to " Does hand hygiene reduce SARS-CoV-2 transmission?". *Graefe's archive for clinical and experimental ophthalmology = Albrecht von Graefes Archiv fur klinische und experimentelle Ophthalmologie*. 2020.

LUANGASANATIP N; HONGSUWAN M; LMMATHUROTSAKUL D; LUBELL Y; LEE AS; HARBARTH S; DAY NP; GRAVES N; COOPER BS. Comparative efficacy of interventions to promote hand hygiene in hospital: systematic review and network meta-analysis. *BMJ*, v.351, n.h3728, 2015.

MAGNAGO TSBS, DAL ONGARO J, GRECO PBT, LANES TC, ZOTTELE C, GONÇALVES NG, ET AL. Infraestrutura para higienização das mãos em um hospital universitário. *Rev Gaúcha Enferm*. 2019. 40(esp): e20180193.

MELO TRNB; COSTA OS; OLIVEIRA VS; DINIZ MAG; OLIVEIRA AGJ. Avaliação do controle das medidas de biossegurança adotadas por acadêmicos de Odontologia. *Revista Eletrônica Acervo Científico*. v.8, e.2112, 1/2020.

MUNGROO RM, NAVEED AK & RUQAIYYAH S. The increasing importance of the novel coronavirus, *Journal Hospital Practice*, 2020.

PATIL S; Rao RS; SANKETH DS; AMRUTHA N. Microbial Flora in Oral Diseases. *J Contemp Dent Pract*, v.14, n.6, p.1202-8, 2013.

ROSS KM; MEHR JS; GREELEY RD; MONTOYA LA; KULKARNI PA; FRONTIN S; WEIGLE TJ; GILES H; MONTANA BE. Outbreak of bacterial endocarditis associated with an oral surgery practice: New Jersey public health surveillance, 2013 to 2014. *J Am Dent Assoc*, v.149, n.3, p.191-201, 2018.

SANTOS AAM. Higienização das mãos no controle das infecções em serviços de saúde. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Biblioteca virtual em saúde. 2/2009.

SANTOS TCR, ROSEIRA CE, PIAI-MORAIS TH, FIGUEIREDO RM. Higienização das mãos em ambiente hospitalar: uso de indicadores de conformidade. *Rev Gaúcha Enferm*. 2014 mar;35(1):70-77. <http://dx.doi.org/10.1590/1983-1447.2014.01.40930>.

SEBASTIANI FR; DYM H; KIRPALANI T. Infection Control in the Dental Office. *Dent Clin North Am*, v.61, n.2, p.435-457, 2017.

SILVA DHCS; SIQUEIRA MVS; PEREIRA RG; CAIADO RO; MIRANDA PC; TONIOLLO MB; MARTINS LJO; COSTA CRR. Avaliação do cumprimento das oportunidades de higienização das mãos de docentes e acadêmicos de Odontologia. *Braz Oral Res*, v.32(supp), PI0136, p.113, 2018.

THOMAS MV; JARBOE G; FRAZER RQ. Infection control in the dental office. *Dent Clin N Am*, v.52, n.3, p.609-28, 2008.



WIERSINGA WJ, RHODES A, CHENG AC, PEACOCK SJ, PRESCOTT HC. Pathophysiology, Transmission, Diagnosis, and Treatment of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19: A Review. JAMA; v.8, p.782–793. 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Clean Care is Safe Care. Position Paper: Evidence for hand hygiene guidelines. 2009. At: www.who.int/gpsc/tools/faqs/evidence_hand_hygiene/en. Accessed: July 11, 2018.

ZOTTELE C, MAGNAGO TSBS, DULLIUS AIS, KOLANKIEWICZ ACB, ONGARO JD. Hand hygiene compliance of healthcare professionals in an emergency department. Rev Esc Enferm USP. e03242. 2017.

Avaliação da expressão de proteínas em tecido de paciente com fibromatose gengival síndrômica

Stéfane Lelis Azevedo¹, Cláudio Rodrigues Rezende Costa², Manuella Verdinelli de Paula Reis³

¹ Graduanda do curso de Odontologia, Universidade de Rio Verde. Aluna de Iniciação Científica – PIVIC.

² Tenente QODENT da Força Aérea Brasileira, Brasil. E-mail: claudimrrc@gmail.com

³ Orientador, Prof. Dr. da Faculdade de Odontologia, Universidade de Rio Verde. E-mail: manuella@unirv.edu.br

Resumo: A fibromatose gengival é um crescimento caracterizado por aumento das fibras colágenas que podem acometer pacientes portadores de síndromes raras. A Síndrome Esmalte Renal é caracterizada com presença de fibromatose gengival como um dos achados oro-dentais relevantes da doença. Embora muitos relatos de casos e estudos *in vivo*, já tenham sido descritos, ainda não foram bem relatados a influência que a mutação do gene FAM20A, responsável pela síndrome, apresenta sobre os tecidos gengivais. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a expressão de proteínas FAM20A e FAM20C, as quais atuam no processo de biomineralização em tecidos gengivais de um paciente portador da Síndrome Esmalte Renal, e comparar com pacientes controles não afetados. Para isso, foram coletados tecidos gengivais para análise imunohistoquímica por peroxidase, a fim de detectar regiões específicas das expressões das proteínas citadas. A partir disso, com as imagens obtidas foram realizadas uma análise da morfologia do tecido gengival e dos níveis de expressão proteica nos quais caracterizaram a fibromatose gengival em Síndrome Esmalte Renal. Além disso, foi analisado a expressão de FAM20A e FAM20C em fibroblastos dos tecidos gengivais comparados com pacientes controle. Com base nos achados do presente estudo, foi possível confirmar a presença de fibromatose gengival em pacientes com Síndrome Esmalte Renal, e a expressão das proteínas FAM20A e FAM20C em fibroblastos deste mesmo tecido gengival.

Palavras-chave: FAM20A. FAM20C. Fibromatose gengival. Síndrome esmalte renal.

Evaluation of protein expression in tissue from a patient with syndromic gingival fibromatosis.

Abstract: *Gingival fibromatosis is a growth characterized by increased collagen fibers that can affect patients with rare syndromes. Renal Enamel Syndrome is characterized by the presence of gingival fibromatosis as one of the relevant oro-dental findings of the disease. Although many case reports and in vivo studies have already been described, the influence that the FAM20A gene mutation, responsible for the syndrome, has on the gingival tissues has not been well reported. Therefore, the aim of this study was to evaluate the expression of FAM20A and FAM20C proteins, which act in the biomineralization process in gingival tissues of a patient with Kidney Enamel Syndrome, and compare with unaffected control patients. For this, gingival tissues were collected for immunohistochemical analysis by peroxidase, in order to detect specific regions of the expressions of the mentioned proteins. From this, with the images obtained, an analysis of the morphology of the gingival tissue and the levels of protein expression were performed, which characterized the gingival fibromatosis in Renal Enamel Syndrome. In addition, we analyzed the expression of FAM20A and FAM20C in gingival tissue fibroblasts compared to control patients. Based on the findings of the present study, it was possible to confirm the presence of gingival fibromatosis in patients with Renal Enamel Syndrome, and the expression of FAM20A and FAM20C proteins in fibroblasts from this same gingival tissue.*

Keywords: FAM20A. FAM20C. Gingival Fibromatosis. Renal Enamel Syndrome.

Introdução

A fibromatose gengival pode ser definida como um crescimento gengival caracterizado por um aumento lento das fibras colágenas da gengiva maxilar e mandibular. Geralmente, a fibromatose gengival pode ser observada em pacientes que usam agentes anticonvulsivantes, imunossupressores e antihipertensivos com atividade bloqueadora de canais de cálcio (TEOH et al., 2019). Além disso, formas herdadas de fibromatose gengival têm sido relatadas na literatura e podem ser observadas como uma característica isolada ou como parte de várias síndromes (COLETTA & GRANER, 2006). A chamada fibromatose gengival hereditária (HGF; OMIM # 135300) representa a forma não síndrômica da fibromatose gengival com uma prevalência estimada de 1: 750.000 (PEHLIVAN et al., 2009).

As características clínicas e histológicas da fibromatose gengival não síndrômica e síndrômica são semelhantes. A principal característica clínica é a cobertura parcial ou total das coroas dentárias. A fibromatose gengival é rara no nascimento, mas geralmente começa na erupção da dentição decídua, causando mau posicionamento e retenção prolongada de dentes (DHASE et al., 2012). Histologicamente, a fibromatose gengival possui um epitélio bem estruturado com sulcos que se projetam para o tecido conjuntivo subjacente. O tecido conjuntivo é geralmente caracterizado pela presença de fibras colágenas densas intercaladas com fibroblastos

(COLETTA & GRANER, 2006). Os fibroblastos gengivais secretam uma grande quantidade de colágeno, fazendo com que a gengiva cresça volumetricamente (KATHER et al., 2008). Estudos indicam que o aumento gengival pode ser causado por distúrbios na remodelação do colágeno e também por alterações na proliferação de fibroblastos (COLETTA & GRANER, 2006).

O acúmulo excessivo de componentes da matriz extracelular parece contribuir para a manifestação patológica da fibromatose gengival; no entanto, os mecanismos moleculares responsáveis pela maioria dos casos relatados permanecem indefinidos (GAWRON et al., 2016). Revisões narrativas anteriores apresentaram a fibromatose gengival como manifestação de várias síndromes. Relatórios clínicos mostraram a fibromatose associada a múltiplos sinais e sintomas clínicos, como hipertricose, retardo de crescimento, deficiência intelectual, defeitos auditivos e ópticos, defeitos nas unhas e doença renal (COLETTA & GRANER, 2006; GAWRON et al., 2016). As síndromes mais frequentemente relatadas são Síndrome Esmalte Renal (ERS; OMIM #204690), síndrome de Zimmerman-Laband (ZLS1 e ZLS2; OMIM # 135500 e OMIM # 616455) e síndrome de Ramon (OMIM 266270) (COLETTA & GRANER, 2006).

Mutações no gene FAM20A causam as síndromes de Esmalte Renal (JAUREGUIBERRY et al, 2013) e Amelogênese Imperfeita associada à Fibromatose Gengival (AIGFS, OMIM #614253) (MARTELLI-JUNIOR et al, 2008). Pacientes com ambas as condições apresentam um fenótipo orodental constituído por Amelogênese Imperfeita hipoplásica generalizada, afetando tanto a dentição primária quanto a permanente, erupção dentária tardia, calcificação pulpar, folículos dentários hiperplásicos e fibromatose gengival com gravidade variável com nódulos calcificados associados. Atualmente, a ERS e a AIGFS são considerados uma entidade única, pois mutações recessivas no gene FAM20A são responsáveis por ambas as síndromes (JAUREGUIBERRY et al., 2012; DE LA DUREMOLLA et al., 2014). Atualmente, o efeito das mutações do FAM20A no crescimento gengival e calcificações ectópicas associadas é desconhecido.

Considerando que todos os pacientes com ERS têm fibromatose gengival, o tratamento desses pacientes é ainda considerado desafiador. A proteína codificada por esse gene faz parte da família de proteínas FAM20, que é um grupo altamente conservado de quinases secretadas (FAM20A, FAM20B e FAM20C) que regula várias funções celulares e biomineralização (NALBANT et al., 2005; TAGLIABRACCI et al., 2012; ZHANG et al., 2018). Estudos sugerem que a fibromatose está associada a um comprometimento do controle da mineralização dos tecidos moles nessas síndromes (TAGLIABRACCI et al., 2012; ZHANG et al., 2018). Uma compreensão geral do espectro fenotípico de fibromatose gengival é relevante para o diagnóstico e tratamento clínico. Para entender melhor a patogênese da fibromatose gengival, é importante o conhecimento à nível histológico e molecular para auxiliar na compreensão da síndrome e do desenvolvimento do crescimento gengival excessivo.

Portanto, este estudo teve como objetivo avaliar a morfologia e a expressão de proteínas FAM20A e FAM20C de tecido gengival de uma paciente com ERS, por meio de uma análise histológica e imunoistoquímica.

Material e Métodos

O estudo foi realizado sob assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), e foram envolvidos paciente com ERS e pacientes não síndrômicos. As amostras totais de tecidos gengivais analisados foram de 04 indivíduos, divididos em dois grupos de tecidos gengivais: (1) 01 de paciente com ERS; (2) 03 de pacientes não síndrômicos (controle). Os participantes foram individualmente convidados pela aluna e professores pesquisadores. Todos concordaram com a participação assinando o TCLE.

Os fragmentos de gengiva foram coletados por razões terapêuticas e fixados em paraformaldeído por 48 horas. Após este período, os fragmentos foram passados pelo processo de desidratação com álcool e mantido overnight em xilol por 14 horas, para então serem impregnados e inclusos em parafina histológica. Foram realizados cortes transversais de 5 µm e corados com Hematoxilina e Eosina e observados em microscópio de luz para obtenção das primeiras imagens e identificação de estruturas. A imunohistoquímica para a avaliação da expressão de proteínas foi realizada pelo método estreptavidina-biotina-peroxidase. As seções de tecido foram desparafinadas em xilol PA (100%) e reidratadas usando uma série de álcool graduado. A recuperação do antígeno em alta temperatura, variando de 95°C a 99°C, foi realizada em tampão Citrato 0,002 M (ácido cítrico granular a 99,5%, Alfa Aesar, MA, EUA), pH 6,0 por 20 min.

A atividade da peroxidase endógena foi bloqueada com peróxido de hidrogênio a 3% (10 volumes) por 15 min e a ligação inespecífica às proteínas foram bloqueadas com Normal Horse Serum a 2,5% (Vectastain Kit, Cat. PK-7200, Vector Laboratories, CA, EUA) incubados por 20 minutos em temperatura ambiente. As lâminas foram incubadas durante a noite a 4°C com os anticorpos primários contra FAM20A e FAM20C na diluição 1: 200. A diluição de anticorpos primários foi realizada em tampão TRIS-HCL 0,05 mol / L (Tris (hidroxilamina) aminometano, ácido HCl) contendo 0,1% de Tween-20. As amostras foram lavadas com solução salina tamponada com fosfato (PBS, pH 7,4), incubadas com anticorpo secundário (Vectastain Kit, Cat. PK-7200, Vector Laboratories, CA, EUA) à temperatura ambiente por 20 min e coradas com solução de cromogênio (DAB Kit de substrato de peroxidase, Cat. SK-4100, Vector Laboratories, CA, EUA) de 1 a 5 min à temperatura ambiente. Após lavagem com água destilada,

as lâminas foram contrastadas com Hematoxilina por 1 min. Um controle negativo com o anticorpo primário substituído por PBS foi incluído em todas as experiências. Após a revelação dos anticorpos sobre os tecidos gengivais foram realizadas as fotografias para registro e avaliação das imagens obtidas.

Resultados e Discussão

A partir das coletas de tecidos gengivais realizadas em paciente com Síndrome Esmalte Renal (ERS) e em paciente controle, pode-se caracterizar a Fibromatose Gengival (FG) por meio de análise histopatológica (Figura 1) e imunoistoquímica com a expressão das proteínas FAM20A e FAM20C (Figura 2).

Na análise histopatológica, a gengiva normal apresentou um epitélio fino, com cristas epiteliais pequenas, papilas de tecido conjuntivo do tipo fibroso, uma camada de tecido conjuntivo adjacente que possui colágeno entrelaçados e células epiteliais estratificadas e pavimentosas (Figura 1A). Já a gengiva com fibromatose em paciente com Síndrome de Esmalte Renal, apresentou papilas onde o epitélio é espessado e apresenta cristas epiteliais alongadas que penetram no tecido conjuntivo adjacente, sendo que neste tecido pode ser observado o prolongamento digitiforme longo nas células onde o colágeno se organiza com fibras espessas e paralelas (Figura 1B).

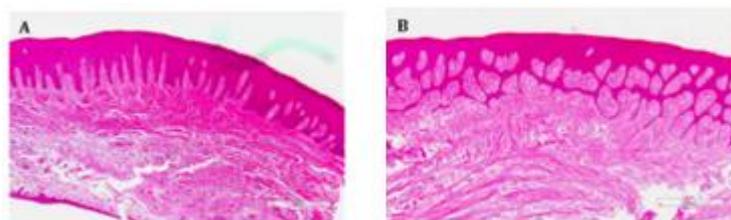


Figura 1. Fibromatose gengival em pacientes com Síndrome de Esmalte Renal. Corte histológico com características de uma gengiva normal (A), e com fibromatose gengival em paciente com Síndrome de Esmalte Renal (B). Coloração hematoxilina e eosina. Escala de barra: 200 μ m.

Na análise imunoistoquímica, foi possível observar a expressão das proteínas FAM20A e FAM20C nos fibroblastos obtidos do corte do tecido gengival em lâmina própria (Figura 2). A expressão de FAM20A em paciente controle demonstra que fibroblastos com formato ovalado e apresentam-se mais espessos no tecido gengival (Figura 2A). Por outro lado, no paciente com ERS, foi possível observar fibroblastos delgados, em menor quantidade e com disposição mais prolongada de suas estruturas (Figura 2C). A expressão de proteína FAM20C em fibroblastos do paciente controle apresentam-se distribuídos de formas irregulares com formatos arredondados (Figura 2B), já nos achados do paciente com ERS observa-se fibroblastos marcados com o formato de filetes destoados por todo o tecido gengival (Figura 2D).

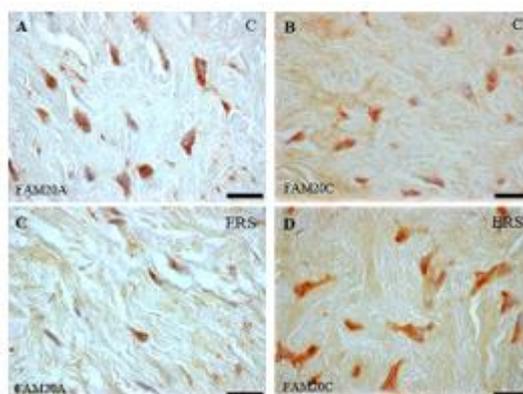


Figura 2. Fibroblastos de paciente com Síndrome de Esmalte Renal. Expressão de FAM20A e FAM20C por marcação imunoistoquímica em fibroblastos de paciente controle (A, B), e fibroblastos de paciente ERS (C, D), respectivamente. Escala de barra: 25 μ m.

No presente estudo foi confirmado que paciente com ERS apresenta Fibromatose Gengival (FG), de acordo com a análise histopatológica realizada. Em outro estudo, foi sugerido o mesmo achado como um fator patognomônico para esta doença (Dure-Molla et al., 2014).

Além da manifestação clínica de FG, os pacientes com ERS apresentam variação na sequência do gene FAM20A. Nalbant et al 2005 e Ishikawa et al 2012, afirmam que os genes FAM20A e FAM20C são codificadores

de proteínas secretadas que compreendem a família FAM20. Nesta família estão inclusos a FAM20A, FAM20B e proteínas FAM20C nas quais têm papéis potenciais na regulação das funções celulares, diferenciação, e mineralização em vários tecidos.

Em pesquisas recentes, foi mostrado que a proteína FAM20A funciona como uma pseudoquinase em um complexo de proteínas com FAM20C, sugerindo que FAM20A regula a função e secreção de FAM20C no ambiente extracelular (Cui et al, 2015; Ohyama et al. 2016). Quando avaliada em humanos, as variantes patogênicas nos genes FAM20A e FAM20C acabam causando uma disfunção renal da síndrome esmalte renal e a síndrome de Raine de forma respectiva. Essas síndromes têm características orodentais que possuem familiaridades que incluem calcificações ectópicas no tecido conjuntivo, anormalidades dentais e FG (Dure Molla et al., 2014 Faundes et al., 2014; Acevedo et al., 2015). Portanto, variantes patogênicas afetam o desenvolvimento do esmalte, induzindo FG e calcificações ectópicas no tecido gengival.

Além disso, neste estudo foi possível verificar a expressão de FAM20A e FAM20C em fibroblastos, tanto de pacientes controle quanto de células afetadas pela ERS. Nesse sentido, para verificar se os fibroblastos expressaram as proteínas FAM20A e FAM20C, foi realizado imunistoquímica. E, os resultados mostraram que os fibroblastos afetados apresentam expressão citoplasmática dessas proteínas. Entretanto, este estudo não demonstrou a possível interação entre FAM20A e FAM20C como já relatado em outros estudos (Cui et al., 2015; Cui et al., 2017), os quais indicam que FAM20A pode potencializar a atividade de FAM20C controlando sua localização e fosforilação extracelular na via secretora, agindo dimericamente (Cui et al., 2015; Ohyama et al., 2016; Cui et al., 2017; Zhang et al., 2018).

Conclusão

Com base nos achados do presente estudo, foi possível confirmar a presença de FG em pacientes com ERS, e a expressão das proteínas FAM20A e FAM20C em fibroblastos deste mesmo tecido gengival.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica pela oportunidade de pesquisa.

Referências Bibliográficas

- ACEVEDO, A. C. et al. Variability of systemic and oro-dental phenotype in two families with non-lethal Raine syndrome with FAM20C mutations. *BMC Med Genet*, v. 16, p. 8, Feb 21 2015. ISSN 1471-2350.
- COLETTA RD, GRANER E. Hereditary gingival fibromatosis: a systematic review. *Journal of Periodontology*, v.77, n.5, p.753-764, 2006.
- CUI, J. et al. A secretory kinase complex regulates extracellular protein phosphorylation. *Elife*, v. 4, p. e06120, Mar 19 2015.
- CUI, J. Structure of Fam20A reveals a pseudokinase featuring a unique disulfide pattern and inverted ATP-binding. *Elife*, v. 6, Apr 2017.
- DE LA DURE-MOLLA M, QUENTRIC M, YAMAGUTI PM, ACEVEDO AC, MIGHELL AJ, VIKKULA M, BLOCH-ZUPAN A. Pathognomonic oral profile of Enamel Renal Syndrome (ERS) caused by recessive FAM20A mutations. *Orphanet Journal of Rare Diseases*, v.9, n.1, p.84, 2014.
- DHADSE PV, YELTIWAR RK, PANDILWAR PK, GOSAVI SR. Hereditary gingival fibromatosis. *Journal of Indian Society of Periodontology*, v.16, n.4, p.606-609, 2012.
- FAUNDES, V. et al. Raine syndrome: an overview. *Eur J Med Genet*, v. 57, n. 9, p. 536-42, Sep 2014. ISSN 17697212.
- GAWRON K, ŁAZARZ-BARTYZEL K, POTEMPA J, CHOMYSZYN-GAJEWSKA M. Gingival fibromatosis: clinical, molecular and therapeutic issues. *Orphanet J Rare Diseases*, v.11, n.1, p.9, 2016.
- ISHIKAWA, H. O. et al. The Raine syndrome protein FAM20C is a Golgi kinase that phosphorylates bio-mineralization proteins. *PLoS One*, v. 7, n. 8, p. e42988, 2012.

JAUREGUIBERRY G, DE LA DURE-MOLLA M, PARRY D, QUENTRIC M, HIMMERKUS N, KOIKE T, PATEL V. Nephrocalcinosis (enamel renal syndrome) caused by autosomal recessive FAM20A mutations. *Nephron Physiology*, v.122, n.1-2, p.1-6, 2012.

KATHER J, SALGADO MAC, SALGADO UFL, CORTELLI JR, PALLOS D. Clinical and histomorphometric characteristics of three different families with hereditary gingival fibromatosis. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology*, v.105, n.3, p.348-352, 2008.

MARTELLI-JÚNIOR H, BONAN PRF, DOS SANTOS LAN, SANTOS SMC, CAVALCANTI MG, COLETTA RD. Case reports of a new syndrome associating gingival fibromatosis and dental abnormalities in a consanguineous family. *Journal of Periodontology*, v.79, n.7, p.1287-1296, 2008.

NALBANT D, YOUN H, NALBANT SI, SHARMA S, COBOS E, BEALE EG, WILLIAMS SC. FAM20: an evolutionarily conserved family of secreted proteins expressed in hematopoietic cells. *BMC genomics*, v.6, n.1, p.11, 2005.

OHYAMA, Y. et al. FAM20A binds to and regulates FAM20C localization. *Sci Rep*, v. 6, p. 27784, 2016.

PEHLIVAN D, ABE S, OZTURK S, KAYHAN KB, GUNDUZ E, CEFLE K, PALANDUZ S. Cytogenetic analysis and examination of SOS1 gene mutation in a Turkish family with hereditary gingival fibromatosis. *Journal of Hard Tissue Biology*, v.18, n.3, p.131-134, 2009.

TAGLIABRACCI VS, ENGEL JL, WEN J, WILEY SE, WORBY C, KINCH LN, DIXON JE. Secreted kinase phosphorylates extracellular proteins that regulate biomineralization. *Science*, v.336, n.6085, p.1150-1153, 2012.

TEOH L, MOSES G, MCCULLOUGH MJ. A review and guide to drug-associated oral adverse effects-dental, salivary and neurosensory reactions. Part 1. *J Oral Pathol & Medicine*, v.48, n.7, p. 626-636, 2019.

ZHANG H, ZHU Q, CUI J, WANG Y, CHEN MJ, GUO X, XIAO J. Structure and evolution of the Fam20 kinases. *Nature communications*, v.9, n.1, p. 1218, 2018.

Avaliação da prescrição de medicamentos *off label* no atendimento ambulatorial pediátrico de uma Universidade pública no Estado de Goiás

Francelle Adorno Sôffa Guimarães Monteiro, Cristina Nunes Soares, Letícia Gonçalves Chaveiro, Valeska Albernaz Cabral, Paulo Marcelo de Andrade Lima

Resumo: Medicamento *off label* é caracterizado quando é prescrito fora dos termos de autorização do produto, em relação à dose, posologia, indicação, via de administração e público. A prescrição de medicamentos *off label* é uma conduta médica legal e se baseia na experiência clínica do profissional, que assume os riscos ao prescrevê-los. É uma prática comum na pediatria, seja pela escassez de medicamentos específicos para esses pacientes, seja pela falta de ensaios clínicos com pacientes pediátricos ou pela falha no tratamento convencional. Foi realizado um estudo transversal, descritivo e retrospectivo, no período de janeiro a dezembro de 2019, para avaliar a prevalência da prescrição de medicamentos *off label* nos pacientes atendidos por um ambulatório pediátrico universitário de uma Faculdade de Medicina de Goiás, Brasil. Ao longo desse período, 668 medicamentos foram prescritos; destes, 70,4% seguiram os termos da autorização de introdução de medicamentos no mercado; 0,3% foram considerados não licenciados e 11% considerados *off-label*. A dose foi o principal fator de prescrição *off-label*. Bebês (0-2 anos) receberam 37,8% dos medicamentos *off-label*. Vitaminas e medicamentos para tratamento de doenças respiratórias foram as prescrições mais prevalentes. Do total de prescrições, 23 medicamentos diferentes foram definidos como *off-label*; salbutamol foi o mais prescrito (41,9%). Devido às dificuldades práticas e legais na condução de estudos clínicos, medicamentos novos são inadequadamente estudados em crianças; cooperação entre indústria farmacêutica, autoridades regulatórias e profissionais de saúde é necessária para garantir a segurança na farmacoterapia. Nossos resultados podem guiar os pesquisadores clínicos para futuros estudos com prescrições *off label*.

Palavras-chave: Farmacoepidemiologia. Medicamentos. Pediatria. Políticas de prescrição.

Survey of off-label prescribing in a University pediatric outpatient in Brazil

Abstract: *Off-label medication is characterized when prescribed outside of the terms of authorization of the product, regarding doses, indication, route of administration and public. The off label prescription is a legal conduct and is based on the clinical experience of the healthcare professionals, who assumes the risks when prescribing them. It is a common practice in pediatrics due to the scarcity of specific medications for these patients, the lack of clinical trials with pediatric patients, or the failure of conventional treatment. A cross-sectional, descriptive, and retrospective study was carried out from January to December 2019, to evaluate the prevalence of off-label prescribing of patients assisted by a university pediatric outpatient of a Medical School in Goiás, Brazil. 668 medicines were prescribed; of these, 70.4% followed the terms of the marketing authorization; 0.3% were unlicensed, and 11% were off-label. The dose was the main factor of off-label prescriptions. Infants (0-2 years) received 37.8% of off-label drugs. Vitamins and drugs for the treatment of respiratory diseases were the most prevalent indications. Of the total prescriptions, 23 different drugs was defined as off-label; salbutamol was the most prescribes (41.9%). Due to the practical and legal difficulties in carrying out clinical trials, medicines are inadequately studied in children; cooperation between industry, regulatory authorities, and healthcare professionals is required to improve treatment safety. Our results may guide clinical researchers for future trials with off-label prescriptions.*

Keywords: *Pharmacoepidemiology. Drugs. Pediatrics. Prescribing policies.*

Introdução

O termo "medicamentos *off-label*" é usado para descrever medicamentos prescritos fora dos termos de autorização ou licença do produto. Esse processo de autorização e licença de medicamentos visa garantir sua segurança, eficácia e alta qualidade. A maioria dos medicamentos usados em adultos preenche esses critérios, no entanto, há uma grande limitação quando se diz respeito aos medicamentos pediátricos. Muitos medicamentos que não estão disponíveis em formulação pediátrica precisam ser modificados para se obter a dose adequada ou torná-los mais viáveis de serem administrados em crianças. (CUZZOLIN; ATZEI; FANOS, 2006).

O uso de medicamentos *off-label* entre as crianças se justifica ao fato de que o medicamento é prescrito em dose, indicação terapêutica, via de administração ou faixa etária divergentes da indicada na bula do medicamento. As prescrições se baseiam na experiência do profissional ou em evidências obtidas na literatura. O pediatra, como prescritor, assume a responsabilidade pelas consequências (benéficas ou malélicas) do tratamento. (HSIEN et al., 2008).

O uso de medicamentos sem indicação na bula para uso pediátrico pode contribuir para aumento do risco de reações adversas em crianças, devido às suas diferentes características farmacocinéticas e farmacodinâmicas, ou erros no ajuste de doses ou formulações. Dada a escassez de medicamentos específicos para pacientes pediátricos, principalmente para menores de 02 anos, e a falta de ensaios clínicos com esta população (seja por razões éticas, seja por desinteresse das indústrias farmacêuticas), a prática da prescrição off-label tornou-se comum no atendimento pediátrico (CUZZOLIN; ATZEI; FANOS, 2006).

Na ausência de uma resposta terapêutica à terapia convencional e a falta de outras possibilidades, prescrição off-label é uma alternativa, uma vez que não é considerada uma prática médica incorreta, contra-indicada ou ilegal. Apesar de sua relevância para o quadro clínico assertivo, no Brasil, não há uma visão geral da prescrição off label, possivelmente devido ao debate insuficiente a respeito da condução clínica e a falta de publicação com estudos clínicos (SANTOS et al., 2008).

Assim, o presente estudo teve por objetivo avaliar a prevalência de prescrição off label em um ambulatório de pediatria de uma Faculdade de Medicina de uma Universidade pública do estado de Goiás, no Brasil, no período de janeiro a dezembro de 2019.

Material e Métodos

O estudo teve aprovação do Comitê de Ética, sob o número CAAE 28446819.4.0000.5077.

Trata-se de um estudo transversal, descritivo, retrospectivo e quantitativo. Dados sobre pacientes, diagnósticos e medicamentos prescritos foram coletados dos prontuários dos pacientes atendidos em um ambulatório pediátrico de uma Faculdade de Medicina de Aparecida de Goiânia, Goiás, Brasil, no período de janeiro a dezembro de 2019.

Os principais registros incluíam as iniciais do paciente, data da prescrição, data de nascimento, sexo, peso, diagnóstico e medicamentos (dose, frequência de administração e via de administração). Foram excluídas prescrições com registros incompletos sobre as variáveis de interesse. Faixas etárias foram definidas de acordo com a Sociedade Brasileira de Pediatria: bebês (0 a 2 anos); pré-escolares (2 a 4 anos); escolares (5 a 10 anos); e adolescentes (11 a 19 anos).

A principal fonte de referência foi o Folheto Informativo da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, ANVISA). A bula dos medicamentos foi examinada para obter informações sobre uso pediátrico e, se houvesse qualquer divergência em relação à idade, dose e frequência de administração, o medicamento era classificado como off-label. Foram classificados como não licenciados os medicamentos que não haviam indicações na bula para uso pediátrico. A indicação terapêutica não figurou no critério de classificação de medicamentos off label porque alguns prontuários indicaram várias hipóteses diagnósticas, o que não permitiu caracterizar com segurança esta variável. A via de administração também não foi incluída nos critérios de classificação porque não foi sempre expresso no prontuário, sendo muitas vezes implicado pela apresentação farmacêutica da droga prescrita.

Resultados e Discussão

Em 2019 foram registrados 446 atendimentos pediátricos no ambulatório universitário. Destes, 320 prontuários (72%) foram incluídos neste estudo. Dentre os excluídos, 71 não possuíam prescrição medicamentosa, 48 não foram encontrados e, em 7 deles, os pacientes não compareceram ao serviço de atendimento. Dentre esses 320 prontuários, foram identificadas 668 prescrições. Destas, 470 (70,4%) seguiram os termos especificados em bula, 2 (0,3%) foram classificados como não licenciados e 74 (11%) foram definidos como off-label. Não foi possível classificar 122 prescrições (18,3%) por estarem incompletas em algum critério de avaliação (Tabela 1). Cefalexina (500 mg) e Amoxicilina / Clavulanato (875 mg / 125 mg) foram considerados medicamentos não licenciados por não apresentarem indicação pediátrica na bula, sendo seu uso limitado a adultos.

Tabela 1. Classificação dos medicamentos prescritos em relação à sua especificação fornecida pela bula

Classificação	Frequência
De acordo com a especificação	470 (70,4%)
Não licenciados	2 (0,3%)
Medicamento <i>off label</i>	74 (11%)
Não foi possível classificar	122 (18,3%)
Total de medicamentos prescritos	668 (100%)

Esta frequência de 11% encontrada no estudo foi menor quando comparada à grande maioria dos estudos publicados anteriormente, que consistem em análises de prontuários em ambiente hospitalar ou unidades de terapia intensiva. Muitas crianças tratadas nestes setores recebem medicamentos que não estão disponíveis em uma formulação pediátrica e portanto, precisam ser modificadas pelo departamento de farmácia para torná-los adequados

para a administração. Dados de estabilidade raramente estão disponíveis para tais produtos, que são classificados como não-licenciados devido esta modificação (CUZZOLIN; ATZEI; FANOS, 2006; NAHATA, 1999). Este procedimento é uma estratégia que contribui para um maior número de medicamentos off-label no ambiente hospitalar quando comparado ao atendimento ambulatorial.

Estudos demonstram que em ambiente hospitalar, 18-67% das crianças recebem uma prescrição não licenciada ou off label (CONROY et al., 2000). Essa proporção aumenta em crianças com doenças complexas (doenças renais ou neoplásicas) e em unidades de terapia intensiva (até 90%) (CONROY, et al, 2000; SANTOS, et al., 2008). No entanto, é importante notar que esta heterogeneidade nos resultados também pode ser explicada por diferenças nas definições off-label verificadas nesses estudos.

Ao total, 391 pacientes pediátricos foram atendidos no ambulatório de pediatria. O sexo feminino foi o mais prevalente, representando 55,5% (217) dos atendimentos (vs. 174 homens, 44,5%). A idade dos pacientes variou de um mês a 13 anos de idade. Lactentes de 0-2 anos representaram 43% das visitas, seguidos da idade escolar (5-10 anos) e pré-escolar (2-4 anos). A maior frequência de prescrições (47%) também ocorreu entre os lactentes. Dentre os 74 medicamentos off-label, 28 medicamentos diferentes (37,8%) foram prescritos aos lactentes (Tabela 2).

Tabela 2. Avaliação dos prontuários quanto à faixa etária, número de atendimentos, prescrições totais e *off label*

Faixa etária	Número de atendimentos	Prescrições totais	Prescrições <i>off label</i>
Lactente (0-2 anos)	168 (43%)	341 (47%)	28 (37,8%)
Pré-escolar (2-4 anos)	97 (25%)	148 (22,2%)	20 (27%)
Escolar (5-10 anos)	102 (26,3%)	175 (26,2%)	22 (29,7%)
Adolescente (11-19 anos)	24 (5,7%)	31 (4,6%)	4 (5,5%)
Total	391 (100%)	668 (100%)	74 (100%)

O perfil dos pacientes tratados no ambulatório foi semelhante à maioria dos estudos publicados (SANTOS et al., 2008). O gênero feminino teve leve predomínio em relação ao masculino e a faixa etária mais prevalente foi a dos lactentes, que também apresentou a maior frequência de prescrições off label. A alta prevalência de consultas nesta faixa etária pode estar relacionada ao fato de ser um período inicial de vida que requer um acompanhamento mais próximo do pediatra, levando a consultas mais frequentes e periódicas. Consequentemente, este maior número de consultas médicas também podem estar relacionadas a um maior número de prescrições off label devido ao baixo peso do bebê e a limitação das formulações pediátricas que, portanto, devem ser modificadas para torná-los adequado para administração (NAHATA, 1999).

Os motivos pelos quais as prescrições foram classificadas como off label estão descritos na Tabela 3.

Tabela 3. Classificação das prescrições *off label* pelos critérios de dose, frequência de administração e idade

Fármaco	Dose	Frequência de administração	Idade	Total
Salbutamol	6	17	8	31
Budesonida	0	0	11	11
Trolamina	6	2	0	8
Vitamina A + Vitamina D	3	1	0	4
Amoxicilina + Clavulanato	3	0	1	4
Desloratadina	3	0	0	3
Hidroxizina/Hixizine	0	2	1	3
Vitamina C	2	1	0	3
Polivitamínico	3	0	0	3
Azitromicina	2	0	0	2
Hidróxido de magnésio	1	1	0	2
Mometasona	0	1	0	1
Tobramicina	0	0	1	1
Albendazol	0	1	0	1
Sulfametoxazol + Trimetropima	1	0	0	1
Lidocaína + Neomicina	1	0	0	1
Cetoconazol	0	1	0	1
Nistatina	0	0	1	1
Paracetamol + Codeína	0	0	1	1
Ebastina	1	0	0	1
Omeprazol	0	0	1	1
Betaistina	0	0	1	1

<i>Pelargonium sidoides</i>	0	0	1	1
Total	32	27	27	86

As variáveis analisadas foram: dose, frequência de administração e idade. A dose foi a variável que mais contribuiu para o número de prescrições off label, atendendo 43,2% dos casos; a idade e a frequência de administração contribuíram, individualmente, com 36,5% dos casos. É importante destacar que existiam prontuários em que uma única prescrição se enquadrava na classificação off label em mais de um critério. Do total de prescrições, 23 medicamentos diferentes entraram na classificação off-label. Salbutamol foi o mais prescrito, com 31 prescrições (41,9%), seguido da budesonida (14,9%) e trolamina (10,8%).

A maior prescrição de salbutamol e budesonida, broncodilatador e corticoide prescritos para o tratamento da asma, como medicamentos off-label corrobora com resultados de outros estudos que verificaram que corticoides e beta-2-agonistas, prescritos para bronquiolite, descongestionantes para rinite e drogas de "órgãos formadores de sangue" (prescritos para reforçar a imunidade em doenças infecciosas dos ouvidos, nariz e garganta) foram os mais frequentemente prescritos off-label (TJONG et al., 2004). Um problema particular é o uso generalizado de corticosteroides inalatórios em crianças menores de 2 anos (off-label para idade e dose). É preocupante que a maioria das prescrições de broncodilatadores para crianças asmáticas seja off-label. O salbutamol só foi aprovado para crianças com mais de 4 anos. A eficácia dos broncodilatadores em crianças menores de 2 anos é variável, especialmente em crianças menores de 12 meses (CONROY et al., 2000).

Em relação aos grupos terapêuticos de todas as medicações prescritas (668 medicamentos diferentes), vitaminas, preparações nasais e drogas para o tratamento de distúrbios respiratórios foram os mais prevalentes, correspondendo à 17,2%, 14,8% e 14,1%, respectivamente (Tabela 4). O uso de anti-histamínicos, antianêmicos e analgésicos/antitérmicos também foram expressivos.

Esse perfil de prescrição foi encontrado em estudos anteriores (CONROY et al., 2000). A alta prevalência de medicamentos usados em doenças respiratórias e anti-histamínicos em bebês pode estar relacionada à imaturidade do sistema imunológico associado ao menor calibre das vias aéreas que gera dificuldade na eliminação de partículas estranhas nas vias aéreas, favorecendo as condições alérgicas e respiratórias. Por outro lado, a prevalência de vitaminas e antianêmicos, principalmente entre lactentes, pode estar relacionada à alta demanda nutricional devido ao desenvolvimento acelerado no primeiro ano de vida, o que torna imprescindível a suplementação adequada para evitar deficiências nutricionais (BHARADVA et al., 2019).

Tabela 4. Classes terapêuticas dos medicamentos prescritos e frequência de prescrição

Classe	Medicamento (n° de prescrições)	Prescrições (%)
Vitaminas	Suplemento vitamínico (52)	115 (17,2%)
	Vitamina A + D (17)	
	Vitamina D (37)	
	Vitamina C (3)	
Preparações nasais	Suplemento mineral à base de zinco (6)	99 (14,8%)
	Cloreto de sódio (99)	
Fármacos prescritos nas doenças respiratórias	Beclometasona (12)	94 (14,1%)
	Budesonida (15)	
	Fluticasona (35)	
	Montelucaste de sódio (6)	
	Mometasona (2)	
	Salbutamol (23)	
Anti-histamínicos antialérgicos de uso sistêmico	<i>Pelargonium sidoides</i> (1)	71 (10,6%)
	Desloratadina (35)	
	Ebastina (32)	
	Hidroxizina (2)	
	Hixizine (1)	
Antianêmicos	Loratadina (1)	53 (7,9%)
	Ferripolimaltose (24)	
	Glicinato férrico (25)	
Analgésicos, antitérmicos e analgésicos opioides	Sulfato ferroso (4)	50 (7,5%)
	Dipirona (7)	
	Paracetamol (42)	
	Paracetamol + Codeína (1)	

Classe	Medicamento (n° de prescrições)	Prescrições (%)
Protetores, emolientes e hidratantes	Cetrimida + Óleo de amêndoa + Óleo de calêndula + Óxido de zinco (13)	31 (4,6%)
	Óxido de zinco + Nistatina (1)	
	Loção hidratante Cetaphil® (3)	
	Loção hidratante Hidrakids® (12)	
	Repelente infantil Off kids® (2)	
Corticosteroides de uso sistêmico	Prednisona (4)	25 (3,7%)
	Prednisolona (21)	
Corticosteroides e antimicrobianos de uso tópico	Betametasona (17)	38 (5,7%)
	Hidrocortisona (5)	
	Clobetasol (1)	
	Mometasona (1)	
	Betametasona + Neomicina + Cetoconazol (1)	
	Betametasona + Cetoconazol (2)	
	Miconazol (1)	
	Cetoconazol (1)	
	Nistatina (1)	
	Ácido fusídico (5)	
Antiparasitários	Mupirocina (3)	18 (2,7%)
	Albendazol (10)	
	Nitazoxanida (7)	
Ectoparasiticidas Escabicidas	Ivermectina (1)	1 (0,1%)
Antisséptico antimicrobiano	Permetrina (1)	1 (0,1%)
Antibacterianos de uso sistêmicos	Clorexidina (1)	24 (3,6%)
	Amoxicilina + Clavulanato (11)	
	Azitromicina (4)	
	Amoxicilina (3)	
	Cefalexina (2)	
	Penicilina G benzatina (1)	
	Sulfametoxazol + Trimetoprima (3)	
Mucolítico	Acetilcisteína (1)	1 (0,1%)
Fármacos de uso otológico	Trolamina (9)	10 (1,5%)
	Lidocaína + Neomicina + Hialuronidase (1)	
Fármacos de uso oftálmico	Tobramicina (3)	3 (0,4%)
Fármacos prescritos para constipação	Polietilenoglicol 4000 (4)	5 (0,7%)
	Hidróxido de magnésio (1)	
Antidiarreico e repositores da microbiota intestinal	<i>Bacillus clausii</i> (5)	16 (2,4%)
	<i>Lactobacillus reuteri</i> (10)	
	Soro de reidratação oral (1)	
Fármacos prescritos para hipersecreção ácida	Omeprazol (4)	4 (0,6%)
Enzima	Lactase (1)	1 (0,1%)
Preparações estomatológicas	<i>Chamomilla recutita</i> (1)	2 (0,3%)
	Nistatina (1)	
Anti-inflamatórios de uso vaginal	Benzidamina ginecológico (5)	5 (0,7%)
Fármacos utilizados no tratamento da vertigem	Betaistina (1)	1 (0,1%)

Antialérgicos e medicamentos usados para tratamento de doenças respiratórias são geralmente indicados para crianças com mais de 6 anos. A incidência de doenças alérgicas e respiratórias em crianças pré-escolares é muito alta, portanto anti-histamínicos pertencem aos medicamentos mais frequentemente prescritos para eles. A primeira geração de anti-histamínicos nunca foi testada clinicamente em crianças; no entanto, é amplamente utilizada. Portanto, os ensaios clínicos em crianças menores e pacientes mais jovens são necessários.

Com o objetivo de verificar o impacto das variações climáticas nas características das prescrições, também foi avaliada a prevalência das prescrições e suas respectivas indicações clínicas no decorrer do ano. O maior número de

prescrições ocorreu na primavera, chegando a 40,4% do total. Outono, inverno e verão contribuíram com 20,9%, 19,5% e 19,2%, respectivamente. Não houve diferença na prevalência de indicações terapêuticas para cada estação do ano; isto é, vitaminas, medicamentos utilizados no tratamento das doenças respiratórias e os antialérgicos predominaram em todas as estações do ano na mesma proporção. Esses dados nos sugerem que as principais doenças que afetam o público pediátrico (ou seja, principalmente doenças do trato respiratório) prevaleçam independentemente do período do ano. No entanto, é importante ressaltar que o clima no Brasil, principalmente na região Centro-Oeste, não apresenta as estações bem definidas. Acreditamos que essa diferença se justifique pelo fato de que na primavera (setembro-dezembro) o ambulatório universitário permanece em funcionamento normal sem interrupções; diferente do que ocorre no inverno (junho e agosto) e no verão (dezembro e fevereiro) onde há um período de férias estudantis.

Conclusão

Este estudo demonstrou que a prevalência de prescrições de medicamentos não licenciados e off-label em pacientes pediátricos atendidos em ambulatório não é tão alta quanto em ambientes hospitalares, mas se encontra dentro da frequência encontrada em outros países também no contexto de pacientes pediátricos ambulatoriais. Este estudo parece ser o primeiro a analisar as características das prescrições pediátricas de acordo com as variações climáticas.

A prescrição off-label em cuidados pediátricos é comum e difundida. Embora a qualidade da terapia medicamentosa não esteja necessariamente relatada na bula do medicamento, os pediatras devem evitar expor crianças a riscos desnecessários e à farmacoterapias potencialmente ineficazes e, para atingir esse objetivo, uma alteração da legislação para facilitar e encorajar os ensaios clínicos pediátricos é necessária. Vale ressaltar que há pouco incentivo para que as empresas farmacêuticas desenvolvam medicamentos e posologias para bebês e crianças, visto que as pesquisas são caras; ademais, há ainda a relutância dos pais em permitir que seus filhos sejam expostos às pesquisas, dificuldades práticas na realização de ensaios clínicos e falta de financiamento de pesquisa adequados.

Para isso, é imprescindível a divulgação de documentos sobre prescrições off-label a fim de padronizar condutas e informar sobre o uso desses medicamentos, proporcionando mais segurança aos profissionais de saúde e contribuindo para uma farmacoterapia mais segura e eficaz no contexto do cuidado pediátrico. A importância de estudos como este a fim de fornecer subsídios para promoção do uso racional de medicamentos à população pediátrica deve ser enfatizada.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica pela concessão da bolsa.

Referências Bibliográficas

BHARADVA K.; MISHRA S.; TIWARI S.; et al. Prevention of Micronutrient Deficiencies in Young Children: Consensus Statement from Infant and Young Child Feeding Chapter of Indian Academy of Pediatrics. **Indian Pediatr.**, p. 577-586, 2019.

CONROY S.; CHOONARA I.; IMPICCIATORE, et al. Survey of unlicensed and off label drug use in paediatric wards in European countries. European Network for Drug Investigation in Children. **BMJ**, p. 79-82, 2000.

CUZZOLIN, L.; ATZEI, A.; FANOS V. Off-label and unlicensed prescribing for newborns and children in different settings: a review of the literature and a consideration about drug safety. **Expert Opin Drug Saf.**, p. 703- 718, 2006.

HSIEN L.; BREDDMANN A.; FROBEL AK.; HEUSCH A.; SCHMIDT KG.; LAER S. Off-label drug use among hospitalised children: identifying areas with the highest need for research. **Pharm World Sci.**, p. 497- 502, 2008.

NAHATA MC. Lack of pediatric drug formulations. **Pediatrics**, p. 607-609, 1994.

SANTOS DB.; CLAVENNA A.; BONATI M.; COELHO HL. Off-label and unlicensed drug utilization in hospitalized children in Fortaleza, Brazil. **Eur J Clin Pharmacol.**, p. 1111-1118, 2008.

† JONG GW.; ELAND IA.; STURKENBOOM MC, VAN DEN ANKER JN.; STRICKERF BH. Unlicensed and off-label 390 prescription of respiratory drugs to children. **Eur Respir J.**, p. 310-313, 2004.

Avaliação da qualidade de vida de pacientes renais crônicos frequentantes de uma clínica de nefrologia e diálise do Sudoeste Goiano

Yasser Nader Abed¹, Gabriel Antunes Sousa Silva², Monayra Amaral Medeiros², Laura Ribeiro Martins Lemes²,
Adriany Brito Sousa², Barbara Correia Neves Sabino³

¹ Graduando do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIBIC.

² Graduandos do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde.

³ Orientadora, Profa. Ma. da Faculdade de Medicina, Universidade de Rio Verde. E-mail: nevesbarbara@hotmail.com.

Resumo: A doença renal crônica (DRC) define-se como alterações na taxa de filtração glomerular e/ou presença de lesão parenquimatosa, que sejam mantidas por pelo menos três meses. Quando em estágios avançados de evolução, faz-se necessário terapias renais substitutivas, sendo que, a mais amplamente difundida é a hemodiálise, indispensável para a estabilidade do paciente. No entanto, tal medida terapêutica tem grande influência na qualidade de vida do paciente, interferindo em seus hábitos, bem como em suas condições físicas e funcionamentos social e ocupacional. Com isso, ao avaliar a qualidade do atendimento a 204 pacientes com DRC frequentantes da clínica de nefrologia e hemodiálise de Rio Verde, voltado para o reconhecimento da qualidade de vida, através do questionário validado WHOQOL- BREF, pode-se interferir uma relação causal entre os dados obtidos, de cada domínio abordado no questionário (físico, ambiental, psicológico e de relações sociais) e o perfil de qualidade de vida destes. Aqueles mais jovens, do sexo masculino, com maiores níveis socioeconômicos e educacional, apresentaram significativo acréscimo em sua qualidade de vida. Somando-se a isso, dentre os domínios analisados, o físico, que trata de condições como dor, qualidade do sono e capacidade física e psicológica de desempenhar funções, mostrou-se com maior impacto, de forma desfavorável. O contrário observou-se no domínio ambiental, que se sobressaiu positivamente entre os demais, permitindo-se chegar à conclusão de que mesmo os pacientes possuindo condições ideais para a realização do procedimento, os efeitos gerados por este no organismo, contribuem para a redução na qualidade de vida, de forma expressiva.

Palavras-chave: Doença renal crônica, perfil de impacto da doença, adesão à terapêutica.

Quality of life assessment for chronic renal patients attending a nephrology and dialysis clinic in southwest Goiás

Abstract: *The Chronic kidney disease is defined as changes in the glomerular filtration rate and/or the presence of parenchymal damage, which are maintained for at least three months. When in advanced stages of evolution, renal replacement therapies are necessary, and the most used one is hemodialysis, which is essential for the patient's stability. However, the therapeutic measure has a great influence on the patient's quality of life, interfering with their habits, as well as their physical conditions and social and occupational functioning. Thus, when evaluating the quality of care of 204 patients with CKD attending the nephrology and hemodialysis clinic in Rio Verde, aimed at recognizing quality of life, through the validated WHOQOL-BREF questionnaire, a causal relationship between the data from each domain covered in the questionnaire (physical, environmental, psychological and social relations) and their quality of life profile could be obtained. Younger, males, higher socioeconomic and educational levels, showed a significant increase in the quality of life. Adding to this, among the analyzed domains, the physical, which deals with conditions such as pain, sleep quality and physical/psychological capacity to perform functions, showed to have a greater impact, in an unfavorable way. The opposite was observed in the environmental domain, which stood out positively among the others, allowing the conclusion that even patients have ideal conditions to perform the procedure, the effects got by it in the body, contribute to the reduction in the quality of life, in an expressive way.*

Keywords: *Chronic Kidney disease, Disease impact profile and Therapeutic adherence.*

Introdução

A doença renal crônica (DRC) é considerada um grave problema de saúde pública no mundo, devido sua ampla incidência, os altos custos destinados ao seu tratamento e as influências que ela possui na qualidade de vida dos indivíduos acometidos. No Brasil, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), ela é considerada como uma pandemia (SILVA, 2018).

A DRC pode ser definida como uma injúria renal que se dá de maneira progressiva e irreversível, afetando a eficácia do funcionamento renal. Esta pode transcorrer-se por diferentes causas, como: hipertensão arterial sistêmica não controlada, diabetes mellitus e glomerulonefrites. Ela pode ser enquadrada em 5 estágios diferentes, sendo que o estágio 1 corresponde a uma perda leve, que não afeta diretamente na taxa de filtração e o estágio 5 corresponde a um

déficit grave, no qual a taxa de filtração glomerular está abaixo de 15 mL/min, neste caso, emprega-se a terapia renal substitutiva, que engloba a hemodiálise, a diálise peritoneal ou o transplante renal (JESUS et al., 2019).

A hemodiálise baseia-se na filtração e depuração sanguínea extracorpórea, a qual o organismo do portador de DRC não é capaz de realizar. Tal método visa a eliminação de substâncias tóxicas, como ureia e creatinina através de uma máquina que contém um filtro capilar. O tratamento exige do paciente rígidas mudanças em seus hábitos de vida, como restrições dietéticas e hídricas, além de adquirir o hábito de conviver constantemente em um ambiente hospitalar e ambulatorial, que por muitos é considerado estressante e repleto de complicações. As consequências de tal procedimento na qualidade de vida do indivíduo são notáveis, uma vez que acarretam conflitos de ordem psicológica e social (esta, do paciente e de sua própria família), e alteram a imagem corporal do mesmo, causando dependência e aumentando a perspectiva de uma morte potencial (TAKEMOTO, 2011).

A DRC altera a qualidade de vida dos pacientes acarretando manifestações osteoarticulares, hipotensão arterial, câimbras, edemas, inquietação, reações alérgicas, alterações psicoemocionais, entre outras. A hemodiálise é o método de terapia renal substitutiva (TRS) mais utilizado, e, assim como a própria doença, seu tratamento também acarreta repercussões negativas no bem-estar do paciente, englobando o uso contínuo de medicamentos, restrições hídricas e nutricionais, afastamento do trabalho, limitações físicas, dependência de acompanhamento clínico ambulatorial constante e o agravamento dos sintomas psicoemocionais (VIDES, 2017; JESUS, 2019).

O grupo de estudos sobre qualidade de vida da organização mundial de saúde, o “world Health Organization Quality of Life Group” (WHOQOL-Group) define qualidade de vida (QV) como: “A percepção do indivíduo de sua posição na vida no contexto da cultura e do sistema de valores nos quais ele vive e em relação aos seus objetivos, suas expectativas, seus padrões e suas preocupações”, desta forma, subentende-se que esta está intimamente relacionada com a própria rotina do indivíduo, em todos seus aspectos e de forma multidimensional (PEREIRA; LEITE, 2019).

Com a inversão da pirâmide etária, em decorrência do envelhecimento populacional e o aumento da expectativa de vida acompanhado da prevalência de doenças crônicas na população brasileira, estima-se que um maior número de idosos terão que se submeter à terapia dialítica no futuro. Um estudo de caráter descritivo e exploratório realizado em um serviço especializado em hemodiálise de Guarapuava, no Paraná, apresentou que o domínio mais afetado na QV da população idosa é o social, seguido pelo físico, logo, a abordagem precoce de fatores influenciadores na qualidade de vida destes indivíduos, e na de suas famílias, é importante para a prevenção de infortúnios psicossociais advindos junto à DRC e ao tratamento dialítico, além da adaptação ao montante de transformações junto a estas (TAKEMOTO, 2011).

A depressão é o quadro psiquiátrico mais frequente em pacientes renais crônicos, sendo sua prevalência em torno de 20 a 30% naqueles que realizam tratamento de hemodiálise. Esta, relaciona-se profundamente com quadros de dificuldade à adesão ao tratamento, aumento da morbidade e mortalidade, além de uma piora significativa do estado nutricional de tais pacientes (SCHMIDT, 2018).

O tratamento dialítico engloba diversas alterações no dia-a-dia do paciente, desde sua rotina, até alterações alimentares e maior distanciamento familiar. Ademais, a taxa de hospitalização destes pacientes gira em torno de 15 dias ao ano, o que culmina em uma média de qualidade de vida relacionada à saúde (QVRS) inferior a da população geral. É comum encontrar quadros de fraqueza muscular, falta de energia, sensação de desânimo, fadiga e câimbras, o que causa uma limitação importante das atividades diárias, principalmente do trabalho, que pode levar a um maior desapontamento (PEREIRA; LEITE, 2019).

Os pacientes submetidos à terapêutica devem ir em busca da superação às adversidades advindas da mesma, lançando mão de métodos de enfrentamento das possíveis demandas, através do desenvolvimento de habilidades comportamentais e cognitivas. Tais habilidade englobam o maior suporte familiar, o apego a uma crença ou hobby e principalmente em adquirir o poder da resiliência. Com isso, viabilizar-se-ia o gerenciamento do evento estressor, bem como o controle, a redução, ou a eliminação, de respostas emocionais diante do novo estilo de vida (XAVIER, 2018).

Diante disto, o objetivo deste trabalho é avaliar a qualidade de vida de pacientes renais crônicos frequentantes de uma clínica de nefrologia e diálise da região Sudoeste de Goiás, ponderando o perfil de impacto da terapêutica nesta e quais de seus domínios se encontram mais afetados, além de como estes interferem na adesão ao tratamento.

Material e Métodos

Este é um estudo transversal, de base populacional e abordagem quantitativa, realizado em uma clínica de doenças renais situada na cidade de Rio Verde, estado de Goiás. O estudo seguiu todos os procedimentos éticos propostos pela resolução do conselho nacional de saúde nº 466, de 12 de dezembro de 2012, e teve aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa – CEP da UNIRV com número do Parecer: 3.834.213. Os dados foram coletados entre agosto de 2020 e junho de 2021, entrevistando os pacientes presentes na clínica no dia das visitas, sendo preservado o direito de escolha de participação dos mesmos.

Para seleção da amostra foram utilizados os seguintes critérios de inclusão: possuir mais de 18 anos de idade, fazer tratamento de hemodiálise na Clínica Nefrológica de Rio Verde há mais de 6 meses, ter disponibilidade para

responder a entrevista e assinar o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). Os critérios de exclusão foram: pacientes sem capacidade de comunicação e cognição adequada para responder aos questionários, e, não responder aos questionários completamente.

O questionário da WHOQOL-bref é composto de 26 questões, no qual as duas primeiras versam acerca da qualidade de vida geral, enquanto as demais distribuem-se em quatro domínios que constituem as variáveis latentes, sendo eles: Domínio Físico correspondente às perguntas 3, 4, 10, 15, 16, 17, 18; Domínio Psicológico correspondente às perguntas 5, 6, 7, 11, 19, 26; as Relações Sociais correspondente às perguntas 20, 21, 22; e o Meio Ambiente correspondente às perguntas 8, 9, 12, 13, 14, 23, 24, 25. A fim de validar a estrutura de correlação entre as perguntas proposta pelos domínios do questionário para as respostas obtidas dos pacientes, foi realizada uma Análise Fatorial Confirmatória (CFA), e, para avaliar a influência dos quatro domínios na Qualidade de Vida dos pacientes, foi ajustado o Modelo de Equações Estruturais (SEM), no qual os domínios foram usados como preditores da Qualidade de Vida, avaliada como a soma dos scores de cada questão respondida pelo paciente, com exceção das duas primeiras perguntas.

Para analisar a influência das variáveis socioeconômicas na Qualidade de Vida dos pacientes, foi ajustado uma Regressão Logística Multinomial, adotando o Sexo, a Idade, a Renda Familiar Média e a Escolaridade dos pacientes como variáveis preditoras da Qualidade de Vida, que foi categorizada de acordo com a média dos scores das perguntas do questionário, com exceção das duas primeiras, no qual um score final entre 1 e 2,9 foi classificado como uma Qualidade de Vida que “Necessita Melhorar”, entre 3 e 3,9 como “Regular”, entre 4 e 4,9 como “Boa” e igual a 5 como “Muito Boa”. Um teste de Tolerância e o Fator de Inflação da Variância (VIF) foram usados para testar a multicolinearidade do modelo, no qual foi adotado uma Tolerância maior que 0,80 e um VIF menor que 10 como necessários para indicar ausência de multicolinearidade.

Todas as análises foram realizadas no software estatístico JASP 0.14.1, assumindo um nível de significância menor ou igual a 0,05 como necessário para indicar uma diferença estatisticamente significativa.

Resultados e Discussão

Foram avaliados 204 questionários respondidos pelos pacientes que participaram da pesquisa, sendo 44% do sexo feminino (F) e 56% masculino (M), no qual 1% possuía entre 18 e 20 anos de idade, 20% entre 21 e 40, 44% entre 41 e 60, 33% entre 61 e 80 e 2% com mais de 80 anos. Quanto a escolaridade 45% dos pacientes possuíam o ensino fundamental incompleto (EFI), 12% o ensino fundamental completo (EFC), 3% o ensino médio incompleto (EMI), 27% o ensino médio completo (EMC) e 13% o ensino superior completo (ESC), ao passo que em termos da renda, 41% possuíam uma renda inferior ou igual a 1 salário mínimo (≤ 1), 16% entre 1 e 2 salários mínimos (1–2) e 43% possuíam uma renda maior que 2 salários mínimos (> 2).

A Tabela 1 apresenta a frequência absoluta e porcentagem relativa das questões socioeconômicas, ao passo que a Tabela 2 traz a média e o desvio padrão dos scores obtidos para cada uma das 26 perguntas que compuseram o questionário.

Tabela 1. Frequência absoluta e porcentagem de pacientes classificados de acordo com a Qualidade de Vida para cada variável.

Variáveis	Frequência Absoluta			Porcentagem		
	Boa	Necessita Melhorar	Regular	Boa	Necessita Melhorar	Regular
Idade						
0 – 20	3	0	0	100%	0%	0%
21 – 40	27	4	9	68%	10%	23%
41 – 60	50	10	30	56%	11%	33%
61 – 80	31	7	28	47%	11%	42%
80+	3	0	2	60%	0%	40%
Sexo						
F	41	14	30	48%	16%	35%
M	73	7	39	61%	6%	33%
Escolaridade						
EFI	43	8	32	52%	10%	39%
EFC	11	1	11	48%	4%	48%
EMI	5	2	0	71%	29%	0%
EMC	31	6	11	65%	13%	23%
ESC	15	2	7	63%	8%	29%
Renda Familiar Média						
≤ 1 salário	35	13	34	43%	16%	41%
1–2 salários	21	1	10	66%	3%	31%
> 2 salários	56	7	24	64%	8%	28%

Os resultados obtidos na avaliação da influência de cada domínio na qualidade de vida dos pacientes indicam uma influência significativamente positiva dos fatores “Domínio Físico” ($\beta = 0,59$; $p < 0,001$) e “Meio Ambiente” ($\beta = 0,29$; $p < 0,001$) na melhora da Qualidade de Vida dos pacientes, sendo que o “Domínio Físico” apresentou um valor de coeficiente padronizado maior que o domínio “Meio Ambiente”, o que indica que este fator exerce uma influência maior que o segundo no aumento da Qualidade de Vida dos pacientes. Os domínios “Domínio Psicológico” ($\beta = 0,07$; $p = 0,52$) e “Relações Sociais” ($\beta = 0,28$; $p = 0,06$), por sua vez, não exerceram uma influência significativa na Qualidade de Vida dos pacientes.

Os resultados da regressão logística apontam que, para a comparação entre os pacientes classificados como “Necessita Melhorar” e “Regular”, pacientes do sexo masculino possuem um aumento de 3,07 vezes (207%) na chance de pertencer ao grupo da Qualidade de Vida “Regular” em relação aos pacientes do sexo Feminino. A Idade, a Renda Familiar Média e a Escolaridade não geraram nenhuma influência significativa nesta comparação da Qualidade de Vida.

Tabela 2. Valores de média e desvio padrão dos scores para cada pergunta do questionário.

Domínios	Perguntas	Média	Desvio Padrão
Domínio Físico	1	3,87	1,02
	2	3,5	1,23
	3	3,98	1,38
	4	2,37	1,15
	10	3,32	1,33
	15	4,12	1,41
	16	3,94	1,34
	17	3,71	1,32
Domínio Psicológico	18	3,27	1,16
	5	3,46	1,41
	6	4,47	0,99
	7	4,23	1,13
	11	4,35	1,15
	19	4,13	1,13
Relações Sociais	26	3,98	1,35
	20	4,58	0,90
	21	3,39	1,39
Meio Ambiente	22	4,64	0,82
	8	4,26	1,13
	9	4,59	0,87
	12	3,12	1,46
	13	4,28	1,06
	14	3,12	1,52
	23	4,63	0,84
	24	4,33	1,05
	25	4,74	0,67

Na comparação entre os pacientes com a qualidade de vida classificadas como “Boa” e “Regular” foi obtido que pacientes com uma Renda Familiar Média de até 1 salário mínimo possuem um aumento de 2,24 vezes (124%) na chance de pertencer ao grupo da qualidade de vida “Regular” em relação aos pacientes com Renda Média maior que 2 salários mínimos, ao passo que nenhuma outra comparação entre as rendas gerou uma influência significativa. Além disto, foi observado um aumento de 3,94 vezes (294%) na chance de pacientes com Idade entre 61 e 80 anos pertencerem ao grupo da qualidade de vida “Regular” em relação aos pacientes com Idade entre 21 e 40 anos, enquanto nenhuma outra comparação entre idade gerou uma influência significativa, assim como as variáveis de Sexo e Escolaridade.

Comparando pacientes com a Qualidade de Vida classificadas como “Boa” e “Necessita Melhorar” obteve-se que pacientes do Sexo Feminino possuem um aumento de 4,95 vezes (395%) na chance de pertencer ao grupo da Qualidade de Vida “Necessita Melhorar” em relação aos pacientes do Sexo Masculino. Além disto, foi observado que pacientes com uma Renda Familiar Média menor ou igual a um salário mínimo possuem um aumento de 8,86 vezes

(786%) na chance de pertencer ao grupo da Qualidade de Vida “Necessita Melhorar” em relação aos pacientes com Renda entre 1 e 2 salários mínimos, ao passo que nenhuma outra comparação entre as rendas gerou uma influência significativa, assim como as variáveis Escolaridade e Idade.

Conclusão

Através dos dados obtidos, pode-se concluir que fatores como idade mais elevada, baixo nível socioeconômico, ser do sexo feminino e baixo grau de escolaridade configuram-se de forma mais significativa como preditores de menor qualidade de vida dos indivíduos portadores de doença renal crônica e em tratamento hemodialítico. Além disto, os elementos pertencentes aos fatores físicos, como: dor, qualidade do sono, disposição/energia, capacidade de se locomover e desempenhar atividades do dia-a-dia ou trabalhar, mostraram-se mais expressivos na pontuação atribuída à qualidade de vida do paciente. Outrossim, pode-se também observar que, os pacientes encontravam-se em melhores condições no que diz respeito às relações sociais, aos fatores psicológicos e aos fatores ambientais, destacando-se este último, o que de fato contribuiu para um nível mais elevado de bem-estar dos mesmos, chamando-nos a atenção para que apesar das condições ideais, os fatores inerentes ao próprio procedimento, adjunto a seus efeitos colaterais, por si só, já são capazes de gerar um expressivo impacto na qualidade de vida.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica pela oportunidade e também pela concessão da bolsa.

Referências Bibliográficas

FLECK MPA, LOUZADA S, XAVIER M, CHAMOVICH E, VIEIRA G, SANTOS L, PINZON V. Aplicação da versão em português do instrumento abreviado de avaliação da qualidade de vida “WHOQOL-bref”. **Revista de saúde pública**, v.34, n.2, p.178-183, 2000.

JESUS, N. M., et al. Qualidade de vida de indivíduos com doença renal crônica em tratamento dialítico. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v. 41, n.3, p.364-374, Uberlândia- MG, 2019.

PEREIRA, C. V.; LEITE, I. C. G. Qualidade de vida relacionada à saúde de pacientes em terapêutica hemodialítica. **Acta Paulista de Enfermagem**, v.32, n.3, p.267-74, 2019.

SCHMIDT, D. B. Qualidade de vida e saúde mental em pacientes em hemodiálise: um desafio para práticas multiprofissionais. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v. 41, n.1, p.10-11, Curitiba- PR, 2019.

SILVA, G. M. ET AL. Uma avaliação da satisfação de pacientes em hemodiálise crônica com o tratamento em serviços de diálise no Brasil. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, v. 21, n.2, p. 581-600, Rio de Janeiro, 2011.

TAKEMOTO, A. Y. et al. Avaliação da qualidade de vida em idosos submetidos ao tratamento hemodialítico. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, vol. 32, n. 2, p.256-262, Porto Alegre (RS), 2011.

VIDES, M. C.; MARTINS, M. R. I. Bone pain assessment in patients with chronic kidney disease undergoing hemodialysis. **Revista Dor**, v. 18, n. 3, p. 245-249, São Paulo, 2017.

XAVIER, S. S. M., et al. Na correnteza da vida: a descoberta da doença renal crônica. **Interface - Comunicação, Saúde, Educação**, Botucatu, v. 22, n. 66, p. 841-851, 2018.

Avaliação da qualidade do sono de internos de medicina e fatores associados

André Vinícius de Oliveira¹, Dannyelle Karolayne Fernandes de Lima², Giulia Ugucioni Garbelini², Isabela Galliazzi Paiva², Marcelo Gomes Judice³, Renato Canevari Dutra da Silva⁴

¹ Graduando do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIVIC.

² Graduandos do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde.

³ Mestre, Prof Adjunto da Universidade de Rio Verde.

⁴ Orientador, Prof. Me. da Faculdade de Odontologia, Universidade de Rio Verde. E-mail: renatocanevari@yahoo.com.br.

Resumo: O sono desempenha diversas funções no organismo e sua qualidade é importante para garantir o desempenho dessas funções. Essa qualidade pode ser ruim por diversos fatores, pertencentes ao indivíduo ou ao ambiente, como: Ansiedade, depressão, baixa qualidade de vida, obesidade e profissão. Dessa forma este estudo mensurou a qualidade do sono em internos de medicina, que pela carga horária de estudos e atividades extracurriculares podem ter uma qualidade de sono inferior ao restante da população. Além disso o estudo teve como objetivo demonstrar quais fatores estão associados a uma pior qualidade do sono. Este é um estudo transversal que foi realizado em estudantes do quinto e sexto ano da faculdade de medicina através da aplicação do Índice da Qualidade do Sono de Pittsburgh (PSQI) e outras perguntas com possíveis fatores que podem interferir na qualidade do sono, os dados obtidos foram inseridos no programa estatístico Statistical Package for Social Science (SPSS) para se estabelecer correlações entre a qualidade do sono e as variáveis independentes analisadas, através do teste do Qui-Quadrado de Pearson. A prevalência de má qualidade do sono foi de 63,6%, com uma média de horas dormidas de 6,02, tendo como fatores associados o sexo feminino, falhas de memória e privação do sono.

Palavras-chave: Sono. Distúrbios do Início e da Manutenção do Sono. Distúrbios do Sono por Sonolência Excessiva.

Assessment of sleep quality of medical interns and associated factors

Abstract: Sleep plays several roles in the body and its quality is important to ensure the performance of these functions. This quality can be bad due to several factors, belonging to the individual or the environment, such as: Anxiety, depression, low quality of life, obesity and profession. Thus, this study measured the quality of sleep in medical interns, who, due to the workload of studies and extracurricular activities, may have a lower quality of sleep than the rest of the population. In addition, the study aimed to demonstrate which factors are associated with poorer sleep quality. This is a cross-sectional study that was carried out on fifth and sixth year medical school students through the application of the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) and other questions with possible factors that may interfere with sleep quality, the data obtained were entered into the Statistical Package for Social Science (SPSS) program to establish correlations between sleep quality and the independent variables analyzed, using the Pearson chi-square test. The prevalence of poor sleep quality was 63.6%, with an average of 6.02 hours of sleep, with associated factors being female gender, memory failure and sleep deprivation.

Keywords: Sleep. Sleep Initiation and Maintenance Disorders. Disorders of Excessive Somnolence.

Introdução

O sono é um estado funcional, reversível e cíclico caracterizado pelo desligamento da percepção do ambiente, com o indivíduo apresentando imobilidade relativa e poucas respostas aos estímulos externos (ALAM., 2012). Assim não é um processo engessado em um mesmo padrão, podendo ser dividido em 5 estágios que se diferenciam pelos padrões de ondas cerebrais obtidas no eletroencefalograma (EEG) e pela presença ou ausência de movimentos oculares rápidos, além de variações no tônus muscular e padrão cardiorrespiratório. (DA COSTA e CEOLIM., 2013). A mediação desse estado é feita por hormônios como a melatonina que tem sua liberação associada aos ritmos circadianos (SOUSA JAS e CASTRO., 2008).

Além disso o sono influencia diversas funções biológicas como termorregulação, consolidação da memória, visão binocular, conservação e restauração da energia (FERRARA e DE GENNARO., 2001).

É possível também observar a relação entre baixa qualidade de sono e diversas doenças como: obesidade, depressão, ansiedade e síndrome de burnout (BARROS et al., 2019). Ademais, outros prejuízos estão associados a um sono ruim como: disfunções autonômicas, diminuição do desempenho profissional ou acadêmico, aumento na incidência de transtornos psiquiátricos, diminuição da vigilância, menor expectativa de vida e envelhecimento precoce (MULLER et al., 2007; CARDOSO et al., 2009).

Na população avaliada nesse estudo: internos de medicina, a rotina de plantões da graduação, estudos para a conclusão do curso e atividades extracurriculares, sem um planejamento adequado do tempo pode levar a um menor tempo e qualidade do sono. Além disso outros fatores de risco como: depressão, ansiedade, síndrome de Burnout, estresse e uso de bebidas alcoólicas que influenciam negativamente na qualidade do sono podem ter importância maior nesse grupo, influenciando negativamente na qualidade do sono.

Dessa forma o sono de pior qualidade pode afetar diretamente o desempenho acadêmico dos alunos, ao interferir nos processos de memorização, aprendizagem e capacidade de concentração (MULLER et al., 2007; CARDOSO et al., 2009). Assim, a qualidade do sono tem grande relevância para a população geral, porém, em alguns grupos, essa importância pode ser ainda maior, como o abordado neste estudo.

A qualidade do sono pode ser avaliada por questionários como o Índice da Qualidade do Sono de Pittsburgh (PSQI) que foi utilizado neste estudo e que na sua forma adaptada a realidade brasileira possui sensibilidade de 80% e especificidade de 68,8% (KAWAKAMI et al., 2004). Esse questionário já foi amplamente utilizado na literatura nacional e internacional correlacionando a qualidade do sono com diversos distúrbios e em diferentes populações e condições, assim, é possível comparar os dados obtidos neste estudo com outros estudos permitindo estabelecer correlações mais seguras entre a qualidade do sono e os fatores associados buscados nessa pesquisa.

Dessa forma o presente estudo avaliou a qualidade do sono em internos de medicina e os fatores associados, contribuindo para o conhecimento da prevalência da má qualidade do sono nesse grupo e orientando ações de melhoria do sono.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo transversal, quantitativo, que foi realizado a partir do preenchimento de formulários por internos do curso de medicina da Universidade de Rio Verde (UNIRV) campus Rio Verde, escolhidos de forma aleatória, os critérios de inclusão foram: ser estudante do quinto ou sexto ano do curso de medicina, responder todas as perguntas do questionário, compreender e assinar o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) e os de exclusão: não conseguir responder as perguntas por déficit cognitivo ou por não conseguir lembrar os fatos perguntados. O questionário é composto na primeira parte pelo Índice da Qualidade do Sono de Pittsburgh (PSQI), que contém 10 perguntas que podem ser agrupadas em 7 componentes, são eles: qualidade subjetiva do sono, latência, duração, eficiência habitual, distúrbios, medicação para dormir e disfunções durante o dia. Assim cada componente possui um escore e a soma deles é o escore global que pode variar de 0 a 21, sendo a qualidade do sono classificada como: boa de 0 a 4, ruim de 5 a 10, e presença de distúrbio do sono se o valor for maior que 10. A segunda parte do questionário aborda as variáveis independentes: sexo, idade, período, situação conjugal, naturalidade, número de moradores no lar, atividade física, ansiedade, depressão, consumo excessivo de álcool, satisfação com a vida, uso de celular e pôr fim a presença de: hipertensão, diabetes, colesterol aumentado, obesidade (IMC>30). Os dados obtidos foram digitados em planilha do Excel, manipulados e posteriormente inseridos no programa estatístico Statistical Package for Social Science (SPSS) versão 22.0.0.0. Assim foi possível obter a média e desvio padrão das variáveis, estabelecendo correlações entre a qualidade do sono e as variáveis independentes analisadas neste estudo através do teste do Qui-Quadrado de Pearson. Esta pesquisa seguiu em todos os seus estágios os princípios éticos para pesquisas envolvendo seres humanos descritos pela resolução do conselho nacional de saúde nº 466, de 12 de dezembro de 2012 (BRASIL., 2013). O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa – CEP da UniRV (parecer: 3923737) e todos os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, que garantia o sigilo das informações coletadas e o direito de interromper a participação no trabalho, a qualquer momento, sem ônus.

Resultados e Discussão

A idade média da amostra foi de 24,78 anos, foram entrevistados 19 homens e 36 mulheres, que cursavam do 9º ao 12º período. A prevalência de má qualidade de sono, equivalente a $PSQI \geq 5$, foi de 63,6 %, cerca de 4 vezes maior que um estudo com estudantes de medicina de todos os períodos, em que a prevalência foi de 14,9%, esse mesmo estudo demonstrou que a prevalência era maior nos períodos finais, o que poderia explicar os valores superiores encontrados neste estudo (CARDOSO et al., 2009).

A idade não influenciou significativamente a qualidade de sono como demonstrado na tabela 1, sendo este resultado obtido a partir da divisão em participantes em 2 grupos: até 24 anos e maiores de 24 anos, da mesma forma o período que o aluno estava cursando não demonstrou relação ($p > 0,05$), porém no 12º período uma qualidade de sono considerada ruim foi 35% menos comum quando comparada com o restante dos períodos, o que contrapõe outros estudos que apontam pior qualidade quanto maior o período cursado (CARDOSO et al., 2009).

No sexo feminino o sono de pior qualidade foi 78% mais comum, se correlacionando de forma significativa ($p < 0,05$) com um sono ruim. Em outros estudos o sexo feminino também se apresentou como fator de risco para um sono ruim, porém a prevalência de 75% encontrada nesse estudo e mais que o dobro da prevalência encontrada no sexo feminino em universitários no estudo de Carone et al. (2020), em que foi utilizado o mesmo questionário, apresentando uma prevalência de 32,6%.

Alguns fatores que em outros estudos tiveram relação com uma má qualidade de sono, não se correlacionaram com esse desfecho de forma significativa ($p < 0,05$) neste estudo, como: situação conjugal, prática de atividade física, autopercepção da saúde, ansiedade, depressão e doenças associadas. Isso pode se dever apenas pelo fato de a amostra não ter sido satisfatória para demonstrar essas correlações ou porque nessa população específica estes fatores perderam importância frente a outros fatores de risco (RICARDO et al., 2019; BARROS et al., 2019).

Outro fator de risco pesquisado foi a utilização de celular logo antes de dormir, que tinha se associado em outro estudo com uma pior qualidade de sono em adolescentes, porém não houve correlação significativa com essa variável. Não obstante, podemos observar que naqueles que utilizaram o celular por menos de 15 minutos antes de dormir, um sono considerado ruim foi 15% menos comum (AMRA et al., 2017).

Tabela. 1 resultado da correlação entre as variáveis analisadas e a qualidade do sono, aplicando o teste qui-quadrado.

Variáveis		Geral		Qualidade do sono				P*
		n	%	Boa		Ruim		
				n	%	n	%	
Idade	Até 24 anos	35	63,6	12	34,3	23	65,7	0,672
	Mais de 24 anos	20	36,4	8	40,0	12	60,0	
Sexo	Masculino	19	34,5	11	57,9	8	42,1	0,016
	Feminino	36	65,5	9	25,0	27	75,0	
Período	9	22	40,0	7	31,8	15	68,2	0,632
	10	15	27,3	5	33,3	10	66,7	
	11	9	16,4	3	33,3	6	66,7	
	12	9	16,4	5	55,6	4	44,4	
Situação Conjugal	Solteiro	50	90,9	18	36,0	32	64,0	0,859
	União estável	5	9,1	2	40,0	3	60,0	
Atividade física	Não	9	16,4	4	44,4	5	55,6	0,764
	Menos de 1h/sem	4	7,3	2	50,0	2	50,0	
	De 1 a 3 h/sem	21	38,2	6	28,6	15	71,4	
	Mais de 3h/sem	21	38,2	8	38,1	13	61,9	
Autopercepção da saúde	Ruim	1	1,8	0	0,0	1	100,0	0,245
	Razoável	12	21,8	5	41,7	7	58,3	
	Boa	22	40,0	5	22,7	17	77,3	
	Muito Boa	16	29,1	9	56,3	7	43,8	
	Excelente	4	7,3	1	25,0	3	75,0	
ansiedade	Sim	24	43,6	9	37,5	15	62,5	0,877
	Não	31	56,4	11	35,5	20	64,5	
depressão	Sim	14	25,5	5	35,7	9	64,3	0,953
	Não	41	74,5	15	36,6	26	63,4	
Doenças associadas	Não	46	83,6	17	37,0	29	63,0	0,892
	Obesidade (IMC > 30)	5	9,1	2	40,0	3	60,0	
	Hipertensão	1	1,8	0	0,0	1	100,0	
	Colesterol Aumentado	3	5,5	1	33,3	2	66,7	
Tempo de internet	Menos de 15 min	9	16,4	4	44,4	5	55,6	0,926
	15-30min	19	34,5	6	31,6	13	68,4	
	30min-1h	14	25,5	5	35,7	9	64,3	
	Mais de 1h	13	23,6	5	38,5	8	61,5	
álcool	Sim	20	36,4	8	40,0	12	60,0	0,672
	Não	35	63,6	12	34,3	23	65,7	
Tabaco	Sim	7	12,7	2	28,6	5	71,4	0,646
	Não	48	87,3	18	37,5	30	62,5	
caféina	≤2 xícaras de café (250mg)	30	54,5	10	33,3	20	66,7	0,877
	2 a 4 xícaras (250-500mg)	15	27,3	6	40,0	9	60,0	
	≥ 4 xícaras ou 500 mg	10	18,2	4	40,0	6	60,0	

Tabela. 1 resultado da correlação entre as variáveis analisadas e a qualidade do sono, aplicando o teste qui-quadrado. (Continuação...).

Variáveis		Geral		Qualidade do sono				P*
		n	%	Boa		Ruim		
				n	%	n	%	
Falhas de memória	Sim	51	92,7	16	31,4	35	68,6	0,006
	Não	4	7,3	4	100,0	0	0,0	
Carga de estudos	Menos de 2h	4	7,3	3	75,0	1	25,0	0,401
	2-4h	33	60,0	11	33,3	22	66,7	
	4-5h	14	25,5	5	35,7	9	64,3	
	Mais de 5h	4	7,3	1	25,0	3	75,0	
Turnos do internato	Manhã, tarde	29	52,7	13	44,8	16	55,2	0,117
	Manhã, Tarde, Noite	25	45,5	6	24,0	19	76,0	
	Tarde, Noite	1	1,8	1	100,0	0	0,0	
Saúde em relação ao internato	Pior	30	54,5	8	26,7	22	73,3	0,152
	Igual	21	38,2	11	52,4	10	47,6	
	Melhor	4	7,3	1	25,0	3	75,0	
IMC	Baixo peso	1	1,8	1	100,0	0	0,0	0,450
	Adequado	38	69,1	12	31,6	26	68,4	
	Sobrepeso	9	16,4	4	44,4	5	55,6	
	Obesidade grau I	5	9,1	2	40,0	3	60,0	
	Obesidade grau II	1	1,8	1	100,0	0	0,0	
	Obesidade grau III	1	1,8	0	0,0	1	100,0	
Privação do sono	Sim	16	29,1	1	6,3	15	93,8	0,003
	Não	39	70,9	19	48,7	20	51,3	

O uso de drogas como: cafeína, tabaco e álcool, também já foram relacionados a má qualidade de sono em outros estudos, sendo que nessa pesquisa não demonstrou associação significativa (SOUSA JAS e CASTRO, 2008; BARROS et al., 2019).

Outro item pesquisado foi a frequência em que os acadêmicos tinham falha de memória, nesse sentido um sono ruim se associou a falhas de memória, esta associação também foi evidenciada por Segundo et al. (2017), demonstrando a importância de um bom sono em estudantes que estão expostos a uma carga de conteúdo a ser interpretada e memorizada.

A pesquisa interrogou ainda sobre a rotina dos estudantes durante o internato: carga horária de estudos, turnos de estágio e auto percepção de saúde, desses fatores destacamos que como demonstrado na tabela 1, aqueles acadêmicos que tinham atividades nos períodos: manhã, tarde e noite, tiveram uma prevalência de má qualidade do sono 38% maior em relação aqueles que não tinha atividades no período noturno. Porém, em nenhum dos itens avaliados o resultado foi estatisticamente significativo ($p > 0,05$).

Por fim foi avaliado ainda a quantidade de horas que os estudantes dormiam por noite, sendo que a média foi de 6,02h, sendo que recomendações atuais indicam que o ideal é de ao menos 7 a 8 horas de sono, apesar disso 29,1% da amostra dormia menos que 7 horas, e nesses um sono de pior qualidade foi 82% mais frequente, e os resultados foram estatisticamente significativos, como demonstrado na Tabela 1 (ABREU et al., 2019).

Conclusão

De forma geral apenas 3 fatores se correlacionaram com um sono de má qualidade: sexo feminino, falhas de memória e privação de sono. Além disso a prevalência de sono considerado ruim foi alta, presente em 63,6% dos alunos, o que pode estar afetando significativamente a saúde e o desempenho dos alunos. Assim, evidencia-se a importância de um adequada higiene e rotina de sono para esta população.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica voluntario (PIVIC).

Referências Bibliográficas

ABREU, G.A. et al. Análise da qualidade da informação autorreferida sobre duração do sono de escolares do Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes (ERICA). **Cadernos de Saúde Pública**, v. 35, p. e00152918, 2019.

ALAM MFA. **A relevância da cronobiologia no processo saúde-doença: relação do cronotipo com o estilo de vida e saúde** [Tese]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2012.

ALVES, T.C.T.F. Depressão e ansiedade entre estudantes da área de saúde. **Revista de Medicina**, v. 93, n. 3, p. 101-105, 2014.

AMRA, B. et al. Associação entre o sono e o uso noturno de celular entre adolescentes. **J. Pediatr.**, Porto Alegre, v. 93, n. 6, p. 560-567, Dec. 2017.

ARBABISARJOU, A. et al. The relationship between sleep quality and social intimacy, and academic burn-out in students of medical sciences. **Global journal of health science**, v. 8, n. 5, p. 231, 2016.

BARROS, M.B.A. et al. Qualidade do sono, saúde e bem-estar em estudo de base populacional. *Rev. Saúde Pública*, São Paulo, v.53, 82, 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466 de 12 de dezembro de 2012. Diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Diário Oficial da União. Brasília, 13 jun. 2013.

CARDOSO, H.C. et al. Avaliação da qualidade do sono em estudantes de Medicina. *Rev. bras. educ. med.*, Rio de Janeiro, v. 33, n. 3, p. 349-355, Sept. 2009.

CARONE, C.M.M. et al. Fatores associados a distúrbios do sono em estudantes universitários. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, p. e00074919, 2020.

COSTA, S.V.; CEOLIM, M.F. Fatores que interferem na qualidade do sono de pacientes internados. *Rev. esc. enferm. USP*, São Paulo, v. 47, n. 1, p. 46-52, Feb. 2013.

FERRARA, M.; DE GENNARO, L. How much sleep do we need?. *Sleep medicine reviews*, v. 5, n. 2, p. 155-180, 2001.

KAWAKAMI, N.; TAKATSUKA, N.; SHIMIZU, H.. Sleep disturbance and onset of type 2 diabetes. *Diabetes care*, v. 27, n. 1, p. 282-283, 2004.

MIRGHANI, H.O. et al. Good sleep quality is associated with better academic performance among Sudanese medical students. **BMC research notes**, v. 8, n. 1, p. 1-5, 2015.

MÜLLER, M.R.; GUIMARÃES, S.S.. Impacto dos transtornos do sono sobre o funcionamento diário e a qualidade de vida. **Estudos de psicologia (Campinas)**, v. 24, p. 519-528, 2007.

RICARDO, S.J. et al. Associação entre qualidade do sono e doenças cardiometabólicas de pacientes da Atenção Primária à Saúde. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, v. 24, p. 1-6, 2019.

SEGUNDO, L.V.G. et al. Aspectos relacionados à qualidade do sono em estudantes de medicina/features related to quality of sleep in medical students. **Revista Brasileira de Neurologia e Psiquiatria**, v. 21, n. 3, 2017.

SOUSA, JAS; CASTRO, BF. Melatonina, ritmos biológicos e sono - uma revisão da literatura. *Rev Bras Neurol*. 2008;44(1):5-11.

Avaliação do efeito da curcumina sobre a morfologia cardíaca murina em animais sépticos

Ana Isabel Sodré Lima¹, Marcus Vinícius Cordeiro Costa², Renata Cristina Vieira de Brito², Evilanna Lima Arruda³, Mara Rúbia Nunes Celes⁴, Danilo Figueiredo Soave⁵

¹ Graduanda do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde. Aluna de Iniciação Científica – PIBIC. E-mail: anaissabel.sodre@hotmail.com

² Graduando do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIVIC.

³ Docente do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde.

⁴ Setor de Patologia Geral, Departamento de Biociências e Tecnologias (DeBIOTEC), Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP), Universidade Federal de Goiás (UFG)

⁵ Orientador, docente do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde.

Resumo: A sepse se apresenta como um problema de saúde frequente e associado a alta letalidade. O coração é um dos principais órgãos suscetíveis ao ataque por sepse e seu acometimento é acompanhado por aumento da mortalidade. Dessa forma, a investigação de terapêuticas faz-se necessária para contenção desse quadro. Tal estudo objetivou investigar os efeitos da curcumina na estrutura e remodelamento cardíaco de camundongos submetidos à sepse experimental. A indução da sepse foi feita por ligadura e punção do ceco (CLP) e um grupo de animais recebeu curcumina via gástrica (90mg/kg diluída em 100µL de solução salina). Foi coletado sangue para análise bioquímica e realizou-se avaliação histológica após coloração de hematoxilina e eosina (HE), tendo sido avaliados: miocitólise, halos perinucleares e vacúolos citoplasmáticos. Observou-se, no grupo tratado, melhora da miocitólise e vacúolos citoplasmáticos ao longo do experimento ($P=0,0082$ e $P=0,0049$, respectivamente). Foi evidenciada redução da miocitólise no grupo tratado em comparação ao grupo não tratado ($P=0,0226$). Ademais, observou-se redução significativa das taxas de mortalidade e níveis séricos das enzimas hepáticas no grupo tratado em comparação ao grupo não tratado. Acredita-se que as mudanças estruturais características da disfunção miocárdica associem-se a maior morbimortalidade e a curcumina poderia atenuar a resposta inflamatória, melhorando as alterações morfológicas do coração. Os achados do presente estudo evidenciam que a curcumina apresenta-se como possibilidade terapêutica promissora no quadro séptico e disfunção cardíaca. No entanto, ainda existem dúvidas quanto a fisiopatologia desses processos, o que justifica a importância de se realizar mais pesquisas que busquem esclarecer essa problemática.

Palavras-chave: Coração. Curcumina. Histologia. Sepse.

Evaluation of the effect of curcumin on murine cardiac morphology in septic animals

Abstract: Sepsis is a frequent health problem associated with high lethality. The heart is one of the main organs susceptible to sepsis attack and its involvement is accompanied by an increase in mortality. Thus, an investigation of therapeutics is necessary to contain this condition. This study aimed to investigate the effects of curcumin on the structure and cardiac remodeling of mice subjected by experimental sepsis. Induction of sepsis was performed by ligation and puncture of the cecum (CLP) and a group of animals received curcumin via gastric (90mg/kg diluted in 100µL of saline solution). Blood was collected for biochemical analysis and histological evaluation was performed after hematoxylin and eosin (HE) staining. The following were evaluated: myocytolysis, perinuclear halos and cytoplasmic vacuoles. In the treated group, an improvement in myocytolysis and cytoplasmic vacuoles was observed throughout the experiment ($P=0,0082$ and $P=0,0049$, respectively). There was evidenced reduction on myocytolysis in the treated group compared to the untreated group ($P=0,0226$). Furthermore, there was a significant reduction in mortality rates and serum levels of liver enzymes in the treated group compared to the untreated group. It is believed that the structural changes characteristics of myocardial dysfunction are associated with higher morbidity and mortality and curcumin can attenuate the inflammatory response, improving the morphological alterations of the heart. The findings of the present study show that curcumin is a promising therapeutic possibility for the septic picture and cardiac dysfunction. However, there are still doubts about the pathophysiology of these processes, which justifies the importance of carrying out more research that seeks to clarify this issue.

Keywords: Curcumin. Heart. Histology. Sepsis.

Introdução

A sepse é definida pela presença de disfunção orgânica ameaçadora à vida, secundária à resposta desregulada do hospedeiro a uma infecção. Essa enfermidade é a principal causa de morte em unidades de terapia intensiva (UTIs) não cardiológicas, com elevadas taxas de letalidade. Nesse sentido, ela se apresenta como um desafio médico que possui necessidade de pronto reconhecimento e atendimento precoce (ILAS, 2016).

O coração é um dos principais órgãos acometidos no quadro séptico, caracterizando a disfunção miocárdica, cujos sinais são apresentados por aproximadamente 50% dos pacientes em sepse. Os mecanismos envolvidos nesse tipo de disfunção ainda não estão esclarecidos, porém, já foram observados danos estruturais às fibras musculares cardíacas como infiltração por células inflamatórias, edema, fibrose intersticial e outras alterações histológicas que comprometem o adequado funcionamento do miocárdio. Recentemente, estudos tem sugerido que esse tipo de disfunção está associado a um aumento da mortalidade nos pacientes sépticos, o que evidencia a necessidade de tratamento para a contenção da evolução desse quadro (LV et al., 2016).

No que se refere ao tratamento, embora a mortalidade hospitalar tenha diminuído nos dois anos após a introdução das diretrizes da Campanha de Sobrevivência a Sepse, as taxas de mortalidade ainda permanecem altas (LV et al., 2016). Esse cenário justifica a necessidade de realização de estudos que investiguem novas terapêuticas e, dentre elas, o uso de produtos naturais, que têm múltiplas ações e menos efeitos adversos que as drogas sintéticas, tem atraído ampla atenção (LI et al., 2019). Dentre eles, a cúrcuma, do açafrão, surge como uma possibilidade promissora.

O açafrão, de nome científico *Curcuma longa L.*, é um rizoma cujo principal curcuminóide é a curcumina, substância responsável pela intensa coloração amarela do açafrão. O poder da cúrcuma tem sido amplamente aplicado há anos na medicina indígena, em vista de suas propriedades farmacológicas, tais como ação anti-inflamatória, bactericida e, conforme evidências têm demonstrado, até como protetora do desenvolvimento de doenças cardiovasculares, como infarto do miocárdio (LI et al., 2019).

Desse modo, levando em consideração a relevância do problema para a saúde pública e o potencial terapêutico da exploração de extratos de plantas, o presente estudo tem como objetivo analisar o efeito da curcumina sobre a estrutura e remodelamento cardíaco de camundongos C57BL/6 submetidos à sepse experimental, visando estabelecer a função dessa terapêutica no mecanismo intrínseco de remodelamento tecidual.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo experimental realizado nas dependências do Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPSTP) da Universidade Federal de Goiás (UFG) e da Universidade de Rio Verde (UniRV).

Foram utilizados camundongos machos, adultos, da linhagem C57BL/6, protocolo de aprovação da Comissão de Ética na Utilização de Animais (CEUA) /UFG n.º. 099/16, com peso entre 22 e 25g, sadios e em condições de serem utilizados para o experimento proposto. Os animais foram alimentados com dieta sólida de laboratório e água *ad libitum*, fornecidos pelo Biotério do IPTSP-UFG. No total, 30 camundongos foram separados aleatoriamente e identificados em 5 grupos, contendo 6 animais cada (Grupo Controle; Grupo SHAM; Grupo SHAM + Curcumina; Grupo CLP; Grupo CLP + Curcumina).

A indução de sepse por ligadura e punção do ceco (CLP) se deu da seguinte maneira: após anestesia dos animais, foi realizada laparotomia mediana (aproximadamente 1cm de extensão). O ceco foi localizado, exposto e ligado com linha de seda estéril, feito isso, ele foi perfurado duas vezes com agulha 18G para indução do estímulo séptico grave. O grupo de animais falso-operados foi submetido ao mesmo procedimento, mas sem perfuração. No pós-operatório os animais foram tratados com analgésico de ação central, tramadol (Tramal®) na dose de 2mg/kg intramuscular.

O tratamento dos animais se deu por via gástrica, três dias antes e três dias depois, ambos a cada 12 horas, após a indução da sepse ou da falsa cirurgia. O grupo dos animais não tratados (CLP e SHAM) recebeu 100µL/animal de solução salina, e o grupo dos animais tratados (CLP+C e SHAM+C) receberam 90mg/kg de peso corporal de curcumina (Curcumin - Sigma St. Louis, MO, EUA) diluída em 100µL de solução salina.

Os animais de cada grupo foram anestesiados com sobre dose de anestésico geral para eutanásia, que foi realizada 24, 48 e 72 horas após a indução de sepse por CLP. O coração foi rapidamente excisado, lavado em solução salina, pesado em balança de precisão e fatiado para processamento. Uma parte do tecido foi fixada em formol 4% para histologia convencional e foi realizada coloração de hematoxilina e eosina (H&E). Também foi coletado o sangue de cada animal para a manufatura da análise bioquímica. A carcaça dos animais foi acondicionada em freezer -20°C no biotério do IPTSP-UFG até o momento da incineração, que foi feita no Setor de Patologia Veterinária da Escola de Veterinária e Zootecnia da UFG.

A partir do soro obtido dos animais foram analisadas as enzimas séricas: aspartato aminotransferase (AST) e alanina aminotransferase (ALT) pelo método de Reitman-Frankel modificado (1957).

Foi feita a análise das lâminas dos grupos de camundongos por meio das imagens adquiridas por microscopia de luz convencional. A análise foi feita por três avaliadores independentes. Foram obtidos 2 cortes histológicos do coração, com espessura de 5µm de cada. Foram observados os seguintes critérios: presença ou ausência de miocitólise, de halo perinuclear e vacuolização citoplasmática. A análise das lâminas foi realizada em microscópio óptico convencional, utilizando-se as objetivas de 40X. Após esses procedimentos, foram obtidas fotomicrografias representativas de cada grupo por período avaliado (24, 48 e 120 horas) com auxílio de microscópio Leica DM-2000 acoplado a uma câmera Leica DM-201, o que permitiu a documentação das alterações histológicas observadas.

Os testes estatísticos foram feitos pelo software GraphPad Prism5. Foi aplicado o teste de Kolmogorov-Smirnov para verificar se os dados obtidos apresentavam distribuição normal. Os níveis de significância considerados foram de 5% e os dados foram apresentados como média \pm desvio padrão (SD). Comparações múltiplas entre os grupos foram feitas pela análise de variância (ANOVA) e pós-teste de Tukey.

Resultados e Discussão

Após realização da falsa cirurgia (grupos SH e SH+CUR) e a indução da sepse pelo modelo CLP (grupos CLP e CLP+CUR), os animais tiveram o seu estado geral avaliado. A análise de parâmetros clínicos como: alteração da temperatura corporal, piloereção, prostração, atonia muscular, redução da movimentação, secreção ao redor dos olhos e diarreia indicaram a instalação do estado séptico nos grupos CLP e CLP+CUR. Por outro lado, os animais dos grupos SH e SH+CUR mantiveram-se estáveis.

No que se refere a análise morfológica dos tecidos, observou-se que no grupo séptico tratado (CLP+CUR) houve melhora significativa dos focos de miocitólise no intervalo de 48 horas em comparação ao de 24 horas ($P=0,0082$). Além disso, foi evidenciado que, entre os grupos de animais sépticos (CLP e CLP+CUR), houve melhora na miocitólise após 120 horas de experimento no grupo que recebeu o tratamento com curcumina ($P=0,0256$).

Em relação aos halos perinucleares, não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos ao longo do período experimental. Entretanto, foram observadas diferenças significativas entre os grupos avaliados nos diferentes períodos de tempo: houve aumento da quantidade de halos perinucleares nos grupos sépticos (CLP e CLP+CUR) em comparação aos grupos falso-operados (SH e SH+CUR), nos períodos de 24, 48 e 120 horas após a CLP.

Referente aos vacúolos citoplasmáticos, foi evidenciada melhora significativa no grupo séptico tratado (CLP+CUR) após 120 horas da cirurgia, em comparação ao intervalo de 24 horas ($P=0,0049$). Houve quantidade consideravelmente maior de vacúolos nos grupos CLP e CLP+CUR em comparação aos grupos SH e SH+CUR, 24 horas após a cirurgia. Não foram encontradas diferenças estatisticamente relevantes entre os grupos sépticos (CLP e CLP+CUR), ao longo de todo o experimento.

Após a avaliação da sobrevida e mortalidade, verificou-se que os animais do grupo SH apresentaram sobrevida de 100% durante todo período de observação (120 horas). No grupo SH+CUR, após 12 horas da falsa cirurgia, os animais evidenciaram mortalidade de 10%, mantendo esse valor até o final do experimento. No grupo CLP, foram observadas mortalidade de 15% após 12 horas, 45% após 48 horas e 55% após 72 horas, permanecendo essa taxa até 120 horas após a indução da sepse. O grupo CLP+CUR apresentou mortalidade de 7,5% após 12 horas e 22,5% após 48 horas, mantendo esse índice até o final das 120 horas.

Em relação aos marcadores de lesão hepática (AST e ALT), foram observadas concentrações séricas de AST e ALT significativamente maiores no grupo CLP em comparação ao grupo SH, 24, 72 e 120 horas após a cirurgia ($p<0,008$ para AST e $p<0,007$ para ALT). Ao comparar os grupos sépticos (CLP e CLP+CUR) entre si, o grupo tratado (CLP+CUR) revelou menores quantidades séricas de AST e ALT, 120 e 24 horas após a indução da sepse, respectivamente ($p<0,001$ para ambas as enzimas).

Durante o quadro séptico, mudanças estruturais drásticas e preocupantes têm sido relatadas por vários autores e argumenta-se que essas alterações funcionais sejam as responsáveis pela depressão miocárdica associada à sepse. Desta forma, a busca terapêutica de compostos como a curcumina, que amenizem tais efeitos, é campo crescente na cardiologia. No presente trabalho, foi observada melhora significativa das mudanças estruturais após o uso da curcumina nos camundongos sépticos em comparação aos não tratados. Especula-se que a persistência das alterações pode contribuir para a morbidade e aumento da mortalidade a longo prazo, (SCHMITTINGER et al., 2013) sendo que o uso da curcumina poderia reduzir os efeitos deletérios e, assim, influenciar a sobrevida a longo prazo.

Os achados do presente trabalho são baseados na análise de três marcadores morfológicos de lesão miocárdica: miocitólise, halos perinucleares e vacúolos citoplasmáticos. Dentre eles, os focos de miocitólise, correspondentes a injúria do miocárdico, foram significativamente reduzidos após o tratamento com curcumina - a partir do intervalo de 48 horas. Tal resultado é consoante com o de outros autores que também observaram melhora dos danos teciduais após o uso da curcumina, tanto no miocárdio (YANG et al., 2013), como em outros tecidos, como o renal e pulmonar (CHEN et al., 2018). Ademais, após 120 horas do experimento, foi observada melhora significativa no grupo séptico tratado em comparação ao grupo que não recebeu tratamento. Em relação aos vacúolos, foi encontrada melhora significativa no grupo séptico tratado, após 120 horas de cirurgia. A melhora dos focos de miocitólise e dos vacúolos citoplasmáticos evidenciam que a curcumina pode interferir na liberação de citocinas inflamatórias, com ação depressora direta sobre o miocárdio, sugerindo, assim, a potencialização de sua ação anti-inflamatória no quadro séptico.

No que se refere às características histológicas, Yang et al. (2013), ao explorarem o efeito terapêutico da curcumina, observaram, nos grupos sépticos, alterações como degeneração vacuolar e infiltração por células inflamatórias. Ainda, no grupo que recebeu a curcumina, as lesões foram atenuadas significativamente. Esses autores também investigaram os efeitos desse composto na função cardíaca dos animais, tendo sido verificado uma melhora,

após o uso de curcumina, nos índices de contratilidade do coração (fração de ejeção e de encurtamento). Tais achados sugerem que a curcumina, ao atenuar a inflamação do miocárdio, pode melhorar suas alterações morfológicas, otimizando a funcionalidade do órgão.

Durante a sepse, as citocinas pró-inflamatórias são consideradas biomarcadores de mortalidade. Nessa pesquisa, foi constatado que as taxas de mortalidade diminuíram significativamente no grupo tratado (CLP+CUR) em comparação ao grupo não tratado (CLP), ao longo de todo experimento. Esse resultado corrobora com o de Silva et al. (2017), que observaram que a administração de curcumina melhorou a sobrevivência de camundongos após CLP. Uma das explicações para tal efeito é que a curcumina, ao diminuir as concentrações de citocinas no plasma, pode apresentar um efeito anti-inflamatório benéfico para o organismo, contribuindo para a redução da letalidade do quadro séptico (SILVA et al., 2017).

Por fim, no que se refere aos parâmetros bioquímicos, sabe-se que a lesão hepática induzida pela sepse leva a aumento das enzimas AST e ALT, que tiveram suas quantidades séricas consideravelmente menores no grupo de animais tratados em comparação ao grupo não tratado. Tais achados são consoantes com os de Zhong et al. (2016) que, ao investigarem os efeitos da curcumina na inflamação associada ao estresse oxidativo, descobriram que tal composto pode regular negativamente os níveis de ALT e AST em camundongos sépticos. Acredita-se que essa redução ocorra pois a curcumina pode atenuar a lesão hepática, sugerindo um possível efeito protetor sobre órgãos críticos em camundongos sépticos (ZHONG et al., 2016).

Considerando-se as dúvidas que permeiam a problemática, no que se refere aos mecanismos fisiopatológicos da sepse e disfunção cardíaca e, ainda, os mecanismos de ação da curcumina, mais investigações são necessárias, com o objetivo de elucidar tais questões, estabelecer melhor os possíveis protocolos de terapias e, assim, diminuir a letalidade dessa complicação que se evidencia como um problema de saúde pública.

Conclusão

Conclui-se, portanto, que a curcumina se apresenta como uma possibilidade terapêutica da sepse e disfunção miocárdica, sendo os resultados, até o momento, promissores. Por conta dos seus efeitos anti-inflamatórios, a curcumina evidenciou ação protetora, tendo sido verificado aumento da sobrevivência dos camundongos sépticos tratados, redução dos parâmetros bioquímicos associados à lesão hepática e melhora no remodelamento cardíaco. Tais achados, somados ao fato de a curcumina ser um produto natural, associado a menores efeitos adversos, fortalecem o seu uso como adjuvante no tratamento do quadro séptico.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica pela concessão de bolsa.

Referências Bibliográficas

CHEN, L. et al. Curcumin attenuates sepsis-induced acute organ dysfunction by preventing inflammation and enhancing the suppressive function of Tregs. **International Immunopharmacology**, v. 61, p. 1–7, 2018.

INSTITUTO LATINO AMERICANO DE SEPSE/CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA – ILAS/CFM. **Sepse: um problema de saúde pública**, Brasília, 2016.

LI, H. et al. Curcumin, the golden spice in treating cardiovascular diseases. **Biotechnology advances**, v. 38, p. 1-40, 2019.

LV, X.; WANG, H. Pathophysiology of sepsis-induced myocardial dysfunction. **Military Medical Research**, p. 2-9, 2016.

SCHMITTINGER, C. et al. Histologic pathologies of the myocardium in septic shock: a prospective observational study. **Schok**, v. 39, n. 4, p. 339-335, 2013.

SILVA, L. S. et al. Curcumin suppresses inflammatory cytokines and heat shock protein 70 releases and improves metabolic parameters during experimental sepsis. **Pharmaceutical Biology**, v. 55, n. 1, p. 269-76, 2017.

YANG, C. et al. Protective effect of curcumin against cardiac dysfunction in sepsis rats. **Pharmaceutical Biology**, v. 51, n. 4, p. 482–487, 2013.

ZHONG, W. et al. Curcumin alleviates lipopolysaccharide induced sepsis and liver failure by suppression of oxidative stress-related inflammation via PI3K/AKT and NF-κB related signaling. **Biomedicine & Pharmacotherapy**, v. 83, p. 302–313, 2016.

Avaliação do melhor momento para a utilização do fio dental na escovação dentária.

Natália da Silva Gomes¹, Cláudio Rodrigues Rezende Costa², Manuella Verdinelli de Paula Reis³

¹ Graduanda do curso de Odontologia, Universidade de Rio Verde. Aluna de Iniciação Científica – PIVIC/UnirV

² Tenente QODENT da Força Aérea Brasileira, Brasil. E-mail: claudimrc@gmail.com

³ Orientadora, Prof. Dra. da Faculdade de Odontologia, Universidade de Rio Verde. E-mail: manuella@unirv.edu.br

Resumo: Para o controle do biofilme é recomendado a remoção mecânica diária da placa bacteriana e, mais especificamente, a escovação em conjunto com o uso do fio dental para reduzir a carga bacteriana que permite o desenvolvimento de comunidades microbianas prejudiciais. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do uso do fio dental antes ou depois da escovação, por meio de uma revisão sistemática. Esta revisão foi conduzida de acordo com o PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses checklist) e os artigos foram coletados nas bases de dados Cochrane, LILACS, Pubmed, Science Direct, Scopus e Web of Science, incluindo artigos encontrados na literatura cinzenta, utilizando Google Scholar e Proquest. Os artigos foram selecionados para leitura de títulos e resumos utilizando as plataformas online Endnote e Rayyan. A metodologia dos estudos foi avaliada utilizando as ferramentas Risk of Bias, para risco de viés, e GRADE, para qualidade de evidência. Foram realizados também a compilação de dados qualitativos a fim de preencher os requisitos de uma revisão sistemática e com isso demonstrar em nível de evidência científica e o melhor momento do uso do fio dental, antes ou depois da escovação. Os resultados permitiram constatar que o uso do fio dental após escovação dos dentes não diminui o índice da placa quando comparado aos indivíduos que não utilizam fio dental. No entanto, sugerimos que o fio dental antes da escovação tenha um efeito melhor no controle e prevenção da doença periodontal. Portanto, mais estudos são necessários para ajudar a determinar o melhor momento para usar o fio dental

Palavras-chave: Fio dental. Escova de dentes. Escovação. Biofilme. Revisão Sistemática.

Evaluation of the best time to use floss in toothbrushing.

Abstract: For biofilm control, daily mechanical removal of bacterial plaque and, more specifically, brushing in conjunction with flossing is recommended to reduce the bacterial load that allows the development of harmful microbial communities. The aim of this study was to evaluate the effect of flossing before or after brushing, through a systematic review. This review was conducted according to the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses checklist) and the articles were collected in the Cochrane, LILACS, Pubmed, Science Direct, Scopus and Web of Science databases, including articles found in the gray literature, using Google Scholar and Proquest. Articles were selected for reading of titles and abstracts using the online platforms Endnote and Rayyan. The methodology of the studies was evaluated using the tools Risk of Bias, for risk of bias, and GRADE, for quality of evidence. Qualitative data compilation was also carried out in order to fulfill the requirements of a systematic review and thus demonstrate the level of scientific evidence and the best time to floss, before or after brushing. The results showed that the use of dental floss after brushing the teeth does not decrease the plaque index when compared to individuals who do not use dental floss. However, we suggest that flossing before brushing has a better effect on controlling and preventing periodontal disease. Therefore, more studies are needed to help determine the best time to floss.

Keywords: Floss. Toothbrush. Brushing. Biofilm. Systematic Review.

Introdução

O biofilme possui natureza patogênica, composta por diferentes microrganismos que reagem com outras substâncias na estrutura dentária e é um dos principais agentes etiológicos envolvidos no aparecimento e progressão de cárie dentária, gengivite e doença periodontal (IMFELD, 2006).

Para a prevenção dessas doenças bucais, é necessário desorganizar e remover diariamente o biofilme nas superfícies dentais (LUÍS et al., 2018) e as técnicas de escovação como método mecânico para controle de biofilme, ou seja, a utilização de escovas de dentes, ainda são consideradas padrão ouro (SANTOS, 2003). A persistência da inflamação gengival e do biofilme sobre a superfície dentária desenvolvem periodontite no estágio I, representando o início da perda de inserção. A resposta do indivíduo a essa irritação depende de fatores locais, bem como fatores sistêmicos e genéticos (CHAPPLE et al., 2018; TONETTI et al., 2018).

Portanto, uma gengivite pode progredir para uma periodontite se não for tratada, progredindo para a destruição das estruturas de suporte dentário. Uma vez irreversível, uma periodontite pode causar perda de dentes e,

consequentemente, danos à função mastigatória, menor absorção de nutrientes e até mesmo dificuldades nas interações sociais do indivíduo (MENDONÇA et al., 2019; MURAKAMI et al., 2018).

No entanto, uma escova de dentes manual é limitada a superfícies dentárias livres, exigindo complementação para superfícies dentárias interdentais, especialmente nas áreas posteriores. Assim, é comum na prática clínica observar o armazenamento de depósitos amolecidos em espaços entre os dentes em quase todos os pacientes (SAMBUNJAK et al., 2019). Portanto, além das escovas de dentes, o fio dental pode ser eficaz na prática diária de remoção de biofilme, sem controle de gengivite, com melhorias no índice de placa bacteriana e na sua relação com respostas inflamatórias (AZCARATE-VELÁZQUEZ et al., 2017; LUÍS et al., 2018). Para isso, são importantes as instruções sobre o uso do fio dental por um profissional da área odontológica, para que o paciente possa obter uma higiene de qualidade e realizar o autocuidado oral (WILDER & BRAY, 2016). Embora o fio dental já tenha sido aceito pelos profissionais e pacientes, além de apresentar um efeito positivo na remoção do biofilme, algumas questões sobre os seus principais tipos e benefícios ainda são discutidas e o seu efeito real no controle e redução do biofilme ainda não é totalmente conhecido (AZCARATEVELÁZQUEZ et al., 2017; WILDER & BRAY, 2016; BERCHIER et al., 2008).

Portanto, os profissionais podem enfrentar dificuldades quando questionados sobre o momento de usar o fio dental na prática clínica diária: o fio dental é usado antes ou depois da escovação dos dentes? Deste modo, entende-se que instruir o paciente é uma prática importante para a educação em saúde bucal, destacando o fio dental como um complemento de baixo custo, simplicidade e potencial para remoção do biofilme. E mesmo com os questionamentos e estudos realizados na literatura, ainda não foram compilados dados suficientes para definir um melhor momento para a utilização do fio dental.

Portanto, esta revisão sistemática visa estabelecer, com base na literatura existente, o melhor momento para usar o fio dental como auxiliar no controle da placa bacteriana e dos sintomas inflamatórios clínicos da doença periodontal. Assim, este estudo propõe avaliar o uso do fio dental antes ou depois da escovação dos dentes e seus efeitos nos tecidos periodontais.

Material e Métodos

Esta revisão sistemática foi relatada de acordo com os itens de notificação preferidos para revisões sistemáticas e lista de verificação de meta-análises (PRISMA). O modelo PICOS foi usado para formular as principais questões para este estudo: P - participantes (indivíduos que usam fio dental); I - intervenção (uso do fio dental na higiene oral); C-comparação (indivíduos que usam fio dental antes, depois ou não usam para higiene oral); O-resultados de conformidade (profundidade do sulco gengival, remoção do biofilme, formação de bolsas periodontais, periodontite, gengivite, sangramento gengival, formação de edema, inflamação e infecção); S - Ensaio Clínico Randomizado.

Os critérios de exclusão de artigos foram estabelecidos conforme: (1) Estudos que não descrevem o uso do fio dental; (2) Estudos que não relatam o momento do fio dental; (3) Modelos animais in vivo; (4) Modelos in vitro; (5) Estudos que não avaliaram a profundidade do sulco gengival, remoção do biofilme, formação de bolsas periodontais, periodontite, gengivite, sangramento gengival, formação de edema, inflamação e infecção; (6) Relatos de casos; (7) Revisões de literatura, resumos de conferências, teses, cartas de editores e opiniões pessoais; (8) Artigos que não sejam escritos em alfabeto romano.

O processo de seleção dos estudos para inclusão na revisão sistemática foi realizado por meio de busca individual de seis bases bibliográficas: Cochrane, LILACS, PubMed, Science Direct, Scopus e Web of Science. Uma pesquisa bibliográfica na literatura cinzenta foi realizada usando o Google Scholar e o ProQuest. A pesquisa foi realizada com todos os artigos publicados anteriormente a data de busca bibliográfica. Todas as referências duplicadas foram removidas pelo software gerenciador de referência (EndNote X7, Thomson Reuters). Além disso, foram transferidas e trabalhadas no aplicativo Rayyan (Rayyan, Instituto de Pesquisa de Computação do Catar, Qatar Foundation), desenvolvido especificamente para agilizar a triagem inicial de resumos e títulos usando um processo de semi-automação.

O processo de pesquisa foi dividido em duas fases distintas. Na primeira fase, dois autores leram todos os títulos e resumos, levando em conta os critérios de inclusão e exclusão inicialmente definidos. A participação do terceiro autor teve como objetivo resolver divergências da primeira fase e determinar quais artigos passaram para a segunda fase. A segunda fase foi então realizada pelos mesmos dois autores da primeira fase inicial, porém nesta fase houve a leitura completa dos artigos incluídos. Se houvesse alguma discrepância entre a seleção dos estudos, a participação de um terceiro colaborador seria essencial para a resolução das divergências.

Em seguida foi realizado o processo de coleta de dados. Foi realizado por dois autores que inicialmente selecionaram os artigos nas duas primeiras fases. Assim, foram coletadas as informações individuais necessárias e relevantes de cada estudo. As informações foram verificadas por um terceiro autor para que não houvesse discordância entre os autores.

Ao finalizar a compilação dos dados, foi confeccionada a tabela com todos os estudos incluídos, e algumas informações foram obtidas para a sua formulação, como: ano de publicação, autor(es), país e local da realização do

estudo, métodos de estudo, idade dos participantes, número de participantes e gênero, momento do uso do fio dental e público alvo.

O risco de viés individual e os níveis de qualidade de evidência para os estudos incluídos foram avaliados pelos autores e verificado por um revisor especialista na área de revisões sistemáticas. As metodologias dos estudos selecionados foram avaliadas usando o manual do Risk of Bias - Ferramenta de Avaliação do Risco de Viés para Estudos em Animais e Animais, e Avaliação de Graduação, Desenvolvimento e Avaliação (GRADE).

Os riscos de viés foram avaliados usando perguntas específicas para o tipo de desenho específico para cada estudo, desta forma foi possível responder e buscar o viés de forma clara e objetiva. Os autores responderam a cada pergunta em uma escala de quatro pontos e, posteriormente, cada resultado foi representado em uma tabela de resultados.

A abordagem GRADE foi utilizada para classificar a qualidade de evidências e graduar a força das recomendações dos estudos incluídos sobre o tema de eficácia do uso do fio dental antes ou depois da escovação (GUYATT et al., 2014). O GRADE é composto também por questões que foram respondidas por dois autores e então verificadas as respostas, esperando a igualdade dos dados. No entanto, caso fosse necessário, um terceiro autor poderia também definir as divergências desta etapa. O resultado do GRADE foi feito pelos autores que classificaram cada item como "sim", "não" ou "impreciso" e avaliaram a qualidade dos dados de cada estudo incluído. Ao final, as decisões tomadas na pontuação foram discutidas e confirmadas por todos os revisores e os resultados das respostas foram julgados e correlacionados com o risco de viés. O GRADE foi tabelado e indica: (1) evidências de alta qualidade se os estudos atingirem mais de 80% de escores "sim" (2) qualidade moderada de evidência se os estudos alcançarem entre 60% e 80% "sim", (3) baixa qualidade de evidência se os escores "sim" estiverem entre 40% e 60%; (4) qualidade muito baixa evidência se os escores de "sim" estiverem abaixo de 40%. Ainda, foi necessário a avaliação de dados numéricos dos estudos incluídos e determinar a possibilidade de uma meta-análise associada à revisão sistemática da literatura.

Finalmente, os dados em conjunto foram tabulados e discutidos visando determinar o melhor momento do uso do fio dental, antes ou depois da escovação, conforme a avaliação dos níveis de evidência dos estudos que foram incluídos na revisão.

Resultados e Discussão

A pesquisa realizada inicialmente em seis bancos de dados eletrônicos resultou em 3.493 artigos. As atuais duplicações foram retiradas, contando o total de 3271 artigos. Outra pesquisa foi realizada na literatura cinzenta e nas referências bibliográficas dos artigos incluídos, nos quais foram obtidos 423 artigos. Na primeira fase, foram considerados os critérios de inclusão e exclusão na leitura dos títulos e resumos, dos quais 139 artigos foram eleitos para leitura completa. Após isso, foram definidos 10 artigos para o desenvolvimento da Revisão Sistemática.

A presente Revisão Sistemática incluiu 725 pacientes que foram designados para diferentes grupos de avaliação conjunta com fio dental. Os artigos foram publicados entre 2006 e 2018, na Índia (Arora et al., 2014); Estados Unidos da América (Biesbrock et al., 2006); (Hague et al., 2007), (Terézhalmy et al., 2008); Reino Unido (Jackson et al., 2006); Alemanha (Zimmer et al., 2006); China (Liu et al., 2014); Irã (Mazhari et al., 2018), (Torkzaban et al., 2015) e na Holanda (Rosema et al., 2011). Nove estudos mostram a idade dos participantes, a média de idade do estudo foi entre 3 e 75 anos de idade (Arora et al., 2014), (Mazhari et al., 2018), (Rosema et al., 2011) e (Zimmer et al., 2006).

Sobre a ordem do fio dental avaliada, apenas dois estudos avaliaram o fio dental antes e depois de escovar (Mazhari et al., 2018), (Torkzaban et al., 2015). Os outros oito estudos avaliaram o uso após escovação. O público-alvo também difere do estudo para o estudo, estudantes de odontologia; pares gêmeos; graduados ou pós-graduandos e funcionários universitários; fumantes e não fumantes; adolescentes e crianças pré-escolares; estudantes não odontológicos e adultos saudáveis.

Em relação aos estudos que avaliaram o momento do fio dental, dois estudos avaliaram o uso do fio dental antes e depois da escovação sugerindo que o uso prévio é mais eficaz (Mazhari et al., 2018), (Torkzaban et al., 2015). Os outros oito estudos avaliaram seu uso após escovação em comparação apenas com escovação, em quatro estudos descobriram que seu uso após a escovação é mais eficaz (Biesbrock et al., 2006), (Hague et al., 2007), (Liu et al., 2014), (Terézhalmy et al., 2008). No entanto, dois estudos consideraram que o uso do enxaguante bucal é mais eficaz quando comparado ao fio dental (Arora et al., 2014), (Zimmer et al., 2006). Um estudo concluiu que o uso da escova interdental é mais eficaz que o fio dental (Jackson et al., 2006) e um estudo mostraram maior eficácia no uso do Waterpik quando comparado ao fio dental (Rosema et al., 2011).

Dentre os dados obtidos pelos artigos incluídos nesta Revisão Sistemática, observou-se índice de diagnósticos periodontais. Os mais comuns foram índice de placa, índice de sangramento e índice gengival. A avaliação do biofilme dentário em superfícies dentárias foi a mais utilizada. Sete estudos realizaram essa avaliação. Três estudos utilizaram a modificação de Turesky do Índice Quigley-Hein (Arora et al., 2014), (Hague et al., 2007), (Rosema et al., 2011). Dois estudos avaliaram o biofilme pelo Índice de Placas Da Marinha Modificada Rustogi, sendo um estudo (Mazhari

et al., 2018) utilizando-o para placa total, interdental e marginal, e o outro estudo (Terézhalmy et al., 2008) foi aplicado nas áreas de contato do fio dental, boca inteira e gengival marginal. Um estudo (Torkzaban et al., 2015) utilizou o índice da placa de O'Leary e um estudo (Zimmer et al., 2006) utilizou dois métodos no mesmo trabalho, o Índice de Placa Proximal Modificado e o Índice Quigley-Hein. Os resultados descritivos apresentados no índice da placa foram heterogêneos. Houve maior número de estudos comparando apenas o uso do fio dental após a escovação. No entanto, os dois estudos (Mazhari et al., 2018), (Torkzaban et al., 2015) que compararam o uso do fio dental antes e depois da escovação sugerem que há uma redução no índice da placa quando utilizado o fio dental antes da escova de dentes.

O sangramento gengival foi avaliado em quatro estudos. Dois estudos avaliaram o sangramento gengival dos locais de sangramento papilar (Biesbrock et al., 2006), (Zimmer et al., 2006), um estudo utilizou o bleeding na sonda marginal (Rosema et al., 2011) e um estudo usou sangramento na sondagem (Torkzaban et al., 2015). Os estudos mostraram que o sangramento gengival foi reduzido pelo fio dental a qualquer momento, no entanto, um estudo (Torkzaban et al., 2015) sugere que o fio dental antes de escovar é melhor quando comparado ao uso depois.

Apenas dois estudos avaliaram os aspectos macroscópicos e a resposta inflamatória gengival através do índice de gingival Loe e Silness (Arora et al., 2014), (Hague et al., 2007). No entanto, os dois estudos mostraram resultados divergentes, e o valor positivo ou negativo do uso do fio dental para o índice gengival não pode ser sugerido por esta Revisão Sistemática. Para esta análise do diagnóstico periodontal, não foram incluídos estudos comparando o uso do fio dental antes e depois, impossibilitando qualquer tipo de avaliação.

Na análise de risco de viés, um estudo (Arora et al., 2014), foi pontuado como baixo risco de viés em todos os domínios específicos. Um estudo (Torkzaban et al., 2015) foi pontuado em quatro domínios quanto risco pouco claro de viés, em um domínio quanto alto o risco de viés, mas no último domínio do resultado seletivo relatando que a classificação era de baixo risco. No entanto, os riscos como outras ameaças potenciais à validade, a ausência de informações sobre conflito de interesses esteve associada a um risco incerto, sendo encontrado em 5 estudos. Em um desses estudos (Zimmer et al., 2006), outro risco pouco claro de viés foi encontrado sobre a ocultação de alocação. Outro ponto considerado foi a ausência de informações sobre os dados de desfecho incompleto e cegueira dos participantes, em que, devido à confusão dos dados, a identificação não foi possível, sendo classificada como risco incerto de viés. Apenas três estudos (Arora et al., 2014), (Hague et al., 2007), (Zimmer et al., 2006), apresentaram dados consistentes de análises quantitativas para fins desta Revisão Sistemática, portanto, os demais estudos foram classificados como de alto risco de viés para esse domínio.

No GRADE cinco estudos (Biesbrock et al., 2006), (Jackson et al., 2006), (Liu et al., 2014), (Torkzaban et al., 2015) e (Zimmer et al., 2006) foram classificados com baixa qualidade de evidência em relação aos demais, uma vez que não avaliou uma avaliação completa utilizando índice em comparação com os demais, não mostrou as informações sobre a cegueira dos participantes, falta de informação sobre conflito de interesses e alguns estudos não compararam o fio dental antes ou depois da escovação. Cinco estudos (Arora et al., 2014), (Hague et al., 2007), (Mazhari et al., 2018), (Rosema et al., 2011) e (Terézhalmy et al., 2008) foram classificados com qualidade moderada de evidência devido à ausência de informações de cegueira e alocação dos participantes, ao número muito baixo de índice utilizado para validação da eficácia e à inadimplência das informações sobre conflito de interesses.

Três estudos incluíram dados de desvio médio e padrão da avaliação do índice de placa do uso do fio dental após a escovação e foram incluídos na síntese quantitativa (Arora et al., 2014), (Hague et al., 2007) e (Zimmer et al., 2006). A meta-análise foi realizada comparando um total de 256 pacientes clinicamente avaliados. A baixa heterogeneidade foi encontrada entre os estudos, com inconsistência (I²) de 6%. Consequentemente, o modelo de efeito fixo foi escolhido. A meta-análise não resultou em diferença na redução da placa dentária utilizando fio dental após escovação quando comparada aos indivíduos que não utilizaram fio dental (Diferença Média Padrão 0,00, IC 95%: -0,18, -0,17; P=0,98)

Embora existam estudos descrevendo os diferentes tipos de higiene dental, esta é a primeira revisão que os compilou enfatizando o fio dental antes ou depois da escovação de dentes. Todos os estudos incluídos forneceram testes práticos específicos para a experiência dentária clínica. A compilação desta revisão sugere que o fio dental antes da escovação dentária tem maior potencial para prevenir gengivite e doença periodontal, uma vez que o estudo demonstra que não há diferença na redução do índice da placa ao usar o fio dental após a escovação quando comparado aos pacientes que não o utilizaram. No entanto, o exame clínico nem sempre é suficiente para diagnosticar totalmente e confirmar a eficácia do fio dental. Assim, os resultados desta revisão sistemática sugerem a necessidade de mais estudos clínicos e experimentais. Isso é crucial para confirmar uma conclusão decisiva de que o fio dental antes da limpeza é mais eficaz do que usá-lo após a escovação.

Para controlar a formação de biofilme interdental, é necessário um assistente de higiene bucal interdental. Fio dental, palitos de dente, e escovas interdentais foram todos recomendados para este fim. No II Workshop Europeu de Controle de Placas Mecânicas, 94% dos profissionais de saúde bucal participantes acreditavam que a limpeza interproximal era um componente essencial da higiene bucal. O auxílio interdental mais adequado depende do tamanho e forma do espaço interdental, bem como da morfologia da superfície proximal do dente. Além disso, o nível de destreza e capacidade do paciente de usar um auxílio de higiene deve ser levado em conta.

É importante ressaltar que o fio dental foi eficaz nos grupos anteriores de escovação de dentes, obtendo reduções nos níveis de placa. Também foi demonstrado que, independente do momento de uso, o fio dental diminui o nível de sangramento gengival.

Esta Revisão Sistemática mostrou o uso da placa, sangramento e índices gengival para avaliação e diagnóstico de alterações gengivais. É importante ressaltar que o diagnóstico de gengivite induzida por biofilme dental pode ser feito com base na avaliação de sinais e sintomas clínicos. No entanto, vários fatores durante a pesquisa podem interferir nos resultados se realizados por diferentes profissionais. Trata-se de uma questão a ser discutida ao sintetizar estudos clínicos periodontais em uma revisão sistemática. Os dados podem mudar dependendo de como o periodontista avalia o paciente. Além disso, o risco de viés e o nível de evidência dos estudos foram afetados por dados incompletos sobre o resultado das avaliações. Portanto, esta revisão não foi capaz de esclarecer a resposta sobre o tempo de uso do fio dental entre os grupos analisados, e é provável que isso tenha sido devido à falta de dados completos sobre as análises realizadas, impossibilitando a inclusão de mais estudos na meta-análise. Assim, a heterogeneidade dos estudos também pode ter contribuído para a falta de significância estatística na meta-análise desta revisão.

Apesar dos estudos e da aceitação do uso do fio dental por profissionais odontológicos e da população em geral, ainda são necessários novos estudos para determinar um melhor momento para o uso do fio dental. Esta Revisão Sistemática sugere que sejam realizados estudos comparando o uso do fio dental antes e depois de escovar os dentes, com critérios bem estabelecidos para o diagnóstico de gengivite e periodontite. Além disso, estudos moleculares podem ser realizados para entender melhor o uso do fio dental.

Conclusão

De acordo com os estudos incluídos nesta Revisão Sistemática, pode-se concluir que o uso do fio dental após escovação dos dentes não diminui o índice da placa quando comparado aos indivíduos que não utilizam fio dental. No entanto, sugerimos que o fio dental antes da escovação tenha um efeito melhor no controle e prevenção da doença periodontal. Portanto, mais estudos são necessários para ajudar a determinar o melhor momento para usar o fio dental.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica pela concessão de bolsa.

Referências Bibliográficas

ARORA, V. et al. Efficacy of Dental Floss and Chlorhexidine Mouth Rinse as an Adjunct to Toothbrushing in Removing Plaque and Gingival Inflammation – A Three Way Cross Over Trial. **Journal of Clinical and Diagnostic Research**, v.8, p. ,2014.

AZCARATE-VELÁZQUEZ, F. et al. Effectiveness of flossing loops in the control of the gingival health. **Journal of Clinical and Experimental Dentistry**, 9(6), e756, 2017.

BERCHIER ,C.E. et al. The efficacy of dental floss in addition to a toothbrush on plaque and parameters of gingival inflammation: a systematic review. **International Journal of Dental Hygiene**, v.6, p.265–279, 2008.

BIESBROCK, A. et al. Assessment of treatment responses to dental flossing in twins. **Journal of Periodontology**, 77(8), 1386-1391, 2006.

CHAPPLE, I. L. et al, Dommisch, H., Eickholz, P., ... & Griffin, T. J. (2018). Periodontal health and gingival diseases and conditions on an intact and a reduced periodontium: Consensus report of workgroup 1 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. **Journal of Periodontology**, 89, S74-S84.

GUYATT, G. et al. GRADE guidelines: 1.Introduction-GRADE evidence profiles and summary of findings tables. **Journal of Clinical Epidemiology**, v.64, n.4, p.383-394. 2011.

HAGUE, A. L., & CARR, M. P. Efficacy of an automated flossing device in different regions of the mouth. **Journal of Periodontology**, 78(8), 1529-1537, 2007.

HIGGINS, J. P. et al. The Cochrane Collaboration’s tool for assessing risk of bias in randomised trials. **British Medical Journal**, 343, d5928. 2011.

IMFELD, T. Chlorhexidine-containing chewing gum. Clinical documentation. **Schweiz Monatsschr Zahnmed**, v.116, p.476-483, 2006.

JACKSON, M. A. et al. Comparison of interdental cleaning methods: a randomized controlled trial. **Journal of Periodontology**, 77(8), 1421-1429, 2006.

LIU, M. et al. Short-term effect of mechanical plaque control on salivary mutans streptococci in preschool children. **Oral Health Preventive Dentistry**, 12(3), 219-24, 2014.

LUÍS, H. S. et al. Randomized controlled trial on mouth rinse and flossing efficacy on interproximal gingivitis and dental plaque. **International Journal of Dental Hygiene**, v.16, n.2, p.73-78, 2018.

MAZHARI, F. et al. The effect of toothbrushing and flossing sequence on interdental plaque reduction and fluoride retention: A randomized controlled clinical trial. **Journal of Periodontology**, 89(7), 824-832, 2018.

MENDONÇA, D. D. et al. Periodontitis and tooth loss have negative impact on dietary intake: A cross-sectional study with stable coronary artery disease patients. **Journal of Periodontology**, 90(10), 1096-1105, 2019.

MURAKAMI, S. et al. Dental plaque-induced gingival conditions. **Journal of Clinical Periodontology**, 45, S17-S27, 2018.

ROSEMA, N. A. et al. The effect of different interdental cleaning devices on gingival bleeding. **Journal of the International Academy of Periodontology**, 13(1), 2-10, 2011.

SAMBUNJAK, D. et al. WITHDRAW: Flossing for the management of periodontal diseases and dental caries in adults. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, 4, Art. No.: CD012018., 2019

SANTOS A. Evidence-based control of plaque and gingivitis. **Journal Clinical Periodontology**, v.30, p.13-16, 2003.

TERÉZHALMY, G. T. et al. Plaque-removal efficacy of four types of dental floss. **Journal of Periodontology**, 79(2), 245-251, 2008.

TONETTI, M. S. et al. Staging and grading of periodontitis: Framework and proposal of a new classification and case definition. **Journal of Periodontology**, 89, S159-S172, 2018.

TORKZABAN, P. et al. The efficacy of brushing and flossing sequence on control of plaque and gingival inflammation. **Oral Health Preventive Dentistry**, 13(3), 267-73, 2015

WILDER, R. S., & BRAY, K. S. Improving periodontal outcomes: merging clinical and behavioral science. **Periodontology 2000**, 71(1), 65-81, 2016.

ZIMMER, S. et al. Clinical efficacy of flossing versus use of antimicrobial rinses. **Journal of Periodontology**, 77(8), 1380-1385, 2006.

Avaliação do nível de satisfação de pacientes renais crônicos frequentantes de uma clínica de nefrologia e diálise em Rio Verde - GO

Monayra Amaral Medeiros^{1*}, Gabriel Antunes Sousa Silva², Yassser Nader Abed², Marcelino Thomas Stern³, Gustavo Rodrigo Silva³, and Barbara Correia Neves Sabino⁴,

¹Discente de Medicina pela Universidade de Rio Verde – Rio Verde, Goiás, Brasil. Aluna de Iniciação Científica – PIVIC, monayra.amaral@gmail.com

²Discente de Medicina pela Universidade de Rio Verde - Rio Verde, Goiás, Brasil. Aluno de Iniciação Científica – PIVIC.

³Discente de Medicina pela Universidade de Rio Verde - Rio Verde, Goiás, Brasil.

⁴Enfermeira mestra em Saúde, Interdisciplinaridade e Reabilitação pela Faculdade de Ciências Médicas (FCM) da Universidade Estadual de Campinas e Professora na Universidade de Rio Verde – Rio Verde, Goiás, Brasil.

Resumo: A Doença Renal Crônica (DRC) apresenta altas taxas de incidência e prevalência e tem se configurado como um problema de saúde mundial, com prognósticos reservados e elevados custos para os serviços de saúde público e privados. Um dos objetivos dos cuidados à saúde é a satisfação dos pacientes. A satisfação do paciente é o julgamento dos cuidados a ele ofertados, e um paciente satisfeito com o seu tratamento é mais cooperativo, tendo logo, maior adesão ao tratamento proposto, sendo assim, a política de saúde não pode funcionar sem levar em consideração a opinião do paciente em relação a assistência recebida. Os instrumentos de avaliação da satisfação do paciente mostraram-se como importantes instrumentos de gestão e avaliam qual o nível de satisfação do usuário em relação a diversas variáveis relacionadas a qualidade do acompanhamento em saúde, verificando e assegurando a qualidade dos serviços prestados e a adequação dos procedimentos realizados visando benefícios diretos para os usuários. Através de dois questionários que levantaram dados sociodemográficos e o grau de satisfação dos usuários frente aos cuidados recebidos, elaborado pela Associação Portuguesa de Enfermeiros de Diálise e Transplantes foi adquirido dados relevantes para a comunidade científica, os quais serão discutidos ao longo deste trabalho.

Palavras-chave- Hemodiálise. Insuficiência Renal Crônica. Satisfação do paciente.

Assessment of the level of satisfaction of chronic renal patients attending a nephrology and dialysis clinic in Rio Verde - GO.

Abstract: *Chronic Kidney Disease (CKD) has high incidence and prevalence rates and has become a global health problem, with poor prognosis and high costs for public and private health services. One of the goals of health care is patient satisfaction. Patient satisfaction is the judgment of the care offered to them, and a patient satisfied with their treatment is more cooperative, having greater adherence to the proposed treatment, therefore, the health policy can not work without taking into account the opinion of the patient in relation to the assistance received. The instruments for assessing patient satisfaction proved to be important management instruments, verifying and ensuring the quality of services provided and the adequacy of procedures performed, aiming at direct benefits for users. The satisfaction of dialysis patients at a nephrology clinic in Rio Verde-Goiás was assessed through two questionnaires, one sociodemographic and the other that analyzes the degree of user satisfaction with the care received. The research results stated that the analyzes are efficient and made it possible to acquire relevant data for the scientific community, which will be discussed throughout this work.*

Keywords- Hemodialysis. Chronic Kidney Failure. Patient satisfaction.

Introdução

A Doença renal Crônica (DRC) é definida pela lesão do parênquima renal (com função renal normal) e/ou pela diminuição funcional renal presentes por um período igual ou superior a três meses. Atualmente é considerada um problema de saúde pública mundial. No Brasil, a incidência e a prevalência de DRC estão aumentando, o prognóstico ainda é ruim e os custos do tratamento da doença são altíssimos. (GONÇALVES et al., 2015).

Em seu estágio mais avançado, terapias renais substitutivas são necessárias para manutenção da vida do paciente. As quatro modalidades de tratamentos dialíticos devem ser escolhidas de acordo com uma avaliação multiprofissional e a preferência do paciente. Estão disponíveis a diálise peritoneal ambulatorial contínua (DPAC), a diálise peritoneal intermitente (DPI), a diálise peritoneal cíclica contínua (DPCC) e a hemodiálise, sendo esta o primeiro método de escolha, isto é, mais prevalente em relação às demais opções. (XAVIER et al., 2018).

Diante dessa situação, os profissionais da saúde apresentam-se como peça fundamental na promoção da qualidade de vida e no processo de enfrentamento do paciente submetido à hemodiálise. A interação dos usuários com

os serviços de saúde tem sido investigada por meio de distintas abordagens de pesquisa, como estudos voltados para as 'representações sociais' dos usuários, pesquisas sobre a percepção do usuário ou estudos sobre a relação médico-paciente. Mas são, sem dúvida, os estudos acerca da satisfação dos usuários aqueles mais efetivos e capazes de inferir sobre a qualidade do cuidado, sendo incorporados na avaliação dos serviços de diversos países há pelo menos quatro décadas (ESPERIDIÃO et al., 2018)

As pesquisas de satisfação fornecem subsídios para as decisões e ações dos gestores em saúde e destacam o paciente como parte integrante e fundamental nos serviços de saúde. Em outras palavras, ao estudar os fatores que determinam e influenciam o grau de satisfação é possível utilizar os resultados para direcionar o planejamento de melhorias das condições do atendimento ao usuário (BASTOS et al., 2013)

Existe a confirmação científica de que há relação entre a satisfação do usuário e fatores como a segurança e efetividade clínica em todos os níveis de atenção em saúde. Estudos mostraram que usuários satisfeitos tendem a aderir ao tratamento prescrito, a fornecer informações importantes para o provedor e a continuar utilizando os serviços de saúde, sendo referido, ainda, que pacientes satisfeitos são mais propensos a ter melhor qualidade de vida (ESPERIDIÃO et al., 2006)

Visto a importância das pesquisas de satisfação como instrumentos de gestão, qualidade e aprimoramento dos cuidados em saúde, o objetivo do presente estudo será identificar o grau de satisfação de pacientes portadores de insuficiência renal crônica em relação aos serviços prestados por uma clínica de nefrologia e diálise em Rio Verde situada na região sudoeste de Goiás.

Material e Métodos

Este é um estudo transversal, de base populacional e abordagem quantitativa em relação aos dados de satisfação com os serviços de assistência à saúde prestados a pacientes renais crônicos. A coleta de dados foi feita através de um questionário, sendo constituído por 2 partes: a primeira parte dirigida à caracterização sociodemográfica, e a segunda parte relacionada à avaliação da satisfação dos pacientes. As coletas ocorreram entre os meses de outubro de 2020 e março de 2021. Os dados foram registrados em planilha eletrônica.

Para seleção da amostra foram utilizados os seguintes critérios de inclusão: possuir mais de 18 anos de idade, fazer tratamento de hemodiálise na Clínica Nefrológica de Rio Verde há mais de 6 meses, ter disponibilidade para responder a entrevista e assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Os critérios de exclusão foram: pacientes sem capacidade de comunicação e cognição adequada para responder aos questionários, sendo tais informações solicitadas à equipe de saúde do local e não responder os questionários completamente.

Para testar a influência dos diferentes fatores do questionário na satisfação dos pacientes foi realizada uma análise de regressão linear, na qual os sete fatores que compõem o questionário foram usados como variável independente e a soma dos escores das respostas do questionário foi usada como a variável dependente. Uma análise de tolerância e de fator de inflação de variância (VIF) foram feitas a fim de testar a multicolinearidade, sendo que foi considerado uma tolerância acima de 0,80 e um VIF menor que 10 como necessário para indicar ausência de multicolinearidade, ao passo que o gráfico dos resíduos foi avaliado a fim de checar o ajuste a uma reta normal, enquanto um cálculo da distância de Cook foi feito com o objetivo de encontrar dados outliers. Além disso, as medidas de confiabilidade α de Cronbach e ω de McDonald foram calculadas para cada fator.

A influência das variáveis sociodemográficas na satisfação dos pacientes foi analisada por meio de uma regressão logística multinomial, adotando o sexo, a idade e a escolaridade dos pacientes como variáveis preditoras. O grau de satisfação foi definido de acordo com a soma dos escores do questionário, no qual um total entre 21 e 41 foi definido como "Insatisfeito", entre 42 e 63 como "Parcialmente satisfeito", entre 64 e 84 como "Satisfeito" e entre 85 e 105 como "Muito satisfeito". A mesma análise de tolerância e VIF foram utilizadas para testar a multicolinearidade, enquanto a porcentagem de acertos na predição e o pseudo- R^2 de McFadden foram utilizados para avaliar o ajuste do modelo.

As análises foram feitas no software estatístico IBM SPSS 25, assumindo um nível de significância de 0,05 como necessário para indicar uma diferença estatisticamente significativa. Esse estudo seguiu todos os procedimentos éticos propostos pela resolução do conselho nacional de saúde nº 466, de 12 de dezembro de 2012 (BRASIL., 2013). A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa – CEP da UNIRV com número do Parecer: 3.834.213 no dia 12 de fevereiro de 2020 e CAAE: 26765319.0.0000.5077.

Resultados e Discussão

Foi avaliado o resultado de 156 questionários respondidos pelos pacientes que participaram da pesquisa, sendo 42% do sexo feminino (F) e 58% masculino (M), com uma idade média de 51 ± 13 anos de idade, no qual 52% dos pacientes possuíam o ensino fundamental incompleto (EFI), 14% o ensino fundamental completo (EFC), 22% o ensino médio completo (EMC) e 12% o ensino superior completo (ESC). Dos 156 pacientes, 17% tiveram seu grau de satisfação classificado como "Parcialmente Satisfeito", 27% como "Satisfeito" e 56% como "Muito Satisfeito". A Tabela 1 apresenta a frequência absoluta e porcentagem relativa das questões sociodemográficas do questionário, ao

passo que a Tabela 2 traz a média e o desvio padrão dos escores obtidos para cada uma das 21 perguntas que compuseram o questionário.

Tabela 1. Frequência absoluta e porcentagem de pacientes classificados de acordo com o Grau de Satisfação.

	Frequência Absoluta			Porcentagem		
	Parcialmente Satisfeito	Satisfeito	Muito Satisfeito	Parcialmente Satisfeito	Satisfeito	Muito Satisfeito
Sexo						
F	17	19	29	26%	29%	45%
M	9	23	59	10%	25%	65%
Escolaridade						
EFI	0	13	68	0%	16%	84%
EFC	1	10	11	5%	45%	50%
EMC	13	15	7	37%	43%	20%
ESC	12	4	2	67%	22%	11%

Tabela 2. Escore médio \pm desvio padrão de cada pergunta do questionário.

Perguntas	Escore Médio
Assistência Médica	
Pergunta 1	3,73 \pm 1,35
Assistência em Enfermagem	
Pergunta 2	3,33 \pm 1,52
Pergunta 3	4,40 \pm 0,83
Pergunta 4	4,38 \pm 0,75
Pergunta 5	4,40 \pm 0,76
Pergunta 6	3,70 \pm 1,44
Pergunta 7	4,49 \pm 0,76
Condições Ambientais	
Pergunta 8	3,73 \pm 1,33
Pergunta 9	3,70 \pm 1,34
Pergunta 10	4,13 \pm 0,98
Pergunta 11	2,99 \pm 1,25
Serviços de Nutrição	
Pergunta 12	3,83 \pm 1,26
Pergunta 13	4,04 \pm 1,04
Conhecimento do Tratamento	
Pergunta 14	4,40 \pm 1,02
Pergunta 15	4,75 \pm 0,47
Pergunta 16	4,42 \pm 0,87
Pergunta 17	3,85 \pm 1,19
Respeito ao Usuário	
Pergunta 18	3,98 \pm 1,09
Pergunta 19	4,51 \pm 0,68
Disponibilidade de Apoio	
Pergunta 20	4,31 \pm 0,75
Pergunta 21	3,84 \pm 1,18

As Tabelas 3, 4 e 5 apresentam os resultados da regressão logística para a avaliação da influência das variáveis sociodemográficas na satisfação dos pacientes. O Pseudo-R² de McFadden foi igual a 0,22, enquanto uma tolerância maior que 0,80 e um VIF variando entre 1,04 e 1,14 foi encontrada para todas as variáveis preditoras (Tabela 5). O modelo apresentou uma porcentagem de acerto total de 60% na predição da satisfação, sendo que esta predição foi maior para os pacientes classificados como “Muito Satisfeitos” (87,5%) do que para os pacientes classificados como “Satisfeitos” e “Parcialmente Satisfeitos” (33,3% e 11,5%, respectivamente). Esses resultados indicam que o modelo é parcialmente robusto, sendo mais adequado para a classificação dos pacientes “Muito Satisfeito”.

Os resultados da regressão logística indicam que, para a comparação entre os graus de satisfação “Satisfeito” e “Parcialmente Satisfeito”, nenhuma variável sociodemográfica apresentou influência significativa (Tabela 3).

Comparando os graus de satisfação “Muito Satisfeito” e “Parcialmente Satisfeito”, a idade dos pacientes apresentou uma influência significativa, de forma que cada incremento de 1 ano na idade leva a um aumento de 1,06 vezes (6%) na chance do paciente de pertencer a categoria “Parcialmente Satisfeito”. Além da idade, o sexo do paciente também apresentou uma influência significativa, de forma que pacientes do sexo feminino possuem uma chance 3,10 vezes (210%) maior de pertencer a categoria “Parcialmente Satisfeito” em relação a pacientes do sexo masculino. Nesta comparação, a escolaridade não apresentou nenhuma influência significativa.

Tabela 3. Resultado da Regressão Logística Multinomial para a variável dependente Grau de Satisfação, comparando as categorias “Satisfeito” com “Parcialmente Satisfeito” e adotando a categoria “Parcialmente Satisfeito” como referência. Na coluna “Variáveis” o grupo de referência é apresentado à direita. EP: Erro padrão; Z: Resultado da estatística Wald; IC 95%: Intervalo de Confiança 95% da razão de taxas.

Variáveis	Coeficientes	EP	Z	Valor de p	Razão de Taxas	IC 95%
Idade	0,009	0,02	0,18	0,66	1,00	0,96 – 1,05
Sexo						
M – F	0,87	0,52	2,71	0,10	2,38	0,84 – 6,73
Escolaridade						
EFI – ESC	1,40	0,95	2,17	0,14	4,08	0,62 – 26,55
EFC – ESC	0,86	0,81	1,14	0,28	2,38	0,48 – 11,67
EMC – ESC	1,17	0,79	2,16	0,14	3,22	0,67 – 15,35
EFI – EMC	0,23	0,82	0,08	0,77	1,26	0,25 – 6,44
EFC – EMC	-0,30	0,66	0,20	0,65	0,73	0,06 – 1,47
EFI – EFC	0,54	0,81	0,43	0,50	1,71	0,34 – 8,50

Comparando os graus de satisfação “Satisfeito” e “Muito Satisfeito”, apenas a idade apresentou uma influência significativa, sendo que o pacientes mais velhos tendem a ter uma diminuição na chance de pertencer ao grupo “Muito Satisfeito”, em favor do grupo “Satisfeito”. Nessa comparação, a idade e a escolaridade não apresentaram nenhuma influência significativa no grau de satisfação dos pacientes.

Tabela 4. Resultado da Regressão Logística Multinomial para a variável dependente Grau de Satisfação, comparando as categorias “Muito Satisfeito” com “Parcialmente Satisfeito” e adotando a categoria “Parcialmente Satisfeito” como referência. Na coluna “Variáveis” o grupo de referência é apresentado à direita. EP: Erro padrão; Z: Resultado da estatística Wald; IC 95%: Intervalo de Confiança 95% da razão de taxas.

Variáveis	Coeficientes	EP	Z	Valor de p	Razão de Taxas	IC 95%
Idade	0,06	0,02	8,28	< 0,05	1,06	1,02 – 1,10
Sexo						
M – F	1,13	0,50	5,10	< 0,05	3,10	1,16 – 8,30
Escolaridade						
EFI – ESC	0,62	0,90	0,47	0,49	1,85	0,31 – 10,91
EFC – ESC	0,86	0,74	1,47	0,22	2,37	0,58 – 9,62
EMC – ESC	0,18	0,75	0,06	0,80	1,20	0,27 – 5,32
EFI – EMC	0,43	0,65	1,06	0,30	1,96	0,54 – 7,13
EFC – EMC	0,67	0,75	0,06	0,80	0,82	0,18 – 3,64
EFI – EFC	-0,24	0,79	0,09	0,75	0,78	0,16 – 3,70

Traçar o perfil sociodemográfico dos pacientes dialíticos nos permite conhecer a população submetida a esse tratamento e inferir sobre alguns aspectos da realidade psicossocial e da qualidade da assistência médica oferecida a eles. Identificou-se-se neste estudo que 58% dos pacientes submetidos a pesquisa eram do sexo masculino, resultado que se assemelha às informações do censo de 2016 da Sociedade Brasileira de Nefrologia, no qual se verifica maior incidência de pacientes masculinos com DRC e em programas dialíticos. Pode-se associar esse resultado ao fato de os homens terem a propensão de diagnosticar as doenças crônicas em estágios mais avançados, pois tendem a não aderir às medidas preventivas e rotineiras de cuidados. (PICCIN et al., 2021)

Comparando os graus de satisfação “Muito Satisfeito” e “Parcialmente Satisfeito”, cada incremento de 1 ano na idade leva a um aumento de 1,06 vezes (6%) na chance do paciente de pertencer a categoria “Parcialmente Satisfeito”. Ou seja, os indivíduos mais idosos se apresentaram como menos satisfeitos com o cuidado recebido. A pesquisa de Silva et al. (2011) observou que quanto maior o tempo de tratamento dialítico, menor o nível de satisfação. Isto pode ser resultado do desenvolvimento de um sentimento de frustração em relação à doença, à medida que os anos passam, o que influenciaria negativamente os níveis de satisfação.

Para a variável gênero, embora alguns autores não encontrem variação, outros apontam que as mulheres estão mais aptas a criticar os serviços, constituindo-se em boas informantes para as pesquisas. (ESPERIDIÃO et al., 2006) Esse dado coincide com os resultados dessa pesquisa, onde além da idade, o sexo do paciente também apresentou uma influência significativa, de forma que pacientes do sexo feminino possuem uma chance 3,10 vezes (210%) maior de pertencer a categoria “Parcialmente Satisfeito” em relação a pacientes do sexo masculino.

Tabela 5. Resultado da Regressão Logística Multinomial para a variável dependente Grau de Satisfação, comparando as categorias “Satisfeito” com “Muito Satisfeito” e adotando a categoria “Muito Satisfeito” como referência. Na coluna “Variáveis” o grupo de referência é apresentado à direita. EP: Erro padrão; Z: Resultado da estatística Wald; IC 95%: Intervalo de Confiança 95% da razão de taxas.

Variáveis	Coefficientes	EP	Z	Valor de p	Razão de Taxas	IC 95%
Idade	-0,05	0,01	8,80	< 0,05	0,95	0,91 – 0,98
Sexo						
M – F	-0,26	0,41	0,39	0,52	0,76	0,33 – 1,74
Escolaridade						
EFI – ESC	0,78	0,80	0,95	0,32	2,20	0,45 – 10,69
EFC – ESC	0,001	0,72	0,00	0,99	1,00	0,24 – 4,13
EMC – ESC	0,98	0,75	1,70	0,19	2,66	0,61 – 11,62
EFI – EMC	-0,19	0,64	0,09	0,76	0,82	0,23 – 2,91
EFC – EMC	-0,98	0,53	3,42	0,06	0,37	0,13 – 1,06
EFI – EFC	0,78	0,57	1,87	0,17	2,19	0,71 – 6,77

Sobre as limitações desse estudo apesar do esforço dessa e outras pesquisas ainda se sabe pouco sobre a natureza ou o número de fatores que influenciam a satisfação. Os resultados encontrados na literatura são divergentes, indicando baixa consistência entre as pesquisas. Além do mais este estudo foi aplicado junto do doente e no mesmo ambiente ocupado pelos profissionais, fato que pode ter inibido os doentes de apresentar apreciações menos positivas face às questões estabelecidas sobre a unidade e profissionais de saúde, pelo medo de represálias subsequentes.

Conclusão

A pesquisa demonstrou que o grupo estudado está satisfeito com o serviço, assistência oferecida e com as condições físicas do local visto que 17% tiveram seu grau de satisfação classificado como “Parcialmente Satisfeito”, 27% como “Satisfeito” e 56% como “Muito Satisfeito”. Quase todos os itens receberam medias altas, devendo-se reforçar a importância da necessidade de boas condições ambientais para preservar a satisfação dos pacientes, visto que foi a variável com médias mais baixas, mas ainda sim satisfatórias. O conhecimento do nível de satisfação dos pacientes renais crônicos em relação aos serviços de saúde recebidos possibilitará uma busca maior em assegurar total qualidade do cuidado em saúde e adequação dos procedimentos dedicados a esses pacientes, tanto na instituição pesquisada quanto nos demais órgãos de saúde voltados a pacientes renais crônicos.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica pela concessão de bolsa.

Referências Bibliográficas

- BASTOS, G. A. N.; FASOLO, L. R. **Fatores que influenciam a satisfação do paciente ambulatorial em uma população de baixa renda: um estudo de base populacional.** Revista Brasileira de Epidemiologia [online]. V. 16, n. 1, pp. 114-124. 2013.
- ESPERIDIÃO, M. A.; TRAD, L. A. B. **Avaliação de satisfação de usuários: considerações teórico-conceituais.** *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 22, n. 6, p. 1267-76. 2006.
- ESPERIDIÃO, M. A.; VIERA S. L. M. **Satisfação do usuário na avaliação de serviços de saúde: ensaio sobre a imposição de problemática.** *Saúde em Debate* [online] v. 42, n.2 , pp. 331-340. 2018.
- GONÇALVES, F. A.; DALOSSO, I. F.; BORBA, J. M. C.; BUCANEVE, J.; VALERIO, N. M.; OKAMOTO, C. T.; BUCHARLES, S. G. E. **Qualidade de vida de pacientes renais crônicos em hemodiálise ou diálise peritoneal: estudo comparativo.** *Brazilian Journal of Nephrology*, v. 37, n.4, p. 467-474. 2015.

PICCIN, C.; OLIVEIRA N. M.; COPPETTI L. C.; CRUZ, T. H.; BEUTER, M.; BURG, G. **Perfil sociodemográfico e clínico de pacientes renais crônicos em hemodiálise.** Revista de Enfermagem UFPE online, [S.l.], v. 12, n. 12, p. 3212-3220. ISSN 1981-8963. 2018.

SILVA, G. M.; GOMES, I. C.; MACHADO, E. L.; ROCHA, F. H. **Uma avaliação da satisfação de pacientes em hemodiálise crônica com o tratamento em serviços de diálise no Brasil.** Physis: Revista de Saúde Coletiva [online]. V. 21, n. 2, pp. 581-600. 2011.

XAVIER, S. S. M; GERMANO, R. M.; SILVA, I. P.; LUCENA, S. K. P.; MARTINS, J. M.; COSTA I. K. F. C. **Na correnteza da vida: a descoberta da doença renal crônica.** Interface - Comunicação, Saúde, Educação [online]. 2018.

Avaliação do risco para pé diabético em pacientes com diabetes mellitus atendidos em um centro de referência de Rio Verde – GO

Bárbara Santos Rodrigues¹, Lidiane Bernardes Faria Vilela²

¹ Graduando do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIVIC.

² Orientadora, Profa. Dra. Titular da Faculdade de Nutrição, Universidade de Rio Verde. E-mail: lidibfv@unirv.edu.br

Resumo: O diabetes mellitus (DM) é uma doença crônica que acarreta grande morbidade e mortalidade mundial. As complicações do diabetes são as principais causas de mortalidade precoce na maioria dos países, responsável por 10,7% da mortalidade mundial por todas as causas, sendo o pé diabético o evento final das complicações crônicas do DM. A maioria dos fatores de risco são identificados através de uma boa anamnese e de um exame físico eficaz, desta forma o objetivo do presente estudo foi avaliar o risco de desenvolvimento do pé diabético em pacientes DM atendidos em um centro de tratamento do município de Rio Verde. Foi realizado um estudo transversal, observacional e descritivo, de abordagem quantitativa em um centro de referência de Rio Verde – GO no período de agosto de 2020 a julho de 2021. O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Rio Verde sob parecer de número 3.923.720. Foram abordados 92 pacientes com diabetes mellitus, sendo aplicado um questionário com informações sociodemográficas, relacionadas ao diabetes, hábitos de vida e condições associadas, além de ser realizado um exame físico e neurológicos dos pés. Os pacientes foram classificados de acordo com o risco de úlceras proposto pela Sociedade Brasileira de Diabetes (2019) e Boulton et al (2008), adaptada pelo Ministério da Saúde (2016). A maioria dos pacientes se encaixou no risco 0 de desenvolver o pé diabético, apesar da existência de alterações dermatológicas ao exame físico.

Palavras-chave: Complicações. Fatores de risco. Úlcera.

Risk assessment for diabetic foot in patients with diabetes mellitus treated at a reference center in Rio Verde – GO

Abstract: Diabetes mellitus (DM) is a chronic disease that causes great morbidity and mortality worldwide. Diabetes complications are the main causes of early mortality in most countries, accounting for 10.7% of all-cause mortality worldwide, with diabetic foot being the final event of chronic DM complications. Most risk factors are identified through a good history and an effective physical examination, so the aim of this study was to assess the risk of developing a diabetic foot in DM patients treated at a treatment center in the city of Rio Verde. A cross-sectional, observational, and descriptive study with a quantitative approach was carried out in a reference center in Rio Verde – GO from August 2020 to July 2021. The work was approved by the Research Ethics Committee of the University of Rio Verde under opinion number 3.923.720. A total of 92 patients with diabetes mellitus were approached, and a questionnaire with sociodemographic information related to diabetes, lifestyle and associated conditions was applied, in addition to a physical and neurological examination of the feet. Patients were classified according to the risk of ulcers proposed by the Brazilian Society of Diabetes (2019) and Boulton et al (2008), adapted by the Ministry of Health (2016). Most patients were at risk 0 of developing the diabetic foot, despite the existence of dermatological changes on physical examination.

Keywords: Complications. Risk factors. Ulcer.

Introdução

O diabetes mellitus (DM) é uma doença crônica que acarreta grande morbidade e mortalidade mundial. Atualmente, 425 milhões de adultos no mundo possuem diabetes, e estima-se que em 2045 este número chegue a 629 milhões de pessoas. O Brasil ocupa o quarto lugar entre os países com maior número de indivíduos diabéticos, sendo que sua prevalência tem aumentado decorrente de fatores como a rápida urbanização, envelhecimento populacional, transição epidemiológica e nutricional, e aumento do sedentarismo (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2019).

As complicações do diabetes são as principais causas de mortalidade precoce na maioria dos países, responsável por 10,7% da mortalidade mundial por todas as causas. Quando a doença não é bem controlada, podem surgir complicações microvasculares e macrovasculares, resultando em retinopatia, nefropatia, neuropatia, doença coronariana, doença cerebrovascular e doença arterial periférica. A prevalência das complicações crônicas varia de acordo com o tipo de DM, o tempo de evolução da doença e o grau de controle metabólico (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2019; MARTIN et al. 2019).

A neuropatia diabética é uma das complicações mais comuns decorrente do controle glicêmico inadequado, podendo acometer até 30% dos diabéticos (LUCOVEIS et al., 2018). Esta pode comprometer as fibras sensitivas, motoras e autonômicas, causando perda da sensibilidade protetora, da temperatura e da propriocepção; atrofia e astenia dos músculos dorsais, levando a deformidades osteoarticulares; e a redução da sudorese dos pés, deixando-os secos e favorecendo o aparecimento de fissuras (CONSENSO INTERNACIONAL SOBRE PÉ DIABÉTICO, 2001).

A Doença Arterial Periférica (DAP) é uma manifestação decorrente de aterosclerose, na qual interfere na cicatrização das úlceras, aumenta as taxas de amputações dos membros inferiores e aumenta a mortalidade. Sabe-se que o diabetes é um fator de risco individual para desenvolver DAP, chegando a uma prevalência de 20 vezes maior que pacientes não diabéticos (SOCIEDADE BRASILEIRA DE ANGIOLOGIA E CIRURGIA VASCULAR, 2020).

O pé diabético é o evento final das complicações crônicas do DM, sendo definido pelo Consenso Internacional sobre Pé Diabético (2001) como a presença de infecção, ulceração e/ou destruição de tecidos profundos associados a anormalidades neurológicas e a vários graus de doença vascular periférica em pessoas com DM; e 85% das amputações de membros inferiores relacionadas ao diabetes são precedidas por úlceras nos pés.

Como fatores de risco para o pé diabético, o Ministério da Saúde (2016) e Boulton et al. (2008) destacam: amputação prévia, úlcera prévia, neuropatia periférica, deformidade nos pés, doença vascular periférica, nefropatia diabética, mau controle glicêmico, cuidados com higiene e proteção dos pés, tabagismo e baixa acuidade visual. A maioria dos fatores de risco são identificados através de uma boa anamnese e de um exame físico eficaz. A pesquisa de neuropatia diabética é realizada através do exame neurológico, que avalia a sensibilidade tátil, vibratória e dolorosa dos pés (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2019).

O objetivo do presente estudo é avaliar o risco de desenvolvimento do pé diabético em pacientes DM atendidos em um centro de tratamento do município de Rio Verde.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo transversal, observacional e descritivo, de abordagem quantitativa realizado em um centro de referência de Rio Verde – GO no período de agosto de 2020 a julho de 2021. O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Rio Verde sob parecer de número 3.923.720.

Os critérios de inclusão foram: pacientes com diabetes mellitus atendidos em um centro de tratamento do município de Rio Verde - GO, com mais de 18 anos, que aceitaram fazer parte da pesquisa. Os critérios de exclusão foram: pacientes que não eram portadores de diabetes mellitus. Os indivíduos foram abordados no próprio centro de referência durante consulta com endocrinologista, a qual foi realizado uma breve apresentação dos objetivos e coletada assinatura no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

A avaliação constituiu na aplicação de um formulário composto de dados sociodemográficos (sexo, idade e estado civil), relativos ao diagnóstico (tipo e tempo de diagnóstico de diabetes mellitus), ao tratamento (hipoglicemiante oral ou insulina), hábitos de vida (tabagismo, etilismo, atividade física regular), condições associadas (hipertensão arterial, nefropatia diabética, baixa acuidade visual), conhecimento sobre o pé diabético e ulceração prévia.

Também foram questionados sobre sintomas de neuropatia diabética, sendo considerados: dor em queimação, formigamento em pés e panturrilhas, com piora noturna e melhora ao andar, além de despertar noturno provocado pela dor. Foi considerado o paciente com neuropatia aquele que tinha sintomas compatíveis associado a dois testes neurológicos alterados.

O exame físico dos pés foi realizado através da inspeção, avaliando a presença de deformidades, fissuras, ressecamento, calosidades, bolhas, micoses interdigitais, onicomicoses, sinais flogísticos, sinais de necrose, úlceras, amputação, formato do corte das unhas e tipo de calçado mais usado.

O exame neurológico foi realizado através da avaliação da sensibilidade tátil e vibratória. A sensibilidade tátil foi pesquisada com os monofilamentos de Semmes-Weinstem, aplicados no hálux, primeira, segunda e terceira cabeça dos metatarsos, no pé direito e esquerdo, de acordo com a Sociedade Brasileira de Diabetes (2019), adaptado de Bakker et al.; 2015, Boulton et al.; 2008. A sensibilidade vibratória, com o diapasão de 128Hz, sendo aplicado na parte óssea dorsal da falange distal do hálux, de acordo com o Grupo de Trabalho Internacional sobre Pé Diabético (2001).

A pesquisa de Doença Arterial Periférica foi feita por meio do cálculo do ITB (O ITB consiste na relação da maior pressão sistólica das artérias distais de ambos os pés pelo maior valor das artérias braquiais, aferido bilateralmente), de acordo com a Sociedade Brasileira de Diabetes (2019). Os pontos de corte de ITB normal entre 0,9 e 1,3, e um ITB < 0,9 está relacionado a um maior risco de Doença Arterial Periférica em pacientes assintomáticos.

Foram considerados fatores de risco: tempo de duração do DM, neuropatia diabética, deformidades, doença arterial periférica, histórico de úlcera e amputação, nefropatia diabética, retinopatia diabética, maus cuidados com os pés e manifestações dermatológicas.

Os pacientes foram classificados por duas categorias de risco, uma proposta pela Sociedade Brasileira de Diabetes (2020) e outra por Boulton et al (2008), adaptada pelo Ministério da Saúde (2016).

Após a coleta de dados, os números obtidos foram exportados para uma planilha no excel, na qual foram analisados através do pacote estatístico SPSS versão 20 (StatisticalPackage Social Sciences). O SPSS é um software aplicativo (programa de computador) do tipo científico, acrônimo de Statistical Package for the Social Sciences - pacote estatístico para as ciências sociais.

Resultados e Discussão

Foram abordados 92 pacientes que tinham diagnóstico de diabetes mellitus. A idade média dos pacientes foi de 57,36 anos (DP= ±12,83), sendo o sexo feminino o mais frequente (58,7%), com estado civil casado (60,9%). Tal dado demonstram que os adultos jovens em idade reprodutiva para exercerem atividades remuneradas procuram mais atendimento médico. Além disso, o maior número do sexo feminino sugere que as mulheres procuram mais vezes os serviços de saúde que os homens, dado evidenciado em vários estudos de morbidades (LUCOVEIS et al., 2018)

O diabetes tipo 2 foi mais prevalente que o tipo 1 (91,3 vs 8,7%), o tempo de diagnóstico da maioria da população foi de 1 a 10 anos (47,7%) e a maioria fazia tratamento com hipoglicemiante oral e insulina combinados (41,3%). De acordo com a Federação Internacional de Diabetes (2017), o pé diabético é mais comum nos indivíduos com diabetes mellitus tipo 2. No estudo, o tempo de doença da maioria das pessoas foi pequeno. Sabe-se que o tempo de doença tem relação direta com o risco de desenvolver complicações micro e macrovasculares, além de o tratamento farmacológico ser fundamental para manter um bom controle glicêmico e evitar complicações (BRASIL, 2016).

Em relação aos hábitos de vida, a grande maioria não era tabagista (87%), não era etilista (89,1%) e não realizavam atividade física regular (76,1%), hábitos que são sabidamente fatores de risco para várias doenças (BRASIL, 2011). Estudos apontam que a cessação do tabagismo é a medida de maior impacto na saúde do paciente diabético (BRASIL, 2016). Em contrapartida, o sedentarismo é um importante fator negativo no tratamento do diabetes, visto que a atividade física ajuda no controle glicêmico. São recomendados 150 minutos por semana divididos em pelo menos 3 sessões de atividade física, o que não foi observado no presente estudo (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2019).

A comorbidade mais associada foi hipertensão arterial, na qual 69,6% eram portadores. A hipertensão arterial é 2,4 mais frequente nos indivíduos diabéticos, condição que aumenta o risco cardiovascular, além de ser fator de risco para doença arterial periférica e suas complicações, como o pé diabético (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2019). A grande maioria não possuía nefropatia diabética (91,3%) ou retinopatia diabética (69,6%) associadas, condições que são fatores de risco bem definidos para desenvolver pé diabético (BRASIL, 2016; CONSENSO SOBRE O PÉ DIABÉTICO, 2001).

Ao serem questionados sobre o conhecimento do pé diabético, 58,7% não tinham conhecimento, o que mostra que a avaliação dos pés e o conhecimento das complicações do DM não são bem difundidos. De acordo com a Sociedade Brasileira de Diabetes (2019), os pés do paciente diabético devem ser avaliados no momento do diagnóstico e, após, anualmente, podendo este intervalo ser menor, a depender de fatores relacionados ao paciente.

A grande maioria não tinha histórico de úlcera prévia (95,7%). De acordo com a Sociedade Brasileira de Angiologia e Cirurgia Vascular (2020), úlcera prévia é o principal preditor de úlcera no pé diabético. Em relação aos sintomas de neuropatia, 25% dos pacientes apresentavam queixas compatíveis. Os sintomas mais frequentes são dormência, formigamento, dor em queimação ou dor lancinante em membros inferiores (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2019).

As alterações mais encontradas no exame físico dos pés foram ressecamento, fissuras, calosidades e onicomicoses, conforme a Tabela 1.

Tabela 1. Alterações vistas no exame físico dos pés dos pacientes diabéticos em Rio Verde – GO.

Alterações vistas no exame físico dos pés	n	%
Deformidades	7	7,6
Fissuras	64	69,6
Ressecamento	85	92,4
Calosidade	35	38
Bolhas	3	3,3
Micoses interdigitais	5	5,4
Onicomicoses	21	22,8
Sinais flogísticos	2	2,2
Sinais de necrose	0	0
Úlceras	1	1,1
Amputação	0	0

Tais alterações cutâneas são provocadas pela neuropatia autonômica, que leva ao ressecamento cutâneo, prejudicando a elasticidade protetora da pele. É necessário que esses pacientes lubrifiquem e hidratem regularmente

a pele, a fim de evitar o aparecimento de fissuras, que são fatores de risco para ulceração e para penetração de microrganismos (LUCOVEIS, et al., 2018; BRASIL, 2016). As micoses interdigitais e onicomicoses também são porta de entrada para infecções, que devem sempre ser tratadas. As calosidades são mais comuns nas áreas de maior pressão plantar, que são decorrentes, principalmente, do uso de sapatos inadequados e de deformidades nos pés, sinal precursor de úlceras (BRASIL, 2016; SBACV, 2020).

Em relação ao corte das unhas, a maioria era corte reto (91,3%) e o tipo de calçado mais usado pelos pacientes era aberto (67,4%). O corte das unhas deve ser realizado, idealmente, na forma reta, a fim de evitar unhas encravadas (BRASIL, 2016). O uso de calçado adequado é fundamental para se evitar ulceração nos pés, que deve respeitar as recomendações, sendo preferencialmente fechado e confortável (LUCOVEIS et al., 2018; SBD, 2019; BRASIL, 2016).

Ao exame neurológico dos pés, a sensibilidade protetora plantar (SPP), pesquisada através do monofilamento 10g, esteve alterada em 12% dos pacientes, resultado semelhante a outro estudo, em que a minoria apresentava alterações (LUCOVEIS et al., 2018). Ao serem avaliados com o diapasão de 128 Hz, apenas 8,7% apresentaram alteração na sensibilidade vibratória. A sensibilidade dolorosa (SD) se mostrou alterada em 6,5% dos pacientes. Tais dados mostram que a minoria dos pacientes apresentava neuropatia diabética, condição considerada precursora do pé diabético (Tabela 2).

Tabela 2. Exame neurológico dos pés: avaliação da sensibilidade tátil, vibratória e dolorosa dos pacientes participantes do estudo.

Exame neurológico	Preservada (%)	n	Alterado (%)	n
SPP	88	81	12	11
SV	91,3	84	8,7	8
SD	93,5	86	6,5	6

O Índice Tornozelo Braquial (ITB) é um método para rastreamento de DAP, sendo positivo um valor $< 0,9$. No presente estudo, apenas 8,7% dos pacientes tiveram o ITB compatível com DAP. Entretanto, os pacientes diabéticos podem apresentar valores elevados de ITB devido a calcificação das artérias distais dos membros inferiores, podendo levar a resultados falso negativos (SBACV, 2020; SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2019).

Neste estudo, foi considerado diagnóstico de neuropatia diabética os pacientes que apresentavam sintomas associados a dois testes neurológicos positivos. Esse dado foi presente em apenas 8,7% dos pacientes (n=8). Estudos mostram que a maioria dos pacientes diabéticos (60-70%) com úlceras nos pés tem diagnóstico de neuropatia (SOUZA et al., 2005).

O risco de pé diabético para a maioria dos pacientes foi 0, tanto pela Sociedade Brasileira de Diabetes (Tabela 3) quanto pela classificação modificada de Boulton et al. (2008) (Tabela 4). As classificações levam em consideração a presença de neuropatia diabética, doença arterial periférica, presença de deformidades, amputações e história de úlcera prévia. A categoria 0 indica que o paciente apresenta risco baixo de desenvolver pé diabético, e que seus pés devem ser avaliados anualmente na atenção básica. Conforme a categoria, aumenta a periodicidade e os cuidados com os pés também aumentam, visto que o risco de amputação e complicações mais graves são maiores (BRASIL, 2016; SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2019).

Tabela 3. Classificação do risco do pé diabético, segundo a Sociedade Brasileira de Diabetes, 2019.

Categoria	Risco de úlcera	Acompanhamento	%
0	Muito baixo	Anual	81,5
1	Baixo	A cada 6 a 12 meses	14,1
2	Moderado	A cada 3 a 6 meses	1,1
3	Alto	A cada 1 a 3 meses	3,3

Tabela 4. Classificação do risco do pé diabético, recomendação segundo Boulton et al., 2008, adaptado por Ministério da Saúde, 2016.

Categoria	Risco de úlcera	Acompanhamento	%
0	Muito baixo	Anual	80,4
1	Baixo	A cada 3 a 6 meses	5,4
2	Moderado	A cada 2 a 3 meses	8,7
3	Alto	A cada 1 a 2 meses	5,4

Conclusão

A maioria dos pacientes não apresentava fatores de risco para desenvolver o pé diabético. No que diz respeito a fatores de risco para ulceração ao exame físico dos pés, os mais encontrados foram ressecamento, fissuras e calosidades. O exame neurológico dos pés estava normal na grande maioria dos pacientes, corroborando com o pequeno número encontrado de pacientes com neuropatia diabética. O risco de pé diabético nos pacientes com diabetes mellitus participantes da pesquisa foi, tanto pela classificação da Sociedade Brasileira de Diabetes, quanto pelo Ministério da Saúde, categoria 0 (81,5% e 80,4%). Esses indivíduos devem ter seus pés avaliados anualmente, na unidade básica de saúde.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica pela oportunidade.

Referências Bibliográficas

BOULTON, A. J. M. et al. Comprehensive foot examination and risk assessment: a report of the Task Force of the Foot Care Interest Group of the American Diabetes Association, with endorsement by the American Association of Clinical Endocrinologists. *Diabetes Care*, New York, v. 31, n. 8, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Manual do pé diabético: estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – Brasília: Ministério da Saúde, 2016. 62 p.: il.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. **Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) no Brasil**. Brasília, DF: Ed. Ministério da Saúde, 2011. (Série B, Textos Básicos de SAÚDE).

LUCOVEIS, M. L. S., GAMBA, M. A., PAULA, M. A. B., MORITA, A. B. P. S. **Degree of risk for foot ulcer due to diabetes: nursing assessment**. *Rev Bras Enferm* [Internet]. 2018;71(6):3041-7.

MARTIN, C. G. et al. **Structural, Dermal and Ungual Characteristics of the Foot in Patients with Type II Diabetes**. *Medicina* 2019, 55(10), 639.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ANGIOLOGIA E CIRURGIA VASCULAR. SBACV-SP **Consenso no Tratamento e Prevenção do Pé Diabético**/Marcelo Calil Burihan ... [et al.]. - 1. ed. - Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2020. 76 p.; 21 cm.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2019-2020** / São Paulo: Editora Clannad. >

SOUZA A, NERY C A S, MARCIANO L H S C, GARBINO J A - **Avaliação da neuropatia periférica: correlação entre a sensibilidade cutânea dos pés, achados clínicos e eletroneuromiográficos**. *ACTA FISIATR* 2005; 12(3): 87-93.

Avaliação qualitativa de modelos tridimensionais obtidos por diferentes escâners para obtenção de futuras coroas unitárias sobre implante: Estudo Piloto

Gleicy Kelly Batista Souza¹, Marcos Vinícius de Freitas Gomes¹, Frederick Khalil Karam²

¹ Graduando do curso de Odontologia, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIVIC.

² Orientador, Prof. Dr. da Faculdade de Odontologia, Universidade de Rio Verde. E-mail: profkaram@unirv.edu.br

Resumo: Vivemos atualmente na maior Era de tecnologia e inovação, e como coadjuvante à área de odontologia, os trabalhos manuais com moldagens convencionais realizados, passam a serem superados pelo método digital e computadorizado, o sistema CAD/CAM (*computer-aided design and computer-aided manufacturing*). Composto por tecnologias distintas e independentes de escaneamento, essa ferramenta se encarrega da produção guiada por computador, de coroas odontológicas, guias cirúrgicos, pinos intra radiculares, entre outros. O objetivo principal deste estudo foi comparar qualitativamente imagens obtidas por meio de diferentes escâners intra-orais. Inicialmente foi selecionado um manequim, no qual foi instalado um implante do tipo cone Morse Neodent. Realizou-se moldagem de trabalho pelo método convencional e escaneamento do mesmo modelo a partir de 3 escâners diferentes. Da moldagem analógica resultou-se um modelo de trabalho em gesso e a partir dos escaneamentos obteve-se 3 diferentes modelos digitais. Os modelos foram abertos em *software* de leitura para arquivos *.STL* e foram comparados entre si. Em relação ao tamanho do arquivo, o escâner CS 3600 Specs (*Carestream*) gerou um arquivo de 18MB, *TRIOS3 Pod (3Shape)* 40MB e *CEREC BlueCam (SIRONA)* 18MB. Em relação à velocidade de escaneamento, o escâner *CEREC BlueCam (SIRONA)* se mostrou lento quando comparado aos demais. Em relação à qualidade de escaneamento, não observou-se diferenças visuais quando comparados. Dessa forma, conclui-se que uma melhor metodologia para avaliação quantitativa se faz necessário para diferenciar e comparar esses escâners.

Palavras-chave: Desenho assistido por computador. Métodos. Moldagem. Reabilitação bucal. Técnica de moldagem odontológica.

Qualitative evaluation of three-dimensional models obtained by different scanners to obtain future single crowns on implant: Pilot Study

Abstract: *We currently live in the greatest Era of technology and innovation, and as a support to the field of dentistry, manual work with conventional impressions performed, are now being surpassed by the digital and computerized method, the CAD/CAM (computer-aided design and computer-aided) system manufacturing. Composed of distinct and independent scanning technologies, this tool is responsible for the computer-guided production of dental crowns, surgical guides, intra-root pins, among others. The main objective of this study was to qualitatively compare images obtained through different different intraoral scanners. Initially, a mannequin was selected, in which a Morse Neodent cone-type implant was installed. Working impressions were carried out using the conventional method and scanning of the same model from 3 different scanners. Analog molding resulted in a working plaster model and from the scans 3 different digital models were obtained. The models were opened in reading software for .STL files and were compared with each other. Regarding file size, the CS 3600 Specs (Carestream) scanner generated a file of 18MB, TRIOS3 Pod (3Shape) 40MB and CEREC BlueCam (SIRONA) 18MB. Regarding the scanning speed, the CEREC BlueCam (SIRONA) scanner was slow compared to the others. Regarding the scanning quality, no visual differences were observed when compared. Thus, it is concluded that a better methodology for quantitative assessment is necessary to differentiate and compare these scanners.*

Keywords: *Computer-aided design. Methods. Models, Anatomic. Mouth rehabilitation. Oral rehabilitation. Tooth Crown.*

Introdução

É indiscutível que a tecnologia surge como uma forma de tornar o trabalho mais fluido e veloz, e para a odontologia não seria diferente. Alguns trabalhos artesanais, antes feitos no consultório por cirurgiões-dentistas, já podem ser superados pelo sistema CAD/CAM (*computer-aided design and computer-aided manufacturing*) que basicamente, se traduz em uma moderna, rápida e precisa forma de fabricação guiada por computador (LIBONATI, 2020). O escaneamento digital consiste em fazer uma impressão digital da(s) arcadas, gerando um arquivo tridimensional, onde o cirurgião dentista consegue trabalhar no computador, através de softwares, sendo possível realizar planejamento do paciente em diversas áreas odontológicas.

O sistema CAD/CAM consiste em três tecnologias distintas e que podem ser independentes: um sistema de escaneamento, um software e um sistema de fresagem (KARAM, 2016). Essa forma de trabalho já se encontra disponível em consultórios odontológicos e laboratórios de prótese no Brasil e, neles, é usada para substituir trabalhos antes manuais como moldagens, confecção de próteses e guias cirúrgicos, entre outras aplicações.

Entretanto, as tecnologias do sistema CAD/CAM ainda são financeiramente pouco acessíveis, fazendo com que dentistas se perguntem se o alto investimento vale à pena quando comparado ao método de impressão tradicional de próteses. Contextualizando, o método analógico necessariamente precisa de uma etapa de moldagem com materiais como as siliconas, que resultam em um molde negativo das estruturas bucais do paciente. Em seguida, é realizado o passo de confecção de um modelo em gesso que, então, poderá ser enviado a um laboratório de prótese que produzirá manualmente, por exemplo, uma coroa total em cerâmica (ADOLFI, 2020).

Já outra forma de realizar o mesmo trabalho é utilizando de um scanner do sistema CAD/CAM que permitirá o escaneamento das estruturas bucais do paciente. Esse único passo produz um modelo que pode ser enviado digitalmente ao laboratório que, por sua vez, irá programar uma fresadora guiada por computador para fresar a mesma coroa (STANLEY, 2018). Esse método necessita de menor número de etapas clínicas quando comparado ao convencional.

Neste contexto, o objetivo é comparar qualitativamente imagens obtidas por meio de diferentes escâners intra-orais, contribuindo para o avanço tecnológico.

Material e Métodos

Selecionou-se um manequim odontológico, no qual foi instalado um implante do tipo cone Morse (NEODENT) na região do dente 36. Após a instalação do implante, procedeu-se a moldagem de transferência no intuito de obter um modelo de trabalho, para trabalhos futuros. Além disso, foi realizado o escaneamento intra-oral com três diferentes tipos de escâners. O primeiro foi a *CEREC BlueCam* da empresa Sirona, o segundo foi o *TRIOS3 Pod* empresa 3Shape e o terceiro o *CS 3600 Specs* da empresa Carestream. Destes, o mais antigo foi o *CEREC BlueCam* (SIRONA), os outros datam de 2017 e 2018 respectivamente.

Para o método analógico, executou-se a moldagem de transferência do semi-arco inferior direito utilizando moldeira de estoque parcial, e a manipulação do material do tipo silicone de adição leve e pesado (*Express XT* Denso - 3M ESPE); no manequim instalamos um transfer para escaneamento intraoral GM (Neodent), após o processo de moldagem com o silicone de adição resultou-se em um molde em negativo que vazou-se gesso do tipo IV para a obtenção de um modelo de estudo; removeu-se o transfer do manequim e o adaptou na moldagem que posteriormente após vazar o gesso foi envolvido com gengiva artificial para copiar a anatomia do rebordo. O último processo é enviar o modelo ao laboratório de prótese para fresagem de uma prótese sobre implante.

Do escaneamento digital intra-oral utilizamos de 3 diferentes marcas e modelos de escâners. O primeiro CAD/CAM foi o *CEREC BlueCam* (SIRONA) no qual realizou-se um escaneamento utilizando pó ultrafino (*CEREC Optispray*) da semi-arcada e a antagonista, em seguida foi realizada a exportação do arquivo em formato .STL de maior resolução e encaminhado para o laboratório protético via e-mail; o segundo scanner foi o *CS 3600 Specs* (*Carestream*) no qual realizou-se escaneamento e também enviou os arquivos por e-mail ao laboratório; terceiro e último foi o *TRIOS3 Pod* (3shape), o escaneamento deste foi realizado no manequim e o software desenvolveu a réplica virtual do mesmo. Com a obtenção dos dados obtidos foi possível comparar os modelos digitais, velocidade de escaneamento e tamanho dos arquivos.

Resultados e Discussão

Os modelos foram abertos em *software* de leitura para arquivos .STL e foram comparados entre si. Em relação ao tamanho do arquivo, o escâner *CS 3600 Specs* (*Carestream*) gerou um arquivo de 18MB, *TRIOS3 Pod* (3shape) 40MB e *CEREC BlueCam* (SIRONA) 18MB. O tamanho do arquivo poderia ser um fator importante, uma vez que a maioria desses arquivos são enviados via e-mail, dessa forma, arquivos muito grandes poderiam ser corrompidos e enviados de forma incorreta. Os arquivos dos três escâners comparados não apresentaram diferenças para ser enviados. No entanto, é importante ressaltar que o arquivo do equipamento *TRIOS3 Pod* (3shape) resultou-se em um arquivo com o dobro do tamanho dos demais.

Outro fator a ser avaliado, é a velocidade de escaneamento. Quando comparado o *CS 3600 Specs* (*Carestream*) (Figura 2) com o *TRIOS3 Pod* (3shape) (Figura 3), ambos apresentam velocidade de escaneamento semelhantes. São escâners com data de lançamento por volta do ano 2018. Dessa forma, apresentam uma obtenção de imagem via vídeo, diferentemente do *CEREC BlueCam* (SIRONA) (imagem 1). Este, foi lançado por volta de 2011 e possui uma tecnologia com obtenção de captura de imagens automática, que fornece variadas imagens individuais, são obtidas através de uma onda de luz azul que possui um comprimento de onda curto. Além disso, este escâner necessita de um pó ultrafino (*CEREC Optispray*), resultando num procedimento extra, quando comparado aos outros dois. Onerando dessa forma custo e tempo. Entretanto é importante ressaltar que o preço da *CEREC BlueCam* (SIRONA) mesmo não sendo vendida nova, é 1:3 do valor dos outros dois escâners.



Figura 1. Escâner CEREC Bluecam, da empresa Sirona. Fonte: UNISC (2021).

A última avaliação realizada, foi quanto a qualidade de imagens no *software*. Nesta avaliação, não foi possível encontrar nenhuma diferença na malhagem por meio do *software* utilizado. Entretanto, uma melhor avaliação levando em consideração medidas, são necessárias. O *software* gratuito que o grupo possui para leitura desses arquivos não conseguiu demonstrar diferença qualitativa nas imagens apresentadas. O orientador deste estudo está buscando custear a aquisição de um *software* EXOCAD, para leitura destes arquivos e reavaliá-los.



Figura 2. Escâner CS 3600 Specs da empresa Carestream. Fonte: Carestream (2021)



Figura 3. Escâner TRIOS3 Pod da empresa 3Shape. Fonte: Orthodontistrajkot (2021).

Conclusão

Conclui-se que uma melhor metodologia para avaliação quantitativa se faz necessário para diferenciar e comparar esses escâneres, porém é uma tecnologia promissora.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica;

Referências Bibliográficas

ADOLFI, D.; TRIBST, J. P. M.; ADOLFI, M.; DAL PIVA, A. M. O.; SAAVEDRA, G. S. F. A.; BOTTINO, M. A. *Lithium Disilicate Crown, Zirconia Hybrid Abutment and Plataform Switching to Improve the Esthetics in Anterior Region: A Case Report*. **Clin Cosmet Investig Dent**, v. 12, p. 31-40, 2020.

AHLHOLM, P.; SIPILÄ, K.; VALLITU, P.; JAKONEN, M.; KOTIRANTA, U.; Digital Versus Conventional Impressions in Fixed Prosthodontics: A Review. **Journal of Prothodontics**, 27:35-41; 2018.

ATIEH, M. A.; RITTER, A. V.; KO, C. C.; DUQUM, I.; Accuracy evaluation of intraoral optical impressions: a clinical study using a reference appliance. **J Prosthet Dent**; 118(3):400-405; 2017.

CARESTREAM (2021). Disponível em: https://www.aaatesters.com/pub/media/datasheets/carestream_cs_3600_specifications_spec_sheet_mt33.pdf, acesso em 30/08/2021.

KARAM, F. K. **Avaliação clínica retrospectiva de coroas confeccionadas por sistema CAD/CAM em diferentes materiais: 2 Anos de acompanhamento**. 2016. 34f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016.

LIBONATI, A.; DI TARANTO, V.; GALLUSI, G.; MONTEMURRO, E.; CAMPANELLA, V.; CAD/CAM Customized Glass Fiber Post and Core With Digital Intraoral Impression: A case Report. **Clin Cosmet Investig Dent**; 2020.

ORTHODONTISTRJAKOT (2021). Disponível em: <https://www.orthodontistrjakot.com/wp-content/uploads/2020/05/3Shape-Trios3-Basic-Pod.jpg>, acesso em 30/08/2021.

STANLEY, M.; PAZ, A. G.; MIGUEL, I.; COACHMAN, C.; *Fully digital workflow, integrating dental scan, smile design and CAD/CAM: case report*. **BMC Oral Health**. 18(1) :134; 2018.

UNISC (2021). Disponível em: <<https://repositorio.unisc.br/jspui/bitstream/11624/868/1/Monografiapdf>> acesso em 30/08/2021.

Características da superfície e rugosidade de cimentos de ionômero de vidro após exposição à soluções fluoretadas

Ana Caroline Pires Mascarenhas Furtado Satil¹, Warley Augusto Pereira², Edson Roberto da Silva³, Francine Lorencetti da Silva Campioni⁴

¹ Graduanda do curso de Odontologia, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIBIC/Unirv.

² Prof. Dr. da Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade de Rio Verde.

³ Prof. Me. da Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade de Rio Verde.

⁴ Orientadora, Profa. Dra. da Faculdade de Odontologia, Universidade de Rio Verde. E-mail: francine@unirv.edu.br.

Resumo: Cimentos de ionômero de vidro (CIV) são materiais restauradores utilizados na rotina odontológica. O objetivo deste estudo foi avaliar a morfologia da superfície do CIV convencional e CIV modificado por resina (Riva Light Cure) após imersão em soluções de fluoreto de sódio (NaF) 0,05% e 0,2%. Para tanto foram confeccionados corpos de prova com CIV convencional (Vidrion R) e CIV modificado por resina (Riva Light Cure), os quais foram imersos em solução de fluoreto de sódio (NaF) 0,05% ou 0,2%. A imersão em solução de NaF 0,05% foi realizada diariamente com as amostras de CIV convencional e CIV modificado por resina em 5 mL de solução, durante 1 minuto, sendo que a imersão em solução a 0,2% foi executada de forma semelhante, porém semanalmente. A fase experimental foi executada por 21 dias. Os espécimes foram submetidos à análise da morfologia de superfície e da rugosidade. As imagens foram avaliadas qualitativamente e foram apontadas as diferenças essenciais aos diferentes compósitos. A análise estatística foi realizada pelo Teste de Friedman. A comparação entre os diferentes materiais foi realizada por teste t-student a um nível de significância de 5%. As análises foram realizadas através do software SigmaPlot (14,0; Systat Software, Inc., San Jose, USA). O uso de soluções fluoretadas de uso semanal se mostrou interessante diante de restaurações CIV convencional e modificado por resina, sendo que para este último grupo o uso de solução fluoretada de uso diário resultou em aumento da rugosidade de superfície em períodos de uso mais prolongado.

Palavras-chave: Cimento de ionômero de vidro. Fluoreto de Sódio. Rugosidade. Morfologia de Superfície.

Surface characteristics and roughness of glass ionomer cements after exposure to fluoridated solutions

Abstract: Glass ionomer cements (GIC) are restorative materials used in routine dentistry. The aim of this study was to evaluate the surface morphology of conventional and resin-modified GIC (Riva Light Cure) after immersion in 0.05% and 0.2% sodium fluoride (NaF) solutions. For this purpose, specimens were made with conventional GIC (Vidrion R) and resin-modified GIC (Riva Light Cure), which were immersed in a 0.05% or 0.2% sodium fluoride (NaF) solution. Immersion in 0.05% NaF solution was performed daily with conventional and resin-modified GIC in 5 mL of solution, for 1 minute, and immersion in 0.2% solution was performed in a similar way, however weekly. An experimental phase was run for 21 days. The specimens were prepared by analyzing the surface morphology and roughness. The images were qualitatively evaluated and were identified as essential differences for the different composites. A statistical analysis was performed using the Friedman Test. The comparison between the different materials was performed by t-student test at a significance level of 5%. The analyzes were performed using the SigmaPlot software (14.0; Systat Software, Inc., San Jose, USA). The use of fluoridated solutions for weekly use is interesting for conventional and resin-modified GIC restorations. In the last group, the use of a fluoridated solution for daily use resulted in an increase in surface roughness in periods of longer use.

Keywords: Glass ionomer cement. Sodium Fluoride. Roughness. Surface Morphology.

Introdução

As décadas de 50 e 60 foram marcadas pelo desenvolvimento de materiais odontológicos que garantissem melhor adesão e biocompatibilidade e, foi nesta perspectiva, que Wilson e Kent desenvolveram o cimento de ionômero de vidro (CIV) no início dos anos 70. A apresentação do CIV convencional dá-se sob a forma de pó e líquido. O pó é composto por sílica, alumina e fluoretos de cálcio e apresenta caráter básico. O líquido, por sua vez, possui o ácido policarboxílico sob a forma de co-polímero. Assim, a mistura pó-líquido forma um sal hidratado, que atua como matriz da ligação entre as partículas de vidro (PAULA-SILVA et al., 2011). Os cimentos de ionômero de vidro modificados por resina foram introduzidos no mercado odontológico no final da década de 80 e são caracterizados por apresentarem uma reação ácido-base combinada à polimerização do monômero resinoso por ativação de luz constituindo uma matriz polimérica (MOUNT, 1993). Dessa forma, foi possível obter um material com

dureza máxima imediatamente após a exposição à luz e que apresenta menor solubilidade, maior resistência ao desgaste e durabilidade (PAULA-SILVA et al., 2011). Um dos CIVs mais recentemente lançados foi o Riva Light Cure™, um material restaurador à base de ionômero de vidro, radiopaco e modificado com resina (SDI, 2017).

A cárie dentária ainda é muito prevalente e é importante que medidas intervencionistas, tanto preventivas quanto curativas, sejam eficazes e economicamente viáveis. Nesse sentido os CIVs são importantes ferramentas para controle da doença (PAULA-SILVA et al., 2011).

Soluções para bochecho à base fluoreto de sódio estão disponíveis no mercado na forma de fluoreto de sódio (NaF) em duas concentrações distintas: 0,05% de NaF, as quais são indicadas para bochechos diários e 0,2%, preconizadas para uso semanal (SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE, 2000).

É válido lembrar que o manejo da cárie dentária envolve a realização de restaurações, especialmente em pacientes de alto risco e alta atividade da doença, casos em que a associação com soluções para bochecho à base de fluoreto de sódio (NaF 0,05% e 0,2%) se faz necessária. Apesar de todo o exposto, a rugosidade de Cimentos Ionoméricos de última geração não está bem descrita na literatura. Além disso, não há dados consistentes e comparativos entre CIV convencional e CIV modificado por resina após exposição a soluções de fluoreto de sódio (NaF) em diferentes concentrações (0,05% e 0,2%) e diferentes formas de uso.

Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar a morfologia da superfície do cimento de ionômero de vidro convencional e cimento de ionômero de vidro modificado por resina (Riva Light Cure) após imersão em solução de fluoreto de sódio (NaF) 0,05% e 0,2%.

Material e Métodos

As variáveis de estudo foram a concentração da solução fluoretada e tipo de material ionomérico. Para tanto foram utilizados os cimentos de ionômero de vidro Vidrion R® (S.S. White Artigos Dentários Ltda., Rio de Janeiro, RJ, Brasil) e Riva Light Cure™ (pó/líquido) (Cor A2, SDI, Austrália) e soluções de fluoreto de sódio (NaF) FluorSol Clear® 0,05% (Dentisply, Petrópolis, RJ, Brasil) e FluorSol Clear® 0,2% (Dentisply, Petrópolis, RJ, Brasil). Para tanto foram confeccionados ao todo 23 corpos de prova distribuídos em diferentes grupos conforme delineamento experimental descrito no Quadro 1.

Quadro 1. Delineamento experimental

Vidrion R® (n=6) +	Vidrion R® (n=5) +	Riva Light Cure™ (n=6) +	Riva Light Cure™ (n=6) +
Imersão diária em solução de NaF 0,05% por 1 minuto	Imersão semanal em solução de NaF 0,2% por 1 minuto	Imersão diária em solução de NaF 0,05% por 1 minuto	Imersão semanal em solução de NaF 0,2% por 1 minuto

Cada corpo de prova foi confeccionado a partir de matriz metálica cuja superfície interna foi protegida com uma fina camada de vaselina sólida. Os materiais foram manipulados seguindo as recomendações do fabricante. As matrizes foram posicionadas em uma placa de vidro e os materiais resinosos inseridos com espátula de plástico. Após preenchimento da matriz com o material restaurador, uma placa de vidro foi sobreposta para extrusão do excesso de material. Às amostras de CIV modificado por resina foi realizada fotoativação por 20 segundos através da placa de vidro, utilizando para tanto, luz LED. O preparo das amostras foi executado à temperatura ambiente e, após 24 horas, estas foram mantidas em solução fisiológica sob refrigeração (8°C) até o início da etapa experimental. A solução fisiológica foi trocada a cada 48 horas. Os espécimes obtidos foram randomicamente divididos em subgrupos, conforme descrito.

A imersão em solução de NaF 0,05% foi realizada com as amostras de CIV convencional e CIV modificado por resina em 5 mL de solução, durante 1 minuto, sendo que a imersão em solução a 0,2% foi executada de forma idêntica. A fase experimental foi executada por 21 dias, sendo que realizada diariamente para espécimes imersos em NaF 0,05% e semanalmente nos espécimes imersos em NaF 0,2%.

As análises rugosidade de superfície foram repetidas 7 dias, 14 dias e 21 dias após o início da fase experimental. Para análise da rugosidade de superfície foi utilizado o Rugosímetro Portátil Digital SJ-210 (Mitutoyo, Suzano, SP, Brasil). Foram realizadas 3 medidas em cada etapa experimental, obtendo a média de leitura. Para análise da morfologia de superfície foi utilizado o Microscópio Estereoscópio Trinocular XTD 30 (Modelo – TA-0124-A OPTON). Todos os espécimes foram submetidos à análise da morfologia de superfície antes da imersão nas soluções de fluoreto de sódio para avaliação da morfologia inicial e ao final da etapa experimental. A análise foi realizada no aumento de 40×, sendo determinada e anotada a área de análise para que a avaliação seja executada sempre na mesma região após o final do período experimental. As imagens foram avaliadas qualitativamente. Para avaliação da rugosidade de superfície, foram avaliadas a distribuição e homogeneidade das amostras avaliadas. Como os dados não cumpriam os requisitos de distribuição normal e distribuição homogênea, foi utilizado o Teste de Friedman a um nível de significância de 5%. A comparação entre os diferentes materiais foi realizada por teste t-student a um nível

de significância de 5%. As análises foram realizadas através do software SigmaPlot (14.0; Systat Software, Inc., San Jose, USA).

Resultados e Discussão

A análise dos dados não apontou diferenças estatisticamente significantes nos espécimes de CIV Convencional imersos em solução de NAF 0,05% nos diferentes períodos experimentais ($p = 0,940$) (Tabela 1). Resultado semelhante foi encontrado nos espécimes de CIV Convencional imersos em NAF 0,2% ($p = 0,782$) (Tabela 2).

Tabela 1. Teste de Friedman para CIV Convencional imerso em solução de NAF 0,05%

Período	n	Mediana	25%	75%
Início	6	0,820	0,507	1,082
Após 7 dias	6	0,639	0,284	1,283
Após 14 dias	6	0,562	0,36	1,565
Após 21 dias	6	0,686	0,511	0,867

Tabela 2. Teste de Friedman para CIV Convencional imerso em solução de NAF 0,2%

Período	n	Mediana	25%	75%
Início	5	1,197	1,004	2,091
Após 7 dias	5	1,704	0,840	2,452
Após 14 dias	5	1,419	0,804	3,417
Após 21 dias	5	2,149	1,546	2,598

Também não foi possível estabelecer diferenças estatisticamente significantes com relação aos espécimes de CIV Modificado por Resina imersos em solução fluoretadas de uso diário (NAF 0,05%) ($p = 0,446$) (Tabela 3), e nos espécimes imersos em solução fluoretadas de uso semanal (NAF 0,2%) ($p = 0,149$) (Tabela 4).

Tabela 3. Teste de Friedman para CIV Modificado por Resina imersa em solução de NAF 0,05%

Período	n	Mediana	25%	75%
Início	6	1,317	1,020	2,250
Após 7 dias	6	1,418	0,858	1,859
Após 14 dias	6	1,160	0,580	2,172
Após 21 dias	6	1,418	0,858	1,859

Tabela 4. Teste de Friedman para CIV Modificado por Resina imersa em solução de NAF 0,2%

Período	n	Mediana	25%	75%
Início	6	1,381	0,798	2,099
Após 7 dias	6	1,370	1,108	2,011
Após 14 dias	6	1,831	1,305	2,406
Após 21 dias	6	1,370	1,108	2,011

Ao analisar os valores de rugosidade obtidos entre os diferentes materiais restauradores imersos em solução para bochecho de uso diário (Tabela 5) e semanal (Tabela 6) após período experimental de 21 dias, foi possível constatar diferença estatisticamente significativa entre os materiais quando utilizada solução de bochecho de uso diário ($p = 0,018$), sendo que o CIV modificado por resina apresentou maior rugosidade. Não foi observada diferença estatisticamente significativa entre os materiais quando avaliada a solução de uso semanal no mesmo período experimental ($p = 0,187$).

Tabela 5. Teste *t-student* entre CIV Convencional e CIV Modificado por Resina imersa em solução de NAF 0,05%

Grupo	n	Media	DP	SEM
Convencional	6	0,675	0,208	0,0850
Modificado por Resina	6	1,442	0,629	0,257

Tabela 6. Teste *t-student* entre CIV Convencional e CIV Modificado por Resina imersos em solução de NAF 0,2%

Grupo	n	Media	DP	SEM
Convencional	5	2,087	0,599	0,268
Modificado por Resina	6	1,567	0,602	0,246

As imagens representativas de cada grupo experimental estão expostas nas Figuras 1 e 2. Ao observar cada imagem, é possível verificar que os espécimes do CIV Convencional (Figura 1B) e CIV Modificado por Resina

(Figura 2B) imersos em solução fluoretada de uso diário apresentaram pontos de alteração na morfologia superficial após o período experimental avaliado. É possível observar pontos de desgaste superficial, compatível com aumento da porosidade e áreas de formação de fendas (conforme indicado pelas setas).

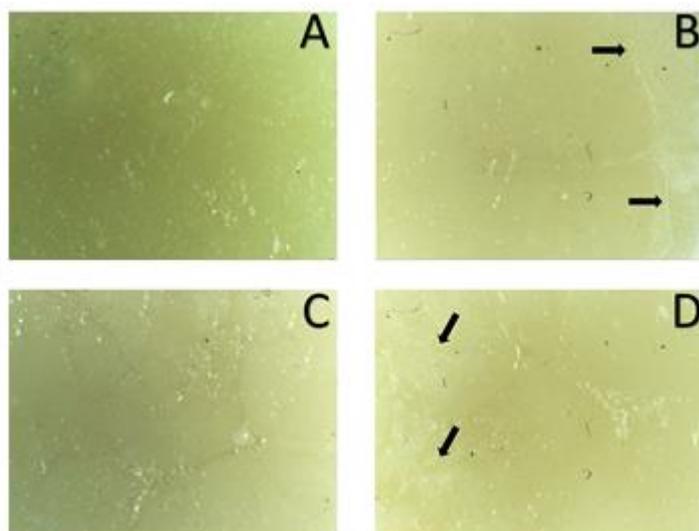


Figura 1. Imagens representativas do CIV Convencional antes da imersão em solução de NaF 0,05% (A) e após 21 dias (B); imagens representativas do CIV Convencional antes da imersão em solução de NaF 0,2% (C) e após 21 dias (D)

Deve-se salientar que estes pontos de formação de fendas foram mais pronunciados nos espécimes de cimento de ionômero de vidro modificado por resina. Esta alteração na superfície do material também foi observada em ambos os grupos com uso de bochecho semanal, sendo apenas menor o grau de alteração observado (Figuras 2B e 2D).

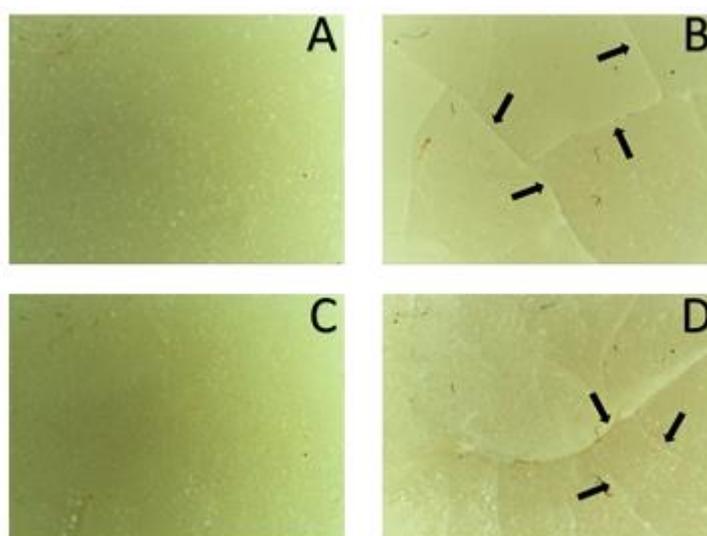


Figura 2. Imagens representativas do CIV Modificado por Resina antes da imersão em solução de NaF 0,05% (A) e após 21 dias (B); imagens representativas do CIV Modificado por Resina antes da imersão em solução de NaF 0,2% (C) e após 21 dias (D)

A aplicação tópica de flúor pode gerar deterioração de restaurações à base de cimentos ionoméricos, mas este efeito se mostra dependente das características inerentes ao material restaurador propriamente dito. A imersão de cimentos ionoméricos em soluções fluoretadas podem gerar alterações na morfologia de superfície destes materiais (HADLEY et al., 2000). Cimentos de ionômero de vidro convencionais e modificados por resina liberam sódio, alumínio, fosfato e silicato em quantidades expressivas quando expostos a meios ácidos (SIDHU; NICHOLSON, 2016), como é o caso de soluções de fluoreto de sódio a 0,05%. Apesar dessa semelhança, deve-se pontuar que

cimentos de ionômero de vidro modificados por resina apresentam uma maior absorção de água (advinda da presença de grupos funcionais hidrofílicos), a qual atua como plastificante e, por conseguinte, resulta em dissolução parcial dos componentes do produto e, conseqüentemente, de suas propriedades. Estes dois fatores associados, podem explicar a maior rugosidade superficial observada no cimento de ionômero de vidro modificado por resina após exposição à solução de NaF a 0,05% quando comparado ao material convencional, bem como a formação de fendas na superfície do material restaurador.

É preciso enfatizar que a rugosidade de superfície é um fator que interfere diretamente nos desempenhos mecânico e estético do cimento de ionômero de vidro (CIV) (ALMEIDA et al., 2017). Portanto, é preciso levar em consideração que estes fatores afetam a longevidade e qualidade do procedimento restaurador e, dessa forma, trará implicações clínicas diretas e significativas (MILIČEVIĆ et al., 2018). Sendo assim, é preciso destacar a importância da realização de estudos como este, o que possibilita melhor compreensão dos efeitos químico-ambientais do meio bucal sobre materiais odontológicos restauradores provisórios.

Deve-se destacar que o presente estudo foi realizado por um período de 21 dias. Considerando as limitações de um estudo in vitro, foi possível prever através da metodologia descrita as alterações sofridas pelos cimentos ionoméricos quimicamente ativado e modificado por resina, de modo a simular um período de restauração provisória. Dessa forma, é possível compreender por que o cimento de ionômero de vidro modificado por resina em contato constante com soluções fluoretadas pode apresentar este perfil na alteração da morfologia de superfície e principalmente na rugosidade. É importante ressaltar, ainda, que os resultados aqui apresentados devem ser interpretados dentro do período experimental estabelecido e levando em consideração o perfil técnico dos materiais restauradores nele avaliados. Estudos adicionais se fazem necessários para melhor compreensão da influência de soluções fluoretadas nestes compostos com relação às demais propriedades físico-químicas e em períodos de avaliação mais longos.

Conclusão

O uso de soluções fluoretadas de uso semanal se mostrou interessante diante de restaurações com CIV convencional e modificado por resina, sendo que para este último grupo o uso de solução fluoretada de uso diário resultou em aumento da rugosidade de superfície em períodos de uso mais prolongado. A partir dos resultados obtidos é possível concluir que, em um período de 21 dias e considerando apenas as alterações na morfologia de superfície e rugosidade, o uso de soluções fluoretadas na concentração de 0,2% se revela a opção mais viável diante da presença de materiais restauradores à base de ionômero de vidro.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica pelo apoio ao desenvolvimento desta pesquisa.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, J. R. M; MEDEIROS, T. C.; ARAÚJO, D. F. G.; GALVÃO, M. R. Avaliação de rugosidade, dureza e superfície dos cimentos de ionômero de vidro após diferentes sistemas de acabamento e polimento. *Revista de Odontologia da UNESP*, v. 46, n. 6, p. 330-335, 2017.

HADLEY, P.C; BILLINGTON, R.W.; PEARSON, G.J.; WILLIAMS, J. A. Effect of monovalent ions in glass ionomer cements on their interaction with sodium fluoride solution. *Biomaterials*, v. 21, pp. 97-102, 2000.

MILIČEVIĆ, A.; GORŠETA, K.; VAN DUINEN, R. N.; GLAVINA, D. Surface Roughness of Glass Ionomer Cements after Application of Different Polishing Techniques. *Acta stomatologica Croatica*, v. 52, n. 4, p. 314-321, 2018.

MOUNT, G. J. Clinical placement of modern glass-ionomer cements. *Quintessence International*, Berlin, v. 24, n. 2, p.99-107, 1993.

PAULA-SILVA, F. W. G. et. al. Utilização do ionômero de vidro em odontopediatria. *Revista Odontologia Clínico-Científica*, Recife, v. 10, n. 1, p. 13-17, 2011.

RIVA LIGHT CURE. Bayswater: SDI, 2017. **Bula de Material Odontológico**.

SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE. Recomendações sobre uso de produtos fluoretados no âmbito do SUS-SP em função do risco de cárie dentária. RSS-164, de 21 de dezembro de 2000, São Paulo, v. 1, 2000.



SIDHU, S. K.; NICHOLSON, J. W. A Review of Glass-Ionomer Cements for Clinical Dentistry. **Journal of functional biomaterials**, v. 7, n. 3, p. 16, 2016.

Caracterização da nimesulida encapsulada em matrizes de alginato de sódio: um estudo comparativo do perfil de liberação controlada

Géssica Ferreira Freitas Furquim Goulart¹, Jair Pereira de Melo Júnior²

¹ Graduanda do curso de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde. Aluna de Iniciação Científica – PIBIC.

² Orientador, Prof. Dr. da Faculdade de Biologia, Universidade de Rio Verde. E-mail: jjunior@unirv.edu.br.

Resumo: A nimesulida, pertencente à classe dos anti-inflamatórios não esteroidais, é comumente utilizada em processos inflamatórios agudos e/ou crônicos, tais como: inflamações do trato respiratório, da cavidade oral e em situações inflamatórias associadas com tendinite, sinovite e artrite reumatoide. No entanto, sabe-se que a administração oral da nimesulida pode causar inúmeros efeitos adversos, incluindo desde perturbações gastrointestinais até toxicidade hepática e renal. Este trabalho tem por objetivo, avaliar o perfil de liberação da nimesulida encapsulada em matrizes esféricas de alginato de sódio e quitosana. Trata-se de uma pesquisa quantitativa. Os procedimentos experimentais utilizados na quantificação da nimesulida liberada seguirá os padrões preconizados pela Farmacopeia Brasileira 5ª edição. Posteriormente, será criado um meio ácido com potencial hidrogeniônico (pH) semelhante ao encontrado no meio estomacal, a saber $\text{pH} \leq 2$, com intuito evidenciar a utilização da nimesulida na fórmula de micropartículas, majoritariamente, biocompatível e de baixa toxicidade, a fim de mitigar eventos adversos gástricos com o uso deste anti-inflamatório não-esteroidal. Espera-se identificar concentrações da nimesulida que possibilite sua ação terapêutica, sem afetar seus princípios farmacocinéticos e biodisponibilidade, de modo que seja reduzido o número de ingestas do fármaco em comparação com habitual, de forma que a nimesulida gere menos efeitos lesivos ao estômago, através da liberação controlada do princípio ativo encapsulado nas matrizes esféricas.

Palavras-chave: Anti-inflamatório, espectrofotometria, partículas coloidais, recobrimento entérico, nimesulida.

Characterization of nimesulide encapsulated in sodium alginate matrices: a comparative study of the controlled release profile

Abstract: Nimesulide, belongs to the class of non-steroidal anti-inflammatory drugs is commonly used in acute and/or chronic inflammatory processes, such as: inflammation of the respiratory tract, oral cavity and in inflammatory situations associated with tendinitis, synovitis and rheumatoid arthritis. However, it is known that oral administration of nimesulide can cause a number of adverse effects, ranging from gastrointestinal disturbances to hepatic and renal toxicity. This work aims to evaluate the release profile of nimesulide encapsulated in spherical matrices of sodium alginate and chitosan. This is a quantitative survey. The experimental procedures used to quantify the released nimesulide will follow the standards recommended by the Brazilian Pharmacopoeia 5th edition. Subsequently, an acidic medium with hydrogenic potential (pH) similar to that found in the stomach medium will be created, namely $\text{pH} \leq 2$, in order to demonstrate the use of nimesulide in the formula of microparticles, mostly biocompatible and of low toxicity, in order to mitigate adverse gastric events with the use of this non-steroidal anti-inflammatory. It is expected to identify concentrations of nimesulide that enable its therapeutic action, without affecting its pharmacokinetic principles and bioavailability, so that the number of drug intakes is reduced compared to usual, so that nimesulide generates less harmful effects on the stomach, through controlled release of the active ingredient encapsulated in spherical matrices.

Keywords: Anti-inflammatory, spectrophotometry, colloidal particles, enteric coating, nimesulide.

Introdução

O processo inflamatório consiste na resposta orgânica mais precoce diante de lesão tissular ou infecção. Este processo fisiológico envolve uma ação coordenada entre o sistema imunológico e o tecido na qual ocorreu a lesão. Diante de um trauma tissular, o acúmulo local de prostaglandinas, tromboxanos e outros mediadores químicos ocasionam a sensibilização periférica da dor, que se caracteriza por uma alteração no limiar de nociceptores, com consequentes hiperalgia e/ou alodínia (SAKATA E ISSY, 2008).

Em 1971, John Vane descobriu que os anti-inflamatórios não-esteroides (AINEs) inibiam a síntese de prostaglandinas, explicando, assim, suas atividades anti-inflamatória, antipirética e analgésica. Sua ação anti-inflamatória decorre da inibição da síntese de prostaglandinas, efetuadas mediante a inativação das ciclooxigenase constitutiva (COX-1) e induzível (COX-2). A primeira, é responsável pelos efeitos fisiológicos das prostaglandinas em sítios gástricos e renais. A segunda, surge nos locais inflamatórios, reduzindo os efeitos adversos.

A COX é a enzima que catalisa os dois primeiros passos na biossíntese de prostaglandinas: oxidação do ácido araquidônico ao endoperóxido PGG₂ e sua subsequente redução a PGH₂ (ambos compostos intermediários). A COX apresenta dois sítios catalíticos: o sítio ciclooxigenase e o sítio peroxidase. O primeiro, converte o ácido araquidônico em PGG₂ que, por sua vez, é reduzido ao intermediário instável PGG₂ pelo sítio peroxidase, o qual não é inibido pelos AINEs. A partir daí a PGH₂ é convertida pelas isomerases tissulares específicas em muitos prostanoides (prostaglandinas e tromboxanos) (KUMMER E COELHO, 2002).

A nimesulida, fármaco pertencente à classe dos AINES, é comumente utilizada em processos inflamatórios agudos e/ou crônicos, tais como: inflamações do trato respiratório, da cavidade oral e em situações inflamatórias associadas com tendinite, sinovite e artrite reumatoide. Porém, sabe-se que a administração oral da nimesulida pode causar inúmeros efeitos adversos, incluindo desde perturbações gastrointestinais até toxicidade hepática e renal. Além da ação anti-inflamatória, o fármaco apresenta, ainda, atividade antioxidante. Para os AINEs essa ação é considerada de grande interesse, pois a produção de radicais livres, além de contribuir na inflamação e dor, pode causar danos aos tecidos.

Este anti-inflamatório tem mostrado, em estudos, efeitos antiproliferativos em uma variedade de linhagens celulares tumorais, incluindo câncer de colo. É um agente anti-inflamatório não-esteroidal que difere dos demais compostos desta classe de inibidores seletivos pelo fato de exibir um caráter ácido em virtude do grupo químico sulfonanilida, mostrando alta atividade anti-inflamatória, antipirética e analgésica, baixa toxicidade, moderado incidente gástrico e alto índice terapêutico (PIEL et al., 1999).

Quimicamente a Nimesulida é identificada como N-(4-nitro-2-fenoxifenil) metanosulfonamida. Foi sintetizada em 1976, pela Helsinn Chemical S.A, e existe no mercado brasileiro desde 1993 com diversas denominações e formas farmacêuticas. A Nimesulida é um pó amarelo pálido, cristalino, levemente untuoso ao tato, inodoro, não-higroscópico, praticamente insolúvel em água, facilmente solúvel em etanol e metanol, muito solúvel em acetona, clorofórmio, acetonitrila e dimetilformamida, solúvel em soluções de hidróxidos alcalinos.

Insolúvel em soluções ácidas, com ponto de fusão entre 143°C a 145°C, possuindo peso molecular de 308,31g/mol, forma molecular C₁₃H₁₂N₂O₅S (FARMACOPEIA, 2010). A Nimesulida é comercializada na forma de comprimidos, comprimidos dispersáveis, suspensão oral, granulados e supositórios. É bem absorvida por via oral, atingindo picos plasmáticos entre uma e duas horas, sendo sua excreção realizada em 70% pelas fezes e 23% pela urina. Sua meia-vida plasmática é de 3-4 horas, porém sua ação persiste entre 8 e 12 horas. Utilizada em doses de 3-5 mg/kg/dia até uma dosagem máxima de 400 mg/dia dividida em 2-3 tomadas (MOREIRA; CARVALHO, 2001).

O aumento na utilização de medicamentos genéricos no mercado brasileiro deu um grande impulso no estudo da composição de novas drogas em relação à mesma composição e eficácia dos medicamentos já existentes no mercado. Atualmente, há um grande interesse em criar mecanismos de produção de medicamentos, de modo que os mesmos possam ser liberados de forma controlada, diminuindo assim, seus efeitos colaterais e potencializando sua ação. Este trabalho tem por objetivo, caracterizar e avaliar quantitativamente o perfil de liberação da nimesulida encapsulada em esferas de alginato de sódio e quitosana. O trabalho será realizado no Laboratório de Biofísica e Materiais (BIOMAT) de Rio Verde-GO. Os ensaios quantitativos serão feitos por espectrofotometria de varredura no UV-Vis e por titulação, conforme preconiza a Farmacopeia Brasileira 5ª edição. Serão utilizados dois polímeros: alginato de sódio e quitosana, substâncias reconhecidamente biocompatíveis.

Material e Métodos

Preparação das esferas e encapsulamento

A preparação das esferas contendo a nimesulida foi feita da seguinte maneira:

- (1) **Solução de CaCl₂ 1% w/v (0,09M) (SC):** foram dissolvidos 1g de CaCl₂ anidro em 100mL de água destilada e mantidos no agitador magnético a 300 rpm por 20 min, sendo o pH desta solução ajustado de 3,5 com a adição de ácido clorídrico padrão 0,1M gota a gota (+/- 15 gotas).
- (2) **Solução de alginato de sódio 1,5% w/v (AG):** Foi preparada pela dissolução de 0,75g de alginato de sódio em 50 mL de água deionizada e o pH ajustado para 6,5 com ácido clorídrico previamente preparada a 0,1mol/L. A solução foi mantida sob agitação a 300 rpm durante 2h.
- (3) **Encapsulamento da nimesulida:** Foi preparada uma solução estoque de nimesulida (NM) a 100 µg/mL pela dissolução de 100 mg do medicamento em 100 mL de NaOH padrão 0,1M. Em seguida foi preparada uma solução de Nimesulida-Alginato (NM-AG) na proporção de 1:4 (1mL de LM + 4 mL de AG) respectivamente. As esferas contendo a nimesulida encapsulada foram obtidas pela técnica de gotejamento com o auxílio de seringas agulhadas de 5 mL sobre 100 mL da solução (SC). Foram utilizadas agulhas hipodérmicas BD 1.6x40mm. Após gelificação do alginato de sódio, as esferas foram mantidas sob agitação magnética a 300 rpm por 30 min e filtradas (Figura 1).

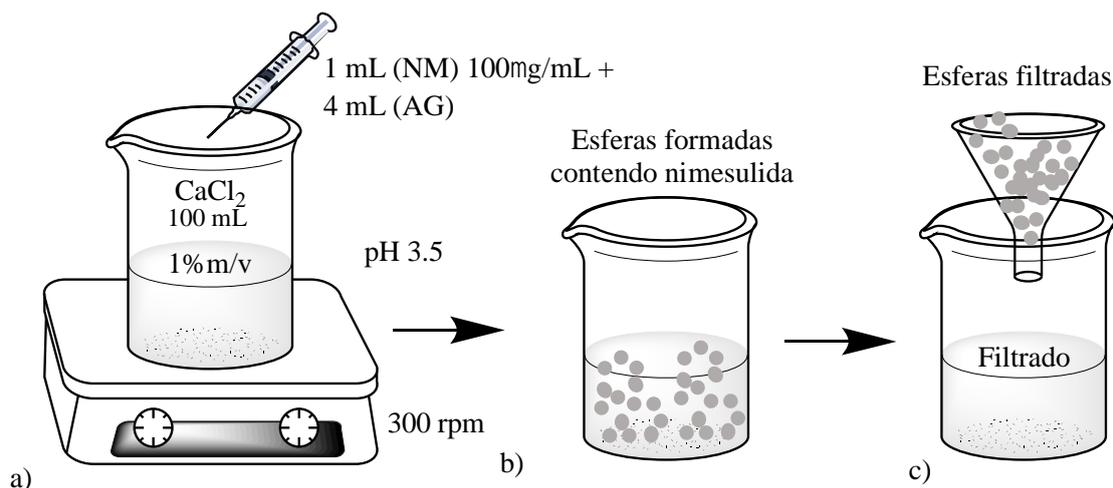


Figura 1. Encapsulamento da nimesulida: (a) gotejamento da solução (NM + AG) sobre a solução (SC); (b) nimesulida encapsulada nas esferas de alginato (NM-AG); (c) esferas NM-AG após o processo de filtração.

Curva padrão de calibração

Para dosagem do teor de nimesulida encapsulada foi obtida uma curva padrão de acordo com a metodologia descrita na Farmacopeia Brasileira 6ª edição, com adequações. Foram preparadas 10 soluções de nimesulida através da diluição da solução previamente preparada a 100 µg/mL em balões volumétricos de 50 mL. Foram obtidas concentrações que variaram de 7,0 a 24,0 µg/mL. As leituras da absorbância foram efetuadas no comprimento de onda de 393 nm, tomando como branco a solução de NaOH 0,1M. Todo o procedimento foi realizado utilizando cubetas de quartzo e os ensaios feitos em triplicata. A equação da reta e coeficiente de correlação foram determinados com auxílio do software *Microcal Origin Lab 9.0*.

Perfil de liberação

O perfil de liberação da nimesulida foi avaliado em duas condições: (1) Imediatamente após o encapsulamento, (2) após a secagem das esferas à temperatura ambiente (30°C). A secagem foi monitorada até peso constante das esferas. Para cada condição adotada, aproximadamente 50 mg de esferas, contendo nimesulida a 20 µg/mL, foram submetidas à imersão em 3 mL de dois meios de liberação: (1) HCl em pH 1,5 e (2) tampão fosfato em pH 7,4 e mantidas em agitação mecânica a 300 rpm. As leituras das absorbâncias a 393 nm foram realizadas em intervalos de tempo regulares até concentração constante para se obter o perfil de liberação.

Grau de embebição

A embebição (Q) foi realizada pesando-se (até peso constante) em uma balança de precisão, 50 mg de esferas NM-AG e AG secas à temperatura ambiente (30°C), e colocando-as em um recipiente com água destilada. Em intervalos de 5min as esferas foram retiradas do meio, o excesso de água foi removido colocando-as em um fino papel absorvente e pesadas em balança analítica. O grau de embebição Q foi obtida de acordo com a Equação 1.

$$Q = \frac{(M_t - M_o)}{M_o} \quad (1)$$

onde M_o é massa das esferas secas e M_t depois de imersas em água após 10 min.

Eficiência da encapsulação e tamanho das esferas

A eficiência da encapsulação foi avaliada através da medida da absorbância do filtrado em 383 nm. O tamanho médio das esferas foi obtido pela média aritmética do diâmetro de 15 esferas escolhidas aleatoriamente utilizando o software *ImageJ*.

Resultados e Discussão

A curva de calibração permite a obtenção de uma relação entre uma variável dependente e uma independente. Uma vez determinada a função matemática é possível analisar o comportamento das duas variáveis através de um gráfico utilizando técnicas como a regressão polinomial pelo método dos mínimos quadrados. A curva de calibração foi obtida a partir do gráfico (Figura 2) da absorbância em função de oito concentrações diferentes da nimesulida previamente conhecidas, conforme descrito na seção material e métodos.

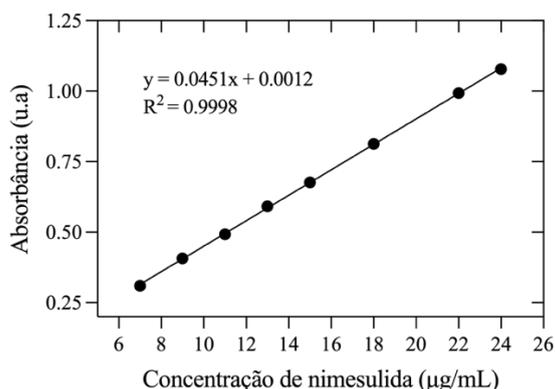


Figura 2. Curva de calibração obtida a partir da nimesulida com grau de pureza de 100,14% em NaOH 0,1M.

A curva apresenta boa relação linear de modo que a mesma pode ser usada como padrão para determinação das concentrações de nimesulida nas esferas avaliadas por interpolação dos valores da absorbância, o que pode ser feito através da equação da reta obtida pela regressão linear. Para avaliar o perfil de liberação as esferas contendo nimesulida, inicialmente a 20 µg/mL foram colocadas em um ambiente simulado, com parâmetros ajustados, conforme o padrão estomacal e intestinal através da imersão em HCl em pH 1,5 e tampão fosfato pH 7,4. A figura 3 mostra o perfil de liberação da nimesulida nas duas condições adotadas (1) imediatamente após o encapsulamento, (2) secagem à temperatura ambiente 30°C, ambos em meio de liberação simulado em pH = 7,4.

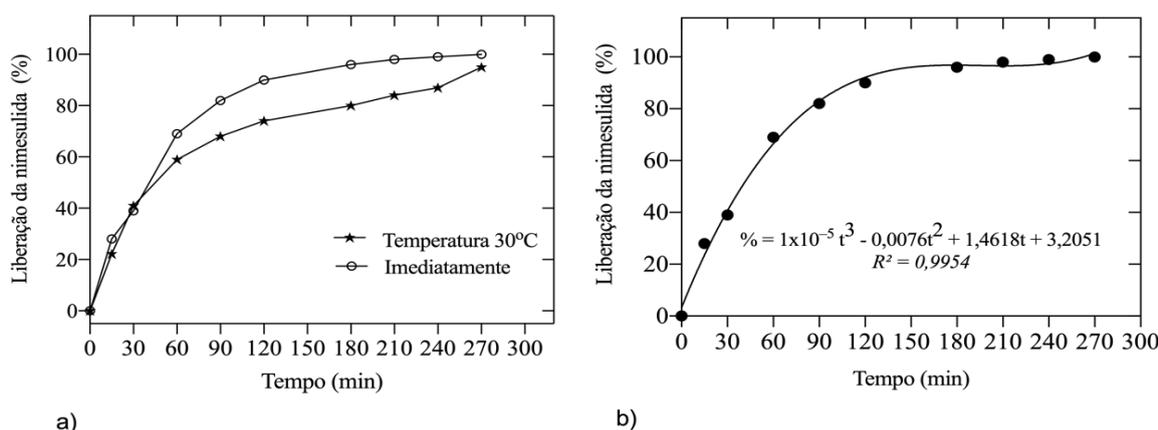


Figura 3. Perfil de liberação da nimesulida encapsulada em esferas de alginato de sódio em pH 7,4: (a) em duas condições após imersão em meio de liberação simulada e (b) ajuste polinomial de terceira ordem do perfil de liberação imediatamente após o encapsulamento.

O perfil de liberação da nimesulida é influenciado pelo tratamento térmico (Figura 3(a)). A curva relacionada à temperatura de secagem das esferas a 30°C mostra que a taxa de liberação é bem menor quando comparada a curva obtida imediatamente após o encapsulamento da nimesulida. O perfil de liberação imediatamente após o encapsulamento (Figura 3(b)) segue uma polinomial de terceira ordem ($R^2 = 0,9954$). Neste sentido, é possível prever a taxa de liberação do fármaco em um ambiente que simula a luz intestinal (pH = 7,4) caso o mesmo seja administrado. Nos primeiros 15 min a taxa de liberação da nimesulida foi de 28% apresentando uma boa difusão do princípio ativo para o meio externo (Figura 3(b)). A dinâmica da liberação continuou até 4h após o encapsulamento. O perfil de liberação da nimesulida é mais lento após secagem das esferas, quando submetidas ao tratamento térmico a 30°C apresentaram redução no diâmetro médio (Tabela 1).

Tabela 1. Diâmetro média das esferas de acordo com o tratamento.

Treatamento	Diâmetro (mm)
Imediatamente	3,11 ± 0,087
30°C	2,81 ± 0,039

A alteração no diâmetro pode ser explicada pela contração da estrutura das esferas quando submetidas a temperatura de 30°C. A viscosidade tende a diminuir com o aumento da temperatura, resultados semelhantes foram encontrados por Melo et al., (2021) na análise do perfil de liberação do lansoprazol em esferas de alginato de sódio. Outro fator que influencia no tamanho das esferas é o diâmetro das agulhas utilizadas no método do gotejamento, quanto maior o diâmetro das agulhas maior será o tamanho das esferas.

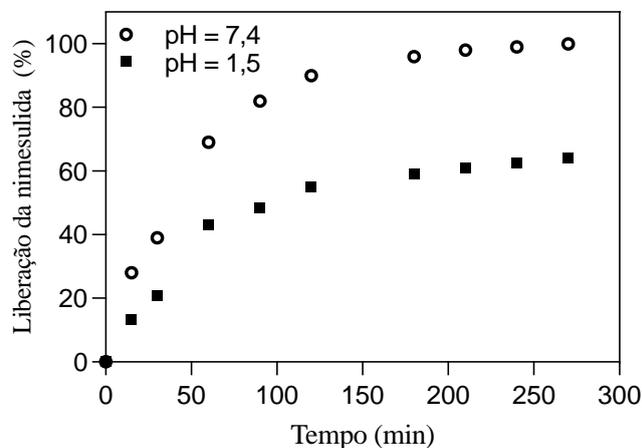


Figura 4. Perfil de liberação da nimesulida em dois meios de liberação pH 7,4 e pH 1,5.

Neste trabalho foram utilizadas agulhas de 1.6x40mm. Zhang *et al.*, (2011) estudando a liberação da barberina observaram que fatores como, viscosidade, concentração da solução de alginato de sódio; concentração de CaCl₂, o diâmetro interno da agulha; a altura do gotejamento da agulha e a proporção de medicamento influenciava na estrutura e tamanho das esferas. Neste trabalho a quantidade de nimesulida que de fato ficou dentro das esferas no momento da encapsulação foi avaliada, apresentando uma eficiência de encapsulamento de 100% e foi determinada pela medida zero da absorbância de 3 mL do filtrado, resultado semelhante foi encontrado por Melo et al., (2021) utilizando o lansoprazol. Para Bjorge, et al., (2018), esferas preparadas com 1,5% de alginato de sódio apresentam uma geometria esférica de modo que a superfície de contato entre o meio interno e a interface entre os dois meios é reduzida, o que favorece a eficiência da encapsulação. A figura 4 mostra a influência do pH no perfil de liberação da Nimesulida. A taxa de liberação em pH 1,5 é cerca de duas vezes menor que em pH 7,4 logo nos primeiros 15 min.

O alginato apresenta na sua estrutura molecular grupos de ácido carboxílico que ionizam em valores de pH superiores a 4,4 o que faz com que o sistema passe a ser responsivo ao pH de modo que à medida que o pH aumenta, a taxa de liberação também aumenta. Esta relação direta com o pH permite identificar o local onde o fármaco será liberado em meio biológico onde o pH é variado.

O grau de embebição avalia a capacidade de hidratação das esferas com o tempo até o equilíbrio e reflete a taxa de difusão do fármaco encapsulado (Figura 5).

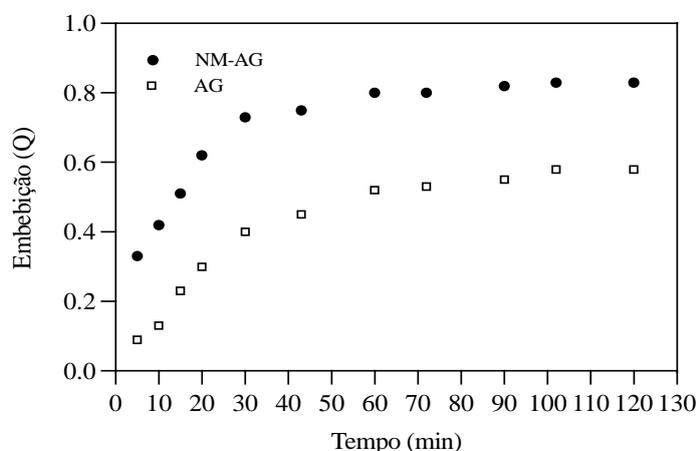


Figura 5. Grau de embebição das esferas de alginato de sódio com e sem nimesulida.

As esferas apresentaram os valores de embebição (Q) no equilíbrio (120 min) de 0,80 para as esferas NM-AG e 0,53 para as esferas AG. Pode ser devido ao fato de que a ausência da nimesulida permite uma maior compactação das cadeias do alginato pelo cloreto de cálcio.

Conclusão

Neste estudo, foi apresentada uma nova forma de uso terapêutico da nimesulida encapsulada em esferas de alginato de sódio. O perfil de liberação pôde ser monitorado através de uma função exponencial de terceira ordem permitindo prever a dose liberada de forma temporal. A taxa de liberação da nimesulida é maior em ambiente cujo pH é 7,4 o que favorece a liberação do fármaco à luz intestinal. A temperatura de síntese das esferas influencia diretamente no perfil de liberação da nimesulida. A presença da nimesulida no interior das esferas de alginato de sódio aumenta o grau de embebição, o que favorece a taxa de liberação.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica por viabilizar o desenvolvimento da pesquisa e ao CNPQ pelo suporte financeiro.

Referências Bibliográficas

BJORGE, I. M; COSTA, A. M. S.; SILVA, A. S. Tuneable Spheroidal Hydrogel Particles for Cell and Drug Encapsulation. **Soft Matter**, v.14 n. 27, p. 5622-5627, 2018.

FARMACOPEIA BRASILEIRA, 6ª ed. São Paulo: **Atheneu**, 2010.

KUMMER, C. L.; COELHO, T. C. R. B. Anti-inflamatórios não esteroides inibidores da ciclooxigenase-2 (COX-2): Aspectos Atuais. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 52, n. 4, p.498-512, 2002.

MELO, J.P.M, FILHO, V.G, ROSA, M.; DAVID, J.; SOUZA, V.C.; CARVALHO, V.P. Release Profile of Lansoprazole Encapsulated in Sodium Alginate Beads. **Journal of Pharmacy and Pharmacology**, v. 9, n. 5, p. 197-204, 2021.

MOREIRA, C.; CARVALHO, M. A. P. **Reumatologia-diagnóstico e tratamento**. 2. ed. Belo Horizonte: Medsi, 2001. p. 703-715.

PIEL, G.; PIROTTE, B.; DELNEUVILLE, I.; NEVEN, P.; LLABRES, G.; DELARGE, J.; DELATTRE, L. Study of the influence of both cyclodextrins and l- lysine on the aqueous solubility of nimesulide; isolation and characterization of nimesulide-l-lysine-cyclodextrin complexes. **Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 86 n. 4, p. 475-480, 1997.

SAKATA, R. K.; ISSY, A. M. Fármacos para o tratamento da dor. **Ed. Manole**. 1ª Ed. São Paulo, 2008.

ZHANG, Z. H.; SUN, Y. S.; PANG, H. Preparation and Evaluation of Berberine Alginate Beads for Stomach-Specific Delivery. **Molecules**, v. 16, n. 12, p. 10347-10356, 2011.

Comparação da cicatrização alveolar com utilização do L-PRF: Estudo Piloto Randomizado

Caroline Marques dos Santos¹, Marcos Vinicius de Freitas Gomes¹, Frederick Khalil Karam²

¹ Graduando do curso de Odontologia, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIBIC.

² Orientador, Prof. Dr. da Faculdade de Odontologia, Universidade de Rio Verde. E-mail: profkaram@unirv.edu.br

Resumo: A perda óssea e a remodelação alveolar são preocupações recorrentes aos cirurgiões dentistas, principalmente pós exodontias, por isso é importante a exploração de técnicas a fim de propiciar a preservação dos rebordos e garantir um pós operatório de qualidade ao paciente. Desta forma, o objetivo desse ensaio clínico randomizado, piloto, paralelo e controlado por placebo é analisar a metodologia para desenvolver um estudo futuro que possa avaliar o efeito do L-PRF na cicatrização óssea e seus reflexos no pós operatório de pacientes após extrações. Para isso, três pacientes que se enquadraram nos critérios de inclusão da pesquisa foram alocados aleatoriamente nos grupos L-PRF ou Controle. Em ambos os grupos foi realizado o protocolo convencional de exodontia, sob anestesia local. Nos participantes do grupo L-PRF foram introduzidas as membranas, anteriormente processadas, nos alvéolos pós extração. Foram radiografados após 48h do procedimento, anotadas as dimensões faciais, abertura de boca e percepção de dor 10 dias após a cirurgia a fim de avaliar trismo, edema, dor, e a neoformação óssea na região. Essa metodologia foi anteriormente desenvolvida em outro trabalho de iniciação científica do grupo. As radiografias obtidas foram analisadas por computador. Apesar das intercorrências para seleção dos participantes, devido ao Sars-Cov-2, as metodologias de coleta e análise de dados funcionaram como esperado, atestando a viabilidade da realização de um ensaio completo considerando uma amostragem maior.

Palavras-chave: Dor perspectiva. Edema. Neoformação óssea. Rebordo alveolar. Trismo.

Comparison of alveolar healing using L-PRF: A Randomized Pilot Study

Abstract: Bone loss and alveolar remodeling are recurrent concerns for dental surgeons, especially after extractions, so it is important to explore techniques in order to provide ridge preservation and ensure a quality postoperative period for the patient. Thus, the aim of this randomized, pilot, parallel, placebo-controlled clinical trial is to analyze the methodology for developing a future study that can evaluate the effect of L-PRF on bone healing and its effects on the postoperative period of patients after extractions. To this end, three patients who met the inclusion criteria were randomly assigned to the L-PRF or Control groups. In both groups the conventional exodontic protocol was performed under local anesthesia. In the participants of the L-PRF group the membranes, previously processed, were introduced in the post-extraction alveoli. They were X-rayed 48 hours after the procedure, and their facial dimensions, mouth opening and pain perception were noted 10 days after surgery in order to evaluate trismus, edema, pain, and bone neoformation in the region. This methodology was previously developed in another scientific initiation work of the group. The obtained radiographs were analyzed by computer. Despite the problems in selecting participants due to Sars-Cov-2, the methodologies for data collection and analysis worked as expected, attesting to the feasibility of conducting a complete trial considering a larger sample size.

Keywords: Perspective pain. Edema. Bone neoformation. Alveolar ridge. Trismus.

Introdução

As fibrinas ricas em plaquetas foram desenvolvidas na França por Choukroun et al. para uso específico em cirurgia oral e maxilo-facial. Essa técnica não exige anticoagulante ou trombina. O protocolo consiste de uma amostra de sangue processada sem anticoagulante e tubos de 10 ml que são imediatamente centrifugadas a 2700rpm (aproximadamente 400g) por 10 minutos.

CHOUKROUN et. al., (2006). relatou a utilização deste biomaterial em diversas aplicações intraorais e extraorais. Entre as aplicações intraorais se destacam: cirurgias de colocação de implantes, preenchimento do alvéolo em extrações dentárias, principalmente de terceiro molar, cirurgias periodontais.

Após exodontia, a perda óssea volumétrica ocorrerá naturalmente e o alvéolo será remodelado. Desta forma, é importante a utilização de técnicas capazes de proporcionar a manutenção dos rebordos em altura e largura. O L-PRF é uma malha de fibrina formada por uma centrifugação controlada do sangue que tem a função de liberar fatores de crescimento que vão acelerar a regeneração óssea, se trata de um material autógeno que controla os fatores de crescimento e estimula a cicatrização de tecido atuando como um regulador imunitário (DOHAN et. al., 2010).

Segundo DOHAN et al., o protocolo de produção do L-PRF tem o objetivo de acumular plaquetas e citocinas que são liberadas em um coágulo de fibrina, essas citocinas desempenham um papel fundamental nos mecanismos

iniciais de cicatrização por permitir e estimular a migração celular para iniciar a reconstrução do local lesionado, além de inibir as vias do sinal inflamatório e neutralizar sua amplificação, também permite a iniciação da angiogênese. Sendo assim, o coágulo de L-PRF pode ser considerado como um nódulo de organização imunológica.

Os efeitos do concentrado de L-PRF são obtidos através da angiogênese, controle imunológico, células estaminais circulantes, e também através da proteção e cobertura da ferida epitelial (CHOUKROUN et. Al., 2006). Esse concentrado é utilizado para se buscar uma cura e cicatrização mais eficaz de tecidos duros e moles ocasionado principalmente pela presença de fatores de crescimento e pela rápida angiogênese. (THORAT et. Al., 2011).

Os agregados plaquetários tem se mostrado uma alternativa de biomaterial na cirurgia oral, dentre os tipos de concentrados é o que mais se assemelha com o coágulo natural, pois não necessita de nenhuma substância bioquímica, é obtido através de puramente sangue. A literatura tem mostrado que este biomaterial é favorável para o desenvolvimento de uma matriz de cicatrização sem excessos inflamatórios, entretanto, devemos realizar mais estudos para melhor compreender os mecanismos de ação e sua aplicação clínica.

Portanto, esse estudo foi delineado experimentalmente para ser o projeto piloto de um ensaio clínico randomizado cego, paralelo e controlado por placebo. Objetivando comparar por meio de análise histomorfométrica a neoformação óssea entre o uso do L-PRF como material de enxerto pós exodontia de dentes erupcionados, e a técnica convencional, mantendo apenas o coágulo sanguíneo no alvéolo.

Material e Métodos

Este projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê local de Ética em Pesquisa (CAAE: 32636920.7.0000.5077). Trata-se de um ensaio clínico randomizado piloto, paralelo e controlado por placebo, no qual os pacientes e avaliadores são cegos. Os participantes da pesquisa foram selecionados na Clínica Escola de Odontologia da Universidade de Rio Verde, os dados foram coletados entre agosto de 2020 e agosto de 2021.

Foram convidados a participar deste estudo pacientes entre 18 e 36 anos, de ambos os sexos, sistematicamente saudáveis, sem alergias a medicamentos e com indicação de extração de dentes erupcionados, que não haviam a necessidade de prótese após a exodontia, e que possuam disponibilidade de horário para participar de todas as etapas da pesquisa. Aproximadamente 20 pacientes foram avaliados por meio de anamnese, exame clínico e exame de imagem, destes, três se enquadraram nos critérios de inclusão do projeto. Não foram incluídos pacientes que possuíam patologias associadas aos elementos a serem extraídos ou que se enquadrassem no grupo de risco do Sars-Cov-2. Todos os participantes receberam e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, além de todas as informações inerentes à pesquisa.

A randomização dos participantes foi feita por meio do software *Random Allocation Software*, gerando blocos contendo um número “Controle” ou “L-PRF”. A sequência aleatória só pôde ser acessada por um único pesquisador que confeccionou envelopes opacos e numerados. Cada envelope foi aberto imediatamente antes de cada cirurgia, revelando apenas ao cirurgião dentista em qual grupo o paciente foi alocado. Sendo assim, foram randomizados dois pacientes para o L-PRF e um para o Controle.

Previamente a cirurgia, houve a prescrição dos medicamentos pré-operatórios: Amoxicilina 2g, Dipirona Monoidratada 1g e Nimesulida 100mg. O processamento do L-PRF foi realizado nos pacientes do grupo 2 (intervenção) seguindo o seguinte protocolo: a coleta de sangue ocorreu por venopunção de 1 a 8 tubos de 10ml, imediatamente após a coleta, os tubos foram centrifugados a 2.700 rpm durante 12 minutos, removeu-se o L-PRF do tubo de ensaio, descartando os glóbulos vermelhos, o material foi colocado então em uma caixa estéril por 6 minuto para liberar todo o exsudato lentamente, produzindo membranas padronizadas, que foram aplicadas no alvéolo com a pressão necessária para sua inserção.

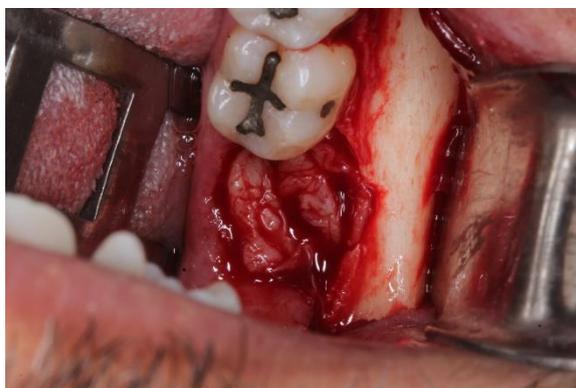


Figura 1. Membrana de L-PRF inserida no alvéolo após extração.

Especificações da centrífuga de L-PRF: Centrífuga Digital Microprocessada para 8 tubos de 15ml, Modelo CE1161, Linha Centrilab, com capacidade para 8 tubos de 15ml; Velocidade (RPM): 4.000RPM; Força centrífuga relativa (XG): 3074; Timer: 20 a 80 segundos; com frenagem a partir da velocidade máxima: 20 a 80 segundos; Consumo (W): 40; Tensão: 220V/ 50-60Hz.

As cirurgias seguiram o seguinte protocolo de exodontia padrão, sob anestesia por bloqueio de nervo com lidocaína 2% com epinefrina 1:100:000. Após a remoção do elemento dental, foi realizada a curetagem e irrigação do local. Todos os participantes receberam uma intervenção verbal para redução de ansiedade e tiveram os sinais vitais aferidos. Após a cirurgia, receberam o seguinte receituário: Amoxicilina 500mg, de 8 em 8 horas por 7 dias; Dipirona Monoidratada 500mg a cada 6 horas por 5 dias; e Nimesulida 100mg a cada 12 horas por 5 dias.

Receberam as orientações dos cuidados pós operatórios verbalmente e por escrito que consistiam em: aplicar compressas de gelo sobre a pele no local da cirurgia nas primeiras 48 horas; aplicar compressas mornas após 48 horas, enquanto houver edema; ingerir alimentos ou bebidas em temperatura ambiente ou fria nas primeiras 24 horas, e nas consistências líquida ou pastosa; Além de não realizar nenhum tipo de esforço físico nos próximos três dias.

Sob a hipótese de que o L-PRF pode estimular a cicatrização tecidual por meio da liberação de fatores de crescimento, objetivou-se com este estudo avaliar a viabilidade da metodologia proposta a fim de investigar a cicatrização óssea alveolar com a utilização deste material autógeno de enxerto pós exodontia, comparando com o alvéolo contendo apenas o coágulo sanguíneo. Os critérios utilizados para avaliação foram edema, trismo, dor perspectiva e grau de cicatrização óssea, analisado com base na radiopacidade da radiografia periapical obtida 48h após o procedimento cirúrgico.

Metodologia de análise: A avaliação de edema foi realizada a partir das medições faciais de cada paciente, coletadas antes e após 48h da cirurgia. As medições foram feitas pelo mesmo operador, utilizando a mesma fita métrica. do lado da face respectivo a extração. Considerando o aumento percentual das dimensões faciais na segunda medição em comparação com a primeira. Os pontos de referência foram especificados na figura abaixo.

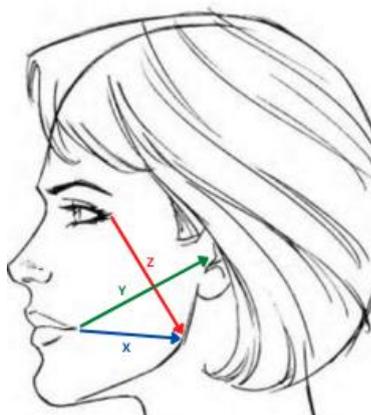


Figura 2. Pontos referenciais para as medições das dimensões faciais para determinar o grau de edema. No qual X é equivalente à linha que vai do ângulo da boca ao ângulo da mandíbula; Y corresponde à linha imaginária que vai do ângulo da boca ao tragus da orelha; e Z, do ângulo do olho ao ângulo da mandíbula.

A percepção de dor foi avaliada por meio de uma Escala Visual Analógica (EVA), na qual a dor poderia ser classificada em leve, de 0 a 2; moderada, de 3 a 6; ou intensa, de 7 a 10. O paciente foi orientado a definir, a partir da escala (Figura 3), a intensidade média de dor sentida nas últimas 24 horas após o procedimento cirúrgico, diariamente durante 10 dias seguidos.

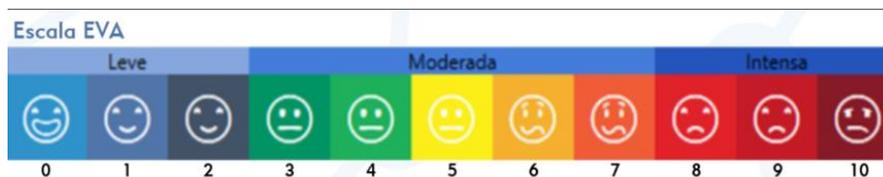


Figura 3. Escala Visual Analógica (EVA). Fonte: Imagem da internet. <http://neuroup.com.br/wp-content/uploads/2018/01/escala-EVA.png>. Acesso em agosto de 2021.

Utilizando um mesmo compasso de Willis, posicionado entre as incisais dos dentes 21 e 31, foi realizada a avaliação de trismo a partir da medição da boca em abertura máxima antes e após 48 da cirurgia. O desfecho foi medido pelo percentual obtido entre a segunda medição e a primeira.

O nível de cicatrização óssea foi dado a partir de radiografias periapicais digitais, feitas 48 horas e 60 dias após a cirurgia, usando a técnica da bisettriz, o mesmo aparelho de radiografia foi utilizado, operando a 70kVp, corrente 7mA durante 0,63 segundos. As imagens foram analisadas quanto a escala de cinza (radiopacidade) em 5 pontos equidistantes na região que sofreu a exodontia.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos através desse projeto permitiram analisar a metodologia proposta para um ensaio clínico randomizado e controlado, objetivando viabilizar um estudo em maior escala. Portanto, os resultados não devem ser interpretados como uma resposta positiva ou negativa em relação à eficácia do L-PRF, mas observados em relação a quais dados podem ser atingidos a partir do delineamento experimental deste trabalho.

Quanto à imparcialidade: uma limitação inerente a estudos envolvendo técnicas cirúrgicas é a impraticabilidade do cegamento do paciente e do cirurgião. Todavia, devido ao cegamento do avaliador, não houveram prejuízos a pesquisa.

Os dados coletados referem-se ao nome, idade, gênero, quantidade de anestésico injetado, tempo de cirurgia, local da cirurgia, dimensões faciais do paciente antes e 48 horas após a cirurgia, além de radiografia periapical da região da extração após 48h e após 60 dias da cirurgia.

Quanto a dor: O paciente do grupo Controle (coágulo sanguíneo) relatou ter sentido 0 dor durante os 10 dias seguintes à cirurgia, enquanto 50% da população presente no grupo Intervenção (L-PRF) relatou dor moderada nos três dias seguintes ao procedimento cirúrgico. Contudo, devido a amostra limitada, não é possível afirmar se o L-PRF influenciou na dor pós-operatória desses pacientes.

Quanto ao trismo: A análise de dados de ambos os grupos não demonstrou diferenças muito significativas quanto a limitação de abertura bucal, já que os números obtidos antes da cirurgia e após 48 horas foram bastante semelhantes.

Nenhum participante abandonou a pesquisa, apesar do recrutamento ter sido dificultado pela preocupação dos pacientes em relação ao Sars-Cov-2 e funcionamento limitado da Clínica Escola de Odontologia da Universidade de Rio Verde, durante o período de pandemia.

Conclusão

As metodologias de coleta e análise de dados foram eficazes. Todos os pacientes selecionados se dispuseram a participar das etapas do estudo. Não ocorreram danos ou efeitos adversos. Sendo assim, se faz viável um estudo em maior escala partindo desta metodologia.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica pela concessão de bolsa.

Referências Bibliográficas

BLINSTEIN, B., BOJARKAS, S. Efficacy of autologous platelet rich fibrin in bone augmentation and bone regeneration at extraction socket. **Stomatologia**. 2018;20(4):111-118.

CHOUKROUN, J. et al. Platelet-rich fibrin (PRF): A second-generation platelet concentrate. Part I: Technological concepts and evolution. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology** 2006;101: p.37-44.

CHOUKROUN, J. et al. Platelet-rich fibrin (PRF): A second-generation platelet concentrate. Part II: Platelet-related biologic features. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology** 2006;101: p.45-50.

CHOUKROUN, J. et al. Platelet-rich fibrin (PRF): A second-generation platelet concentrate. Part III: Leucocyte activation: A new feature for platelet concentrates? **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology** 2006;101: p.51-55.

CHOUKROUN, J., et al. Platelet-rich fibrin (PRF): A second-generation platelet concentrate. Part IV: Clinical effects on tissue healing. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology** 2006; 101(3), pp. e56-60.

TEMMERMAN, A., VANDESSEL, J., CASTRO, A., et al. The use of leucocyte and platelet-rich fibrin in socket management and ridge preservation: a split-mouth, randomized, controlled clinical trial. **J Clin Periodontol** 2016; 43: 990-999.

THORAT, M. K. et al. Clinical effect of autologous platelet-rich fibrin in the treatment of intra-bony defects: a controlled clinical trial. **J Clin Periodontol** 2011; 38: p. 925-932.

VASCONCELLOS, A. V. B. et al. Plaqueta rica em fibrina: um novo conceito em reparação tecidual. **Innovations Implant Journal- Biomaterials And Esthetics** 2008; p. 26-31.

Comportamento e perfis dos pacientes diagnosticados com Hepatite C no município de Rio Verde-GO

Alvaro Macedo de Carvalho¹, Rebeca Ferreira Souza¹, Bruna Paula Vila Verde¹, Rafael de Araújo da Silva¹,
Cristhiane Campos Marques de Oliveira²

¹ Discente de Medicina pela Universidade de Rio Verde – Rio Verde, Goiás, Brasil.

² Orientadora, Profa. Ma. da Faculdade de Medicina, Universidade de Rio Verde. E-mail: ccmарques@uol.com.br

Resumo: A hepatite C é um processo infeccioso e inflamatório e é uma das principais causas de doença hepática crônica. É uma doença silenciosa e caracterizada por causar danos persistentes no fígado, como cirrose e carcinoma hepatocelular. Estima-se que no mundo o número de pessoas infectadas é de 150 milhões e o índice de mortes por ano é superior a 350 mil. Diante disso, os objetivos dessa pesquisa foram descrever o perfil sócio demográfico e epidemiológico dos usuários atendidos no CTA Rio Verde – GO e examinar o perfil sorológico para infecções por Hepatite C conforme os comportamentos social e sexual no ano de 2018. As variáveis analisadas foram: sexo, idade, etnia, escolaridade, IST prévia, quantidade de parcerias sexuais, uso de preservativo e uso de drogas. A prevalência de hepatite C na população atendida no CTA de Rio Verde no ano de 2018 foi de 0,9%. Mais frequentemente a infecção acometeu indivíduos do sexo masculino, com 40 anos ou mais (67,8%), da etnia amarela, com mais de 8 anos de escolaridade (51,6%), sem presença de IST prévia, com parcerias sexuais únicas e usuários de drogas. Não foram analisadas aqui as populações mais vulneráveis à aquisição da infecção, entretanto, pelas variáveis de comportamento sexual, social e sócio demográficas pode-se supor que fatores como uso de drogas e faixas etárias mais altas sendo acometidas estão em consonância com as principais formas de transmissão da hepatite C. Apesar de não haver vacina para a prevenção da hepatite C, medidas simples como o não compartilhamento de agulhas, seringas, cachimbos e canudos entre os usuários de drogas já impactam e muito na redução da infecção, já que os hemocentros de todo país incluem a testagem de hepatite C há quase 30 anos. Assim, medidas de prevenção nessa população são primordiais para que se possa reduzir o número de pessoas infectadas.

Palavras-chave: Hepatite C. IST. Perfil sociodemográfico. Centro de Testagem e Aconselhamento.

Behavior and profiles of patients diagnosed with Hepatitis C in the city of Rio Verde-GO

Abstract: *Hepatitis C is an infectious and inflammatory process and is one of the main causes of chronic liver disease. It is a silent disease characterized by persistent liver damage, such as cirrhosis and hepatocellular carcinoma. It is estimated that worldwide the number of infected people is 150 million and the death rate per year is over 350 thousand. Therefore, the objectives of this research were to describe the socio-demographic and epidemiological profile of users attended at the CTA Rio Verde - GO and to examine the serological profile for Hepatitis C infections according to social and sexual behavior in 2018. The variables analyzed were: gender, age, ethnicity, education, previous STI, number of sexual partners, condom use and drug use. The prevalence of hepatitis C in the population attended at the CTA in Rio Verde in 2018 was 0.9%. More often the infection affected male individuals, aged 40 years or more (67.8%), of the yellow ethnicity, with more than 8 years of schooling (51.6%), without the presence of previous STIs, with single sexual partners and drug users. The populations most vulnerable to acquiring the infection were not analyzed here, however, due to the variables of sexual, social and socio-demographic behavior, it can be assumed that factors such as drug use and older age groups being affected are in line with the main forms of transmission of hepatitis C. Although there is no vaccine for the prevention of hepatitis C, simple measures such as not sharing needles, syringes, pipes and straws among drug users already have a great impact on the reduction of infection, as blood centers every country has been testing for hepatitis C for nearly 30 years. Thus, prevention measures in this population are essential to reduce the number of infected people.*

Keywords: *Hepatitis C. Sexually transmitted infection. Serological profile. Counseling and Testing Center*

Introdução

O vírus da hepatite c (HCV) é um representante da família dos *Flaviviridae*, que possui uma fita simples de RNA. Como a RNA polimerase do HCV possui um alto índice de erros, por conta das sucessivas replicações resulta em uma alta taxa de nucleotídeos substituídos na cadeia, fator esse que gera genótipos diferentes, sendo o genótipo 1 o mais prevalente no mundo, seguidos pelos 3, 4 e 2 (CASTRO *et al.*, 2020). Os mais prevalentes no Brasil são os genótipos 1, 2 e 3 (FERREIRA, C. T.; SILVEIRA, 2004).

O HCV é um patógeno humano, o que impossibilita a pesquisa e a experimentação com outros animais e meios de cultura, dificultando o estudo e o desenvolvimento de vacinas (ANSALDI *et al.*, 2014). Embora existam grandes êxitos alcançados nas áreas de virologia tanto em diagnóstico quanto em tratamento, novos casos de HCV ocorrem especialmente em algumas regiões mais pobres e apresentam um crescente fardo econômico e de saúde (ANSALDI *et al.*, 2014).

Acerca da prevalência de hepatite C, entende-se uma complexidade no que tange essa contabilização, haja vista que as maneiras de mensurar a quantidade de portadores desse vírus é, de certa forma ineficaz, priorizando grupos populacionais específicos como os de doadores de sangue e portadores de doença hepática crônica. Uma forma mais eficaz de se contabilizar os afetados seria por um estudo populacional com amostras maiores e gerais, contudo há fatores que tornam difícil essa mensuração, como os gastos empregados para a realização desses. Com tamanhos empecilhos é apontada uma estimativa de prevalência global em torno de 2% a 3% (123 milhões a 170 milhões) (MARTINS; NARCISO-SCHIAVON; SCHIAVON, 2011).

Pela grande extensão territorial do Brasil, torna-se difícil avaliar a prevalência do HCV, já que inerentemente à extensão ocorre uma diversidade enorme, seja em critérios sociais, culturais ou demográficos. Contudo, um inquérito realizado pela Sociedade Brasileira de Hepatologia revelou 14.527 doadores de sangue reagentes para anti-HCV, sendo que a amostra era de 1.173.406. A região Norte apresenta 2,12%, o Centro-Oeste 1,04%, Nordeste com 1,19% e Sudeste possui 1,43%, todos esses dados extraídos a partir de doadores de sangue (MARTINS; NARCISO-SCHIAVON; SCHIAVON, 2011).

Dentre as vias de transmissão e contágio mais relevante, pode-se citar via sangue infectado e práticas de injeção inseguras. A sexual e intraparto ainda geram discussões. Portanto, as variáveis epidemiológicas analisadas se relacionam com essas vias, sendo avaliados o sexo, idade, etnia, escolaridade, IST prévia, número de parceiros sexuais, uso de preservativo com parceiro fixo, uso de droga e seu tipo (STRAUSS, 2001).

Os objetivos dessa pesquisa foram descrever o perfil sócio-demográfico e epidemiológico dos usuários atendidos no CTA Rio Verde – GO e examinar o perfil sorológico para infecções por Hepatite C conforme os comportamentos social e sexual no ano de 2018.

Material e Métodos

Este é um estudo observacional transversal com abordagem quantitativa descritiva e retrospectiva das informações coletadas durante o aconselhamento pré-teste e pós-teste realizados com os clientes atendidos no Centro de Testagem e Aconselhamento (CTA) de Rio Verde no ano 2018.

A amostra foi constituída de 3605 indivíduos atendidos no CTA de Rio Verde no período de 2018. Para critérios de inclusão foram considerados: pacientes que estavam com as fichas de entrevistas devidamente preenchidas e que realizaram sorologia para hepatite C. Para critérios de exclusão da amostra nos pacientes com registros repetidos foi considerado para análise apenas os dados com a primeira testagem positiva, e pacientes atendidos para realização de exames para outros agravos como sorologia para Dengue (IgM e NS1Ag) e imunocromatografia para Dengue, Zika ou Chikungunya.

Este projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) por meio da Plataforma Brasil sob o número CAAE: 93246418.0.0000.5077 e parecer substanciado do CEP número 3.824.310. Na análise estatística foram utilizados os softwares: SPSS V20 e Excel Office 2010. Foi utilizada a estatística descritiva para descrever o perfil da população e para os dados nominais, frequência relativa e absoluta.

Resultados e Discussão

A amostra total foi constituída por 3605 indivíduos. Pelos resultados apresentados na Tabela 1 pode-se observar que 0,9% (31) da população testada apresentou resultado de sorologia reagente para HCV.

Tabela 1. Distribuição de casos de Hepatite C nos pacientes atendidos no CTA Rio Verde - GO no ano de 2018.

	Não reagente		Reagente		Total
	N	%	N	%	
HCV	3.574	99,1%	31	0,9%	3605

De 1999 a 2020, foram notificados 262.815 casos de hepatite C no Brasil (correspondendo a 38,1% das hepatites virais notificadas no período), sendo a maioria dos casos concentrados na região Sudeste (58,9%), seguida das regiões Sul (27,1%), Nordeste (6,5%), Centro-Oeste (3,6%) e Norte (3,5%). No período compreendido entre 1999 e 2019, foram 398.564 casos de hepatite C com um dos marcadores reagentes (anti-HCV ou HCV-RNA), levando-se em consideração os casos que possuíam ambos os marcadores anti-HCV e HCV-RNA reagentes, foram notificados 192.100 indivíduos

A Tabela 2 apresenta o perfil sócio-demográfico, os comportamentos sexuais e sociais associados ao HCV relacionados às seguintes variáveis: sexo, idade, etnia, escolaridade, IST prévia, quantidade de parcerias sexuais, uso

de preservativo com parceria fixa, uso de drogas e tipos de drogas. A Tabela 2 apresenta o perfil sócio-demográfico, os comportamentos sexuais e sociais associados ao HCV distribuídos nas seguintes variáveis: idade, sexo, raça/cor, escolaridade, estado civil, quantidade de parcerias sexuais, uso de preservativo com parceria fixa, uso de drogas e tipos de drogas.

Tabela 2. Perfis sóciodemográfico, comportamento sexual e social dos pacientes do CTA Rio Verde - GO com sorologia reagente para hepatite C no ano de 2018.

Variáveis	N	(%)
Sexo	31	
Masculino	17	58,8%
Feminino	14	45,2%
Idade	31	
<19 anos	0	0%
20 – 29 anos	2	6,4%
30 – 39 anos	8	25,8%
40 – 49 anos	9	29,1%
Mais de 50 anos	12	38,7%
Etnia	31	
Branca	6	19,4%
Preta	1	3,2%
Amarela	24	77,4%
Escolaridade	31	
1 – 3 anos	3	9,7%
4 – 7 anos	12	38,7%
8 – 11 anos	8	25,8%
12 ou mais	8	25,8%
IST prévia	31	
Sim	6	19,4%
Não	23	74,2%
Dados ausentes (ignorados)	2	6,5%
Número de parcerias sexuais	31	
Única	15	48,4%
Múltipla	10	32,2%
Dados ausentes (ignorados)	6	19,4%
Uso de preservativo com parceiro fixo	31	
Sempre usa preservativo	9	29,0%
Não usa preservativo	14	45,2%
Dados ausentes (ignorados)	8	25,8%
Uso de drogas	31	
Sim	19	61,3%
Não	10	32,3%
Dados ausentes (ignorados)	2	6,5%
Tipo de droga consumida		
Álcool	19	52,8%
Maconha	8	22,2%
Cocaína	7	19,4%
Crack	2	5,6%
Uso de droga ilícita		
Sim	17	47,2%
Não	19	52,8%
Dados ausentes (ignorados)		

No que se refere ao sexo, os dados da Tabela 2 demonstram uma prevalência da infecção no sexo masculino (58,8%) em comparação ao sexo feminino (45,2%). Segundo dados do Boletim Epidemiológico do Ministério da Saúde, do total de casos de hepatite C notificados de 1999 a 2020, 262.815 (57,6%) aconteceram entre homens e (42,4%) em mulheres. Embora a quantidade de casos entre o sexo masculino seja superior, observa-se uma

estabilidade na razão entre os sexos desde 2010, como uma proporção de 13 casos em homens para dez casos em mulheres em 2020 (BRASIL, 2021).

As vias de contaminação pelo HCV mais relevantes são por meio do sangue infectado e de práticas de injeção inseguras. Já a via por contato sexual e de transmissão da mãe para o filho intraparto, ainda não há estudos que demonstrem relevância (ANSALDI *et al.*, 2014).

Na Tabela 2, quanto à distribuição dos casos detectados de hepatite C segundo faixa etária, verifica-se uma prevalência 25,8% nos indivíduos de 30-39 anos; 29,1% nos indivíduos de 40-49 anos e, 38,7% naqueles com mais de 50 anos de idade. Os dados do Sinan/SVS/MS mostram que as maiores taxas de detecção de HCV em 2020, foi na faixa etária de 55 a 59 anos, com uma taxa de 34,5 casos por 100 mil habitantes entre homens e 19,7 entre mulheres (BRASIL, 2021).

A Tabela 2 apresenta a variável de etnia (Raça/cor) como vulnerabilidade para infecção pelo HCV onde ser pardo apresenta um risco maior em relação às outras etnias (77,4 dos casos de hepatite C diagnosticados). Em 2020, de acordo com Ministério da Saúde, a maioria dos casos de hepatite C está nos autodeclarados pardos e pretos (51,5%, sendo 42,4% pardos e 9,1% pretos), seguidas dos brancos (47,6%), amarelos (0,3%) e indígenas (0,6%) (BRASIL, 2021) A predominância de casos de hepatite C da raça parda pode ser explicada devido ao fato de que mais de 50% da população brasileira se autodeclara como raça parda (OLIVEIRA; LUIZ, 2019).

Ao relacionarmos HCV e transmissão sexual, é válido ressaltar que em casais heterossexuais monogâmicos sorodiscordantes a taxa de transmissão sexual da hepatite C é de 0-0,6%/ano, 1:190 000 relações sexuais. Contudo, a infecção está a emergir como infecção sexualmente transmissível nos homossexuais masculinos soropositivos para o HIV, não usuários de drogas injetáveis (FERREIRA, M. P., 2014) . Acerca das parcerias sexuais, a maioria dos entrevistados (48,4%) apresentou uma única parceria. Já em relação à IST prévia, a maioria 74,2% (23) não reportou a presença nos últimos 12 meses. Além disso, 45% da população estudada (14 indivíduos) relataram não usar preservativos com a parceria fixa. Esses dados corroboram com a principal forma de transmissão da hepatite C, que está relacionada à transfusão de sangue e hemoderivados antes da inserção desta sorologia como triagem nos bancos de sangue na década de 90.

A maioria dos pacientes com sorologia reagente para HCV (61,3%) fez uso de drogas nos últimos 12 meses. A mais consumida foi o álcool (52,8%), seguido de maconha (22,2%), cocaína (19,4%) e crack (5,6%). Isto reforça a epidemiologia da infecção, já que a hepatite C está bastante associada ao uso de drogas inaláveis.

No que se refere ao crack, há evidências que práticas sexuais menos seguras estão frequentemente associadas ao abuso dessa substância, tais como o grande número de parceiros sexuais, sexo desprotegido, sexo em troca de drogas ou dinheiro (SÁ *et al.*, 2013).

Sabe-se que a infecção pelo HCV é uma epidemia mundial. Os dados obtidos no presente estudo estão de encontro com aqueles relatados na literatura, já que variáveis analisadas como faixa etária (e, indiretamente, hemodiálise, transfusão e/ou cirurgias realizadas na década de 90) e uso de drogas inaláveis como o compartilhamento de cachimbos, por exemplo, reforçam um aumento da prevalência nesses grupos populacionais mais vulneráveis.

Conclusão

A prevalência de hepatite C na população atendida no CTA de Rio Verde no ano de 2018 foi de 0,9%. Mais frequentemente a infecção acometeu indivíduos do sexo masculino, com 40 anos ou mais (67,8%), da etnia amarela, com mais de 8 anos de escolaridade (51,6%), sem presença de IST prévia, com parcerias sexuais únicas, e usuários de drogas.

Não foram analisadas aqui as populações mais vulneráveis à aquisição da infecção, entretanto, pelas variáveis de comportamento sexual, social e sociodemográficas pode-se supor que fatores como uso de drogas, e faixas etárias mais altas sendo acometidas estão em consonância com as principais formas de transmissão da hepatite C.

Apesar de não haver vacina para a prevenção da hepatite C, medidas simples como o não compartilhamento de agulhas, seringas, cachimbos e canudos entre os usuários de drogas já impactam e muito na redução da infecção, já que os hemocentros de todo país incluem a testagem de hepatite C há quase 30 anos. Assim, medidas de prevenção nessa população são primordiais para que se possa reduzir o número de pessoas infectadas.

Referências Bibliográficas

ANSALDI, Filippo *et al.* Hepatitis C virus in the new era: Perspectives in epidemiology, prevention, diagnostics and predictors of response to therapy. <http://www.wjgnet.com/>, [s. l.], v. 20, n. 29, p. 9633–9652, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.3748/WJG.V20.I29.9633>. Acesso em: 30 ago. 2021.

BRASIL. Hepatites Virais | 2021. **Ministério da Saúde Secretaria de Vigilância em Saúde**, [s. l.], p. 80, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/media/pdf/2021/julho/26/boletim-epidemiologico-de-hepatite-2021.pdf>

CASTRO, Geison Luiz Costa de *et al.* Hepatitis C virus genotypes and associated risk factors in the state of Pará, Northern Brazil. **Brazilian Journal of Infectious Diseases**, [s. l.], v. 24, n. 4, p. 304–309, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.bjid.2020.06.010>

FERREIRA, Cristina Targa; SILVEIRA, Themis Reverbel da. Hepatites virais: aspectos da epidemiologia e da prevenção. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, [s. l.], v. 7, n. 4, p. 473–487, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1415-790X2004000400010>. Acesso em: 30 ago. 2021.

FERREIRA, Marisa Peralta. Transmissão sexual e tratamento na hepatite C aguda : dois casos clínicos. [s. l.], 2014. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/24394>. Acesso em: 30 ago. 2021.

MARTINS, Tatiana; NARCISO-SCHIAVON, Janaína Luz; SCHIAVON, Leonardo de Lucca. Epidemiologia da infecção pelo vírus da hepatite C. **Revista da Associação Médica Brasileira**, [s. l.], v. 57, n. 1, p. 107–112, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-42302011000100024>. Acesso em: 30 ago. 2021.

OLIVEIRA, Bruno Luciano Carneiro Alves de; LUIZ, Ronir Raggio. Densidade racial e a situação socioeconômica, demográfica e de saúde nas cidades brasileiras em 2000 e 2010. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, [s. l.], v. 22, p. e190036, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-549720190036>. Acesso em: 30 ago. 2021.

SÁ, Laís Carvalho de *et al.* Soroprevalência da Hepatite C e fatores associados em usuários de *crack*. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, [s. l.], v. 21, n. 6, p. 1195–1202, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0104-1169.3126.2354>. Acesso em: 30 ago. 2021.

STRAUSS, Edna. Hepatitis C. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, [s. l.], v. 34, n. 1, p. 69–82, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0037-86822001000100011>.

Comportamento sexual de profissionais do sexo do interior de Goiás, Brasil

Kemilly Gonçalves Ferreira¹, Dannyelle Karolayne Fernandes de Lima¹, Joyce Karolynny Lopes de Souza¹, Ana Cleides Pereira dos Santos², Cristhiane Campos Marques de Oliveira³, Berenice Moreira⁵

¹ Graduanda do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde. Aluna de Iniciação Científica (PIVIC).

² Professora Especialista do curso de Enfermagem, Universidade de Rio Verde.

³ Professora Mestre do curso de Enfermagem, Universidade de Rio Verde.

⁴ Orientadora, Professora Doutora da Faculdade de Enfermagem, Universidade de Rio Verde. E-mail: moreira.berenice@gmail.com.

Resumo: No mundo, todos os dias ocorrem cerca de um milhão de novos casos de Infecções Sexualmente Transmissíveis (IST), com maior prevalência em trabalhadores sexuais devido ao comportamento sexual de risco. Dessa forma, com esse trabalho, objetivou-se descrever o comportamento e a prevalência de Vírus da Imunodeficiência Adquirida (HIV), sífilis, hepatites B e C entre profissionais do sexo do interior de Goiás. Assim, trata-se de um estudo transversal com abordagem quantitativa, realizado em bares que servem de ponto de encontro para os trabalhadores sexuais de uma cidade do interior de Goiás, Brasil. A coleta de dados foi realizada no final do ano de 2020 e janeiro de 2021 por meio de entrevista com um roteiro semiestruturado seguida de coleta de amostras de sangue periférico para testagem de HIV, sífilis, hepatites B e C. Entre os comportamentos sexuais de maior risco para IST, verificou-se que cada trabalhador sexual atende, em média, 70 clientes por mês; 45,5% da amostra nunca/raramente utilizam preservativos nas práticas sexuais com os seus parceiros fixos; 65,7% ouviram falar sobre a profilaxia pós-exposição sexual (PEP) e 20,2% sobre a profilaxia pré-exposição sexual (PrEP); apenas 20,2% realizam testagens sorológicas para IST semestralmente. Ainda, verificou-se prevalência de HIV de 2%; 15,2% de Sífilis, 1% de Hepatite C e 4% apresentaram cicatriz sorológica de Hepatite B. Logo, evidencia-se alto número de clientes, uso inconsistente de preservativos, falta de conhecimento da PEP e da PrEP e baixa adesão de testagens sorológicas para IST entre os profissionais do sexo, tornando-os vulneráveis às IST.

Palavras-chave: Trabalhadores sexuais. Comportamento. Infecções Sexualmente Transmissíveis.

Sexual behavior of sex workers from the interior of Goiás, Brazil

Abstract: Around the world, every day there are about one million new cases of Sexually Transmitted Infections (STIs), with a higher prevalence in sex workers due to risky sexual behavior. Thereby, this study aimed to describe the behavior and prevalence of Acquired Immunodeficiency Virus (HIV), syphilis, hepatitis B and C among sex workers in the interior of Goiás. Thus, this is a cross-sectional study with quantitative approach, carried out in bars that serve as a meeting point for sex workers in a city in the interior of Goiás, Brazil. Data collection was carried out at the end of 2020 and January 2021 through interviews with a semi-structured script followed by collection of peripheral blood samples for HIV, syphilis, hepatitis B and C testing. Among the most common sexual behaviors risk for STIs, it was found that each sex worker serves, on average, 70 clients per month; 45.5% of the sample never/rarely use condoms in sexual practices with their steady partners; 65.7% had heard about post-sexual exposure prophylaxis (PEP) and 20.2% had heard about pre-sexual exposure prophylaxis (PrEP); only 20.2% perform serological tests for STIs every six months. Still, there was an HIV prevalence of 2%; 15.2% of Syphilis, 1% of Hepatitis C and 4% had a serological scar of Hepatitis B. Therefore, there was a high number of clients, inconsistent use of condoms, lack of knowledge of PEP and PrEP and low adherence to testing serological tests for STIs among sex workers, making them vulnerable to STIs.

Keywords: Sex workers. Behavior. Sexually Transmitted Diseases.

Introdução

As Infecções Sexualmente Transmissíveis (IST) são um grande impasse para a saúde pública mundial, pois a cada dia, surgem mais de um milhão de novos casos. São infecções causadas por mais de 30 patógenos bacterianos, virais e parasitários, sendo a principal via de transmissão o contato sexual (oral, anal e vaginal) sem o uso de preservativo. Entre as IST existentes, as principais são Vírus da Imunodeficiência Adquirida (HIV)/ Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS), Sífilis, Hepatites B e C. Essas infecções quando não tratadas podem gerar consequências graves, como epididimite, doença inflamatória pélvica, infertilidade, câncer cervical, gravidez ectópica, danos neurológicos e cardiovasculares, morbimortalidade fetal e mortalidade em adultos (BRASIL, 2018).

No Brasil, os casos de HIV/AIDS, sífilis, hepatites B e C são de notificação compulsória pelos serviços de saúde a fim de que o Ministério da Saúde obtenha dados para o controle quantitativo regional dessas infecções. Assim,

observou-se que no ano de 2018, foram detectados 43.941 casos novos de HIV e 37.161 casos de AIDS (BRASIL, 2019). No mesmo ano, houveram 158.051 casos de sífilis adquirida (BRASIL, 2019). Por fim, no período de 1999 a 2018 foram registrados 233.027 casos de hepatite B e 228.695 casos de hepatite C (BRASIL, 2018).

Existem segmentos populacionais que são mais afetados sendo denominadas de “populações-chave” ou “populações de risco”, pois possuem fragilidades que as tornam mais vulneráveis às IST. Dentro dessas populações, encontram-se: homens que fazem sexo com homens (HSH), usuários de drogas, pessoas do sistema prisional, pessoas transexuais e, principalmente, trabalhadores do sexo e seus clientes. Os profissionais do sexo são marginalizados desde os primórdios da história da prostituição. Estão sujeitos a sofrer preconceito e segregação, além de vários riscos, como: violências psicológica, física e sexual, uso indiscriminado de drogas lícitas e ilícitas, e, em especial, contato sexual sem proteção com vários(as) parceiros(as) sexuais, prática de sexo anal e oral, entre outros, tornando-os propícios às IST (WORKIE et al., 2019).

Logo, o objetivo deste trabalho é descrever o comportamento sexual e as prevalências de Vírus da Imunodeficiência Adquirida (HIV), Sífilis e Hepatites B e C nos profissionais do sexo de uma cidade do interior de Goiás, Brasil.

Material e Métodos

A presente pesquisa foi realizada dentro dos preceitos e princípios éticos contidos na resolução 466/12, de 12 de dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS, sendo aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade de Rio Verde sob o parecer: 3.831.092.

Estudo transversal quantitativo. A população elegível constituiu-se de profissionais do sexo nos locais que servem como ponto de encontros para sexo comercial, localizados em vários bairros de uma cidade do interior de Goiás, Brasil. Os dados foram coletados no segundo semestre de 2020 e no primeiro semestre de 2021 por meio de uma entrevista com roteiro semiestruturado contendo questões referentes às características socioeconômicas, ao comportamento sexuais e às testagens sorológicas de HIV, sífilis, hepatites B e C.

Primeiramente, é importante sobrelevar que houveram visitas nos locais de trabalho de tais profissionais para apresentação do presente estudo. Em seguida, os mesmos foram convidados para a participação da pesquisa e da coleta de sangue para realização de exames sorológicos para HIV, Sífilis, hepatites B e C. Aqueles que aceitaram o convite para a participação do estudo de forma voluntária, foi solicitada a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) o qual foi lido, discutido e assinado pelos profissionais do sexo.

Assim, em um ambiente tranquilo e reservado, foi realizada a entrevista individual com um roteiro semiestruturado contendo as variáveis do estudo: características sociodemográficas, orientação sexual, parcerias fixas e/ou eventuais, número de clientes por dia/mês, prática de sexo anal e oral, uso de preservativos, o conhecimento da profilaxia pós exposição (PEP) e da profilaxia pré-exposição (PrEP). Em seguida, realizou-se a coleta de sangue por acesso periférico para as sorologias de HIV, sífilis, hepatites B e C. As amostras de sangue foram enviadas para Centro de Testagem e Aconselhamento (CTA) de Rio Verde que faz campanhas anuais oferecendo testes rápidos para diagnóstico e tratamento de IST em populações vulneráveis. Após a coleta e o armazenamento da amostra sanguínea em caixa térmica, esta foi encaminhada para o CTA para respectiva análise, diagnóstico e encaminhamento para o tratamento dos participantes com sorologias positivas. Ainda, cabe ressaltar que a população escolhida para a pesquisa foi integrada por mulheres, homens, transexuais e travestis. Dentro dessa população, foi levantada uma amostra de 99 trabalhadores sexuais, com idade igual ou superior a 18 anos, que prestam seus serviços nos locais citados acima. É importante salientar que os entrevistados que estavam sobre efeito notório de drogas lícitas e/ou ilícitas foram imediatamente excluídos da amostragem, pois, apresentaram dificuldades para responder a entrevista.

Segundamente, os dados obtidos foram organizados em planilhas no Excel e, em sequência, analisados com o software SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 23.0, por meio de estatística descritiva.

Resultados e Discussão

De acordo com a pesquisa das variáveis socioeconômicas (Tabela 1), verificou-se predominância de 54,5% da faixa etária de 19 a 29 anos e de 45,5% da faixa etária de 30 a 59 anos entre os profissionais do sexo; 68,7% da amostra possui de 4 a 11 anos de estudos e 30,3% possui 12 ou mais anos de estudo; 22,2% dessa população-chave tem renda de até 1 salário mínimo, 64,6% de 2 a 4 e 13,1% de 5 ou mais salários mínimos.

Sendo assim, observou-se que a ocorrência de IST pode ser diretamente proporcional a idade. Na África do Sul, cerca de um terço das profissionais do sexo aos 24 anos de idade são soropositivas para o HIV e em idades avançadas esse número pode chegar a 80% (SLABBERT et al., 2017). Outrossim, Segundo Tamene (2015), o grau de escolaridade pode influenciar na transmissão dessas infecções, pois, quando os profissionais do sexo possuem médio ou alto grau de instrução há maior probabilidade de utilizarem preservativos, sendo que, eles terão habilidade para negociar o uso de preservativos com os clientes, consciência de que as IST curáveis podem aumentar o risco de se contrair HIV e o conhecimento das profilaxias pré-exposição sexual (PrEP) e pós-exposição sexual (PEP).

Ainda, viu-se que a taxa cobrada por clientes pode determinar o tipo de parceiro. Dessa forma, um baixo valor pelo trabalho pode indicar que o cliente, em geral, possui menor nível socioeconômico e há uma possibilidade de optar por sexo sem proteção (TAMENE et al., 2015).

Tabela 1. Características socioeconômicas dos profissionais do sexo do interior de Goiás, Brasil, 2021 (n=99)

Variáveis	N	%
Sexo		
Feminino	88	88,9
Masculino	11	11,1
Faixa etária		
19 a 29 anos	54	54,5
30 a 59 anos	45	45,5
Cor da pele		
Branca/Amarela	31	31,3
Parda/Preta	68	68,7
Situação conjugal		
Casado(a)/Amasiado(a)/União Estável	5	5,1
Solteiro(a)/Separado(a)/Viúvo(a)	94	94,9
Moradia		
Sozinho(a)	26	26,3
Com Namorado(a)/Esposo(a)/Filho(a)/Colega/Amigo(a)	73	73,8
Escolaridade em anos		
De 4 a 11 anos	68	68,7
De 12 ou mais	30	30,3
Não respondeu	1	1,0
Outra ocupação		
Não	80	80,8
Sim	19	19,2
Qual outra ocupação		
Trabalho não especializado	14	14,1
Trabalho com especialização técnica	4	4,0
Renda em salários mínimos		
Até 1	22	22,2
De 2 a 4	64	64,6
5 ou mais	13	13,1
Cidade de residência		
Rio Verde	36	36,4
Outras cidades	63	63,6
Tempo de trabalho		
De 1 mês a 4 anos	71	71,7
De 5 ou mais	28	28,3

Em relação ao comportamento sexual dos profissionais do sexo (Tabela 2), 5% nunca ou raramente utiliza preservativos nas práticas sexuais com os seus clientes e 94,9% sempre ou frequentemente utilizam; somente 65,7% dos profissionais do sexo de Rio Verde ouviram falar sobre a PEP, sendo que apenas 2% fizeram o seu uso, e 20,2% ouviram falar sobre a PREP. Ainda, viu-se que cada profissional do sexo da amostra atende, em média, 4 clientes por dia e 70 clientes por mês, sendo que, 82,8% desses indivíduos nunca ou raramente praticam sexo anal e 17,2% sempre ou frequentemente praticam.

Observou-se que há uma alta prevalência de uso inconsistente de preservativo entre os trabalhadores sexuais. Segundo um estudo realizado na República da Coreia, a probabilidade de IST é 1,67 maior em profissionais que praticam sexo inseguro, ou seja, sem o uso de preservativo, do que os que utilizam (JUNG, 2019). Ainda, de acordo com Jung (2019), outra ameaça é o sexo anal sem proteção, praticado principalmente por profissionais do sexo masculinos e transexuais.

Segundo Tamene (2015), o alto número de clientes também pode trazer riscos para os profissionais do sexo, já que a sorologia deles é desconhecida e há um alto risco de co-infecção com outras infecções sexualmente transmissíveis.

Ademais, notou-se que o conhecimento sobre os meios de profilaxias pré e pós-exposições sexuais ainda são baixas e isso possibilita que não haja uma prevenção eficaz no contágio de IST. Em Boston, por exemplo, de 228 homens que afirmaram praticarem sexo anal 41% sabiam o que era a PEP e apenas 21% sabiam o que era a PrEP (RESTAR et al., 2017).

Tabela 2. Comportamento sexual dos profissionais do sexo do interior de Goiás, Brasil, 2021 (n=99).

Variáveis	N	%
Faixa Etária da Coitarca		
9 a 13 anos	37	37,4
14 ou mais	62	62,6
Orientação Sexual		
Heterossexual	80	80,8
Homossexual	13	13,1
Travesti/Transexual	6	6,0
Pratica Relações Sexuais		
Com Mulheres	3	3,0
Com Homens	80	80,8
Com Homens e Mulheres	16	16,2
Parceria Sexual Fixa		
Não	46	46,5
Sim	53	53,5
Uso de Preservativo com Parceiro(a) Fixo(a)		
Nunca/Raramente	45	45,5
Frequentemente/Sempre	9	9,1
Motivo de Não Usar Preservativo com Parceiro(a) Fixo(a)		
Não Gosta/Alergia do Produto/Negociou Não Usar	9	9,1
Confia no(a) Parceiro(a)/Parceiro Não Aceita	31	31,3
Não Disponha no Momento/Não Deu Tempo/Tesão	5	5,0
Uso de Preservativo na Última Relação		
Não/Sim, mas rompeu	43	43,4
Sim	11	11,1
Parceria Sexual Eventual		
Não	59	59,6
Sim	40	40,4
Uso de Preservativo com Parceiro(a) Eventual		
Nunca/Raramente	19	19,2
Frequentemente/Sempre	21	21,2
Motivo de Não Usar Preservativo com Parceiro(a) Eventual		
Não Gosta/Confia no(a) Parceiro(a)/ Negociou Não Usar	21	21,2
Não Disponha no Momento/Sob Efeito de Álcool/Drogas	3	3,0
Média de Clientes Por Mês	70	
Média de Clientes Por Dia	4	
Recebe Preservativo Para o Trabalho		
Nunca/Raramente	44	44,4
Frequentemente/Sempre	40	40,4
Costuma Comprar	15	15,2
Usa Preservativo Com Clientes		
Nunca/Raramente	5	5,0
Frequentemente/Sempre	94	94,9
Motivo de não usar preservativo com clientes		
Não disponha no momento/Negociou não usar	7	7,0
Sexo Oral		
Nunca/Raramente	29	29,3
Frequentemente/Sempre	70	70,7
Sexo Anal		
Nunca/Raramente	82	82,8
Frequentemente/Sempre	17	17,2

Uso de lubrificante		
Nunca/Raramente	25	25,2
Frequentemente/Sempre	74	74,8
Uso de ducha higiênica		
Nunca/Raramente	51	51,5
Frequentemente/Sempre	48	48,5

Tabela 2. Comportamento sexual dos profissionais do sexo do interior de Goiás, Brasil, 2021 (n=99). (Continuação...).

Variáveis	N	%
Conhece a PEP		
Não	65	65,7
Sim	34	34,3
Já usou a PEP		
Nunca/Raramente	97	98
Frequentemente	2	2,0
Conhece a PrEP		
Não	79	79,8
Sim	20	20,2
Frequência da realização de testes rápidos para IST		
Nunca	22	22,2
De seis em seis meses	20	20,2
Uma vez por ano	34	34,3
A cada dois anos ou mais	23	23,3

Os resultados dos testes rápidos para HIV, Sífilis, Hepatites B e C estão dispostos na Tabela 3, sendo que, 2% dos profissionais do sexo testaram reagentes para HIV, 15,2% testaram reagentes para Sífilis, 1% testou reagente para Hepatite C e 4% apresentaram cicatriz sorológica de Hepatite B.

Tabela 3. Prevalência de HIV, sífilis e hepatites B e C entre profissionais do interior de Goiás, Brasil, 2021 (n=99).

Variáveis	N	%
Vírus da Imunodeficiência Adquirida (HIV)		
Não Reagente	97	98
Reagente	2	2,0
Sífilis		
Não reagente	83	83,8
Reagente	15	15,2
Cicatriz sorológica	1	1,0
Hepatite B		
Não reagente	95	96,0
Cicatriz sorológica	4	4,0
Anti-Hbs (Marcador de vacina contra a Hepatite B)		
Não reagente	65	65,7
Reagente	34	34,3
Hepatite C		
Não reagente	98	99,0
Reagente	1	1,0

Nessa perspectiva, na maioria dos países, os profissionais do sexo apresentam uma prevalência aumentada de IST. Segundo Workie et al. (2019), a ocorrência de HIV entre essa população-chave é 10 a 20 vezes maior do que na população geral. Nesse mesmo estudo, relatou-se que na Etiópia, aproximadamente, 47% das novas infecções são contraídas por trabalhadores sexuais. No Brasil, em 2016, a prevalência de HIV em profissionais do sexo foi de aproximadamente 5%, ou seja, cerca de 12 vezes maior que na população brasileira geral (BRASIL, 2019).

Conclusão

Evidencia-se no presente estudo práticas sexuais de risco que favorecem vulnerabilidades para as IST, como o uso inconsistente de preservativo dos profissionais do sexo com suas parcerias sexuais fixas, fato que é comum

neste tipo de relacionamento. No caso das profissionais do sexo, este comportamento pode ser a forma de diferenciar a relação afetiva da relação comercial.

Ainda, vê-se que os trabalhadores do sexo atendem muitos clientes diária e mensalmente, o que pode aumentar as chances de infecção e transmissão das IST, já que as sorologias deles são desconhecidas. Além disso, a maioria desses profissionais, infelizmente, não recebe preservativos nos estabelecimentos de trabalho, corroborando, assim, para o seu uso inconsistente.

Outras vulnerabilidades referem-se ao desconhecimento da PEP e PreP e baixa adesão a testagem sorológicas para HIV, sífilis, hepatites B e C que nesta população deve ser realizada de seis em seis meses. Dessa forma, cabe aos serviços de saúde criar estratégias para promover o conhecimento e uso da PEP e PreP, visando intervir nessas vulnerabilidades.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica Voluntário (PIVIC) pela oportunidade de evolução no meio acadêmico.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. Boletim Epidemiológico HIV/AIDS | 2019. N. especial, dez. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Hepatites virais. V. 49, p. 1–6, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde; Secretaria de Vigilância em Saúde. Boletim Epidemiológico Sífilis 2019. P. 1–44, 2019.

JUNG, M. Risk factors of sexually transmitted infections among female sex workers in Republic of Korea. **Infectious diseases of poverty**, v. 8, n. 1, p. 6, jan. 2019.

RESTAR, A. J. et al. Perspectives on HIV Pre- and Post-Exposure Prophylaxes (PrEP and PEP) Among Female and Male Sex Workers in Mombasa, Kenya: Implications for Integrating Biomedical Prevention into Sexual Health Services. **AIDS Education and Prevention**, v. 29, n. 2, p. 141–153, 1 abr. 2017.

SLABBERT, M. et al. Sexual and reproductive health outcomes among female sex workers in Johannesburg and Pretoria, South Africa: Recommendations for public health programmes. **BMC public health**, v. 17, n. Suppl 3, p. 442, jul. 2017.

TAMENE, M. M.; TESSEMA, G. A.; BEYERA, G. K. Condom utilization and sexual behavior of female sex workers in Northwest Ethiopia: A cross-sectional study. **The Pan African medical journal**, v. 21, p. 50, 2015.

WORKIE, H. M.; KASSIE, T. W.; HAILEGIYORGIS, T. T. Knowledge, risk perception, and condom utilization pattern among female sex workers in Dire Dawa, Eastern Ethiopia 2016: a cross-sectional study. **The Pan African medical journal**, v. 32, p. 185, 2019.

Comportamentos de risco e conscientização dos doadores de sangue universitários sobre os Centros de Testagem e Aconselhamento em uma Universidade do Sudoeste Goiano

Luis Regagnan Dias^{1,2}, Nicole Nogueira Cardoso¹, Geovana Alves da Silveira¹, Debora Lima Ramos¹, Adriany Brito Sousa¹, Cristhiane Campos Marques de Oliveira⁴

¹ Graduando do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde.

² Aluno de Iniciação Científica – PIVIC.

³ Orientadora, Prof. Me. da Faculdade de Medicina, Universidade de Rio Verde. E-mail: ccmarques@uol.com.br

Resumo: O Brasil vive em uma realidade marcada pela reemergência das infecções sexualmente transmissíveis (IST), impactado por anos de aumento e priorização das testagens não-voluntárias (como em hemocentros) em detrimento das testagens realizadas no Centro de Testagem e Aconselhamento (CTA), a qual deveria ser vista como a principal forma de combate as IST, devido a sua abordagem integral ao paciente, aconselhamento, garantindo uma maior adesão, prevenção e controle epidemiológico populacional. Dada notabilidade, o seguinte estudo traz uma pesquisa observacional transversal com abordagem quantitativa descritiva a partir de informações coletadas através de um questionário online em acadêmicos doadores de sangue da Universidade de Rio Verde. O objetivo foi avaliar a epidemiologia, hábitos de doação, comportamentos de risco, o grau de conhecimento a respeito do CTA e sua influência sobre a busca da testagem de IST em bancos de sangue. O estudo demonstrou que a maioria (70,3%) dos estudantes considerou a doação de sangue uma ótima forma de ter acesso às testagens, assim como é predominante em quase 1/3 da amostra o desconhecimento acerca dos princípios, organização e funcionamento do CTA. Foi caracterizado também comportamentos de riscos sexuais e de uso drogas que são descoincidentes com a doação de sangue. Após a resposta do questionário informativo 87,5% dos estudantes consideram buscar uma testagem no CTA caso necessitem, reforçando o impacto da conscientização sobre a busca populacional pela testagem, caracterizando uma importante arma contra o Tabu e para que o CTA tenha seu alcance ideal, otimizando a resposta a reemergência em IST.

Palavras-chave: Conselho. Doação de Sangue. Infecções Sexualmente Transmissíveis.

Risk behaviors and awareness of university blood donors about Counseling and Testing Centers at a University of Southwest Goiás

Abstract: Brazil lives in a current reality marked by the re-emergence of sexually transmitted infections (STI), impacted by years of increase and prioritization of non-voluntary tests (such as in blood centers) to the detriment of tests carried out at the Counseling and Testing Center (CTC), which should be seen as the main way to combat STIs, due to its comprehensive approach to the patient, counseling, ensuring greater adherence, prevention and population epidemiological control. Given its notability, the following study presents cross-sectional observational research with a descriptive quantitative approach based on information collected through an online questionnaire from academic blood donors at the University of Rio Verde. The objective is to evaluate the epidemiology, donation habits, risk behaviors and the level of knowledge about CTC and his influence on the search for STI testing in blood banks. The study showed that the majority (70.3%) of students consider blood donation a great way to have access to testing, as well as the ignorance about the principles, organization and function of the CTC is predominant in almost 1/3 of the sample. Sexual risk behaviors and drug use that are inconsistent with blood donation were also characterized. After answering the informative questionnaire, 87.5% of students consider seeking testing at the CTC if they need it, reinforcing the impact of awareness on the population's search for testing, featuring an important weapon against Taboo and for the CTC to have its ideal reach, optimizing the response to re-emergence in IST.

Keywords: Counseling. Blood Donors. Sexually Transmitted Diseases.

Introdução

As políticas de testagem surgiram a partir da década de 80, onde foi criado no Brasil, o primeiro Centro de Orientação e Apoio Sorológico (COAS), sendo um dos pilares do combate à epidemia do HIV no país. Os objetivos desses centros eram a oferta de testagem sorológica anti-HIV gratuita, diagnóstico precoce; pela absorção das pessoas que buscavam os bancos de sangue para realização do diagnóstico; pelo aconselhamento, provisão de preservativos e devida conscientização; e pelo encaminhamento das pessoas soropositivas para o serviço especializado, tudo de forma confidencial e anônima. Ressalta-se que nessa época a prevenção era a única forma de combate à epidemia, visto que a terapia antirretroviral foi consolidada como direito apenas em 1996 (BRASIL, 2017).

Atualmente, os Centros de Testagem e Aconselhamento (CTA), antigo COAS, não só se tornaram referência para o acesso universal à testagem e aconselhamento como também foram implementados de outras funções. Dotados dos princípios de confidencialidade, privacidade, anonimato flexível, acessibilidade, abordagem integral e pelo respeito e promoção dos direitos humanos, o CTA atua no âmbito de vigilância, triagem, diagnóstico, notificação, vinculação e planificação de ações de promoção em saúde baseadas nas coletas das informações locais relacionados ao HIV, sífilis e hepatites B e C. Possui importante papel na prevenção de maneira direta com a oferta de preservativos, gel, profilaxias pré e pós-exposição ao HIV; e indireta com a educação permanente em saúde, podendo abranger desde os profissionais da área em parcerias com universidades, ONGS e UBS, à população local com campanhas de conscientização e promoção em saúde (BRASIL, 2017).

A doação de sangue é definida pela Portaria nº 158 de 4 de fevereiro de 2016 como um ato sigiloso, altruísta e vedado de quaisquer benefícios provenientes do seu ato (BRASIL, 2016). Entretanto, a busca de testagens sorológicas via doação de sangue foi uma prática que apareceu nas décadas de 80 e 90, com o surgimento da AIDS e perdurou até mesmo após a criação do COAS no país. Tal ato foi justificado na época devido ao extremo preconceito da população pelas pessoas portadoras do HIV, um tabu que foi vinculado ao futuro CTA, caracterizando um dos impedimentos para a busca de testagens no serviço especializado. Resquícios deste tabu estão presentes até os dias atuais e corroboram para um grave problema de conscientização e saúde pública. A busca por testagens em IST nos hemocentros são desprovidas de aconselhamento, impedindo toda a prevenção continuada, e também oferecem riscos aos receptores do sangue doado, afinal, existe um período chamado janela imunológica, onde as infecções são predominantemente oligossintomáticas e não detectadas pelo testes sorológicos pré-transfusionais atuais; a triagem clínica tem o importante papel da seleção dos doadores, filtrando os que buscam somente a testagem diagnóstica para garantir maior segurança transfusional (CARRAZZONE et al., 2004). Dados sobre o impacto da contaminação transfusional são escassos, entretanto, uma pesquisa do Hospital Universitário da Universidade de Pernambuco estudou pacientes hemotransfundidos eventuais e politransfundidos constatando que 30,6% destes foram reagentes para pelo menos uma sorologia realizada na rotina pré-transfusional, todos eles alegaram não saber de reatividade sorológica prévia a recepção do sangue (CARRAZZONE et al., 2003).

Estratégias como a Captação de doadores, Seleção clínica e epidemiológica, Triagem sorológica e voto de auto-exclusão (o doador que omitir informações durante a triagem pode autoexcluir a bolsa após a coleta) foram desenvolvidas para evitar tais consequências, porém, a omissão de informações e a busca por testagem em hemocentros ainda seguem como um desafio atual a segurança transfusional.

Sobre a conjuntura das testagens no Brasil, embora venha apresentando um aumento de 100% do número de testagens no período de 1991 a 2005, apenas 33,6% da população teve acesso ao teste anti-HIV em algum momento da vida (FRANÇA JUNIOR et al., 2008). O maior impasse é que esse aumento das testagens está ocorrendo à custa do enfraquecimento dos princípios do aconselhamento, confidencialidade e consentimento representados pelo alto predomínio das formas não voluntárias (33,1% dos homens têm acesso via bancos de sangue e 49% das mulheres durante o pré-natal), isto é, testagens desprovidas de aconselhamento, comprometendo em parte a estratégia preventivista governamental (FRANÇA-JUNIOR et al., 2007). O aconselhamento é a atividade ideal e deve sempre acompanhar a testagem, porquanto que permite preparar integralmente o indivíduo para a possível soropositividade garantindo a introdução e adesão ao tratamento, assim como conscientizar o soronegativo sobre os riscos e maneiras eficientes de prevenção, de acordo com seu perfil individual. Relatada importância, apenas 45% das testagens no Brasil ocorrem com o aconselhamento (FRANÇA JUNIOR et al., 2008).

Na atualidade, o Brasil encontra-se em uma tendência de re-emergência das IST. A sífilis, por exemplo, entre os anos de 2010 a 2018 houve um crescimento de 3510% nas taxas de detecção de sífilis adquirida no país; de 2,1 para 75,8 a cada 100 mil habitantes (BRASIL, 2019). Esse padrão reemergente pondera as mudanças dos perfis no paradigma da epidemia das IST, refletindo uma sociedade impactada pelas mudanças sociais e culturais modernas aliadas a uma atenção governamental insuficiente, principalmente aos grupos sociais mais atingidos.

Nesse contexto, o objetivo desse trabalho foi definir de forma mais detalhada os acadêmicos doadores de sangue, sua epidemiologia, comportamentos de risco e hábitos de doação, avaliando conjuntamente o conhecimento a respeito do CTA e sua influência sobre a busca da testagem de IST em bancos de sangue.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo observacional transversal com abordagem quantitativa descritiva a partir de informações coletadas através de um questionário auto-aplicável online acompanhado da anuência do termo de consentimento. O estudo foi realizado na Universidade de Rio Verde (UniRV), uma instituição pública municipal situada no Sudoeste Goiano, na cidade de Rio Verde onde oferece mais de 30 cursos, entre técnicos e de graduação. A amostra foi composta por 130 acadêmicos de todas as grandes áreas (humanas, exatas, biológicas e saúde) da UniRV campus Rio Verde, Goiás. O critério de inclusão foi todo acadêmico da universidade que respondeu de forma completa o questionário e assinou o Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). O critério de exclusão foi todo acadêmico que nunca realizou a doação de sangue nos últimos dois anos. O projeto de pesquisa foi aprovado pelo

Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UniRV Número do Comprovante: 4.414.801; CAAE: 30597020.0.0000.5077 e seguiu a Resolução 466/12, de 12 de dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

Os dados foram coletados por meio de um questionário semiestruturado adaptado do "Formulário de Atendimento do Sistema de Informação do Centro de Testagem e Aconselhamento (SI-CTA)", usado diariamente nos atendimentos dos CTA, como recomenda o Ministério da Saúde - Programa Nacional de IST/Aids.

O questionário auto-aplicável formulado pelos pesquisadores foi composto por 40 perguntas, predominantemente objetivas, as quais se subdividiram em quatro partes. A primeira foi formada pelo levantamento dos dados epidemiológicos: idade, raça/cor, sexo, situação conjugal e formação universitária. A parte 2 foi composta por perguntas que caracterizam os hábitos de vida e suas relações com o ato da doação de sangue: frequência, forma de acesso às testagens e omissão de informações. A parte 3, retirada do formulário SI-CTA, foi caracterizada pelo levantamento dos comportamentos de risco da população alvo: uso de preservativo, atividades sexuais, uso de drogas, histórico de IST. A parte 4 foi desenvolvida para abordar, quantificar a conscientização e experiência do indivíduo a respeito dos princípios e das diversas atividades efetuadas pelo CTA: testagem, aconselhamento, modelos de prevenção, tabu, anonimato, privacidade e confidencialidade. Os questionários online foram entregues pelo pesquisador a cada indivíduo por diferentes técnicas de abordagem: via email ou aplicativo "Whatsapp".

Os dados foram organizados através da criação de um banco de dados utilizando planilhas do Microsoft Office Excel 2019 com as informações obtidas. A análise foi realizada por técnicas de estatística descritiva, com um nível de significância de 0,05 (5%). Foi utilizado o teste de Igualdade de duas proporções para a análise das prevalências das questões sobre hábitos de doação. Foram elaborados gráficos e tabelas para síntese didática dos dados que serão apresentados a seguir.

Resultados e Discussão

A amostra foi formada por 63 (48,46%) estudantes universitários que responderam adequadamente o questionário online e foram caracterizados como doadores de sangue, isto é, doaram sangue pelo menos uma vez nos últimos dois anos. A maioria da população abordada se auto-declarou da raça/cor/etnia branca (44,4%), sexo feminino (61,9%), solteira (85,7%), graduandos da área da saúde (61,9%), sem nenhuma outra formação (82,5%) com uma média de idade de 22,6 anos (desvio padrão: 4,7) (Tabela 1).

Tabela 1. Hábitos de Doação de sangue dos estudantes da Universidade de Rio Verde sobre a busca da testagem sorológica para IST em Hemocentros.

		N	%	P-valor
Nos últimos dois anos, quantas vezes doou sangue?	Uma vez	20	33,3%	Ref.
	Duas vezes	11	18,3%	0,061
	Três vezes	12	20,0%	0,099
	Quatro ou mais vezes	17	28,3%	0,553
Ajudar o próximo/caridade como objetivo de doar sangue	Pouco relevante	1	1,6%	<0,001
	Relevante	5	8,2%	<0,001
	Muito relevante	23	37,7%	0,102
	Predominante	32	52,5%	Ref.
Obtenção de exames (testes) acerca de infecções sexualmente transmissíveis (IST)/prevenção	Não relevante	11	18,3%	0,274
	Pouco relevante	10	16,7%	0,184
	Relevante	14	23,3%	0,673
	Muito relevante	16	26,7%	Ref.
	Predominante	9	15,0%	0,116
Você considera a doação de sangue uma boa forma para se ter acesso as testagens de infecções sexualmente transmissíveis?	Discordo plenamente	6	9,8%	<0,001
	Discordo parcialmente	3	4,9%	<0,001
	Não concordo nem discordo	9	14,8%	<0,001
	Concordo parcialmente	11	18,0%	<0,001
	Concordo plenamente	32	52,5%	Ref.
Já omitiu dados na triagem do hemocentro?	Não	55	90,2%	<0,001
	Sim	6	9,8%	

Acerca dos hábitos de doação, 20 (33,3%) doaram sangue uma vez nos últimos 2 anos e 17 (28,3%) quatro ou mais vezes. Quase dois terços da amostra (65%) dos estudantes universitários consideraram a doação de sangue como uma boa forma de ter acesso as testagens. Ressalta-se que 61,9% são graduandos da área da saúde, os quais tendem a ter mais conscientização sobre a importância do direcionamento da testagem em IST para o serviço especializado, para garantir um cuidado integral do paciente, prevenção continuada e evitar entendimentos equivocados da doação irregular, como sangues contaminados descartados ou até transfundidos em pacientes. Uma das funções da triagem pré-transfusional do hemocentro é a orientação aos doadores para que não doem sangue para obter resultados de testes

para HIV, hepatites ou outras infecções, informando e direcionando o doador potencial, caso necessário, para os CTA. 9,8% dos estudantes alegaram já terem omitido informações na triagem clínica pré-transfusional. Um estudo holandês apontou que 25% dos doadores com sangue contaminado subjugaram informações durante a triagem sendo, portanto, um fator que embora não tão prevalente na população estudada se torna extremamente relevante (VAN DER BIJ et al., 2006).

Em relação a orientação sexual e os comportamentos da população estudada, 52 (82,5%) se intitularam como heterossexuais, 6 (9,5%) como homossexuais e 5 (7,9%) como bissexuais. O uso do preservativo nas relações sexuais entre os participantes chamou bastante a atenção, pois sabe-se que ele é o principal modo de prevenção das diversas IST atualmente e apenas 31,1% usaram o método preventivo em todas as relações nos últimos 2 anos, quando considerado na última relação o dado sobe para 44,3%. Tamaña prevalência de tal comportamento em pessoas que doam sangue é destoante com o Art. 55 da PRT MS/GM 158/2016, onde comportamentos de risco para se adquirir IST deveriam ser fatores de exclusão na triagem clínica pré-transfusional, tais pessoas não poderiam ser doadores de sangue (BRASIL, 2016).

Não é novidade que o álcool é a droga mais utilizada entre os estudantes, onde apenas 19% nunca utilizaram, entretanto, um conflito interessante ocorreu na resposta do questionário. O número de pessoas que responderam usar álcool (71,4%) é superior aos que responderam sim na questão inicial sobre o uso de drogas lícitas ou ilícitas (47,6%). Tal fato é possivelmente explicado pela naturalização sociocultural do etilismo, a ponto de não considerarem o mesmo como uma droga. Embora somente um (1,6%) estudante tenha alegado usar frequentemente cocaína aspirada, relembra-se que de acordo com o Art. 61 § 2º o uso da droga é condição de exclusão da doação por 12 meses, alertando em mais uma situação que tal pessoa não poderia ter doado sangue no último ano (BRASIL, 2016).

Notada importância do CTA, o estudo avaliou ademais a conscientização dos estudantes universitários doadores de sangue a respeito dos princípios e atuações do serviço público especializado em testagem da cidade de Rio Verde, como apresentado na Tabela 2. A maioria deles alega não conhecer o CTA (55,7%) e nem sequer saber a existência do mesmo na cidade residente (58,7%). Sobre os serviços oferecidos, somente 22 (34,9%) sabiam que o CTA oferece testes diagnósticos gratuitos para IST e no quesito de modelos preventivos, a minoria (27%) sabia que o CTA oferece modelos individualizados desde camisinhas, gel lubrificante, até protocolos pré e pós-exposição e somente 14 (22,2%) sabiam que o mesmo tem a função de verificar e referenciar a vacinação da hepatite B. Tal dado é destacado quando 61,9% dos participantes são da área da saúde e frequentadores do hemocentro (doadores) o qual tem a função de orientar sobre o local ideal para testagem em IST visando evitar doações com objetivo final de monitoramento dos testes para agentes infecciosos.

Tabela 2. Conscientização dos estudantes universitários doadores de sangue da UniRV a respeito dos princípios e atuações do serviço público especializado em testagem (CTA) da cidade de Rio Verde

		Total	
		N	%
Você conhece/sabe como funciona o Centro de Testagem e Aconselhamento (CTA)?	Concordo parcialmente	17	27,9
	Concordo plenamente	10	16,4
	Discordo parcialmente	5	8,2
	Discordo plenamente	14	23,0
	Não concordo nem discordo	15	24,6
Você sabia que Rio verde-GO possui um Centro de Testagem e Aconselhamento (CTA)?	Não	37	58,7
	Sim	26	41,3
Você sabia que o CTA oferece exames gratuitos para as infecções sexualmente transmissíveis (HIV,hepatites, sífilis) ?	Não	41	65,1
	Sim	22	34,9
Você sabia que o CTA oferece modelos diversos de prevenção gratuitos, como preservativos, protocolo pré e pós-exposição (PREP,PEP), gel lubrificante... tudo baseado no seu perfil e no que lhe trará maiores benefícios?	Não	38	60,3
	Sabia que oferecia só o preservativo	7	11,1
	Sabia que oferecia só preservativo e gel lubrificante	1	1,6
	Sim	17	27,0
Você sabia que o CTA tem a função de verificar e referenciar a vacinação da hepatite B?	Não	49	77,8
	Sim	14	22,2

Como destacado na Tabela 3, ais uma vez foi demonstrada uma predominante desinformação acerca do serviço de referência, dessa vez sobre as organizações estruturais e sociais que visam garantir uma maior acessibilidade universal ao CTA. Somente 30,2% sabiam da organização do ambiente do centro sobre os princípios da Privacidade, Confidencialidade e Anonimato, assim como apenas 33% sabiam que não é necessário encaminhamento médico, nem portar documento de identidade (36,5%) para ter acesso a um atendimento, informações que se fossem difundidas possivelmente potencializariam o alcance do CTA à população geral local.

Tabela 3. Conscientização dos estudantes universitários doadores de sangue da UniRV a respeito das organizações estruturais e sociais que visam garantir uma acessibilidade mais universal ao público do serviço especializado em testagem sorológica (CTA) da cidade de Rio Verde

		Total	
		N	%
Você sabia que não é necessário encaminhamento médico para ter acesso a aconselhamento e/ou realização dos exames?	Não	42	66,7
	Sim	21	33,3
Você sabia que é possível ser atendido sem revelar sua identidade (como anônimo)?	Não	40	63,5
	Sim	23	36,5
Você sabia que os usuários possuem o direito de usar, ser chamado pelo seu "Nome social" em todo contato com o CTA?	Não	43	68,3
	Sim	20	31,7
Você sabia que o ambiente do CTA é organizado para Privacidade (um ambiente com privacidade visual e auditiva), Confidencialidade (resguardo de informações, segredo) e do Anonimato para cada atendimento?	Não	44	69,8
	Sim	19	30,2
Após responder o questionário, você considera buscar o CTA, eventualmente, caso necessite ter acesso a testagens, prevenção e conscientização em IST?	Concordo parcialmente	9	14,3
	Concordo plenamente	46	73,0
	Discordo parcialmente	2	3,2
	Discordo plenamente	0	0,0
	Não concordo nem discordo	6	9,5

Embora a maioria dos participantes discordasse em ter receio de marcar um atendimento (67,8%) e em ter medo de serem vistos no CTA (64,5%), percebe-se ainda no restante, uma dúvida, um tabu em relação ao serviço, possivelmente proveniente do início da pandemia do HIV onde a discriminação e o preconceito surgiram e perduram até os dias de hoje, alertando uma falta de conscientização na população, o que acarreta uma importante barreira ao acesso universal, diagnóstico e acompanhamento/tratamento das IST.

Ainda que apenas 11,1% dos estudantes tenham relatado já terem sido atendidos no CTA, após a resposta do questionário de caráter informativo, 87,3% dos doadores concordaram em buscar um atendimento no centro caso precisem, reforçando mais uma vez a falta de conscientização prevalente sobre o serviço assim como a importância da informação como um fator direto impactante sobre a busca populacional para testagem, acolhimento e prevenção em IST no CTA.

Conclusão

A falta de conscientização sobre a existência, organização e funcionamento do CTA é algo predominante entre os estudantes universitários doadores de sangue, tamanho modo que é relatado até a presença residual do tabu sobre a busca de atendimento no serviço de referência. Tal desconhecimento e preconceito constituem como um grande empecilho a atuação ideal do CTA na sociedade, ao ponto de as pessoas buscarem testes diagnósticos de IST nos hemocentros, dificultando ainda mais a seleção dos doadores seguros e sobrecarregando o serviço com o papel que não lhe pertence.

A pesquisa levanta também a importância de uma aplicação de triagem clínica pré-transfusional que referencie o paciente para os CTA a fim de que pessoas com comportamentos de risco mais vulneráveis a aquisição de IST, uso de drogas ilícitas e que buscam apenas a testagem em IST sejam filtradas e direcionadas ao serviço especializado correspondente, garantindo uma maior segurança aos receptores das doações e menos oneração pública.

O estudo deixa claro o impacto da conscientização sobre a procura de atendimento no serviço, evidenciando a necessidade de elaboração de políticas públicas específicas para promover a informação sobre o CTA, como através da disseminação de informações (investimento midiático) no tocante do serviço público ou até um incentivo estrutural, aumentando o número de centros e profissionais capacitados, para que o mesmo tenha uma abrangência mais ideal à realidade brasileira.

A predominância das testagens no CTA e não nos hemocentros, fará com que o aconselhamento alcance um número maior de pessoas, ampliando o diagnóstico, conscientização, prevenção e tratamento às IST. A sondagem de dados populacionais em IST, pelo SI-CTA, também será incrementada, podendo, portanto, planificar ações de promoção em saúde com mais fidedignidade, direcionamento e eficiência. Pelas diversas formas relatadas, o CTA é o modo ideal para que a estratégia preventivista em IST seja potencializada, mais abrangente e efetiva.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde, ao Programa de Iniciação Científica e ao grupo de pesquisa em Infecções Sexualmente Transmissíveis da UniRV, Universidade de Brasília e Universidade Católica de Brasília.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Boletim Epidemiológico de Sífilis**. MS v. Ano V n-1, p. 43, 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Portaria n. 158, de 4 de fevereiro de 2016 **Diário Oficial da União**, Brasília, 5 fev. 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância, Prevenção e Controle das IST, do HIV/Aids e das Hepatites Virais. **Diretrizes para organização do CTA no âmbito da Prevenção Combinada e nas Redes de Atenção à Saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2017. 80p

CARRAZZONE, C. F. V.; BRITO, A. M. DE.; GOMES, Y. M. Importância da avaliação sorológica pré-transfusional em receptores de sangue. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, v. 26, n. 2, p. 93–98, 2004.

CARRAZZONE, C. F. V.; VERÇOSA, AFA.; LORENA, VMB. ; et al. Avaliação do perfil sorológico pré-transfusional em receptores de sangue do Hospital Universitário Oswaldo Cruz-UPE. **Revista Brasileira Hematologia e Hemoterapia**, Supl 2:191-256, 2003.

FRANÇA-JUNIOR, I.; LOPES, F.; PAIVA, V.; VENTURI, G. Acesso Ao Teste Anti-Hiv No Brasil 2003 : a **Pesquisa Nacional Ms / Ibope**. p. 1–25, 2007.

FRANÇA JUNIOR, I.; CALAZANS, G.; ZUCCHI, E. M. Mudanças no âmbito da testagem anti-HIV no Brasil entre 1998 e 2005. **Revista de Saúde Pública**, v. 42, n. suppl 1, p. 84–97, 2008.

VAN DER BIJ, A. K.; COUTINHO, R. A.; VAN DER POEL, C. L. Surveillance of risk profiles among new and repeat blood donors with transfusion-transmissible infections from 1995 through 2003 in the Netherlands. **Transfusion**, v. 46, n. 10, p. 1729–1736, 2006.

Consumo de álcool e outras drogas entre os profissionais do sexo de um município do interior de Goiás, Brasil

Dannyelle Karolayne Fernandes de Lima¹, Joyce Karolynny Lopes de Souza², Kemilly Gonçalves Ferreira³,
Cristhiane Campos Marques de Oliveira⁴, Elton Brás Camargo Júnior⁵, Berenice Moreira⁶

¹Graduanda do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde. Aluna de Iniciação Científica – PIVIC.

²Graduanda do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde.

³Graduanda do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde.

⁴Professora Mestre do curso de Enfermagem, Universidade de Rio Verde

⁵Professor Dr. Faculdade de Enfermagem, Universidade de Rio Verde.

⁶Orientadora, Prof. Me. da Faculdade de Enfermagem, Universidade de Rio Verde. E-mail: moreira.berenice@gmail.com.

Resumo: A prostituição é uma das atividades laborais mais antigas da história da humanidade, definida como a prática de sexo remunerado que não exige vínculo emocional entre os parceiros sexuais. Desde os primórdios da humanidade, a prostituição está vinculada à ideia de degradação, falta de dignidade e de autonomia. Os profissionais do sexo vivenciam constantemente com submissão, violência sexual, exploração laboral, infecções sexualmente transmissíveis (IST) além do uso abusivo de bebidas alcoólicas e outras drogas. O objetivo do estudo foi descrever o padrão de consumo de álcool e outras drogas entre profissionais do sexo do interior de Goiás. Trata-se de um estudo transversal, quantitativo realizado com 99 profissionais do sexo (homens, mulheres, travestis e transexuais) que desenvolvem suas atividades em bares e pontos de encontro em município do interior de Goiás, Brasil. Rio Verde–GO. Os dados foram coletados por meio de entrevista com um roteiro semiestruturado e em seguida foi coletada amostras de sangue para realização de sorologias para HIV, sífilis, hepatites B e C. As drogas mais utilizadas nessa população são o tabaco, bebidas alcoólicas, maconha e cocaína. Além disso, constatou-se que a IST mais prevalente foi sífilis, que ratifica a necessidade de medidas de prevenção mais efetivas para reduzir essa doença entre essa população negligenciada.

Palavras-chave: Abuso de álcool. Fatores associados. Trabalhadores do sexo.

Pattern of alcohol and other drug consumption among sex workers in the interior of the state of Goiás

Abstract: Prostitution is one of the oldest work activities in human history, defined as the practice of paid sex that does not require an emotional bond between sexual partners. Since the dawn of humanity, prostitution has been linked to the idea of degradation, lack of dignity and autonomy. Sex workers constantly experience submission, sexual violence, labor exploitation, sexually transmitted infections (STIs) in addition to the abusive use of alcoholic beverages and other drugs. The aim of the study was to describe the pattern of consumption of alcohol and other drugs among sex workers in the interior of Goiás. This is a cross-sectional, quantitative study carried out with 99 sex workers (men, women, transvestites and transsexuals) who develop their activities in bars and meeting points in a city in the interior of Goiás, Brazil. Rio Verde–GO. Data were collected through interviews with a semi-structured script and then blood samples were collected to perform serology for HIV, syphilis, hepatitis B and C. The most used drugs in this population are tobacco, alcoholic beverages, marijuana and cocaine. Furthermore, it was found that the most prevalent STI was syphilis, which confirms the need for more effective prevention measures to reduce this disease among this neglected population.

Keywords: Alcohol abuse. Associated factors. Sex workers.

Introdução

A prostituição é uma das atividades laborais mais antigas da história da humanidade, definida como a prática de sexo remunerado que não exige vínculo emocional entre os parceiros sexuais participantes (PENHA et al., 2015). Dessa maneira, observa-se que desde os primórdios da humanidade, a prostituição está vinculada à ideia de degradação, falta de dignidade e de autonomia. Nesse contexto, os profissionais do sexo vivenciam constantemente com submissão, violência sexual, exploração laboral, IST além do uso abusivo de bebidas alcoólicas e outras drogas (SALMERON; PESSOA, 2012).

A prostituição não é considerada ilegal pela Constituição Federal do Brasil, entretanto, se menores estiverem envolvidos, é considerado crime (SZWARCOWALD et al., 2018). Apesar de ser uma prática antiga, o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) incluiu a classe “trabalhadores do sexo” apenas em 2002 no nosso país.

Embora houvesse esse “reconhecimento” do MTE, os profissionais do sexo ainda são vistos pela sociedade como marginais, vítimas constantes de preconceito e discriminação. Paralelo a isso, nota-se que estão inseridos em

vários fatores de vulnerabilidade como a baixa condição socioeconômica, coerção de clientes, abuso psicológico, uso excessivo de álcool e outras drogas (crack, cocaína, maconha) nas longas jornadas de trabalho, tudo isso colabora para uma exposição acentuada às IST/ HIV/AIDS nesses trabalhadores (PENHA et al., 2015).

Estudos realizados na Índia e no Brasil mostraram associação do uso de álcool e drogas e sexo desprotegido (NEMOTO et al., 2007; PENHA et al., 2015; HEYLEN et al., 2018). Estudo na Índia identificou que mais de 80% dos profissionais do sexo praticaram sexo sob influência de álcool, sendo reveladas atitudes positivas em relação ao uso de drogas e atitudes negativas em relação ao uso de preservativo com parcerias sexuais nos últimos 12 meses (NEMOTO et al., 2007). Em outro estudo na Índia, verificou-se que as chances de abuso por um parceiro foram menores para profissionais do sexo que não consumiram álcool (HEYLEN et al., 2018). Entretanto, o uso indiscriminado de álcool e drogas, é reafirmado pela facilidade de obtenção, uma vez que, os estabelecimentos e os profissionais do sexo lucram com o maior consumo dessas substâncias pelos clientes e profissionais do sexo, ou seja, há uma política de consumo que rege a maioria desses locais de prostituição. No Brasil, estudo realizado em São Paulo, mostrou um alto padrão de consumo de drogas entre os profissionais do sexo e uso inconsistente de preservativo. O uso de drogas neste trabalho assegura um estado de alienação e ajuda a reduzir o desconforto das relações sexuais, e ainda, as alterações resultantes no estado mental levam ao esquecimento com conseqüente sexo desprotegido (PENHA et al., 2015).

Não somente mulheres, mas também outros grupos como homens, transexuais, travestis e gays acabam optando por esse trabalho tendo o uso de drogas lícitas e ilícitas como facilitadores da prática sexual. No entanto, existem outros fatores para justificar o não uso do preservativo durante as relações sexuais como: “muitos encontros sexuais durante o dia”, “alergia ao preservativo”, “inconsciência devido ao uso de álcool ou drogas” ou “qualquer outro motivo”. Há também, questões estruturais como estigma e discriminação que agem como barreiras importantes e dificultam o acesso e o uso dos serviços de saúde e essa marginalização colabora para o aumento de risco de contrair essas doenças, uma vez que a busca por tratamento de saúde não é realizada de forma adequada por esses trabalhadores (SZWARCOWALD et al., 2018).

Desse modo, nota-se a necessidade de intervenções na saúde coletiva dessa população de trabalhadores do sexo, que vivenciam uma rotina laboral negligenciada, visando, assim, minimizar os danos à saúde. Logo, essas atuações sociais devem priorizar ações estruturadas no campo da prevenção, seja nas situações de uso recreacional ou quando se estabelece relação direta de dependência, principalmente no ambiente de trabalho dessas trabalhadoras do sexo (BRASIL, 2016).

Considerando a magnitude dessa problemática, esse estudo tem como objetivo descrever o consumo de álcool e outras drogas ilícitas entre os profissionais de sexo de uma cidade do interior de Goiás, Brasil.

Material e Métodos

Estudo transversal, com abordagem quantitativa, cuja população alvo foram mulheres, homens transexuais e travestis que trabalham como trabalhadores do sexo. A amostra foi constituída de 99 profissionais do sexo que desenvolvem suas atividades em bares e casas em um município do interior de Goiás, Brasil, sendo incluídos aqueles com idade superior a 18 anos.

Os profissionais do sexo foram abordados nos bares e pontos de encontros sexuais, de modo aleatório e receberam o convite para participarem da pesquisa e realizar a testagem para HIV, Sífilis, Hepatites B e C. Aqueles que aceitaram participar foi solicitada a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) em duas vias.

Em seguida foi realizada a entrevista com um roteiro semiestruturado contendo variáveis sociodemográficas, comportamento sexual e o teste de triagem do envolvimento com álcool, tabaco e outras substâncias (ASSIST). Este instrumento possui boa sensibilidade e especificidade para detecção de abuso/dependência de álcool, maconha e cocaína e outras substâncias psicoativas, desenvolvido pela Organização Mundial da saúde (OMS).

Na segunda etapa foi realizada a coleta de sangue para realização das sorologias para HIV, sífilis, hepatites B e C, e amostras foram enviadas ao Centro de Testagem e Aconselhamento (CTA) para execução dos testes, entrega dos resultados e tratamento. É importante salientar, que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Unirv, sob o parecer número 3.831.092.

Para mais, a análise de dados foi construída um banco de dados no Excel, posteriormente foi analisado com o software SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 23.0. por meio de estatística descritiva.

Resultados e Discussão

A maioria dos participantes foi do sexo feminino (88,9%), a faixa etária predominante de 19-29 anos (54,5%), cor de pele parda (58,6%), solteiros/separados/sem companheiro (94,9%); 8 a 11 anos de estudo (46,5%), renda mensal de 2-4 salários mínimos (64,6%) (Tabela 1). Esses resultados estão na mesma direção de outro estudo analítico realizado em São Paulo em 2012, que constatou que essas mulheres são, em sua maioria, de baixa renda com perfil sociocultural inferior e altamente suscetível à exposição e a agravos. A idade predominante das entrevistadas

corroborar dados encontrados em outros estudos que variou entre 21 e 30 anos, que identificou que a idade dos participantes variou entre 21 e 41 anos, que os sujeitos recebem entre R\$ 1001,00 e R\$ 3000,00. (SALMERON; PESSOA, 2012).

Tabela 1. Características socioeconômicas dos profissionais do sexo do interior de Goiás, Brasil, 2021 (n=99).

Variáveis	N	%
Sexo		
Feminino	88	88,9
Masculino	11	11,1
Faixa etária		
10 a 29 anos	54	54,5
30 a 39 anos	29	29,3
40 a 59 anos	16	16,2
Cor da pele		
Branca	29	29,3
Parda	58	58,6
Preta	10	10,1
Amarela	12	2,0
Escolaridade em anos		
De 4 a 7 anos	22	22,2
De 8 a 11 anos	46	46,5
De 12 ou mais	30	30,3
Não respondeu	1	1,0
Renda em salários mínimos		
Até 1	22	22,2
De 2 a 4	64	64,6
5 ou mais	13	13,1
Situação conjugal		
Casado(a)/Amasiado(a)/União Estável	5	5,1
Solteiro(a)/Separado(a)/Viúvo(a)	94	94,9
Orientação sexual		
Heterossexual	80	80,8
Homossexual	213	13,1
Travesti	3	3,0
Transexual	3	3,0

O padrão de consumo de bebida alcoólica foi de 88,9% entre os profissionais do sexo, seguido de tabaco (63,6%), maconha (43,4%) e cocaína (9,4%) (Tabela 2).

Tabela 2. Uso de álcool e outras drogas entre os profissionais do sexo de um município do interior de Goiás, Brasil, 2021 (n=99).

Variáveis	N	%
Tabaco		
Sim	36	36,4
Não	63	63,6
Bebidas		
Sim	11	11,1
Não	88	88,8
Maconha		
Sim	56	56,6
Não	43	43,4
Cocaína/Crack		
Sim	60	60,6
Não	39	39,4
Anfetamina		
Sim	83	83,8
Não	16	16,2
Inalantes		
Sim	87	87,9
Não	12	12,1

Um estudo realizado nos EUA mostrou que as expectativas em relação ao uso de álcool e o uso desse em contextos sexuais estavam intimamente associados a uma maior chance de relações sexuais desprotegidas e que a busca de sensações de maior prazer e melhor desempenho sexual está relacionada com a maior abuso de álcool nesse contexto (KALICHMAN et al., 2002). A ingestão excessiva de álcool fica atrás apenas do tabagismo e da obesidade entre as três principais causas de mortes prematuras nos Estados Unidos (EUA) (O'KEEFE et al., 2018).

A prevalência IST, Tabela 3, constatou uma maior incidência de sífilis 15,2% em relação as outras doenças como: HIV 2%, hepatite B 0%, hepatite C 1%.

O motivo de não usar preservativo foi: "cliente negociou não usar" 4%, "não dispunham no momento" 3% e não se aplica 92,9% (para os participantes que afirmam sempre usar preservativo). Observa-se que devido à natureza de sua profissão e pobreza, esses profissionais, têm maior probabilidade de aceitar ofertas de sexo sem preservativo ou sexo anal por motivos monetários.

Foi identificado entre os participantes que 12,1% deles já contraíram algum tipo de IST com seus clientes anteriormente a pesquisa e apenas 4% buscaram tratamento no serviço de saúde. Outra variável que se destacou no estudo foi, Tabela 3, a frequência com que esses participantes realizam a Testagem Rápida para ISTs, 34,3% deles afirmaram que realizam UMA VEZ POR ANO, 23,2% a CADA DOIS ANOS OU MAIS, NUNCA 22,2%, DE SEIS EM SEIS MESES 20,2%. Isso pode está associado aos desafios na procura de atendimento de saúde, uma vez que esses PF enfrentam o medo, preconceito, discriminação e potencial violação de confidencialidade nessa assistência médica.

Tabela 3. Prevalência de HIV, sífilis e hepatites B e C entre profissionais do interior de Goiás, Brasil, 2021 (n=99).

Variáveis	N	%
Vírus da Imunodeficiência Adquirida (HIV)		
Não Reagente	97	98
Reagente	2	2,0
Sífilis		
Não reagente	83	83,8
Reagente	15	15,2
Cicatriz sorológica	1	1,0
Hepatite B		
Não reagente	95	96,0
Cicatriz sorológica	4	4,0
Hepatite C		
Não reagente	98	99,0
Reagente	1	1,0

Conclusão

Com base nos objetivos e resultados obtidos, ações como aumentar a testagem dessa população de risco, busca ativa para tratamentos de ISTs, apoio para tratamento de dependência química poderão contribuir com uma maior prevenção e redução de doenças. Colaborando assim, nas repercussões psicossociais como as abstinências e, também reconhecer e tratar aqueles profissionais do sexo que testarem reagentes para IST. Além disso, possibilitará uma orientação adequada sobre as práticas sexuais seguras.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde - UniRV e ao Programa de Iniciação Científica Voluntário (PIVIC).

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. Pesquisa de conhecimento, atitudes e práticas na população brasileira. Brasília, DF: Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de IST, Aids e Hepatites Virais. Brasília, DF: Ministério da Saúde; 2016.

HEYLEN, E. et al. alcohol use and experiences of partner violence among female sex workers in coastal Andhra pradesh, INDIA. **Violence against Women**, v.25, n.3, p. 251-273, 2019.

KALICHMAN, C. S.; WEINHARDT, L.; DIFONZO, K.; AUSTIN, J.; LUKE, W. Sensation seeking and alcohol use as markers of sexual transmission risk behavior in HIV-positive men. **Annals of Behavioral Medicine**, v.24, n.3, p. 229-235, 2002.

NEMOTO, T.; IWAMOTO, M.; MORRIS, A.; YOKOTA, F.; WADA, K. Substance use and sexual behaviors among Japanese tourists, students, and temporary workers in Honolulu, **Hawaii.AIDS EducPrev**, v.19, n.1, p.68-81, 2007.

O'KEEFE, L. E.; DINICOLANTONIO, J. J.; O'KEEFE, H. J.; LAVIE, J.C. Alcohol and CV Health: Jekyll and Hyde J-Curves. **Progress in Cardiovascular Diseases**, v.61, n.1, p. 68-75, 2018.

PENHA, J. C. DA et al. Risk factors for sexually transmitted diseases among sex workers in the interior of Piauí, Brazil TT - Factores de riesgo de enfermedades de transmisión sexual en el trabajadoras sexuales en interior piauiense. **Rev. gaúch. enferm**, v. 36, n. 2, p. 63-69, 2015.

SALMERON, N. A.; PESSOA, T. A. M. Profissionais do sexo: perfil sócio epidemiológico e medidas de redução de danos*. **Acta Paul Enferm**, v. 25, n.4, p.549-54, 2012.

SZWARCWALD, C. L. et al. Changes in attitudes, risky practices, and HIV and syphilis prevalence among female sex workers in Brazil from 2009 to 2016. **Medicine**, Baltimore, v.97, n.1 Suppl, p. S46-S53, 2018.

Demografia médica no sistema de saúde pública em Aparecida de Goiânia

Euripedes Ferreira de Moura Neto¹, Amanda Bianchini Costa e Silva², Larissa Moraes de Sousa², Rebecca Fonseca Ramos², Heloisa Silva Guerra³

¹ Graduando do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIBIC.

² Graduanda do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde.

³ Orientadora, Prof^a. Ft. Me. da Faculdade de Medicina, Universidade de Rio Verde. E-mail: heloisaguerra@unirv.edu.br.

Resumo: A escassez e a má distribuição sociogeográfica dos médicos é um obstáculo na universalização do acesso à saúde, sendo que a relação médica por habitantes em cada território influencia na qualidade de vida da população. O objetivo deste estudo foi analisar a demografia médica de um município do interior do Brasil, a partir dos dados do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES). Realizou-se um estudo descritivo, a partir de informações do CNES, entre outubro e dezembro de 2020, referente ao município de Aparecida de Goiânia – Goiás. O município possuía um total de 1.562 médicos, sendo 59,8% homens, com uma relação de 2,65 médicos/mil habitantes. A Atenção Primária à Saúde contava com 141 profissionais, sendo 58,8% mulheres. A rede pública ofertava 54 especialidades médicas, embora 11 estivessem disponíveis apenas na rede privada conveniada ao SUS. Ademais, 83,3% das especialidades foram consideradas clínicas e o restante cirúrgicas. A distribuição dos serviços de saúde revelou que as UBS perfaziam 60% dos estabelecimentos públicos e quanto ao vínculo empregatício, 95,8% dos médicos eram não estatutários. A relação médico/habitante no município é relativamente boa. O perfil médico é predominantemente masculino e concentra-se na atenção secundária e terciária. Percebeu-se a fragilidade dos vínculos empregatícios e a desigualdade de distribuição de recursos humanos médicos e especialidades na rede de atenção.

Palavras-chave: Atenção Primária à Saúde. Médicos. Recursos Humanos.

Medical demography at health public system in Aparecida de Goiânia

Abstract: *The scarcity and poor socio-geographic distribution of physicians is an obstacle to universalizing access to health, and the physician-to-inhabitant ratio in each territory influences the population's quality of life. The aim of this study was to analyze the medical demography of a city in the interior of Brazil, based on data from the National Register of Health Establishments (CNES). A descriptive study was carried out, based on information from the CNES, between October and December 2020, referring to the municipality of Aparecida de Goiânia – Goiás. The municipality had a total of 1,562 physicians, 59.8% men, with a relationship of 2.65 doctors/thousand inhabitants. Primary Health Care had 141 professionals, 58.8% of whom were women. The public network offered 54 medical specialties, although 11 were only available in the private network associated with the SUS. Furthermore, 83.3% of the specialties were considered clinical and the remainder surgical. The distribution of health services revealed that the UBS made up 60% of public establishments and regarding employment, 95.8% of physicians were non-statutory. The doctor/inhabitant ratio in the city is relatively good. The medical profile is predominantly male and focuses on secondary and tertiary care. We noticed the fragility of employment relationships and the inequality in the distribution of medical human resources and specialties in the care network.*

Keywords: *Primary Health Care. Physicians. Workforce.*

Introdução

Na organização do SUS, o conjunto de ações e serviços de saúde articulados em níveis de complexidade crescente, com a finalidade de garantir a integralidade da assistência à saúde, é denominado de Rede de Assistência à Saúde (RAS). Na RAS os serviços estão distribuídos em três níveis de atenção: primário, secundário e terciário; e essa organização é uma estratégia para superação do modelo fragmentado de operar a assistência e a gestão em saúde (BRASIL, 2011).

Em meio às diversidades culturais, econômicas e sociais que permeiam um país de dimensões continentais como o Brasil, as desigualdades inter e intrarregionais fazem-se visíveis de diversas formas, sendo no campo da saúde, uma dessas possibilidades. A crise neste setor está presente na rotina de todos, sendo amplamente divulgada na mídia por meio de notícias que enfatizam filas frequentes nos serviços de saúde, escassez de leitos hospitalares, corrupção nas verbas destinadas às ações e serviços de saúde, baixos valores pagos por procedimentos médico-hospitalares, falta de profissionais, dentre outros.

Em 2011, uma pesquisa realizada pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), com mais de duas mil pessoas de todas as regiões do país, apontou que 57,9% delas relataram a falta de médicos como o problema mais

grave do SUS (CARNEIRO, 2011). Por outro lado, o Conselho Federal de Medicina (CFM) revela que o Brasil possui médicos ativos em quantidade suficiente para atender às necessidades da população, e que, em cinco anos, o total de profissionais cresceu 21,03% (CFM, 2018).

Com o aumento da população médica brasileira, a razão de médico por grupo de mil habitantes passou de 1,93 em 2013 para 2,24 em 2018, fazendo com que o indicador nacional se aproximasse ao de países como a Coreia do Sul (2,2), México (2,3), Japão (2,4) e Polônia (2,5) (CFM, 2018). Seja como for, para todos os casos, a identificação de áreas geográficas e populações que sofrem de carências ou escassez severa de profissionais de saúde, especialmente de cuidados primários e a determinação de sua intensidade, é condição necessária para a implementação de políticas públicas que visem a promoção de um mínimo de segurança assistencial no âmbito do SUS.

Diante disso, o objetivo desse estudo foi analisar a demografia médica de um município do interior do Brasil, a partir dos dados do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES).

Material e Métodos

Trata-se de um estudo descritivo com dados coletados a partir do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES) referente ao município de Aparecida de Goiânia – Goiás, realizado no período entre outubro e dezembro de 2020. O CNES é a base para operacionalizar os Sistemas de Informações em Saúde, sendo estes imprescindíveis a um gerenciamento eficaz e eficiente do SUS.

Aparecida de Goiânia está localizada na região metropolitana de Goiânia e apresenta um alto crescimento populacional apresentando, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2010, 455.657 habitantes e em 2020 uma população estimada de 590.146 habitantes. De acordo com a Secretaria Municipal de Saúde (SMS), o município totaliza 56 locais de atendimentos na RAS, sendo eles divididos em: 39 unidades básicas de saúde (UBS), 01 maternidade, 01 serviço de atendimento especializado (SAE), 01 centro clínico municipal (CCM), 01 núcleo de cuidados em saúde mental (NCSM), 01 Serviço de atendimento de emergência em saúde mental, 01 hospital municipal, 01 ambulatório municipal, 04 centros de atenção psicossocial (CAPS), 2 Centros de Atenção Integrada à Saúde (CAIS), 03 unidades de pronto atendimento (UPA) e 01 hospital de urgência estadual.

Para a operacionalização da coleta de dados da pesquisa, foram realizadas duas buscas no CNES para a extração das informações de acordo com o objetivo do estudo, sobre os profissionais médicos e as unidades de saúde do município, com os seguintes fluxos: 1. Site do CNES > Consultas > Estabelecimentos > Extração > Estado de Goiás > Município Aparecida de Goiânia > Competência Atual > Gestão – Todos > Download; 2. Site do CNES > Consultas > Profissionais > Extração > Tipo de Gestão – Todas > Estado de Goiás > Município de Aparecida de Goiânia > Competência Atual > Download.

A partir das listas geradas foram coletados os seguintes dados: dos estabelecimentos (identificação; tipo de atendimento; fluxo de clientela; classificação do estabelecimento) e dos profissionais médicos (identificação; sexo; especialidade; tipo de vínculo; carga horária de trabalho e tipo de estabelecimento em que está vinculado).

Após conhecimento do total de médicos, foi construída a relação da quantidade destes profissionais com a população do município (população estimada), a partir da seguinte fórmula: número de médicos da rede pública / total da população X 1.000. Dessa forma obtivemos a razão médico/por habitante do município.

Por se tratar de um estudo baseado em dados secundários que se encontram disponíveis ao domínio público, este estudo dispensou submissão a um Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos. Todavia, os autores observaram todos os preceitos éticos necessários para a análise e divulgação dos resultados.

Resultados e Discussão

De acordo com o CNES, Aparecida de Goiânia possui um total de 1.562 médicos, sendo que destes, 934 (59,8%) são do sexo masculino, representando a maioria dentre os profissionais do município. Levando em consideração a quantidade total de médicos, incluindo os que atuam em parceria com o SUS na rede privada, a relação médico/habitante do município foi de 2,65 médicos para cada mil habitantes.

Em 2020 o Brasil apresentou o maior quantitativo e a maior densidade de médicos já registrada, apresentando a razão de 2,38 médicos para cada 1.000 habitantes. Ao analisarmos a quantidade total de médicos que prestam serviços para o SUS em Aparecida de Goiânia, foi identificado que o município apresenta um número acima da média nacional e estadual, esta última apresentando razão de 2,28 médicos/mil habitantes (SCHEFFER et al., 2020). Convém ressaltar que o cálculo da razão médico x habitante no âmbito nacional e do estado, considera o quantitativo total de médicos, enquanto a análise realizada no presente estudo considerou apenas os médicos que prestavam serviços para o SUS.

A demografia médica é um processo dinâmico, influenciado pelo comportamento e pelas escolhas profissionais. As disparidades na distribuição de profissionais de saúde entre áreas rurais e urbanas, e entre capitais e interior, com destaque para os profissionais médicos, é um dos impasses do setor de saúde no mundo, devido à dificuldade de fixação de médicos nas áreas mais vulneráveis e remotas. No Brasil, um país de dimensões continentais, além dessas mesmas discrepâncias entre os meios rural e urbano, e capitais e interior, também está bem estabelecida

e mapeada a desigualdade na distribuição de médicos e de escolas médicas entre as regiões, prevalecendo uma maior concentração nas regiões Sudeste e Sul (SILVEIRA; PINHEIRO, 2014).

Ao analisar as especialidades dos médicos da rede pública, encontrou-se um total de 54 especialidades, sendo que destas, oito eram oferecidas exclusivamente nos serviços de saúde pública da administração direta, enquanto 11 eram oferecidas apenas na rede privada em convênio com o SUS. O restante das 35 especialidades, eram ofertadas à população tanto nos serviços públicos quanto no privado conveniado.

No que tange a divisão dessas especialidades em clínica ou cirúrgica, constatou-se que 45 (83,3%) delas eram consideradas clínicas, com destaque para a distribuição dos médicos entre a clínica geral e medicina de família, que juntas contabilizaram 517 profissionais prestando serviços para a rede municipal.

Quanto ao quantitativo dos médicos da atenção primária do município, foram encontrados 141 profissionais, sendo a maioria (58,8%) do sexo feminino, distribuídos em seis especialidades: clínica médica (24), saúde da família (102), ginecologia e obstetrícia (5), pediatria (9), dermatologia (1) e psiquiatria (1). Esses 141 profissionais médicos eram responsáveis pelo atendimento de toda população do município de Aparecida de Goiânia. Dessa maneira, a razão médico/habitante na atenção primária foi de 0,24 médicos para cada mil habitantes.

A quantidade de homens entre os médicos em atividade no Brasil é superior à das mulheres, mas essa diferença relacionada ao gênero vem diminuindo cada vez mais (SCHEFFER et al., 2020). O presente estudo refletiu essa tendência ao mostrar a predominância feminina no âmbito da APS, porém, no contexto geral, os homens ainda representaram a maior parte do contingente de profissionais médicos.

Contrariando os dados da SMS de Aparecida, a busca no CNES apontou 68 estabelecimentos públicos de saúde no município e 57 estabelecimentos privados em convênio com o SUS. Em relação aos médicos que trabalhavam nesses locais, 1.024 atendiam apenas pelo sistema público, 466 somente particular e 72 atendiam nos dois âmbitos.

Considerando os estabelecimentos públicos, as Unidades Básicas de Saúde (UBS), pertencentes ao nível de atendimento primário, corresponderam a 60,0% do total. Já o nível secundário, somou 23 (34,0%) estabelecimentos, sendo composto por serviços como ambulatórios multiprofissionais, centros clínicos, clínicas escolas, serviços de saúde mental, unidades de pronto atendimento (UPA), Centros de Atenção Integrada à Saúde (CAIS), Serviço de Assistência Especializada (SAE) e um Serviço de Atenção Domiciliar (SAD). Finalmente, os estabelecimentos que possuíam caráter duplo de atendimento, mesclando serviços secundários e terciários, representaram 6% do total, sendo representantes desse grupo os hospitais de grande porte, maternidade e centro de reabilitação.

A atenção secundária abarcou 460 médicos (51,3% do sexo feminino e 48,7% do masculino) em 33 especialidades, que variaram desde a acupuntura até oncologia clínica (Figura 1).

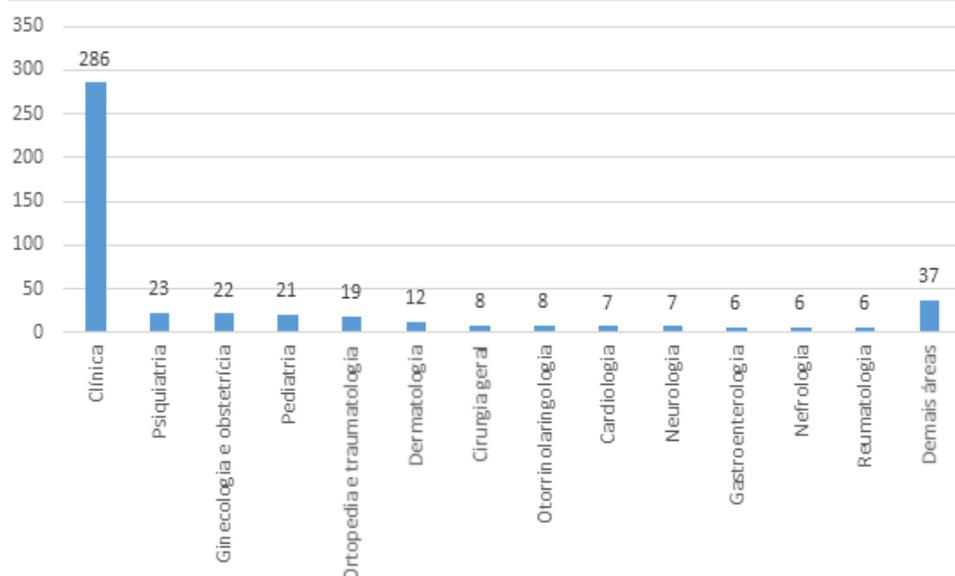


Figura 1. Distribuição dos médicos por especialidades no nível secundário de atenção, Aparecida de Goiânia, 2020.

Os estabelecimentos que ofertam os níveis secundário e terciário concomitantemente abrangeram 1.058 médicos (66,3% do sexo masculino) em 48 especialidades, como clínica (182 médicos), anestesiologia (137 médicos), cirurgia geral (95 médicos), ginecologia e obstetrícia (94 médicos), oftalmologia (81 médicos), radiologia e diagnóstico por imagem (75 médicos), ortopedia e traumatologia (70 médicos), cardiologia (57 médicos), pediatria (50 médicos), neurocirurgia (39 médicos), psiquiatria (32 médicos), medicina intensiva (24 médicos), neurologia (22

médicos), nefrologia (21 médicos), otorrinolaringologia (21 médicos), cirurgia vascular (15 médicos), angiologia (14 médicos), urologia (14 médicos), cirurgia cardiovascular (13 médicos), e demais áreas (102 médicos).

No levantamento presente, algumas áreas destacaram-se, como Clínica médica, Anestesiologia, Ortopedia e Traumatologia, Cardiologia, Oftalmologia e Radiologia/Diagnóstico por Imagem, que somaram 70,7% de todos os títulos de especialista da cidade, corroborando com o cenário nacional, onde as mesmas especialidades representam 63,6% de todos os títulos na área médica (SCHEFFER et al., 2020). Os dados demonstram a desigualdade de divisão dos profissionais entre as especialidades médicas existentes no município, o que pode resultar em filas para o atendimento a depender da especialidade, implicando em ônus para a população e sobrecarga do sistema de saúde.

A quantidade de reumatologistas no Brasil é um exemplo que evidencia essa desigualdade de divisão dos médicos entre as especialidades. É observado relativa escassez desses especialistas, até mesmo nas capitais, o que culmina em dificuldades no acesso a esse serviço. Embora não exista uma metodologia universalmente reconhecida para estimar a ideal relação médico/habitante, o Royal College of Physicians, no Reino Unido, supõe como ideal a proporção de um reumatologista para cada 86.000 habitantes (ALBUQUERQUE, 2014). Obtendo essa proporção como ponto de partida para comparação com o município de Aparecida de Goiânia, a relação médico/habitante encontrada está abaixo do proposto pelo Royal College of Physicians, alcançando uma razão de aproximadamente um reumatologista para cada 98.000 habitantes.

Além dessa desigualdade entre as especialidades, existe a má distribuição de médicos em todo o território brasileiro, com ênfase na escassez de médicos na Atenção Primária à Saúde (APS). Para resolver essa problemática, que é um obstáculo para a universalização do acesso à saúde, houve ao longo do tempo, várias iniciativas para atrair e fixar profissionais dessa área em regiões remotas, sendo que a de maior sucesso e impacto nas áreas vulneráveis foi o Programa Mais Médicos (PMM). Implantado em 2013 no Brasil, o PMM tem o objetivo de reduzir as desigualdades no acesso à APS. No entanto, apesar de ter reduzido a escassez de médicos nas áreas vulneráveis, atualmente essa desigualdade de distribuição ainda é uma realidade no país (GIRARDI et al., 2016).

Verificou-se que 81 profissionais eram regidos pelo vínculo empregatício do tipo estatutário. O vínculo do tipo não estatutário englobou um total de 1.854 contratos, sendo 1.165 vinculados diretamente ao SUS e 689 à rede privada conveniada de saúde. Dentre os profissionais vinculados ao SUS, os contratos englobavam as seguintes modalidades: autônomos (08), bolsistas (62), comissionados (02), celetistas (234), contratados por tempo determinado (767), empregados públicos (06), estagiários (02), contratos de pessoas físicas (74), contrato de pessoa jurídica (01) e residentes (09). Os achados evidenciaram a fragilidade dos vínculos empregatícios quando se trata do campo da saúde, em especial da classe médica, com contratos precários e inobservância de direitos trabalhistas.

Os dados demonstraram uma diversidade de possibilidades quanto à carga horária exercida pelos profissionais do SUS, uma vez que a maior parte atuava em regime de plantão, com escalas realizadas em horário comercial ou em regime de revezamento, que mudava de acordo com o contrato de trabalho. O acúmulo de serviços é uma constante na vida dos profissionais médicos brasileiros. A jornada de trabalho do médico é definida como o tempo em que este está à disposição do seu exercício profissional, sendo medida pelo número de horas trabalhadas em uma semana típica, somados os vários vínculos de trabalho e ocupações informadas (SCHEFFER et al., 2020).

Neste estudo, a carga horária semanal somada dos profissionais, foi cerca de duas vezes maior em ambiente ambulatorial comparado ao ambiente hospitalar. Ademais, em âmbito nacional, é possível notar uma sobrecarga horária entre os médicos, que ocorre devido à má distribuição destes, ao desequilíbrio na composição das equipes de saúde e à desqualificação profissional em saúde pública e gestão em saúde. Assim, esse maior encargo na carga horária cumprida pelos profissionais da saúde leva-os a situações de trabalho alarmantes, em que a capacidade física e emocional é esgotada e, conseqüentemente, a qualidade de atendimento da saúde comprometida (DAL POZ, 2013).

Conclusão

A razão médico/habitante que o município de Aparecida de Goiânia apresenta foi relativamente boa, mostrando-se compatível com outros países como Reino Unido, Canadá e Estados Unidos. A maioria dos médicos do município eram do sexo masculino, vinculados ao nível de atenção secundário e terciário, e distribuídos nas especialidades de Clínica médica, Anestesiologia, Ortopedia e Traumatologia, Cardiologia, Oftalmologia e Radiologia/Diagnóstico por Imagem. Foi possível perceber a fragilidade dos vínculos empregatícios no município e a desigualdade de distribuição do quantitativo de profissionais e especialidades na rede.

Os resultados apresentados poderão servir para melhor compreensão da demografia médica no município de Aparecida de Goiânia, distribuição dos profissionais, especialidades com maior número de médicos e possíveis déficits na rede de atenção. Juntamente com outros levantamentos na área, poderão colaborar com gestores para uma otimização da organização dos serviços. Espera-se que outros trabalhos, que relacionem o perfil dos profissionais às demandas da população, possam ser desenvolvidos e assim colaborem para futuros ajustes na contratação e alocação de médicos e melhoria da assistência prestada à população.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica pela concessão de bolsa.

Referências Bibliográficas

ALBUQUERQUE, C. P. Inequalidade na distribuição de reumatologistas no Brasil: correlação com local de residência médica, Produto Interno Bruto e Índice de Desenvolvimento Humano. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 54, n. 3, p. 166-71, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Decreto 7.508 de 28 de junho de 2011. Regulamenta a Lei nº 8.080 de 19 de setembro de 1990. **Diário Oficial da União**, seção 1, 2011.

CARNEIRO, F. **Falta de médicos é o principal problema do SUS, mostra Ipea**. G1 Brasil. 2011. Disponível em: <http://glo.bo/epAxQI>. Acesso em: 17 jul. 2021.

CFM. Conselho Federal de Medicina. **Demografia médica**: Brasil possui médicos ativos com CRM em quantidade suficiente para atender as demandas da população. 2018. Disponível em: <https://portal.cfm.org.br/noticias/demografia-medica-brasil-possui-medicos-ativos-com-crm-em-quantidade-suficiente-para-atender-demandas-da-populacao/>. Acesso em: 24 jun. 2021.

DAL POZ, M. R. A crise da força de trabalho em saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 29, n. 10, p. 1924-26, 2013.

GIRARDI, S. N.; STRALEN, A. C. S.; CELLA, J. N. et al. Impacto do Programa Mais Médicos na redução da escassez de médicos em Atenção Primária à Saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 21, n. 9, p. 2675-84, 2016.

SCHEFFER, M.; CASSENOTE, A.; GUERRA, A. et al. **Demografia Médica no Brasil 2020**. São Paulo, SP: FMUSP, CFM. ISBN: 978-65-00-12370-8, 2020. 312 p.

SILVEIRA, R. P.; PINHEIRO, R. Entendendo a necessidade de médicos no interior da Amazônia-Brasil. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 38, n. 4, p. 451-9, 2014.

Doxorrubicina e câncer de mama triplo negativo: Revisão Sistemática

Renata Cristina Vieira de Brito¹, Ana Isabel Sodré Lima², Evilanna Lima Arruda³; Marcus Vinícius Cordeiro Costa⁴, Mara Rúbia Nunes Celes⁵, Danilo Figueiredo Soave⁶.

¹ Graduanda do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde. Aluna de Iniciação Científica – PIVIC. E-mail: renata.cvbrito@gmail.com

² Graduanda do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde. Aluna de Iniciação Científica – PIBIC.

³ Docente do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde.

⁴ Graduando do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIVIC.

⁵ Setor de Patologia Geral, Departamento de Biociências e Tecnologia (DeBIOTEC), Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP), Universidade Federal de Goiás (UFG)

⁶ Orientador, docente da Faculdade de Medicina, Universidade de Rio Verde.

Resumo: O câncer de mama possui alta taxa de mortalidade e é o mais incidente em mulheres no mundo, excetuando-se o câncer de pele não melanoma. Dentre os diferentes tipos, o câncer de mama triplo negativo (CMTN) é o mais agressivo. Apesar do tratamento ser multidisciplinar, a Doxorrubicina (dox) é o quimioterápico mais utilizado no tratamento do CMTN. Assim, o objetivo deste trabalho foi mostrar atualidades da literatura científica na relação entre a terapêutica mediante o uso da dox e neoplasias mamárias triplo negativas. Foi feita uma busca na base PubMed, período de 01 de agosto de 2010 a 01 de agosto de 2020 incluindo artigos na íntegra, em língua inglesa, experimentais in vivo ratos ou camundongos, in vivo em humanos e in vitro tratando de CMTN e uso terapêutico da dox. Observou-se que: o tratamento do CMTN apresenta alguns obstáculos, sendo a resistência medicamentosa e efeitos colaterais os mais comuns; a associação da dox a outros fármacos mostrou melhora na sobrevida livre de doença; há efeito sinérgico da supressão tumoral durante a coadministração baseada em nanossistemas de miRNAs supressores de tumor e agentes quimioterápicos; a eficácia da dox foi aumentada mediante supressão da aspartato transaminase em células CMTN; a combinação do peptídeo oncolítico LTX-315 com a dox mostrou forte efeito antitumoral e a administração do TNF-alfa aumentou a sensibilidade ao tratamento. Logo, há grande preocupação em buscar mecanismos que atinjam efeitos sinérgicos na supressão de tumor e assim melhorar o prognóstico de pacientes em tratamento com a dox.

Palavras-chave: Câncer de mama triplo negativo. Doxorrubicina. Prognóstico.

Doxorubicin and triple negative breast cancer: Systematic Review

Abstract: Breast cancer has a high mortality rate and is the most common in women in the world, with the exception of non-melanoma skin cancer. Among the different types, triple negative breast cancer (CMTN) is the most aggressive. Although the treatment is multidisciplinary, Doxorubicin (dox) is the most widely used chemotherapeutic in the treatment of CMTN. Thus, the aim of this study was to show the current scientific literature on the relationship between therapy using dox and triple negative breast cancer. A search was performed in the PubMed database, from August 1, 2010 to August 1, 2020, including full articles, in English, experimental in vivo rats or mice, in vivo in humans and in vitro dealing with CMTN and therapeutic use of dox. It was observed that: the treatment of CMTN presents some obstacles, with drug resistance and side effects being the most common; the association of dox with other drugs showed an improvement in disease-free survival; there is synergistic effect of tumor suppression during nanosystem-based co-administration of tumor suppressor miRNAs and chemotherapeutic agents; dox efficacy was enhanced by suppression of aspartate transaminase in CMTN cells; the combination of the oncolytic peptide LTX-315 with dox showed a strong antitumor effect and the administration of TNF-alpha increased the sensitivity to the treatment. Therefore, there is great concern in seeking mechanisms that achieve synergistic effects in tumor suppression and thus improve the prognosis of patients undergoing treatment with dox.

Keywords: Doxorubicin. Prognosis. Triple negative breast neoplasm.

Introdução

Neoplasias são doenças que envolvem o crescimento autônomo incontrolável de células anormais, superando as limitações usuais da divisão celular. Atualmente, as alterações neoplásicas são consideradas doenças relativamente comuns. Em 2015 foram diagnosticados cerca de 90,5 milhões de indivíduos com câncer e mais de 14,1 milhões de novos diagnósticos ocorrem a cada ano. Ademais, os principais tipos de câncer que provocam a morte, no mundo, são os cânceres de pulmão, mama, hepático, colorretal e estômago (HUANG et al., 2018).

O Câncer de Mama (CM) é um problema de saúde pública grave no mundo e Brasil (SCHILLING et al., 2019). Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), o câncer de mama é o mais incidente em mulheres no mundo

(excetuando-se o câncer de pele não-melanoma) e representou 24,2% do total de casos em 2018, com aproximadamente 2,1 milhão de casos novos (INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER, 2020). É uma doença que apresenta elevadas taxas de mortalidade, sendo a quinta causa por morte por câncer em geral (626,679 óbitos) e a causa mais frequente de morte por cânceres em mulheres. Assim, a detecção precoce por meio de triagem mamográfica é o método mais eficaz para promover melhor tratamento e aumentar a taxa de sobrevivência (SCHILLING et al., 2019).

Nesse sentido, para o ano de 2020, segundo o Instituto Nacional do Câncer (INCA) foram estimados 66,280 casos novos, o que representa uma taxa de incidência de 43,74 casos por 100.000 mulheres. A taxa de mortalidade por CM ajustada pela população mundial apresenta uma curva ascendente, com 13,22 óbitos/100.000 mulheres em 2017. No Brasil, as regiões Sul e Sudeste são as que apresentam as maiores taxas, com 14,14 e 14,10 óbitos/100.000 mulheres em 2017, respectivamente (INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER, 2020).

Ainda segundo o INCA, a heterogeneidade deste câncer pode ser observada pelas variadas manifestações clínicas e morfológicas, diferentes assinaturas genéticas e consequentes diferenças nas respostas terapêuticas. A hiperplasia, hiperplasia atípica, carcinoma *in situ* e carcinoma invasivo constituem o espectro de anormalidades proliferativas nos lóbulos e ductos da mama. Dentre esses últimos, o carcinoma ductal infiltrante é o tipo histológico mais comum (80% a 90% dos casos) (INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER, 2020).

Com relação à frequência, tem-se que a maioria dos cânceres de mama é esporádica e desenvolve-se devido a uma combinação de fatores de risco ambientais e genéticos. Todavia, acredita-se que aproximadamente 10% de todos os casos de CM herdados é causado por mutações na linha germinativa de penetrância moderada ou alta. Apesar de a alteração exata causadora do CM hereditário não ser totalmente conhecida, em cerca de metade dos casos, foram identificadas mutações na linha germinativa, além de se observar genes BRCA1, BRCA2 e TP53 associados ao CM na pré-menopausa. O gene TP53 codifica a proteína p53, um fator de transcrição com papel central no controle da regulação de eventos relacionados ao ciclo celular e é ativado em resposta a vários eventos, tais como dano ao DNA e hipóxia. Sabe-se, ainda, que 50% dos tumores sólidos têm mutações somáticas no TP53 (HAHN et al., 2018).

Com base em estudos de perfis de expressão gênica por técnicas de microarrays, os carcinomas de mama podem ser divididos em grandes grupos: (1) tumores RE-positivo (receptor de estrógeno) e HER2/neu-negativos. São os chamados tumores lumbinais, que incluem grande parte dos carcinomas ductais e os carcinomas lobulares (quando há mutação no gene E-caderina); (2) tumores RE-negativos e HER2/neu-negativos. Estes últimos são os chamados carcinomas da mama com fenótipo basal, e apresentam marcadores que sugerem diferenciação mioepitelial, como ceratina 5, P-caderina, p63 e EGFR. São incluídos nesse grupo os carcinomas hereditários ligados ao BRCA1. Já com relação à localização e extensão, os carcinomas mamários são divididos como carcinoma *in situ* e carcinoma invasor (FILHO, 2011).

O Câncer de Mama Triplo Negativo (CMTN) é um subtipo de câncer de mama que não expressa o receptor de estrogênio (ER), o receptor de progesterona (PR) e o receptor 2 do fator de crescimento epidérmico humano (HER2). Como nenhum dos três receptores está presente, ele é chamado de triplo negativo. Esses CMTNs, que são 15% a 20% de todos os CM, produzem tumores altamente agressivos e heterogêneos, com um prognóstico ruim. Ademais, considera-se as mutações no BRCA 1, com recombinação homóloga, como prevalentes em pacientes com CMTN (CHOI et al., 2019).

O tratamento do CM é multidisciplinar e, no estágio inicial, a maioria das mulheres é submetida à cirurgia conservadora de mama com radioterapia. Para o estadiamento axilar é feita biópsia do linfonodo sentinela. A mastectomia e a terapia de conservação da mama são terapias locais bem estabelecidas para o câncer de mama invasivo. Já, a terapia sistêmica adjuvante, tem mostrado benefício comprovado e é uma realidade clínica para pacientes com cânceres positivos para receptores hormonais. Em pacientes de alto risco, a quimioterapia sistêmica geralmente é recomendada, e essa, geralmente é feita com uma antraciclina e um taxano. Nos Estados Unidos, a doxorrubicina e a ciclofosfamida por 4 ciclos, seguidas de paclitaxel por 4 ciclos (AC-t), é um sistema comum de tratamento. (WATKINS, 2019).

A doxorrubicina é um antibiótico da família das antraciclina e um medicamento quimioterápico de primeira linha amplamente utilizado no tratamento do câncer, apesar de sua cardiotoxicidade significativa. Essa citotoxicidade é explicada pelo dano ao DNA mediado pela Topoisomerase II, que tem sido relatado como mecanismo principal pelo qual essa droga é capaz de matar células cancerígenas. Como o seu potencial de agressão depende da dose, a administração do fármaco precisa ser minuciosamente acompanhada (CHENG et al., 2017).

Além disso, devido a uma relativa resistência à terapia hormonal e medicamentos direcionados, o CMTN tem um curso clínico mais agressivo. Sendo assim, a doxorrubicina é, segundo as diretrizes mais atuais, o quimioterápico amplamente utilizado no tratamento de vários tipos de câncer, incluindo o triplo negativo (GUAN et al., 2019; LI et al., 2019).

Tendo em vista o mecanismo celular de desenvolvimento das neoplasias, pode-se afirmar que cada tipo de câncer de mama possui suas especificidades, o que influencia no tipo de tratamento farmacológico ideal. A partir

disso, o objetivo do trabalho foi avaliar o atual estado da literatura internacional com relação ao uso desse fármaco em pacientes com neoplasias mamárias triplo negativas.

Material e Métodos

Esta revisão sistemática foi realizada de acordo com o Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis checklist (MOHER et al., 2009), seguindo os critérios de elegibilidade: (1) Critérios de inclusão: considerou-se para inclusão nesta revisão somente artigos disponibilizados na íntegra, em língua inglesa, experimentais realizados *in vivo* (ratos ou camundongos), em *in vivo* humanos e *in vitro* tratando sobre neoplasias triplo negativas onde relaciona-se o uso da terapêutica com doxorubicina; (2) Critérios de exclusão: foram excluídos todos os trabalhos que não estavam disponíveis na íntegra, que não foram publicados em língua não inglesa, realizados *in vivo* que não fossem ratos ou camundongos e em *in vivo* humanos, que realizaram a pesquisa em neoplasias mamárias não triplo negativas e/ou que não utilizaram em seu estudo a terapêutica com doxorubicina. Artigos de revisão, anais ou resumos de congresso, dissertações e teses também não foram aceitos.

Com relação às Estratégias de Pesquisa: A busca foi feita na base de dados PubMed, tendo como estratégia de busca: “doxorubicin AND triple negative breast neoplasms AND prognosis” (MeSHTerms). A pesquisa incluiu todos os artigos publicados no período de 01 de agosto de 2010 até 01 de agosto de 2020. Na primeira etapa, três pares (P1; P2; P3) realizaram a análise inicial com base nos títulos e resumos dos manuscritos. Os artigos que não atenderam aos critérios de inclusão foram excluídos e os que atenderam, foram incluídos na segunda etapa. Em caso de desacordo, outro revisor interviu. Na segunda fase, os artigos foram lidos por completo pelos três autores, de forma independente, para selecionar os artigos que se encaixassem nos critérios de inclusão. Os artigos que não se encaixaram nos critérios de inclusão foram excluídos e o motivo da exclusão foi registrado para cada artigo. Por fim, um autor coletou as informações necessárias dos artigos selecionados para o estudo.

Resultados e Discussão

Ao aplicar a estratégia de busca foram obtidos 71 artigos. Destes, foram excluídos inicialmente, 05 artigos por não estarem disponíveis na língua inglesa. Dos 67 artigos restantes para leitura de título e resumo, 42 foram excluídos por não atenderem aos critérios de inclusão. Durante a análise, 03 artigos foram avaliados por um quarto revisor em função da discordância entre os pares. Por fim, 24 artigos foram selecionados para a leitura na íntegra e, desses, 05 foram excluídos. Os motivos da exclusão foram os seguintes: o artigo discorria a respeito do CMTN, no entanto a relação com a doxorubicina era restrita; o estudo avaliou os efeitos da adição do pembrolizumabe à quimioterapia neoadjuvante; apesar de incluir a doxorubicina nos esquemas, o foco recaía sobre o veliparibe; o objetivo do estudo era avaliar a ixabepilona e paclitaxel; o foco do esquema terapêutico era a adição de carboplatina e/ou bevacizumabe. Com relação às características das pesquisas, 10 artigos envolviam estudo *in vitro*, 03 envolviam *clinical trial*, 04 mesclavam ensaio *in vitro* e *in vivo* e os demais estudos eram *in vivo*. Dois artigos abordaram o uso da doxorubicina em associação com outros fármacos, sendo eles: docetaxel, ciclofosfamida e 5-fluorouracil (BUYUKHATIPOGLU et al., 2015); epirrubina, paclitaxel, ciclofosfamida (SCHNEEWEISS et al., 2019). Dois artigos trouxeram a influência da deficiência de recombinação homóloga (HRD) e outros marcadores relacionados ao prognóstico em pacientes com câncer de mama triplo negativo (SHARMA et al., 2018), além de acrescentar à análise a terapia com carboplatina (LOIBL, et al., 2018). O uso de microRNA esteve presente em três estudos avaliando sobre a indução da apoptose (DENG et al., 2014), alteração do microambiente tumoral (LI et al., 2018) e controle da metástase (NIU et al., 2016), ambos visando o melhor prognóstico.

A eficácia do uso da doxorubicina, por sua vez, foi aumentada quando da supressão da aspartato transaminase - GOT1 - (YANG, 2016) e uso de um peptídeo oncolítico que induziu alterações imunomediadas no microambiente tumoral (CAMILIO et al., 2019). Efeitos semelhantes foram observados na inativação do RB1 (ROBINSON et al., 2013) e a administração do TNF-alfa (GREISH, 2018) aumentando a sensibilidade ao tratamento com o quimioterápico. A segurança e eficácia do uso da doxorubicina peguilada foi considerada em um estudo (LIEN et al., 2014). O conhecimento sobre a supressão de alguns genes também é importante no curso da doença, tais como o gene ELK3 (PARK et al., 2016) e o gene SP1 (KIM et al., 2016). Nesse sentido, uma análise matemática foi feita para apresentar os efeitos da doxorubicina em doses diferentes (MCKENNA et al., 2017). Outros pontos que foram apresentados nos estudos, dizem respeito a interferências no crescimento do tumor, seja por nanopartículas (HU et al., 2015) ou receptores beta do hormônio tireoidiano (GU et al., 2015).

Dados sobre a resposta à quimioterapia de acordo com os subtipos de câncer de mama foram apresentados em apenas um estudo (AHN et al., 2014). Após a análise dos estudos foi possível observar que o tratamento do Câncer de mama Triplo Negativo (TNBC) apresenta alguns obstáculos com relação às terapêuticas utilizadas, sendo a resistência medicamentosa e efeitos colaterais alguns deles. No estudo de Buyukhatipoglu et al. (2015), pacientes com TNBC e linfonodo positivo, o TAC (docetaxel, doxorubicina e ciclofosfamida) deve ser o tratamento de escolha e o CAF (ciclofosfamida, doxorubicina, 5-fluorouracil) é provavelmente melhor do que AC-T (doxorubicina, ciclofosfamida seguida de docetaxel).

Quando se fala em câncer de mama inicial de alto risco, não foram encontradas diferenças nas taxas de pCR após o tratamento neoadjuvante com epirrubina densa de dose intensa, paclitaxel e ciclofosfamida (iddEPC) ou tratamento semanal com paclitaxel mais doxorubicina lipossomal não peguilada com carboplatina adicional, conforme o estudo de Scheneeweiss et al. (2019). O potencial papel prognóstico e preditivo de deficiência de recombinação de homólogos foi avaliado em dois estudos: no primeiro, de Loib et al. (2015), verificou-se que a adição de carboplatina ao neoadjuvante doxorubicina lipossomal não peguilada melhorou significativamente a sobrevida livre de doença em TNBC e, no segundo, Sharm et al. (2016) demonstrou que 2/3 dos pacientes com TNBC tratados com adjuvante exibiram positividade para deficiência de recombinação homóloga (baseado no score HRD e mutação BRCA).

Assim, pacientes com status de HRD positivo tiveram melhor sobrevida livre da doença de 10 anos em comparação com aqueles com status de HRD negativo. Está provado que os microRNAs estão envolvidos em muitos processos biológicos e doenças, assim, o miR770 tem capacidade de inibir significativamente a resistência da doxorubicina e metástase de células de TNBC, conforme foi demonstrado por Li et al. (2018). Tal mecanismo é explicado pela regulação da apoptose e modificação do microambiente tumoral, mediado por exossomos. Seguindo esse cenário, Deng et al. (2014) obteve dados que sugeriram que a coadministração da DOX e miR34a pode atingir efeitos sinérgicos na supressão tumoral e coadministração baseada em nanossistema de miRNAs supressores de tumor. O mesmo efeito de mitigar a metástase foi apresentado no estudo de Niu et al. (2015) quando da antagonização do mi-R181. Um estudo constatou que a essencialidade do GOT1 aumenta a sobrevivência de células cancerosas sobre estresse quimioterápico e, ao suprimir o GOT1, temos maior eficácia da doxorubicina e, conseqüentemente melhor prognóstico dos pacientes em tratamento (YANG, 2016). De maneira semelhante, um peptídeo oncolítico LTX-315 exibiu forte efeito antitumoral aditivo quando usado em combinação com a doxorubicina e o mecanismo, neste caso, foi a indução de alterações imunomediadas no microambiente tumoral. (CAMILIO et al., 2019).

Outra maneira de avaliar o efeito da doxorubicina foi proposto e desenvolvido por Greish et al. (2018). No seu estudo a administração local de TNF-alfa em tecidos tumorais é uma estratégia útil e segura para aumentar as concentrações de quimioterápicos em tecidos tumorais. Robbinson et al. (2013) investigou o efeito do status de RB1 na resposta das células TNBC à doxorubicina, metotrexato, cisplatina e 5-fluorouracil e notou que a inativação do RB1 aumenta a sensibilidade aos agentes que danificam o DNA, pois as células são incapazes de interromper a progressão do ciclo celular e reparar o DNA danificado. Outro ponto a ser mencionado é que a doxorubicina possui efeitos tóxicos ao organismo e por isso sua dose precisa ser monitorada. Para prever a dinâmica da população de células TNBC em resposta a tratamentos com doxorubicina, um modelo matemático foi proposto por Mathew et al. (2017) e ficou evidente que doses baixas do fármaco tinham pouco efeito e as populações de células continuavam a crescer exponencialmente, enquanto que em doses altas a população declinava rapidamente. Lien et al. (2014) acrescentou, em sua análise, que um regime baseado em doxorubicina lipossomal peguilada é, portanto, uma opção terapêutica adjuvante para pacientes com doença cardíaca prévia ou idade avançada, na tentativa de minimizar efeitos colaterais negativos.

Sabendo disso, muitas investigações são feitas a fim de melhorar os resultados clínicos, tal como GU et al. (2015) que descobriu um novo receptor nuclear (receptor beta do hormônio tireoidiano - TRb). Segundo ele, TRb-agonistas específicos podem ser usados em combinação com docetaxel ou doxorubicina para aumentar a sensibilidade e reduzir as doses e diminuir a toxicidade e melhorar as medidas de qualidade de vida durante o tratamento. Isso significa que nos pacientes com alta de TRb, os níveis de mRNA foram associados a uma sobrevida livre de doença mais longa. Ainda com relação ao prognóstico, Kim et al. (2016) trabalhou com perfis de 11 genes e concluiu que a expressão aumentada do gene SP1 foi associada a um prognóstico ruim em pacientes com TNBC tratados com quimioterapia adjuvante com doxorubicina, sugerindo que a expressão desse gene poderia servir de marcador de prognóstico desses pacientes. Tão importante é avaliar o papel prognóstico que Sharma et al. (2018) mostrou que uma assinatura de resposta imune de dano ao DNA de 44 genes tem o potencial para estratificar o resultado e identificar os pacientes com menor benefício projetado após a quimioterapia com doxorubicina e ciclofosfamida.

Ademais, novas tecnologias têm sido desenvolvidas para controlar a resistência de fármacos, e, pensando nisso, Park et al. (2016) estudou efeitos da supressão de ELK3 na linhagem de células câncer de mama triplo negativo e chegou à conclusão de que a autofagia é prejudicada pela supressão de ELK3 em células MDA-MB-231. Com isso, alvejar ELK3 pode ser uma abordagem potencial para superar a resistência da doxorubicina na terapêutica do câncer de mama. Adicionando a esse contexto, Hu et al. (2015) nos trouxe outro resultado promissor, aonde a doxorubicina foi conjugada aos grupos amino primários residuais de Angio-PEG-DGL por ligação cis-aconitila e ficou demonstrado que houve inibição do crescimento do tumor, fornecendo para as pesquisas atuais uma nano-plataforma promissora no tratamento de TNBC.

Conclusão

O tratamento do Câncer de Mama Triplo Negativo apresenta alguns obstáculos com relação às terapêuticas utilizadas, sendo a resistência medicamentosa e os efeitos colaterais os mais comuns. Dessa forma, os estudos que avaliam efeitos sinérgicos na supressão tumoral e que buscam minimizar efeitos colaterais devido a doses elevadas de doxorubicina têm sido um importante elemento no prognóstico dos pacientes.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica (PIVIC).

Referências Bibliográficas

AHN, S. G.; LEE, S. A.; LEE, H. W.; LEE, H. M.; JEONG, J. In vitro chemoresponse assay based on the intrinsic subtypes in breast cancer. **Japanese Journal of Clinical Oncology**, v. 44, n. 7, p. 624–631, 2014.

BUYUKHATIPOGLU, H.; BABACAN, T.; KERTMEN, N.; BALAKAN, O.; SUNER, A.; ATES, O.; SARICI, F.; ASLAN, A.; DIKER, O.; TASDEMIR, V.; OZISIK, Y.; ALTUNDAG, K. A retrospective analysis of adjuvant CAF, AC-T and TAC regimens in triple negative early stage breast cancer. **Journal of B.U.ON.**, v. 20, n. 1, p. 22–27, 2015.

CAMILIO, K. A.; WANG, M.; MAUSETH, B.; WAAGENE, S.; KVALHEIM, G.; REKDAL, O.; SVEINBJORNSSON, B.; MAELANDSMO, G. M. Combining the oncolytic peptide LTX-315 with doxorubicin demonstrates therapeutic potential in a triple-negative breast cancer model 11 Medical and Health Sciences 1112 Oncology and Carcinogenesis. **Breast Cancer Research**, v. 21, n. 1, p. 1–12, 2019.

CHENG, M.; RIZWAN, A.; JIANG, L.; BHUJWALLA, J. M.; GLUNDE, K. Molecular Effects of Doxorubicin on Choline Metabolism in Breast Cancer. **Neoplasia (United States)**, v. 19, n. 8, p. 617–627, 2017.

CHOI, C.; PARK, S.; CHO, W.K.; CHOI, D. H. Cyclin D1 is associated with radiosensitivity of triple-negative breast cancer cells to proton beam irradiation. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 20, n. 19, p. 1–14, 2019.

DENG, X.; CAO, M.; ZHANG, J.; HU, K.; YIN, Z.; ZHOU, Z.; ZENG, Y. Hyaluronic acid-chitosan nanoparticles for co-delivery of MiR-34a and doxorubicin in therapy against triple negative breast cancer. **Biomaterials**, v. 35, n. 14, p. 4333–4344, 2014.

GREISH, K.; TAURIN, S.; MORSY, M. A. The effect of adjuvant therapy with TNF- α on animal model of triple-negative breast cancer. **Therapeutic Delivery**, v. 9, n. 5, p. 333–342, 2018.

GU, G.; GELSOMINO, L.; COVINGTON, K.R.; BEYER, A.R.; WANG, J.; RECHOUM, Y.; FUQUA, S.A. Targeting thyroid hormone receptor beta in triple-negative breast cancer. **Breast Cancer Research and Treatment**, v. 150, n. 3, p. 535–545, 2015.

GUAN, X.; GU, S.; YUAN, M.; ZHENG, X.; WU, J. MicroRNA-33a-5p overexpression sensitizes triple-negative breast cancer to doxorubicin by inhibiting eIF5A2 and epithelial-mesenchymal transition. **Oncology Letters**, v. 18, n. 6, p. 5986–5994, 2019.

HU, G.; CHUN, X.; WANG, Y.; HE, Q.; GAO, H. Peptide mediated active targeting and intelligent particle size reduction-mediated enhanced penetrating of fabricated nanoparticles for triple-negative breast cancer treatment. **Oncotarget**, v. 6, n. 38, p. 41258–41274, 2015.

HUANG, X.; SHU, C.; CHEN, L.; YAO, B. Impact of sex, body mass index and initial pathologic diagnosis age on the incidence and prognosis of different types of cancer. **Oncology Reports**, v. 40, n. 3, p. 1359–1369, 2018.

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER. **Conceito e Magnitude do câncer de mama**. Disponível em: <<https://www.inca.gov.br/controle-do-cancer-de-mama/conceito-e-magnitude>>. Acesso em: 4 mar. 2020.

KIM, J. Y.; JUNG, H. H.; AHN, S.; BAE, S.; LEE, S. K.; KIN, S. W.; PARK, Y. H. The relationship between nuclear factor (NF)- κ B family gene expression and prognosis in triple-negative breast cancer (TNBC) patients receiving adjuvant doxorubicin treatment. **Scientific Reports**, v. 6, n. July, p. 1–11, 2016.

LI, R.; TIAN, F.; QUI, Y.; MA, L.; ZHOU, T.; LI, Y.; SONG, Z. Pegylated liposomal doxorubicin plus cyclophosphamide followed by docetaxel as neoadjuvant chemotherapy in locally advanced breast cancer

(registration number: ChiCTR1900023052). **Scientific Reports**, v. 9, n. 1, p. 1–8, 2019.

LI, Y.; LIANG, Y.; SONG, W.; ZHANG, H.; LIU, Y.; YANG, Q. MIR-770 suppresses the chemo-resistance and metastasis of triple negative breast cancer via direct targeting of STMN1 article. **Cell Death and Disease**, v. 9, n. 1, 2018.

LIEN, M. Y.; LIU, L.C.; WANG, H.C.; YEH, M. H.; CHEN, C. J.; YEH, S. P.; CHIU, C. F. Safety and efficacy of pegylated liposomal doxorubicin based adjuvant chemotherapy in patients with stage I-III triple-negative breast cancer. **Anticancer Research**, v. 34, n. 12, p. 7319–7326, 2014.

MCKENNA, M. T.; WEIS, J. A.; BARNES, S. L.; TYSON, D. R.; MIGA, M. I.; QUARANTA, V.; YANKEELOV, T. E. A Predictive Mathematical Modeling Approach for the Study of Doxorubicin Treatment in Triple Negative Breast Cancer. **Scientific Reports**, v. 7, n. 1, p. 1–14, 2017.

NIU, J.; XUE, A.; CHI, Y.; XUE, J.; WANG, W.; ZHAO, Z.; WU, Z. H. Induction of miRNA-181a by genotoxic treatments promotes chemotherapeutic resistance and metastasis in breast cancer. **Oncogene**, v. 35, n. 10, p. 1302–1313, 2016.

PARK, J. H.; KIM, K. P.; KO, J.J.; PARK, K. S. PI3K/Akt/mTOR activation by suppression of ELK3 mediates chemosensitivity of MDA-MB-231 cells to doxorubicin by inhibiting autophagy. **Biochemical and Biophysical Research Communications**, v. 477, n. 2, p. 277–282, 2016.

ROBINSON, T. J. W.; LIU, J. C.; VIZEACOMAR, F.; SUN, T.; MACLEAN, N.; EGAN, S.E.; ZACKASENHAUS, E. RB1 status in triple negative breast cancer cells dictates response to radiation treatment and selective therapeutic drugs. **PLoS ONE**, v. 8, n. 11, 2013.

SCHILLING, M. P. R.; SILVA, I.F.; OPITZ, S. P.; BORGES, M. F. D. S. O.; KOIFMAN, R. J.; KOIFMAN, S. Beliefs about breast cancer among women in the western Amazon: A population-based study. **Asian Pacific Journal of Cancer Prevention**, v. 20, n. 2, p. 469–478, 2019.

SCHNEEWEISS, A.; MOEBUS, V.; TESCH, H.; HANUSCH, C.; DENKERT, C.; LUEBBE, K.; LOIBL, S. Intense dose-dense epirubicin, paclitaxel, cyclophosphamide versus weekly paclitaxel, liposomal doxorubicin (plus carboplatin in triple-negative breast cancer) for neoadjuvant treatment of high-risk early breast cancer (GeparOcto—GBG 84): A randomised pha. **European Journal of Cancer**, v. 106, p. 181–192, 2019.

SHARMA, P.; BARLOW, W. E.; GODWIN, A. K.; PARKES, E. E.; KNIGHT, L. A.; WALKER, S. M.; HAYES, D. F. Validation of the DNA damage immune response signature in patients with triple-negative breast cancer from the SWOG 9313c trial. **Journal of Clinical Oncology**, v. 37, n. 36, p. 3484, 2019.

SHARMA, P.; BARLOW, W. E.; GODWIN, A. K.; PATHAK, H.; ISAKOVA, K.; WILLIAMS, D.; HAYES, D.F. Impact of homologous recombination deficiency biomarkers on outcomes in patients with triplenegative breast cancer treated with adjuvant doxorubicin and cyclophosphamide (SWOG S9313). **Annals of Oncology**, v. 29, n. 3, p. 654–660, 2018.

YANG, Y. Enhancing doxorubicin efficacy through inhibition of aspartate transaminase in triple-negative breast cancer cells. **Biochemical and Biophysical Research Communications**, v. 473, n. 4, p. 1295–1300, 2016.

Efeito da espessura da cerâmica na fotoativação de cimentos resinosos para cimentação de laminados cerâmicos

Gabriel Victor Barros Rodrigues¹, Julia Dantas Mazão²

¹ Graduando do curso de Odontologia, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIVIC.

² Orientadora, Prof. Mestre da Faculdade de Odontologia, Universidade de Rio Verde. E-mail: julia_mazao@hotmail.com

Resumo: O objetivo deste estudo foi avaliar a influência da espessura da cerâmica de dissilicato na atenuação da luz expressa por irradiância (mW/cm^2), dureza Knoop (KHN, N/mm^2) e módulo de elasticidade (E, MPa). Foram utilizados materiais fotopolimerizáveis, sendo 3 cimentos resinosos: RX, RelyX Veneer (3M Oral Care); AC, Allcem Venner (FGM); VE, Variolink Esthetic LC (Ivoclar Vivadent); e 1 resina composta fluida TF, Tetric N-Flow (Ivoclar Vivadent). A irradiância (mW/cm^2), espectro de luz ($mW/cm^2/nm$) emitido por uma unidade de luz LED multi-espectro Bluephase G2 (Ivoclar Vivadent) foram medidos usando MARCR Calibrador de resina (Blue Light Analytics) e esfera integrada (Ocean Óptica) diretamente sobre o material de cimentação (controle) e discos de cerâmica de dissilicato de lítio interpostos (e.máx. Ivoclar Vivadent) em 3 espessuras - 0,3, 0,7 e 1,0 mm. O perfil do feixe foi registrado para todas as condições testadas. KHN (Dureza Knoop) e E (Módulo de Elasticidade) foram medidos usando o teste de microdureza Knoop nas regiões correspondentes aos pontos de luz azul e violeta. Como resultado do estudo notou-se que a irradiância e o espectro de luz diminuíram significativamente com o aumento das espessuras cerâmicas interpostas. O RV apresentou maiores e VE apresentou menores valores de KHN e E. A transmissão de luz emitida pelo Bluephase G2 reduziu significativamente com o aumento da espessura da cerâmica, diminuindo as propriedades mecânicas.

Palavras-chave: Cerâmica. Cimentos resinosos. Dureza knoop. Modulo de elasticidade.

Effect of ceramic thickness on the photoactivation of resin cement for cementation of ceramic laminates

Abstract: The aim of this study was to evaluate the influence of disilicate ceramic thickness on light attenuation expressed by irradiance (mW/cm^2), Knoop hardness (KHN, N/mm^2) and elastic modulus (E, MPa). Methods. Four light cured luting materials, being 3 resin cements: RX, RelyX Veneer (3M Oral Care); AC, Allcem Venner (FGM); VE, Variolink Esthetic LC (Ivoclar Vivadent); and 1 flowable composite resin TF, Tetric N-Flow (Ivoclar Vivadent) were tested. The irradiance (mW/cm^2), light spectrum ($mW/cm^2/nm$) emitted by a multi-spectrum LED light unit Bluephase G2 (Ivoclar Vivadent) were measured using MARC Resin Calibrator (Blue Light Analytics) and integrated sphere (Ocean Optics) directly over the luting material (control) and interposing lithium disilicate ceramic discs (e.max, Ivoclar Vivadent) at 3 thicknesses – 0.3, 0.7 and 1.0 mm. Beam profiling was recorded for all tested condition. KHN (Knoop hardness) and E (Elastic modulus) were measured using Knoop microhardness test at regions corresponding to the blue and violet light spots. As a result of the study, it was noted that the irradiance and light spectrum significantly decreased with increasing interposed ceramic thicknesses. RX showed higher values and VE showed lower values of KHN and E. The light transmission emitted by Bluephase G2 significantly reduced with increasing ceramic thickness, decreasing mechanical properties.

Keywords: Ceramics. Elastic modulus. Knoop hardness. Resin cements.

Introdução

Diversos fatores, como a técnica e o material de cimentação utilizada, a fonte de ativação utilizada, a técnica da fotoativação e a espessura da cerâmica podem interferir na longevidade das restaurações (Rekow et al., 2011). A cimentação de restaurações cerâmicas é usualmente feita com cimentos resinosos duais ou fotoativados. No caso dos laminados cerâmicos, os cimentos resinosos fotoativados têm sido comumente indicados para sua cimentação, devido a possibilidade do tempo de trabalho ser controlado pelo operador (Archeegas, et al., 2011), facilitando a remoção de cimento em excesso e melhor posicionamento da restauração (Archeegas, et al., 2011), maior estabilidade da cor.

Os cimentos resinosos dependem de fonte de luz com potência e irradiância adequada e de fotoiniciador que seja suficientemente sensível para que a polimerização destes materiais possa ocorrer de maneira mais efetiva (Rueggeberg et al., 2017).

As melhorias nas propriedades mecânicas dos sistemas cerâmicos e a previsibilidade dos sistemas adesivos tornaram as restaurações cerâmicas uma opção de tratamento viável (Cunha et al., 2013). A biocompatibilidade com os tecidos dentais, adequada estabilidade de cor, baixa condução térmica, alta resistência à abrasão, o baixo acúmulo

de placa bacteriana, além da excelente propriedade ótica possibilitam grande mimetismo com a estrutura sadia, e faz com que a cerâmica se tornasse um dos materiais mais indicados neste tipo de tratamento (Cunha et al., 2013).

As fontes de luz visível têm influência na longevidade das restaurações cimentadas com materiais à base de resina (Runnacles et al., 2014; Rueggeberg et al., 1994). Alguns fatores podem interferir na eficácia de polimerização dos materiais resinosos, tais como: tipo de luz, comprimento de onda, tempo de emissão e intensidade da luz visível (Flury et al., 2014). O método de fotoativação também pode ser um fator influenciador na polimerização destes materiais (Rueggeberg et al., 1994). Portanto, este estudo teve como objetivo avaliar a influência espessura da cerâmica dissilicada na transmissão de luz e o efeito nas propriedades mecânicas expressas pela dureza Knoop e módulo de elasticidade do material de cimentação com diferentes fotoiniciadores.

Material e Métodos

A unidade experimental foi composta por amostras de cimentos resinosos. Os fatores em estudo foram:

a) Material de cimentação (4 níveis): RelyX Veneer; Variolink Esthetic; AllCem Veneer APS; IPS Tetric N-Flow.

b) Fontes de luz (1 nível): uma multi-espectro – BluePhase G2 (Ivoclar Vivadent)

c) Espessura da cerâmica dissilicada de Lítio (IPS e.max): 0,3; 0,7; 1,0 mm.

• Variáveis de resposta : Irradiância, espectro de luz e energia luminosa transmitida pela cerâmica, dureza Knoop e módulo de elasticidade.

• Metodologia: Espectrometria MARC, Microdurômetro.

• Forma de análise dos dados: Os dados foram analisados inicialmente para verificar se atendiam aos pressupostos de análise paramétrica. Como atenderam estes requisitos, foi empregado análise de variância fatorial (2x3x4).

Seleção dos materiais de cimentação

Foram selecionados quatro agentes de cimentação fotoativados na cor transparente:

(a) RelyX Veneer (3M-ESPE, St Paul, MN, USA); cor: TR

(b) Allcem Veneer (FGM, cidade, PR, Brasil); cor: Trans

(c) Variolink Esthetic LC (Ivoclar Vivadent, cidade, país); cor: Neutral

(d) Tetric N-Flow (Ivoclar Vivadent, cidade, país); cor: T

Confecção das amostras cerâmicas

As amostras de dissilicada de Lítio (IPS e.max CAD – Ivoclar Vivadent) foram feitas nas espessuras de 0,3 mm, 0,7 mm e 1,0 mm (n=4). O bloco CAD/CAM foi colado em uma placa de acrílico com cola cianoacrilato e cera pegajosa. Os cortes foram realizados com disco diamantados dupla face (Odeme Dental Research, Joaçaba, SC, Brasil) com 0,4 mm de espessura na cortadora de precisão IsoMet 1000 (Buehler, Illinois, Estados Unidos) à velocidade de 225 rpm sob carga de 150g. Após serem confeccionadas as amostras, foram realizadas avaliações das espessuras de cada uma, utilizando paquímetro digital (Mitutoyo). Após os cortes e avaliações das amostras, estas foram levadas à cristalização, em forno específico Programat EP 3010 (Ivoclar Vivadent).

Irradiância, espectro e energia luminosa transmitida

O perfil de emissão de luz emitida de cada fonte de luz LED através das diferentes espessuras de cerâmicas foi caracterizado usando espectrômetro (MARC Resin Calibrator, BlueLight Analytics, Halifax, Canadá). Uma tira de poliéster foi posicionada sobre o sensor, sobre esta foi posicionada matriz circular de teflon com espessura de 0,5 mm e perfuração de 5mm. Sobre esta matriz foi posicionada outra tira de poliéster e sobre esta as fontes de luz foram posicionadas com a ponta ativa tocando a superfície. Como controle, nenhuma cerâmica foi utilizada. A fonte de luz BluePhase G2 (Ivoclar Vivadent) foi utilizada para cada período de ativação recomendado pelo fabricante de cada material de cimentação. Foi demarcado a posição de cada tipo de LED (3 LEDs azuis e 1 LED ultravioleta). A irradiância média, espectro de luz, e energia total recebida pelo sensor durante o período de ativação serão medidas para cada condição experimental (n = 3).

Ensaio de microdureza knoop (KN) e módulo de elasticidade (E)

As propriedades micromecânicas de dureza Knoop (KHN) dos materiais de cimentação foram obtidas usando indentador microdureza (modelo FM-700, Future Tech-Corp). O procedimento de teste foi realizado com força controlada de 50 gramas por 15 segundos. Foram realizadas cinco indentações, onde a amostra foi dividida em quatro quadrantes e foram feitas uma indentação em cada quadrante e uma ao centro. A dureza Knoop é definida pela força do teste dividida pela área aparente da indentação em força máxima (Figura 1).

Os diferentes materiais cimentação foram fotoativados tomando sempre o cuidado de mantê-los em posição no momento da fotoativação por meio de uma matriz para que seja possível reconhecer a posição das luzes azuis e violeta, no caso da fonte de luz BluePhase G2

A dureza Universal é definida pela força do teste dividida pela área aparente da indentação em força máxima.

O módulo de elasticidade foi calculado utilizando a dureza Knoop. Para calcular o módulo de elasticidade a partir da indentação Knoop, a diminuição do comprimento das diagonais de indentação causada pela recuperação elástica de um material está relacionada com a relação dureza / módulo de elasticidade (H / E) de acordo com a seguinte relação empírica: $b / a' = b / a A (H / E)$, onde b / a' é a relação das dimensões diagonais a e b no estado totalmente carregado, dada por uma constante 0,140647. b / a' é a razão entre as dimensões alteradas quando totalmente recuperada, e $A = 0,45$ é uma constante de proporcionalidade (SOARES et al., 2016).

Resultados e Discussão

O efeito da localização da medida de KHN foi verificado usando medidas repetidas de ANOVA TWO WAY duas vias para o protocolo de fotopolimerização, material resinoso fotopolimerizável e as posições de medição. As comparações múltiplas foram feitas usando o teste post hoc de Tukey. Todos os testes usaram um nível de significância de $\alpha = 0,05$, e todas as análises foram realizadas usando Sigma Plot 13.1 (Systat Software Inc, San Jose, CA, EUA). Os espectros de emissão (nm / mW / cm²) e o feixe foram analisados descritivamente.

A irradiância diminuiu progressivamente com a interposição das espessuras cerâmicas. ANOVA de duas vias mostrou efeito significativo para espessura de cerâmica ($P < 0,001$), porém nenhum efeito significativo foi encontrado para material de cimentação ($P = 0,341$) e para interação entre espessuras cerâmicas e materiais de cimentação ($P = 0,422$) (Figura 1).

Quanto a média e o desvio padrão da Dureza Knoop dos materiais de cimentação ativados através das espessuras de cerâmica. A ANOVA de medição repetida bidirecional mostrou efeito significativo para os materiais de cimentação ($P < 0,001$), porém nenhum efeito significativo foi encontrado para a cerâmica espessura ($P = 0,213$) e para a interação entre a espessura da cerâmica e materiais de cimentação ($P = 0,151$). Nenhum efeito significativo foi verificado para a localização da luz LED ($P = 0,165$). O RX apresentou valores de KHN significativamente maiores do que AC e TF; o VE apresentou o menor valor de KHN independente do local de medição (Figura 1).

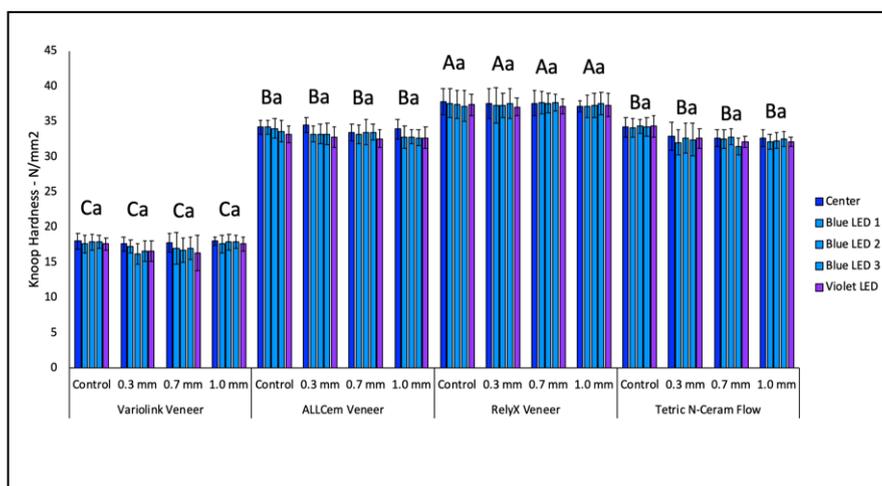


Figura 1. Dureza Knoop (N / mm²) médias e desvios-padrão para todos os materiais resinosos ativados pela luz por Bluephase G2 diretamente (controle) e através de diferentes espessuras de cerâmica. Letras diferentes significam diferenças significativas verificadas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). Letras maiúsculas usadas para comparar materiais de cimentação; as letras minúsculas comparam a espessura da cerâmica para cada material de cimentação.

Sobre a média e o desvio padrão do módulo de elasticidade dos materiais de cimentação ativados através das espessuras cerâmicas. A ANOVA de medição repetida bidirecional mostrou efeito significativo para os materiais de cimentação ($P < 0,001$), porém nenhum efeito significativo foi encontrado para a cerâmica espessura ($P = 0,113$) e para a interação entre a espessura da cerâmica e materiais de cimentação ($P = 0,108$). Nenhum efeito significativo foi verificado para a localização da luz LED ($P = 0,117$). O RV apresentou valores de E significativamente maiores do que todos os materiais de cimentação, seguido por TF, AC e o VE apresentou o menor valor de E independentemente do local de medição (Figura 2).

O presente estudo avaliou a influência da espessura da cerâmica de dissilicato de lítio na transmissão de luz e o efeito nas propriedades mecânicas expressas por dureza Knoop e módulo elástico do material de cimentação com

diferentes fotoiniciadores. De acordo com os resultados, a espessura da cerâmica teve influência significativa na irradiância e na atenuação do espectro de luz, sendo que aumentando a espessura da cerâmica a transmissão de luz foi reduzida, principalmente em comprimentos de ondas mais curtas.

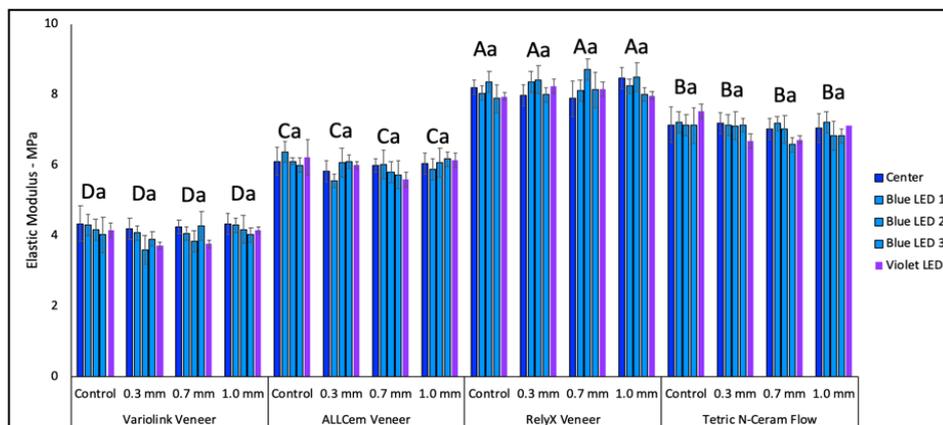


Figura 2. Módulo de elasticidade (MPa) significa e desvios padrão para todos os materiais resinosos ativados por luz por Bluephase G2 diretamente (controle) e através de diferentes espessuras de cerâmica. Letras diferentes significam diferenças significativas verificadas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). Letras maiúsculas usadas para comparar materiais de cimentação; as letras minúsculas comparam a espessura da cerâmica para cada material de cimentação.

Para o desenvolvimento deste estudo, amostras de materiais de cimentação foram divididas em quadrantes, no qual foi possível avaliar a influência da luz violeta e azul na microdureza e módulo de elasticidade de materiais de cimentação. Foi encontrada uma diferença estatística entre a dureza Knoop e o módulo de elasticidade dos materiais. Variolink Esthetic mostrou o mais baixo valor de dureza Knoop e módulo de elasticidade quando comparados aos demais materiais de cimentação avaliados.

Conclusão

A posição dos LEDs violeta e azul não tem influência no módulo de elasticidade. Entretanto, quando comparados os materiais houve diferença estatística, com o Variolink Esthetic LC com menor resultado.

O aumento da cerâmica de dissilicato de lítio reduziu significativamente a dureza knoop e o módulo elástico para todos os materiais de cimentação testados ativados usando Bluephase G2.

Agradecimentos

CPBio e FAPEMIG, à Universidade de Rio Verde, ao Programa de Iniciação Científica (PIVIC), à Universidade Federal de Uberlândia pela concessão de uso de aparelhos.

Referências Bibliográficas

ARCEGAS LR, FREIRE A, VIEIRA S, CALDAS DB, SOUZA EM. Colour stability and opacity of resin cements and flowable composites for ceramic veneer luting after accelerated ageing. **J Dent.**, v.39, p.804-10, 2011.

CUNHA LF, REIS R, SANTANA L, ROMANINI JC, CARVALHO RM, FURUSE AY. Ceramic veneers with minimum preparation. **Eur J Dent.**, v.7(4):492-6, 2013.

FLURY S, LUSSI A, HICKEL R, ILIE N. Light curing through glass ceramics: effect of curing mode on micromechanical properties of dual-curing resin cements. **Clin Oral Investig.** 2014 Abr;18(3):809-18.

REKOW ED, SILVA NRFA, COELHO PG, ZHANG Y, GUESS, P, THOMPSON, VP. Performance of Dental Ceramics: Challenges for Improvements. **J Dent Res** 90(8):937-952, 2011.

RUEGGERBERG FA, CAUGHMAN WF, CURTIS JW JR. Effect of light intensity and exposure duration on cure of resin composite. **Oper Dent.**, v.19(1):26-32, 1994.

RUEGGERBERG FA, GIANNINI M, ARRAIS CAG, PRICE RBT. Light curing in dentistry and clinical implications: a literature review. **Braz Oral Res**, Aug 28;31(suppl 1):e61, 2014.



RUNNACLES, P.; CORRER, G.M.; BARATTO, F.F.O.; GONZAGA, C.C.; FURUSE, A.Y. Degree of conversion of a resin cement light-cured through ceramic veneers of different thicknesses and types. **Braz Dent J.**, v.25(1):38-42, 2014.

SOARES, C. J. et al. Delayed photo-activation effects on mechanical properties of dual cured resin cements and finite element analysis of shrinkage stresses in teeth restored with ceramic inlays. **Operative Dentistry**, v. 41, n. 5, p. 491–500, 2016.

Efeitos metabólicos e antropométricos de exercícios anaeróbios padronizados em pacientes com diabetes do tipo II: estudo de caso

Bianca Vitória Orlando¹, Adriana Vieira Macêdo Brugnoli²

¹ Graduanda do curso de Fisioterapia, Universidade de Rio Verde.

² Orientadora, Prof^a. Ma. em Fisioterapia cardiovascular e respiratória da Faculdade de Fisioterapia, Universidade de Rio Verde. E-mail: adriana.brugnoli@unirv.edu.br.

Resumo: O tratamento para diabetes mellitus tipo II inclui o monitoramento de sinais, sintomas e a adoção de um estilo de vida saudável, envolvendo a prática de exercícios físicos, manutenção de autocuidados e boa alimentação. Dessa forma, objetivou-se relatar os efeitos metabólicos e antropométricos dos exercícios anaeróbios, assim como o impacto destes na qualidade de vida dos portadores de diabetes, a fim de verificar possíveis benefícios. O estudo teve abordagem quali-quantitativa e procedimento do tipo quase-experimental por 12 sessões, com uma paciente, do sexo feminino, 71 anos e insulino-independente. Foram coletadas as medidas referentes aos cálculos do índice de massa corporal, relação cintura-quadril e percentual de gordura corporal, na primeira e última sessão, assim como, aplicada à escala de avaliação da qualidade de vida e, feito um programa de exercícios composto por cinco minutos de aquecimento, seguidos de oito exercícios resistidos, sendo coletadas antes e após as sessões as variáveis: frequência cardíaca, frequência respiratória, saturação de oxigênio, glicemia capilar, pressão arterial e percepção de fadiga. Os dados coletados foram avaliados de modo a constatar alterações após o programa de exercícios. Os resultados possibilitaram observar redução em alguns dos dados metabólicos, como a glicemia capilar, frequência cardíaca e pressão arterial, e na qualidade de vida, entretanto não houve alteração nos referentes aos antropométricos. Os exercícios anaeróbios promoveram efeitos metabólicos benéficos e melhora na qualidade de vida.

Palavras-chave: Exercício anaeróbio. Diabetes Mellitus tipo II. Controle metabólico. Qualidade de vida.

Metabolic and anthropometric effects of standardized anaerobic exercises in patients with type II diabetes: case study

Abstract: Treatment for type II diabetes mellitus includes monitoring signs and symptoms and adopting a healthy lifestyle, involving the practice of physical exercise and maintenance of self-care and good nutrition. Thus, the objective was to report the metabolic and anthropometric effects of anaerobic exercises, as well as their impact on the quality of life of patients with diabetes, in order to verify possible benefits. The study had a qualitative-quantitative approach and a quasi-experimental type procedure for 12 sessions, with one patient, female, 71 years old and insulin-independent. Measurements were collected for the calculations of body mass index, waist-hip ratio and % body fat percentage, in the first and last session, as well as applied to the quality of life assessment scale and a compound exercise program was carried out for five minutes of warm-up, followed by eight resistance exercises, with the following variables being collected before and after the sessions: heart rate, respiratory rate, oxygen saturation, capillary blood glucose, blood pressure and perception of fatigue. The collected data were evaluated in order to verify changes after the exercise program. The results made it possible to observe a reduction in some of the metabolic data, such as capillary blood glucose, heart rate and blood pressure, and in the quality of life, however there was no change in terms of anthropometric data. Anaerobic exercises promoted beneficial metabolic effects and improved quality of life.

Keywords: Anaerobic exercise. Type II Diabetes Mellitus. Metabolic control. Quality of life.

Introdução

A crescente tendência global à obesidade, sedentarismo e dietas com alta densidade energética resultou em um aumento sem precedentes no número de pacientes com diabetes tipo II. Essa é caracterizada pela deficiência relativa de insulina gerada por uma disfunção das células β pancreáticas e resistência à insulina em órgãos-alvo (FEDERAÇÃO INTERNACIONAL DE DIABETES, 2019).

Os dados epidemiológicos da diabetes tipo II são afetados por fatores genéticos e ambientais. Os fatores genéticos exercem seu efeito após a exposição a um ambiente obesogênico caracterizado por comportamento sedentário e consumo excessivo de açúcar e gordura. O próprio excesso de peso causa algum grau de resistência à insulina e pacientes que não apresentam obesidade ou sobrepeso pelos critérios tradicionais de peso podem ter um percentual elevado de gordura corporal distribuída predominantemente na região abdominal (ASSOCIAÇÃO AMERICANA DE DIABETES, 2020).

A qualidade de vida agrega a percepção subjetiva do indivíduo acerca do bem-estar físico, emocional e social, incluindo o componente cognitivo. Esse tópico torna-se cada vez mais importante para os cuidados de saúde em pacientes diabéticos. Identifica-se que domínios referentes ao componente físico afetam mais a qualidade de vida dos pacientes com diabetes do que os relacionados à saúde mental (SANTOS; CAMPOS; FLOR, 2019).

O tratamento da diabetes envolve componentes que dependem do cuidado e atenção dos indivíduos quanto ao seu próprio corpo e hábitos de vida, tornando o tratamento da condição dependente da adoção de um estilo de vida saudável. Estilo de vida esse, que associa as práticas de autocuidado como boa alimentação, cuidados com a pele e apoio psicológico com a prática regular de exercícios físicos (GROSS, 2004).

Os exercícios físicos apresentam várias formas de intervenção, estando presentes no tratamento de patologias como a diabetes mellitus tipo II, hipertensão e doença cardiovascular. O treinamento anaeróbio, é uma das formas para a prática dos exercícios e é baseado em exercícios resistidos, de força muscular, esses levam ao desenvolvimento do controle adequado da glicose e menos resistência à insulina entre os pacientes diabéticos do tipo II. Os mesmos são ferramentas úteis para o tratamento desses pacientes uma vez que aumentam a sensibilidade à insulina, gasto energético diário e qualidade de vida (THENT; DAS; HENRY, 2013).

Nesse contexto, pensar sobre quais as prováveis respostas e adaptações metabólicas e antropométricas dos exercícios anaeróbios nesses pacientes, estimando-se que estes sejam capazes de produzir efeitos benéficos, torna-se de suma importância tanto para a compreensão do desempenho desse programa de exercícios como, também, para a recomendação e implementação do mesmo no tratamento de pacientes com diabetes mellitus tipo II.

Portanto, o trabalho tem por objetivos relatar alterações quanto às respostas agudas e as adaptações crônicas metabólicas e antropométricas de exercícios anaeróbios padronizados, registrando o acompanhamento em cada dia de atendimento as respostas imediatas aos exercícios e possíveis reações que gere interferência no protocolo. Bem como, avaliar o impacto do exercício físico na qualidade de vida em indivíduos com diabetes mellitus tipo II.

Material e Métodos

O estudo de caso tem abordagem quali-quantitativa e procedimento do tipo quase-experimental, realizado com indivíduos diagnosticados com diabetes tipo II do município de Rio Verde- GO, devidamente encaminhados pelo médico e cadastrados para atendimento na Clínica Escola de Fisioterapia da Faculdade de Fisioterapia da Universidade de Rio Verde.

Este estudo teve como critérios de inclusão o diagnóstico de hipertensão arterial compensada associado à diabetes mellitus tipo II, de ambos os sexos, com idade entre 40 a 75 anos de idade que apresentem o cartão de vacinas atualizado, sendo excluídos os indivíduos insulo-dependentes e com doenças agudas ou crônicas descompensadas.

A pesquisa foi executada na Academia Escola da Universidade de Rio Verde, tendo como participante por livre e espontânea vontade, uma paciente do sexo feminino de 71 anos, com o termo de consentimento livre e esclarecido aceito e assinado. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos da Universidade de Rio Verde, tendo como parecer n° 4.724.957.

Realizou-se uma anamnese clínica, juntamente com o preenchimento da escala de qualidade de vida, Escala B-PAID, a qual é dividida em quatro subdimensões (Emocional, Tratamento, Alimentação e Apoio Social), e uma avaliação física global, sendo coletados como dados metabólicos: frequência cardíaca, em batimentos por minuto (bpm), frequência respiratória, em respirações por minuto (rpm), saturação de oxigênio, em porcentagem (%), pressão arterial, em milímetros de mercúrio (mmHg), glicemia capilar, em miligramas por decilitro (mg/dL) e fadiga, a partir da Escala de Borg e, como dados antropométricos: altura, em metros (m), peso, em quilogramas (Kg), medidas da circunferência da cintura e da circunferência do quadril, em centímetros (cm), para serem executados os cálculos de Índice de massa corporal (IMC), Relação Cintura- Quadril (RCQ) e Percentual de gordura corporal. Além do cálculo da frequência cardíaca máxima e frequência cardíaca de treino, pela fórmula de Karvonen, como um dos componentes de interrupção da prática.

A análise dos dados foi realizada a partir dos dados coletados na avaliação da paciente e na reavaliação da mesma, a fim de verificar alterações após o programa de exercícios para os dados antropométricos e qualidade de vida. Os dados metabólicos foram avaliados a partir dos valores coletados em cada sessão de forma a acompanhar o comportamento desses no decorrer do programa, sendo feita uma média dos valores registrados no pré-treino e pós-treino das doze sessões concluídas e a porcentagem de alteração entre essas médias.

Durante a anamnese clínica, constatou-se que a paciente foi diagnosticada com diabetes mellitus tipo II aos 66 anos de idade, descoberto pela sua própria iniciativa de constatar se havia herdado ou não a disfunção que está presente em grande parte de sua família materna e paterna, assim como o histórico de acidente vascular encefálico na família paterna. Relatava cansaço, dormência nas mãos, tremores e boca seca, acentuados em períodos de ansiedade e, dores articulares nos ombros, joelhos e coluna lombar. Busca manter uma boa alimentação, porém não realiza exercícios físicos, estando entorno de um ano sem nenhuma prática. Obteve como pontuação na escala de qualidade de vida, Escala B-PAID, um total de 57,2, indicando uma importante insatisfação de vida.

Inicialmente, fazia uso das medicações Atacand 16, Lobeat 5mg, Indapamida 1,5, Sinvastatina 20mg, Glifage xr 500mg, Maleato de timolol, Pantoprazol 40 mg e Amitril. Estando a quase um ano sem o retorno ao médico, os últimos exames de sangue e densitometria óssea são de dez meses atrás, constatando como alterações uma hipercolesterolemia e osteopenia, respectivamente e, o exame de bioimpedância verificou índice de massa corporal (IMC) de 33,9, porcentagem de gordura corporal (PGC) de 50,7 e relação cintura-quadril (RCQ) de 1,02. No exame físico, constatou-se o peso corporal de 70Kg, altura de 1,44m, circunferência da cintura de 99cm e circunferência do quadril de 114cm, dessa forma, o IMC foi de 33,8, a RCQ de 0,87 e, o percentual de gordura corporal de 51,49, caracterizando o sobrepeso.

O programa de exercício físico de 12 sessões realizado com a paciente é uma adaptação do treinamento de resistência utilizado no estudo de Sukala et al. (2012) que engloba um período de 5 minutos de aquecimento e os exercícios: leg press sentado, extensão de joelho, flexão de joelho, supino torácico, puxada lateral, supino inclinado, rosca bíceps e extensão de tríceps. O aquecimento é composto pelos movimentos osteocinemáticos: flexão e extensão de ombros, punhos e quadris, dorsiflexão e flexão plantar de tornozelo, trabalhando com duas séries de 15 repetições de cada oscilação. A paciente fez os demais exercícios em duas séries de 10 repetições com um descanso de trinta segundos entre cada série. Cujas cargas seguem uma sequência de dificuldade para a evolução, essa é feita quando a percepção subjetiva do esforço é de fácil ou leve. Ao final das sessões foi realizado 10 minutos de terapia manual, localizada nos pontos de dor da participante.

Os exercícios tiveram as cargas iniciais e evoluções determinadas para cada exercício seguindo: Leg press sentado= extensão de um joelho e suporte ao solo do outro membro inferior, extensão de um joelho e suspensão no ar do outro membro inferior em flexão de joelho, extensão de ambos os joelhos, extensão de ambos os joelhos com caneleira (evoluindo de 1 kg, 2 kg, 3 kg e 4 kg); Extensão de joelho em sedestação= extensão de um joelho, extensão de um joelho com caneleira (evoluindo de 1 kg, 2kg, 3kg, 4kg e 5kg); Flexão de joelho= flexão de um joelho, flexão de um joelho com caneleira (evoluindo de 1 kg, 2kg, 3kg, 4kg e 5kg); Supino torácico= inclinação do tronco e extensão de cotovelos; inclinação do tronco e extensão de cotovelos com halteres (evoluindo de 1kg, 2 kg, 3kg, 4 kg e 5kg); Supino inclinado= inclinação do tronco e extensão de cotovelos; inclinação do tronco e extensão de cotovelos com halteres (evoluindo de 1kg, 2 kg, 3kg, 4 kg e 5kg); Rosca bíceps= apoio de antebraço e flexão de cotovelos, apoio de antebraço e flexão de cotovelos com halteres (evoluindo de 1kg, 2 kg, 3kg, 4 kg e 5kg); Puxada lateral= movimento com a faixa elástica violeta (forte mais ou menos 2,6kg) e movimento com faixa elástica laranja (extra forte= 6,5 kg); Extensão de tríceps= movimento com a faixa elástica violeta (forte= mais ou menos 2,6kg) e movimento com faixa elástica laranja (extra forte= 6,5 kg).

Durante as semanas de recuperação, o exercício de leg press sentado foi realizado com o suporte adicional de um apoio para o membro inferior, quando a participante realizar o exercício no decorrer do programa no primeiro grau de dificuldade e, os exercícios de puxada lateral e extensão tríceps foram executados a partir do esboço do movimento com o auxílio da faixa inelástica.

A realização da sessão seguiu a ordem: avaliação pré-atividade, iniciando com o aquecimento seguido dos exercícios: leg press sentado, extensão do joelho, flexão de joelho, puxada lateral, extensão de tríceps, supino torácico, supino inclinado e rosca de bíceps. A cada sessão foi descrito os dados vitais (frequência cardíaca, frequência respiratória, pressão arterial e saturação de oxigênio), glicemia capilar e o esforço percebido na Escala de Borg e, informações quanto ao estado geral do paciente, além da presença de intercorrências.

A paciente teve três sessões semanais durante quatro semanas com duração média de 40 minutos, sendo as semanas 2 e 4, designadas semanas de recuperação ativa, nas quais a paciente realizou as séries de cada exercício com um peso de um grau de dificuldade menor do que o trabalhado da semana anterior. Não houve intercorrências durante os atendimentos, nem evolução de carga.

Resultados e Discussão

Inicialmente foi recrutado 22 voluntários, dos quais 13 foram excluídos. Dos 9 restantes, apenas 1 cumpriu todo o programa preestabelecido com mais de 70% de frequência. A perda amostral no período de intervenção ocorreu na maioria das vezes por contágio do coronavírus, gerando excesso de faltas às sessões. Assim, a participante que realizou 12 sessões de intervenção, obteve como médias pré-treino: frequência cardíaca de 75bpm, frequência respiratória de 18rpm, saturação de oxigênio de 98%, glicemia capilar de 130mg/dL, pressão arterial sistólica de 147mmHg e pressão arterial diastólica de 82mmHg e, a partir de uma análise qualitativa, a percepção subjetiva de fadiga foi de cansativo para sessões convencionais e ligeiramente cansativo para as sessões de recuperação ativa. As médias pós-treino foram: frequência cardíaca de 71bpm, frequência respiratória de 17rpm, saturação de oxigênio de 98%, glicemia capilar de 129mg/dL, pressão arterial sistólica de 138mmHg e pressão arterial diastólica de 79mmHg e, por meio de uma análise qualitativa, a percepção subjetiva de fadiga foi de cansativo para sessões convencionais e ligeiramente cansativo para as sessões de recuperação ativa.

A partir dos resultados alcançados, pode-se observar uma redução dos dados metabólicos: frequência cardíaca (5,4%), frequência respiratória (5,6%), glicemia capilar (0,8%), pressão arterial sistólica (6,1%) e pressão arterial

diastólica (3,7%), enquanto as médias de saturação de oxigênio e percepção de fadiga se mantiveram sem alterações. Tal resultado acompanha o estudo realizado por Nogueira (2010), no qual foram realizados exercícios resistidos com peso, sendo monitorados além da glicose sanguínea, a pressão arterial e frequência cardíaca, notando-se maior eficiência desses exercícios no controle da glicemia, quando comparado a exercícios aeróbios.

Os exercícios promovem uma série de melhoras nos portadores de diabetes mellitus tipo II, envolvendo o controle metabólico, benefícios psicossociais, redução nos níveis de pressão arterial e frequência cardíaca, além da melhora na captação de glicose e aumento da sensibilidade à insulina. Estas últimas, se devem a variadas vias de ação, insulino-dependentes e insulino-independentes, podendo ser a partir do aumento da captação de glicose via transportador de glicose 4 (GLUT4) para o músculo esquelético durante o exercício, resultando em redução do nível de açúcar no sangue desses indivíduos (THENT; DAS; HENRY, 2013).

Quanto aos dados antropométricos, IMC, relação cintura-quadril e percentual de gordura, não houve quaisquer mudanças, uma vez que as medidas: peso, altura, circunferência da cintura e circunferência do quadril, não tiveram alteração. Isto é justificado pelo fato de que o treinamento resistido gera um aumento da massa magra, refletindo na manutenção do mesmo peso corporal, ao passo que as medidas das circunferências da cintura e do quadril podem não ter sofrido mudanças em razão da intensidade dos exercícios, tempo de acompanhamento e dieta não controlada (OLIVEIRA et al., 2012).

A pontuação referente à Escala B-PAID teve redução no valor total, sendo obtidos 46,25 pontos. A partir da análise qualitativa das quatro subdimensões, observou-se redução nas subdivisões de emocional e de tratamento, indicando que houve diminuição no estresse emocional e na preocupação com o tratamento, o que garante uma menor insatisfação de vida, agregando qualidade de vida. Este resultado pode ser atribuído à presença de suporte profissional para orientar quanto à diabetes, sinais e sintomas, bons hábitos de vida e o incentivo para o acompanhamento (GROSS, 2004).

As limitações deste estudo incluem o pouco tempo de acompanhamento da paciente, a dieta não controlada e o longo período sem o monitoramento médico, os quais podem ter influenciado nos resultados evidenciados e impediram a análise de demais parâmetros metabólicos como a hemoglobina glicada.

Conclusão

Os exercícios anaeróbios padronizados resultaram em redução de alguns dos parâmetros selecionados para acompanhamento dos efeitos metabólicos, como também teve impacto positivo na qualidade de vida da paciente, contribuindo para a redução do estresse emocional e preocupação com o tratamento da diabetes mellitus tipo II. Entretanto, provou-se insuficiente para a alteração ou diminuição das variáveis antropométricas.

Referências

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. 2. Classificação e diagnóstico de diabetes: Padrões de atendimento médico em diabetes. **Diabetes Care**, v.43 (Supl 1), p. S14-S31, 2020.

FEDERAÇÃO INTERNACIONAL DE DIABETES. **IDF Diabetes Atlas**, 9. ed. 2019. Disponível em: <<http://www.diabetesatlas.org/>>. Acessado em 9 de agosto de 2021.

GROSS, C. C. **Versão Brasileira da Escala PAID (Problem Areas in Diabetes): Avaliação do Impacto do Diabetes na Qualidade de Vida**. 2004. Dissertação (mestrado em Psicologia do Desenvolvimento) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

NOGUEIRA, A. G. O exercício resistido com peso promove uma maior eficiência na queda da glicemia em pacientes com diabetes quando comparado com exercício aeróbio. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v.4, n.22, p.342-351, 2010.

OLIVEIRA, V. N. et al. The effect of different training programs on antioxidant status, oxidative stress, and metabolic control in type 2 diabetes. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**, n. 37, p. 334-344, 2012.

SANTOS, R. L. B.; CAMPOS, M; R.; FLOR, L. S. Fatores associados à qualidade de vida de brasileiros e de diabéticos: evidências de um inquérito de base populacional. **Ciência. saúde coletiva**, v.24, n. 3, Rio de Janeiro, 2019.

SUKALA, W. R. et al. Exercise intervention in New Zealand Polynesian peoples with type 2 diabetes: Cultural considerations and clinical trial recommendations. **Australasian Medical Journal**, v. 5, n. 8, p. 429-435, 2012.

THENT, Z. C.; DAS, S.; HENRY, L. J. Role of Exercise in the Management of Diabetes Mellitus: the Global Scenario. **Plos One**, v.8, 2013.

Estudo epidemiológico da prevalência de HIV/AIDS em Rio Verde – GO

Rafael Nunes Dutra¹, Laiane Silva Souza², Maria Cristina de Oliveira³, Liliana Ataídes Silva⁴

¹ Graduando do curso de Enfermagem, Universidade de Rio Verde.

² Graduanda do curso de Farmácia, Unibrás.

³ Profa. Dra. da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde.

⁴ Orientadora, Profa. Ma. da Faculdade de Biologia, Universidade de Rio Verde. E-mail: liliana.ataides@gmail.com

Resumo: O vírus da imunodeficiência humana (HIV) destrói os mecanismos de defesa naturais do corpo humano e permite que as mais diversas doenças se instalem, constituindo a síndrome da imunodeficiência adquirida (AIDS). Este estudo foi conduzido com o objetivo de quantificar os casos notificados e determinar o perfil do paciente com HIV/AIDS no município em Rio Verde entre os anos de 2010 e junho de 2020. Utilizou-se o método de pesquisa retrospectiva, quantitativa, descritiva e epidemiológica. Verificou-se que durante os anos avaliados, foram notificados um total de 314 casos de AIDS em Rio Verde, sendo que 67,5% são do sexo masculino e 32,5% do sexo feminino, 46,5% são pardos, 31,9% não concluiu o ensino fundamental, 31,2% se autodeclararam homossexuais e 29% heterossexuais. Concluiu-se que o paciente com HIV/AIDS em Rio Verde tem o perfil sexo masculino, pardo, homossexual e de baixa escolaridade.

Palavras-chaves: Doenças sexualmente transmissíveis, perfil do paciente com AIDS, saúde pública.

Epidemiologic study of the HIV/AIDS prevalence in Rio Verde – GO.

Abstract: The human immunodeficiency virus (HIV) destroys the natural defense mechanisms of the human body and allow that several diseases become installed, constituting the acquired immunodeficiency syndrome (AIDS). This study was conducted with the aim of quantify the notified cases and determine the profile of patients with HIV/AIDS in Rio Verde city between the years from 2010 and June 2020. It was used the method of retrospective, quantitative, descriptive, and epidemiologic research. It was verified that during the evaluated years, a total of 314 cases were notified in Rio Verde, of which 67.5% are of de male gender and 32.5% of the female gender, 46.5% have brown skin, 31.9% have not finished elementary school, 31.2% self-declared as homosexuals and 29% as heterosexuals. It was concluded that the patient with HIV/AIDS in Rio Verde has the profile male gender, brown skin, homosexual, and low schooling.

The .

Keywords: AIDS patient profile, public health, sexually transmitted disease.

Introdução

A síndrome da imunodeficiência adquirida (AIDS) resulta da destruição do sistema imunológico pelo vírus da imunodeficiência humana (HIV), tornando os indivíduos susceptíveis á várias doenças oportunistas (Tavares et al., 2021). O vírus pode ser transmitido pela troca de fluídos corporais de pessoas infectadas, tais como sangue, leite, sêmen e secreções vaginais, podendo também ser transmitido ao feto durante a gestação e parto (WHO, 2021).

De acordo com dados do Programa Conjunto das Nações Unidas sobre HIV/AIDS, há no mundo 37,6 milhões de pessoas vivendo com HIV em 2020. Desde o início da epidemia, 77,5 milhões de pessoas foram infectadas pelo HIV e 34,7 milhões morreram de doenças relacionadas à AIDS. Somente em 2020, 1,5 milhões de pessoas foram infectadas e 690 mil vieram à óbito (UNAIDS, 2021). No Brasil, foram detectados 1.011.617 casos de AIDS de 1980 a junho de 2020, sendo 41.909 novos casos de HIV e 37.308 casos de AIDS em 2019 (MS, 2020).

De acordo com o MS (2020), houve uma redução de 18,7% na taxa de detecção de Aids entre 2012 e 2019 e a taxa de mortalidade pela doença caiu em 17,1% entre 2015 e 2019.

Devido à importância do conhecimento dos dados epidemiológicos sobre o HIV é que este estudo foi desenvolvido com o objetivo de quantificar os casos notificados e determinar o perfil do paciente com HIV/AIDS no município em Rio Verde entre os anos de 2010 e junho de 2020.

Material e Métodos

Esta pesquisa consistiu em um estudo epidemiológico, retrospectivo, descritivo com abordagem quantitativa sobre o número de casos de AIDS notificados em Rio Verde, GO, entre 2010 e junho de 2020.

A coleta de dados foi realizada no mês de junho de 2021 utilizando os dados de domínio público disponíveis no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), no site Indicadores e dados básicos do HIV/AIDS

nos municípios brasileiros. Foram coletados dados referentes às variáveis gênero, raça/cor, escolaridade e categoria de exposição.

Os dados foram analisados usando-se a estatística descritiva simples e foram apresentados em valores absolutos e porcentagem.

Resultados e Discussão

Entre 2010 e junho de 2020, foram notificados um total de 314 casos de AIDS em Rio Verde (Figura 1), com aumento nas notificações de 2015 a 2019, entretanto não parece provável que em 2020 haja mais notificações do que em 2019.

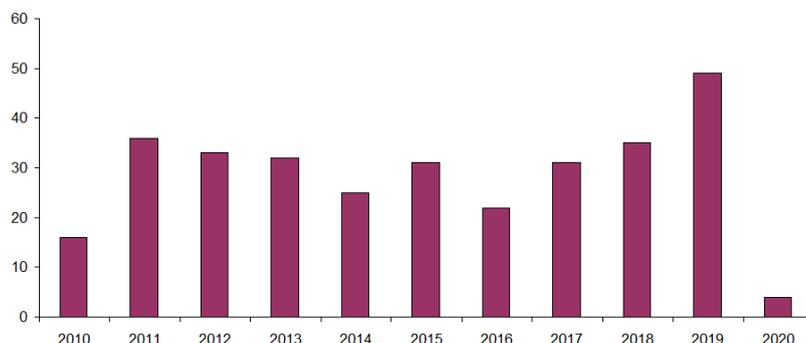


Figura 1 – Casos de AIDS notificados em Rio Verde entre 2010 e junho de 2020.

Do total de casos nos últimos 10 anos, 67,55% ocorreram em indivíduos do sexo masculino e 32,45% em indivíduos do sexo feminino. Avaliando ano a ano, observa-se que somente em 2013, houve maior notificação de casos em mulheres do que em homens. A relação masculino/feminino caiu ao longo dos anos, passando de 4,33 em 2010 para 1,57 em 2019 e zero em 2020 (até junho). Considerando-se a média geral, a maior incidência em Rio Verde foi observada em indivíduos que se autodeclararam pardos (46,52%) seguida daqueles declarados brancos (26,22%). Essa tendência persistiu com exceção dos anos de 2017 e 2018 nos quais houve notificação de casos somente em indivíduos que se declararam pretos ou pardos (Tabela 1).

Tabela 1 – Número de casos de HIV/AIDS notificados (%) entre 2010 e 2020 por sexo e por raça ou cor de pele em Rio Verde, GO

Parâmetro	Ano											Média
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
<i>Sexo</i>												
Masculino	81,2	69,4	54,5	46,8	56,0	61,2	63,6	77,4	71,4	61,2	100,0	67,5
Feminino	18,7	30,5	45,4	53,1	44,0	38,7	36,3	22,5	28,5	38,7	0,0	32,5
Razão M/F	4,3	2,2	1,2	0,8	1,2	1,5	1,7	3,4	2,5	1,5	0,0	2,0
<i>Raça ou cor da pele</i>												
Branca	30,0	40,0	31,5	31,5	38,5	25,0	25,0	0,0	0,0	33,3	33,3	26,2
Preta	0,0	20,0	15,7	15,7	21,4	0,0	0,0	50,0	50,0	0,0	0,0	15,7
Amarela	0,0	0,0	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
Parda	40,0	20,0	31,5	36,8	50,0	75,0	75,0	50,0	0,0	66,6	66,6	46,5
Indígena	0,0	6,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
Ignorada	30,0	13,3	15,7	15,7	0,0	0,0	0,0	0,0	50,0	0,0	0,0	11,3

Fonte: MS/SVS/Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis.
Razão M/F – razão masculino/feminino.

A redução na razão M/F ao longo dos anos revela o aumento na infecção em mulheres desde 2010 até 2020. Com relação à raça ou cor da pele, a maior prevalência entre pardos pode refletir a parcela da população exposta à maior vulnerabilidade social e pouco acesso à serviços de saúde e educação (Cunha et al., 2021).

Com relação ao grau de escolaridade, observa-se que a maior incidência ocorreu em indivíduos com ensino fundamental incompleto (31,95%), seguido por indivíduos com ensino fundamental completo (12,18%) e médio completo (15,77%). Quanto às formas de contaminação, as maiores incidências de HIV/AIDS ocorreram entre

indivíduos heterossexuais (31,27%) e homossexuais (29,08%). Em todos os anos avaliados, não houve notificação de casos nos quais a contaminação tenha ocorrido por transfusão de sangue ou em indivíduos hemofílicos (Tabela 2).

Tabela 3 – Número de casos de HIV/AIDS notificados (%) entre 2010 e 2020 por grau de escolaridade e categoria de exposição no estado de Goiás e no Brasil

Parâmetro	Ano											Média
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
<i>Grau de escolaridade</i>												
Analfabeto	0,0	6,2	0,0	0,0	7,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2
Fundamental incompleto	18,1	37,5	47,3	26,3	42,8	12,5	0,0	33,3	50,0	16,6	66,6	31,9
Fundamental completo	18,1	6,2	10,5	21,0	7,1	12,0	25,0	33,3	0,0	0,0	0,0	12,1
Médio completo	9,0	12,5	21,0	5,2	21,4	12,5	25,0	16,6	0,0	16,6	33,3	15,7
Superior completo	0,0	0,0	5,2	0,0	7,1	0,0	0,0	16,6	0,0	33,3	0,0	5,6
Ignorado	54,5	37,5	15,7	47,3	14,2	62,5	50,0	0,0	50,0	33,3	0,0	33,2
<i>Categoria de exposição</i>												
Homossexual	22,2	30,0	27,2	20,0	44,4	33,3	0,0	33,3	0,0	100,0	33,3	31,2
Heterossexual	33,3	30,0	45,4	50,0	44,4	33,3	50,0	33,3	0,0	0,0	0,0	29,0
UDI ¹	0,0	10	0,0	0,0	11,11	0,0	0,0	16,6	0,0	0,0	0,0	3,4
Hemofílico	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Transfusão	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Transmissão Vertical	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2
Ignorado	44,4	30,0	27,2	30,0	0,0	33,3	25,0	16,6	100,0	0,0	66,6	33,9

Fonte: MS/SVS/Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis.

A notificação entre heterossexuais e homossexuais pode estar super ou subestimada, respectivamente, considerando-se que alguns indivíduos tendem a se autodeclarar heterossexual em virtude do medo de discriminação (Dias et al., 2018).

Antes da década de 90, havia uma correlação positiva entre nível educacional e prevalência da AIDS, porém em anos mais recentes, esta correlação se tornou negativa. A educação é um componente efetivo para a compreensão das estratégias que protegem os indivíduos da infecção (WFP, 2006).

O perfil dos pacientes com HIV/AIDS obtidos em Rio Verde é semelhante aos determinados em outros locais como o descrito por Dias et al. (2018, em Jataí, GO, em que os autores reportaram que houve prevalência do sexo masculino (57,9%), entre 20 e 40 anos, (54,2%), mestiço (57,1%), heterossexual (82,4%) e a rota de contaminação foi sexual (97,4%). De acordo com Amaral et al. (2017), em Salvador e Feira de Santana, na Bahia, a maioria dos pacientes estudados era do sexo masculino (59,5%) e 40,68% deles se autodeclararam heterossexuais.

Conclusão

De 2010 a junho de 2020 foram notificados 314 casos em Rio Verde, GO e o perfil do paciente com HIV/AIDS no município é sexo masculino, pardo, homossexual e de baixa escolaridade.

Referências Bibliográficas

AMARAL, A. G. M.; OLIVEIRA, I. B.; CARNEIRO, D. C.; ALCANTARA, L. C. J.; MONTEIRO-CUNHA, J. P. An overview of the molecular and epidemiological features of HIV-1 infection in two major cities of Bahia state, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 112, n. 6, p. 411-418, 2017.

CUNHA, A. P.; CRUZ, M. M.; PEDROSO, M. Análise da tendência da mortalidade por HIV/aids segundo características sociodemográficas no Brasil, 2000 e 2018. *Ciência & Saúde Coletiva*, 2021. Disponível em <https://www.cienciaesaudecoletiva.com.br/artigos/analise-da-tendencia-da-mortalidade-por-hiv-aids-segundo-caracteristicas-sociodemograficas-no-brasil-2000-e-2018/17989?id=17989> Acesso em 13 agosto 2021.

DIAS, R. F. G.; BENTO, L. O.; TAVARES, C.; RANES FILHO, H.; SILVA, M. A. C.; MORAES, L. C.; FREITAS-VILELA, A. A.; MORELI, M. L.; CARDOSO, L. P. V. Epidemiological and clinical profile of HIV-infected patients from Southwestern Goiás State, Brazil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, v. 60, e34, 2018.

MS – Ministério da Saúde. *Boletim epidemiológico de HIV e Aids*. 2020. Disponível em https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/media/pdf/2020/dezembro/01/boletim-hiv_aids-2020-internet.pdf Acesso em 12 agosto 2021.

MS – Ministério da Saúde. Cai o número de casos e mortes causadas pela Aids no país. 2020. Disponível em <http://www.aids.gov.br/pt-br/noticias/casos-de-aids-diminuem-no-brasil> Acesso em 5 agosto de 2021.

UNAIDS. Estatísticas. 2021. Disponível em <https://unaids.org.br/estatisticas/>. Acesso em 12 agosto 2021.

WFP – World Food Programme. 2006. **Literature review on the impact of education level on HIV/AIDS prevalence rates.** Disponível em <https://healtheducationresources.unesco.org/sites/default/files/resources/Literature%20Review%20on%20the%20Impact%20of%20Education%20Levels%20on%20HIV-A.pdf> Acesso em 13 agosto 2021.

WHO – World Health Organization. **HIV/AIDS. Key facts.** Disponível em <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hiv-aids> Acesso em 5 agosto 2021.

Forradores cavitários podem melhorar a sensibilidade pós-restaurações de resina composta? Revisão Sistemática

Giovanna Barbara Rodrigues Almeida¹, Gustavo Bezerra de Souza¹, Giselle Rodrigues dos Reis²

¹ Graduando do curso de Odontologia, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIVIC.

² Orientadora, Prof.^a Dr.^a da Faculdade de Odontologia, Universidade de Rio Verde. E-mail: gisellereis@unirv.edu.br

Resumo: Lesões de cárie são comumente restauradas com resina composta, e embora estas apresentem características semelhantes aos dentes naturais, o procedimento pode causar sensibilidade pós-operatória. Assim, é recomendado o uso de forradores cavitários para evitar esse problema, porém a eficiência destes materiais vem sendo questionada. O objetivo desta revisão sistemática (RS) foi avaliar a efetividade dos forradores cavitários na prevenção da sensibilidade pós-operatória. O acrônimo PICOS foi utilizado para elaborar uma pergunta inicial dessa RS, os revisores buscaram na base de dados, PubMed os estudos, e com a leitura elegeram os artigos que se encaixavam nos critérios de inclusão, para extração de dados. Dois estudos clínicos randomizados foram incluídos, avaliando a sensibilidade pós-restauração de resina composta. Ambos estudos foram realizados em dentes posteriores, comparando o tratamento com e sem um forrador, visto que em um utilizaram o ionômero de vidro ou o ionômero de vidro modificado por resina e o hidróxido de cálcio, e no outro fizeram o uso somente do ionômero de vidro modificado por resina. Houveram evidências inconsistentes para apoiar o uso do forrador, pois não existiu uma associação de materiais e técnicas que alteraram a sensibilidade. Logo, os forradores cavitários não oferecem benefício na diminuição de sensibilidade pós-operatória, sendo indispensável mais estudos na compreensão da sua utilização.

Palavras-chave: Forros. Restauração de resina composta. Revisão sistemática. Sensibilidade pós-operatória.

Can cavity liners improve sensitivity after composite resin restorations? Systematic review

Abstract: Carious lesions are commonly restored with composite resin, and although these have characteristics similar to natural teeth, the procedure can cause postoperative sensitivity. Thus, the use of cavity liners is recommended to avoid this problem, but the efficiency of these materials has been questioned. The aim of this systematic review (SR) was to assess the effectiveness of cavity liners in preventing postoperative sensitivity. The acronym PICOS was used to elaborate an initial question of this SR, the reviewers searched the database, PubMed, for the studies, and after reading, they chose the articles that fit the inclusion criteria, for data extraction. Two randomized clinical trials were included, evaluating the postoperative sensitivity of composite resin. Both studies were carried out in posterior teeth, comparing the treatment with and without a liner, since in one, they used the glass ionomer or the glass ionomer modified by resin and calcium hydroxide, and not the other used only the glass ionomer of resin modified. There was inconsistent evidence to support the use of the liner, as there was no association of sciences and techniques that altered sensitivity. Therefore, cavity liners do not offer benefits in reducing postoperative sensitivity, and further studies are essential to understand their use.

Keywords: Composite resin restoration. Liners. Post-operative sensitivity. Systematic review.

Introdução

A cárie dentária é, atualmente, uma das doenças mais prevalente no mundo, afetando 60% a 90% das crianças de população de baixa, média e alta renda em quase todos os países (PETERSEN et al., 2005). Uma vez que uma lesão de cárie se desenvolve a ponto de ser restaurada, o método tradicional é o preenchimento da cavidade com material restaurador. O material mais comum atualmente em uso para restaurações permanentes de lesões de cárie em dentes posteriores são as resinas compostas (SCHENKEL; VEITZ-KEENAN, 2019).

Apesar das resinas compostas apresentarem características químicas e físicas muito próximas da estrutura dentária natural, a sensibilidade térmica pós-operatória às vezes é um problema recorrente (BRISO et al., 2007), principalmente em casos de lesões de cárie muito profundas, sendo um dos possíveis fatores de risco, a profundidade da lesão de cárie. Embora a condutividade térmica da resina composta como material restaurador ser semelhante ao do dente natural, a hipersensibilidade pós-operatória ainda é um problema, com a mudança de temperatura, causando desconforto para as pessoas após o tratamento (SCHENKEL; VEITZ-KEENAN, 2019). Portanto, nestas situações é recomendado o uso de forradores antes da inserção da resina composta. Os forradores são defendidos como materiais que podem proporcionar uma melhor vedamento dos túbulos dentinários, a fim de reduzir ou eliminar sequelas pós-operatórias (MURRAY et al., 2001) além de, proteger a polpa dos efeitos tóxicos de alguns materiais restauradores dentários e prevenir a dor da condutividade térmica, colocando uma camada isolante entre o material restaurador e a estrutura dentária restante (ROBERSON et al., 2006). Em alguns casos também tem a capacidade de estimular reações

pulpare favoráveis causando sedação da dor e estimulação da formação reparadora de dentina (ROBERSON et al., 2006).

Os forradores mais utilizados em odontologia restauradora incluem hidróxido de cálcio e cimentos de ionômero de vidro, ambos disponíveis em formulações químicas ou fotopolimerizadas. Os de hidróxido de cálcio são mais frequentemente preconizados para restaurações mais profundas devido ao seu alto pH, o que estimula a formação de dentina reparadora, e conseqüentemente, uma maior barreira entra a polpa e a restauração (SCHENKEL; VEITZ-KEENAN, 2019). No entanto, as evidências atuais indicam que restaurações em resinas compostas são muito bem toleradas pela polpa, e que reações adversas significativas são provavelmente o resultado da presença de bactérias e seus subprodutos ou de algum procedimento realizado de forma incorreta durante a técnica restauradora (FRANZON et al., 2007). Além disso, existe uma variação significativa no que está sendo ensinado nas escolas de odontologia sobre os critérios da inserção destes forramentos nas cavidades. Em cavidades profundas apresenta-se significativamente a presença de sensibilidade em relação às cavidades rasas e médias, principalmente em dentes posteriores (MARMENTINI, 2019). Em algumas universidades é ensinado colocar somente em cavidades profundas, já em outras também é recomendado o uso em cavidades médias (SCHENKEL; VEITZ-KEENAN, 2019), gerando assim uma confusão de acerca do protocolo deste procedimento clínico.

Apesar da ampla utilização desta técnica, estudos clínicos e revisões sistemáticas recentes demonstraram que o uso de dos forramentos de hidróxido de cálcio é questionável, já que não há evidências fortes que a sua inserção promova benefícios e podem diminuir a longevidade das restaurações (SCHENKEL; VEITZ-KEENAN, 2019; DEMARCO et al., 2012), do mesmo modo há estudos que sugeriram que sensibilidade pós-operatória pode ocorrer independentemente do uso de um forro (SOBRAL et al., 2005), corroborando com a evidência da compatibilidade das resinas compostas com a polpa dental. No entanto, também não há evidências sólidas para omitir o uso dos forramentos, já que os trabalhos analisados tinham grande riscos de viés.

Desse modo, o objetivo desse trabalho é avaliar se o uso de forradores pulpare podem reduzir as taxas de sensibilidade pós-operatória em restauração de resina composta.

Material e Métodos

Foi preparado um protocolo de revisão sistemática com base no PRISMA Statement Guidelines. O acrônimo PICOS (população, intervenção comparação, resultado e tipos de estudo) foi utilizado para elaborar uma pergunta inicial dessa RS, na qual: P) dentes posteriores com lesão de cárie; I) uso de capeamento pulpar; C) dentes sem tratamento; O) sensibilidade pós-operatória; S) estudos clínicos.

Os critérios de inclusão consistiram em estudos clínicos longitudinais prospectivos ou retrospectivos, que avaliaram a sensibilidade pré e pós-operatórias de restaurações de resina composta em dentes posteriores permanentes, decíduos, sem restrição de linguagem ou tempo de publicação. Foram excluídos estudos laboratoriais, relatos de caso, cartas, teses, trabalhos que não revelem taxas de sobrevivências e sucessos, estudos que não seja possível extrair dados de desfechos, artigos que não descreveram bem a coleta de dados, a seleção de voluntários, os protocolos de tratamento utilizados ou apresentaram resultados com viés, estudos in vivo, artigos que não abordaram a sensibilidade pós-operatória e que utilizaram amálgama como material restaurador. Pesquisas muito específicas sobre materiais ainda em teste, também foram excluídas, por não representarem uma possibilidade segura de tratamento.

Uma estratégia de busca eletrônica foi desenvolvida para a base de dados, PubMed. Para a coleta de referências e remoção de duplicados, um gerenciador de referência foi utilizado (EndNote Web).

Um processo de duas etapas foi aplicado para seleção dos estudos. Na primeira etapa dois revisores (G.B.R.A.; G.B.S) selecionaram de forma independente os artigos com base na leitura de títulos e posteriormente com a leitura de títulos e resumos recuperados do banco de dados, usando um software on-line (EndNote Web). Os estudos que não acataram os critérios de inclusão foram excluídos. Na próxima etapa, os mesmos revisores empregaram os critérios de inclusão ao texto completo. Um terceiro revisor (G.R.R) foi consultado em casos de discordância entre os dois primeiros revisores.

No processo de coleta de dados, informações sobre o autor, país e local em que o estudo foi conduzido, ano de publicação, tipo de estudo, faixa etária, número de pacientes e operadores, critérios de inclusão e exclusão de pacientes, tempo de acompanhamento, modo de alocação dos grupos, dentes restaurados, tipo da restauração e proteção pulpar utilizaram, materiais empregados, profundidade da lesão e a extensão que foi realizado a remoção, forma em que os dados foram coletados, nível de sensibilidade pré e pós-operatória, técnica de preenchimento da cavidade, e características do estudo foram coletados.

Resultados e Discussão

A partir da busca de dados na base de dados eletrônica, um total de 833 referências foram identificadas. Com o auxílio do gerenciador de referências (EndNote), foi confirmado que não havia estudos duplicados. Nenhum estudo da literatura cinzenta foi incluído. Na primeira etapa, títulos dos 833 estudos foram avaliados e logo após, títulos e resumos foram analisados e 21 estudos foram considerados elegíveis para leitura completa do texto. Em uma segunda

etapa, apenas 2 artigos acataram aos critérios de inclusão e foram considerados para síntese descritiva. Todo o completo processo de seleção dos estudos é apresentado na Figura 1.

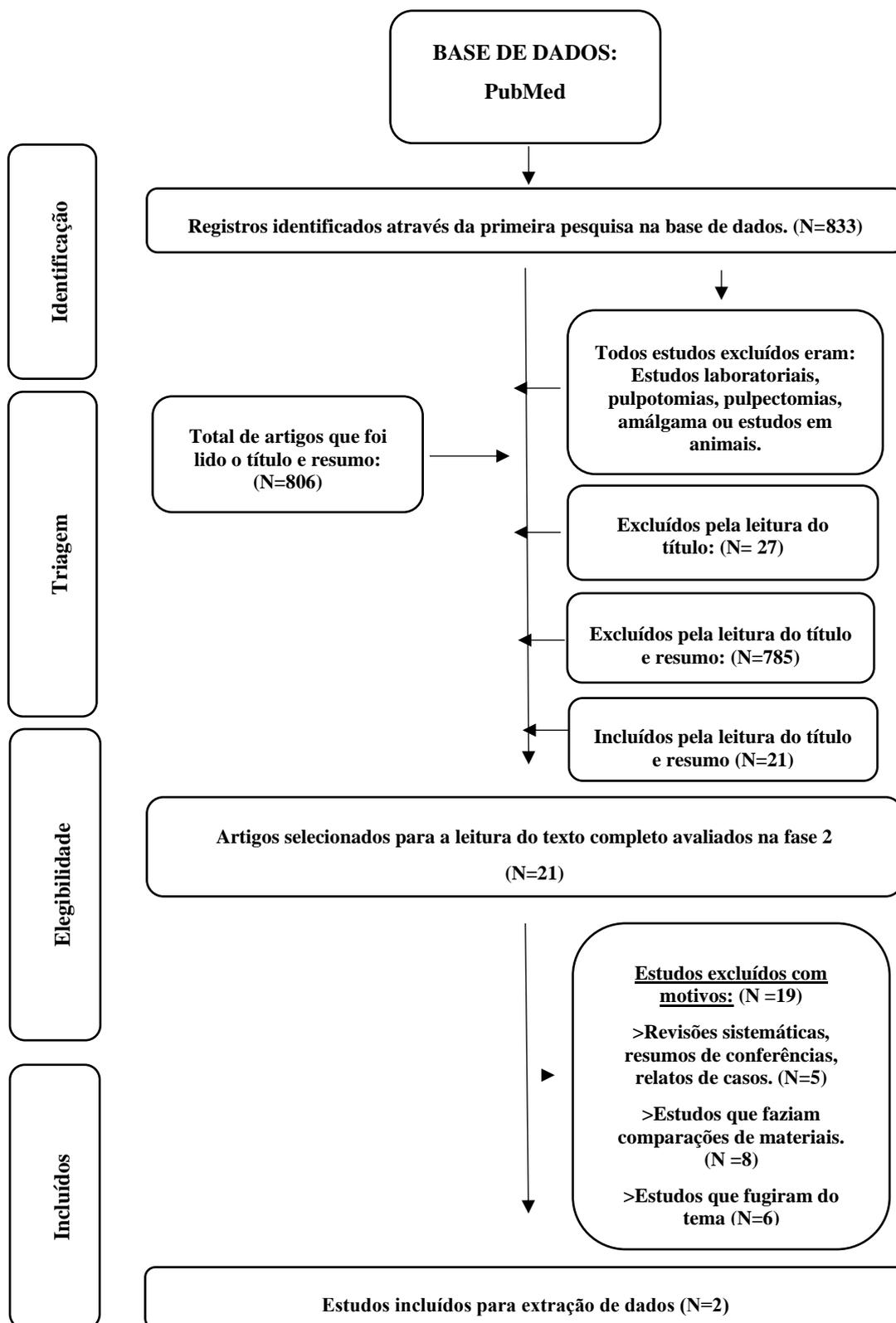


Figura 1 – Estratégia para seleção dos estudos

Fonte: autoria própria

Todos os estudos foram realizados em Nova Iorque, EUA, e foram publicados no ano de 2013. Ademais, a faixa etária dos estudos foram de adultos de até 60 anos, sendo que em um deles incluiu especificadamente indivíduos de 15 a 60 anos.

Em ambos estudos foi utilizada a proteção pulpar indireta em dentes posteriores que foram restaurados com resina composta e comparando o tratamento com e sem um forrador. Além disso, um dos artigos investigou o uso de agentes antimicrobianos no tratamento. No que diz respeito aos forradores empregados nos estudos, em um deles utilizaram o ionômero de vidro (CIV) ou o ionômero de vidro modificado por resina (CIVMR) e o hidróxido de cálcio, e em um outro artigo fizeram o uso somente do ionômero de vidro modificado por resina.

O período de acompanhamento dos estudos foi de 4 semanas em um e no outro de 13 semanas. Os dados de sensibilidade foram avaliados e coletados a partir da Escala Numérica de Avaliação de Dor (NPAS) ou por meio de um questionário baseado na NPAS, aplicando estímulos de ar e frio. O perfil dos estudos está descrito na Tabela 1.1; 1.2 e 1.3.

Tabela 1.1 - Características dos estudos incluídos

Autor e país	Local de realização	Faixa etária	Operadores	Indivíduos incluídos	Alocação dos grupos
Blanchard et al. (2013); EUA	The New York University Practitioners Engaged in Applied.	Adultos com menos de 60 anos	45	613	Restauração de resina composta com e sem um forro. 164 com forro/ 325 sem forro
Strober et al. (2013); EUA	The New York University Practitioners Engaged in Applied.	Adultos de 15 a 60 anos	28	339	Restauração de resina composta com e sem um forro de ionômero de vidro modificado por resina (171 adesivo e resina/ 168 adesivo, CIV e resina).

Fonte: autoria própria

Tabela 1.2 - Características dos estudos incluídos

Autor e País	Avaliação profundidade da cavidade	Remoção da cárie	Classe da cavidade	Técnica de restauração	Dentes restaurados
Blanchard et al. (2013); EUA	Sonda periodontal marcada em 1 mm	Remoção completa em 483 dentes e parcial em 6 dentes.	Classe I	65% incremental e 35% Bulk-fill	489
Strober et al. (2013); EUA	Radiografia	Remoção completa em 96% e parcial no restante.	290 Classe I e 56 Classe II	Incremental	346

Fonte: autoria própria

Tabela 1.3 - Características dos estudos incluídos

Autor e País	Materiais usados	Coleta de dados	Acompanhamento
Blanchard et al. (2013); EUA	57% CIVMR, 47% CaOH, 1 caso combinou os dois; Adesivo condicionamento total e autocondicionante; Resina híbrida e fluída; 17% antimicrobiano (à base de clorexidina); 2% dessensibilizante (GLUMA).	Escala Numérica de Avaliação de Dor (NPAS)	Em 1, 4 e 13 semanas
Strober et al. (2013); EUA	CIV (Vitrebond Light Cure Liner / Base de Ionômero de Vidro, 3M ESPE, St. Paul, Minn.); Adesivo autocondicionante; (Clearfil SE Bond, Kuraray America, Houston); Resina híbrida (Herculite Ultra, Kerr / Sybron, Orange, Calif.)	Questionário com NPAS, uso de estímulos de ar e frio.	Em 1 e 4 semanas

Fonte: autoria própria

Blanchard et al. avaliaram 613 indivíduos, a partir de 489 dentes restaurados por 45 operadores. Observaram a resposta a sensibilidade de dentes posteriores Classe I por meio da NPAS, para isso houve um acompanhamento avaliando a sensibilidade pós-restauração em 1, 4, e 13 semanas. O uso de agente antimicrobiano foi usado em 17% das restaurações, a maioria destes sendo a base de clorexidina, resultando na probabilidade do desenvolvimento de sensibilidade 1 semana após o tratamento, naqueles dentes que no início do estudo não apresentavam sensibilidade apreciável. Em 57% das restaurações foram aplicados o ionômero de vidro ou o ionômero de vidro modificado por resina, e os 43% restantes foram produtos à base de hidróxido de cálcio. Os agentes de união utilizados foram de condicionamento total (53%) ou autocondicionaste (47%). Os tipos de resina composta de escolha foram as híbridas (92%) e as fluidas (8%), sendo que na maioria das restaurações utilizaram a técnica de fotopolimerização em camadas (65%) e o restante fotopolimerização em massa. Inicialmente 30% dos pacientes já possuíam sensibilidade e após 4 semanas do dente já tratado houve a eliminação da sensibilidade em 63% dos casos. Porém, em 10% dos dentes que não apresentavam sensibilidade, a restauração levou ao seu desenvolvimento após 4 semanas, em nenhuma restauração o uso do forrador causou efeito na mudança da sensibilidade, sendo questionável essa etapa nos tratamentos restauradores. Por fim, não houve uma associação de matérias e técnicas que alteraram a sensibilidade apreciável em 4 semanas, contudo considerando o uso de um antimicrobiano, dentes que sem sensibilidade no início do estudo, em 1 semana apresentaram maiores chances de desenvolver sensibilidade

Strober et al. conduziu o estudo com 339 pacientes com Classe I ou Classe II, nos quais a remoção completa da cárie foi feita em 96% dos casos e com isso dividiu-se dois grupos, um recebendo restauração somente com o agente de união e o outro com 168 dentes aplicaram também o CIVMR. Maiores níveis e dor em 4 semanas em resposta ao ar e ao frio, foi o principal resultado desse estudo. Não houve diferença significativa entre os grupos tratados em qualquer medida da sensibilidade pós-operatória, dessa maneira, não havendo nenhuma evidência para apoiar o uso de um forrado de ionômero de vidro modificado por resina em cavidades de profundidade moderada.

Mais informações sobre os resultados dos estudos incluídos são fornecidas na Tabela 2.

Tabela 2 - Resultados dos estudos incluídos

Autor e País	Pacientes que apresentaram sensibilidade	Nível de sensibilidade	Sensibilidade medida clinicamente
Blanchard et al. (2013); EUA	10% dos dentes sem sensibilidade, desenvolveram na 4 semana após o tratamento.	Sensibilidade de 3 ou maior na escala.	Das 164 restaurações que usaram um verdadeiro forro (CaOH e CIV): 102 não desenvolveram HA= 33%; 34 teve a HA resolvida = 38%; 17 não foram resolvidas a HA ^a = 33% 11 desenvolveram HA = 31%. O restante (325) que não utilizou um forro: 211 não desenvolveram HA = 67%; 55 teve a HÁ resolvida = 62%; 35 não foram resolvidas a HA = 67%; 24 desenvolveram HA = 69%.

Strober et al. (2013); EUA	Não relatado	Sensibilidade de 3 ou superior em uma escala de dor de 0 a 10	Apenas com agente de união: Linha de base (4.9 ao frio e 3.3 ao ar); em 1 semana após a restauração (2.5 ao frio e 0.8 ao ar); após 4 semanas da restauração (2.0 ao frio e 0.5 ao frio). Com CIV como forro: Linha base (4.8 ao frio e 3.4 ao ar); em uma semana após a restauração (2.3 ao frio e 0.8 ao ar); após 4 semanas da restauração (1.7 ao frio e 0.5 ao ar).
-------------------------------	--------------	--	--

Fonte: autoria própria
^a Hipersensibilidade apreciável

Observou-se uma heterogeneidade substancial entre os estudos, adicionado ao fato de o número, de estudo incluídos serem limitados, com proteção pulpar diferentes. Entretanto, esses estudos seguiram protocolos rígidos de condução, dessa forma, os dados podem ser considerados confiáveis e aplicáveis em reprodução clínica.

Conclusão

Baseado nos estudos selecionados o uso de forradores cavitários aparentam não melhorar os níveis de sensibilidade pós-operatória. Estudos de um período de acompanhamento maior são necessários para compreender se o uso desses forradores afeta a sensibilidade após o tratamento restaurador com resina composta.

Agradecimento

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica.

Referências Bibliográficas

BLANCHARD, P.; WONG, Y.; MATTHEWS, A. G.; VENA, D.; CRAIG, R. G.; CURRO, F.A.; THOMPSON, V. P. Restoration Variables and Postoperative Hypersensitivity in Class I Restorations: PEARL Network Findings. Part 2. **Compend Contin Educ Dent**. 2013 Abril; 34(4): e62–e68.

BRISO, A.L.; MESTRENER, S. R.; DELÍCIO, G.; SUNDFELD, R. H.; BEDRAN-RUSSO, A.K.; DE ALEXANDRE, R. S. et al. Clinical assessment of postoperative sensitivity in posterior composite restorations. **Operative Dentistry** 2007; 32(5):421–6.

DEMARCO, F. F.; CORRÊA, M. B.; CENCI, M.S.; MORAES, R. R.; OPDAM, N. J. Longevity of posterior composite restorations: not only a matter of materials. **Dental Materials** 2012; 28(1):87–101.

FRANZON, R.; CASAGRANDE, L.; PINTO, A. S.; GARCÍA-GODOY, F.; MALTZ, M.; ARAUJO, F.B. Clinical and radiographic evaluation of indirect pulp treatment in primary molars: 36 months follow-up. **Am J Dent**. 2007; 20(3):189-92.

LIBERATI, A. et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta- analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. **PLoS Med.**, v. 6, n. 7, e. 1000100, 2009.

MARMENTINI, M. Sensibilidade pós-operatória em restaurações de resina composta. Orientadora: Sheila Cristina Stolf cupani. 2019. 40 p. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde, Graduação em Odontologia, Florianópolis, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/197059/tcc%20vers%c3%a3o%20final%282%29.pdf?sequence=5&isAllowed=y>

MURRAY, P. E.; ABOUT, I.; FRANQUIN, J. C.; REMUSAT, M.; SMITH, A. J. Restorative pulpal and repair responses. **Journal of the American Dental Association** 2001;132(4):482–91.

PETERSEN, P.E.; BOUGEOIS, D.; OGAWA, H.; ESTUPINAN-DAY, S.; NDIAYE, C. The global burden of oral diseases and risks to oral health. **Bulletin of the World Health Organization** 2005; 83(9):661–9.

ROBERSON, T.M.; HEYMANN, H.O.; SWIFT, E.J. Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry. 5th Edition. **St. Louis: Mosby Elsevier Health Science**, 2006.

SCHENKEL, A.B.; VEITZ-KEENAN, A. Dental cavity liners for Class I and Class II resin-based composite restorations. **Cochrane Database Syst Rev.** 2019 Mar 5; 3:CD010526

SOBRAL, M.A.; GARONE-NETTO, N.; LUZ, M.A.; SANTOS, A. P. Prevention of postoperative tooth sensitivity: a preliminary clinical trial. **J Oral Rehabil** 2005;32(9):661-668.

STROBER, B.; VEITZ-KEENAN, A.; BARNA, J. A. MATTHEWS, A. G.; VENA, D.; CRAIG, R. G.; CURRO, F. A.; THOMPSON, V. P. Effectiveness of a resin-modified glass ionomer liner in reducing hypersensitivity in posterior restorations. A study from the Practitioners Engaged in Applied. Research and Learning Network **J Am Dent Assoc.** 2013 Agosto; 144(8): 886–897.

Influência do forramento com hidróxido de cálcio na longevidade de restaurações em resina composta em dentes posteriores. Revisão Sistemática

Gustavo Bezerra de Souza¹, Giovanna Barbara Rodrigues Almeida¹, Giselle Rodrigues dos Reis²

¹ Graduando do curso de Odontologia, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIVIC.

² Orientadora, Prof.^a Dr.^a da Faculdade de Odontologia, Universidade de Rio Verde. E-mail: gisellereis@unirv.edu.br

Resumo: As cavidades geradas por lesões de cáries dentárias são restauradas na atualidade com resina composta, pelo fato da semelhança com a estrutura dental. Embora tenha essa semelhança é indicado o uso dos forradores cavitários para fazer uma melhor vedamento dos túbulos dentinários, em especial o hidróxido de cálcio. No entanto, está sendo questionado se seu uso traz benefícios a longevidade da restauração. Sendo assim o objetivo desta revisão sistemática (RS) foi avaliar a eficácia dos forradores cavitários na longevidade das restaurações em resina composta. Dois revisores buscaram na base de dados PubMed os estudos, e com a leitura elegeram os artigos que se encaixavam nos critérios de inclusão, para extração de dados. De 833 artigos encontrados apenas dois estudos clínicos randomizados foram incluídos, avaliando a longo prazo a restauração de resina composta. Foram realizados os estudos em cavidades classe 1 em dentes posteriores, comparando o tratamento pulpar indireto com outros 3 forradores diferentes. Nos dois estudos o hidróxido de cálcio teve um destaque por ter menos falhas, porém são necessários mais estudos longitudinais para definir o melhor forrador cavitário ou se é necessário seu uso para uma duração mais longa das restaurações em resina composta.

Palavras-chave: Cárie dentária. Forro ou forradores. Revisão sistemática.

*Influence of calcium hydroxide lining on the longevity of composite resin restorations in posterior teeth.
Systematic review*

Abstract: The cavities caused by dental caries lesions are currently restored with composite resin, due to the similarity with the dental structure, although this similarity, the use of cavity liners is indicated to make a better sealing of the dentinal tubules, especially the dentinal hydroxide. calcium. however in recent times it is being questioned whether its use brings benefits to the longevity of the restoration. Therefore, the objective of this systematic review (SR) was to evaluate the effectiveness of cavity liners in the longevity of these restorations. The 2 reviewers searched the PubMed database for the studies, and after reading, they chose the articles that fit the inclusion criteria for data extraction. Of 833 articles found, only two randomized clinical trials were included, evaluating the long-term restoration of composite resin. Studies were carried out in class 1 cavities in posterior teeth, comparing indirect pulp treatment with 3 different liners, among all of them calcium hydroxide was highlighted for having fewer flaws. However, more longitudinal studies are needed to define the best liner cavity or if its use is necessary for a longer duration of composite resin restorations.

Keywords: Dental cavity. Lining or liners. Systematic review.

Introdução

A cárie dentária é, atualmente, uma das doenças mais prevalente no mundo, afetando 60% a 90% das crianças de população de baixa, média e alta renda em quase todos os países (PETERSEN, et al. 2005). Pode ser definida como uma condição na qual o dente sofreu um processo de desmineralização causada pela produção de substâncias ácidas pelas bactérias presente no biofilme dental. Dessa forma, o processo tem seu início em uma atividade molecular e a evolução pode gerar perda de tecido formando cavidades (FEJERSKOV & KIDD 2003).

Uma vez que uma lesão de cárie se desenvolveu a ponto de ser restaurada, o método tradicional de devolução da estética e função do dente é remoção cirúrgica da cárie usando brocas ou instrumentos manuais e posterior preenchimento da cavidade com material restaurador. O material mais comum atualmente em uso para restaurações permanentes de lesões de cárie em dentes posteriores são as resinas compostas (SCHENKEL & VEITZ-KEENAN 2019).

Apesar das resinas compostas apresentarem características químicas e físicas muito próximas da estrutura dentária natural, a sensibilidade térmica pós-operatória às vezes é um problema (BRISO et al. 2007), principalmente em casos de lesões de cárie muito profundas. Assim, nestas situações é recomendado o uso de forradores antes da inserção da resina composta. Os forradores são defendidos como materiais que podem proporcionar uma melhor vedamento dos túbulos dentinários, a fim de reduzir ou eliminar sequelas pós-operatórias (MURRAY et al. 2001) além de, proteger a polpa dos efeitos tóxicos de alguns materiais restauradores dentários e prevenir a dor da

condutividade térmica, colocando uma camada isolante entre o material restaurador e a estrutura dentária restante (ROBERSON et al. 2006). Em alguns casos também tem a capacidade de estimular reações pulpares favoráveis causando sedação da dor e estimulação da formação reparadora de dentina (ROBERSON et al. 2006).

Os forradores mais utilizados em odontologia restauradora incluem hidróxido de cálcio e cimentos de ionômero de vidro, ambos disponíveis em formulações químicas ou fotopolimerizadas. Os de hidróxido de cálcio são mais frequentemente preconizados para restaurações mais profundas devido ao seu alto pH, o que estimula a formação de dentina reparadora, e conseqüentemente, uma maior barreira entra a polpa e a restauração (SCHENKEL & VEITZ-KEENAN 2019). No entanto, as evidências atuais indicam que restaurações em resinas compostas são muito bem toleradas pela polpa, e que reações adversas significativas são provavelmente o resultado da presença de bactérias e seus subprodutos ou de algum procedimento realizado de forma incorreta durante a técnica restauradora (FRANZON et al. 2007). Além disso, existe uma variação significativa no que está sendo ensinado nas escolas de odontologia sobre os critérios da inserção destes forramentos nas cavidades. Em algumas universidades é ensinado colocar somente em cavidades profundas, já em outras também é recomendado o uso em cavidades médias (SCHENKEL & VEITZ-KEENAN 2019), gerando assim uma confusão de acerca do protocolo deste procedimento clínico.

Apesar da ampla utilização desta técnica, estudos clínicos e revisões sistemáticas recentes demonstraram que o uso dos forramentos de hidróxido de cálcio é questionável, já que não há evidências fortes que a sua inserção promova benefícios na sensibilidade e longevidade pós-operatória (SCHENKEL & VEITZ-KEENAN 2019; DEMARCO et al. 2012), corroborando com a evidência da compatibilidade das resinas compostas com a polpa dental. Caso esses forradores sejam utilizados de maneira incorreta podem influenciar na longevidade do dente e até mesmo na vitalidade dental. No entanto, também não há evidências sólidas para omitir o uso dos forramentos, já que os trabalhos analisados tinham grande riscos de viés.

Dessa forma, esse trabalho tem o objetivo de avaliar a eficácia a longo prazo o forramento com hidróxido de cálcio de restaurações em resina composta.

Material e Métodos

Foi preparado um protocolo de revisão sistemática com base no PRISMA Statement Guidelines. O acrônimo PICOS (população, intervenção comparação, resultado e tipos de estudo) foi utilizado para elaborar uma pergunta inicial dessa RS, na qual: P) dentes posteriores com lesão de cárie; I) uso de capeamento pulpar; C) dentes sem tratamento; O) taxa de sucesso; S) estudos clínicos.

Os critérios de inclusão consistiram em estudos clínicos longitudinais prospectivos ou retrospectivos, que avaliaram o uso de forradores cavitários em restaurações de resina composta em dentes posteriores permanentes, decíduos, e outras revisões de literatura sobre uso de forradores pulpares, sem restrição de linguagem ou tempo de publicação. Foram excluídos estudos laboratoriais, relatos de caso, cartas, teses, trabalhos que não revelem taxas de sobrevivências e sucessos, estudos que não seja possível extrair dados de desfechos, artigos que não descreveram bem a coleta de dados, a seleção de voluntários, os protocolos de tratamento utilizados ou apresentaram resultados com viés, estudos in vivo e que utilizaram amálgama como material restaurador. Pesquisas muito específicas sobre materiais ainda em teste, também foram excluídas, por não representarem uma possibilidade segura de tratamento.

Uma estratégia de busca eletrônica foi desenvolvida para a base de dados, PubMed. Para a coleta de referências e remoção de duplicados, um gerenciador de referência foi utilizado (EndNote Web).

Um processo de duas etapas foi aplicado para seleção dos estudos. Na primeira etapa dois revisores (G.B.S.;G.B.R.A.) selecionaram de forma independente os artigos com base na leitura de títulos e resumos recuperado do banco de dados, usando um software on-line (EndNote Web). Os estudos que não acataram os critérios de inclusão foram excluídos. Na segunda etapa, os mesmos revisores empregaram os critérios de inclusão ao texto completo. Um terceiro revisor (G.R.R) foi consultado em casos de discordância entre os dois primeiros revisores.

No processo de coleta de dados, informações sobre o autor, país em que o estudo foi conduzido, ano de publicação, tipo de estudo, faixa etária, tempo de acompanhamento, número de pacientes, dentes restaurados e o tipo da restauração e características do estudo.

Resultados e Discussão

Inicialmente com o uso das palavras chaves 833 artigos foram encontrados. Com o auxílio de um ebook de guia prático foi dividido esse processo em 2 etapas, na primeira etapa foi excluído os artigos com a leitura apenas do título, em seguida foram eliminados com a leitura do título e resumo, por não apresentarem informações valiosas para este estudo. Foi realizada a leitura completa dos artigos restantes e somente 2 foram considerados elegíveis, como descrito na Figura 1. Para a organização de todos estudos excluídos e incluídos foi utilizado uma ferramenta online para gerenciar as referenciais (EndNot).

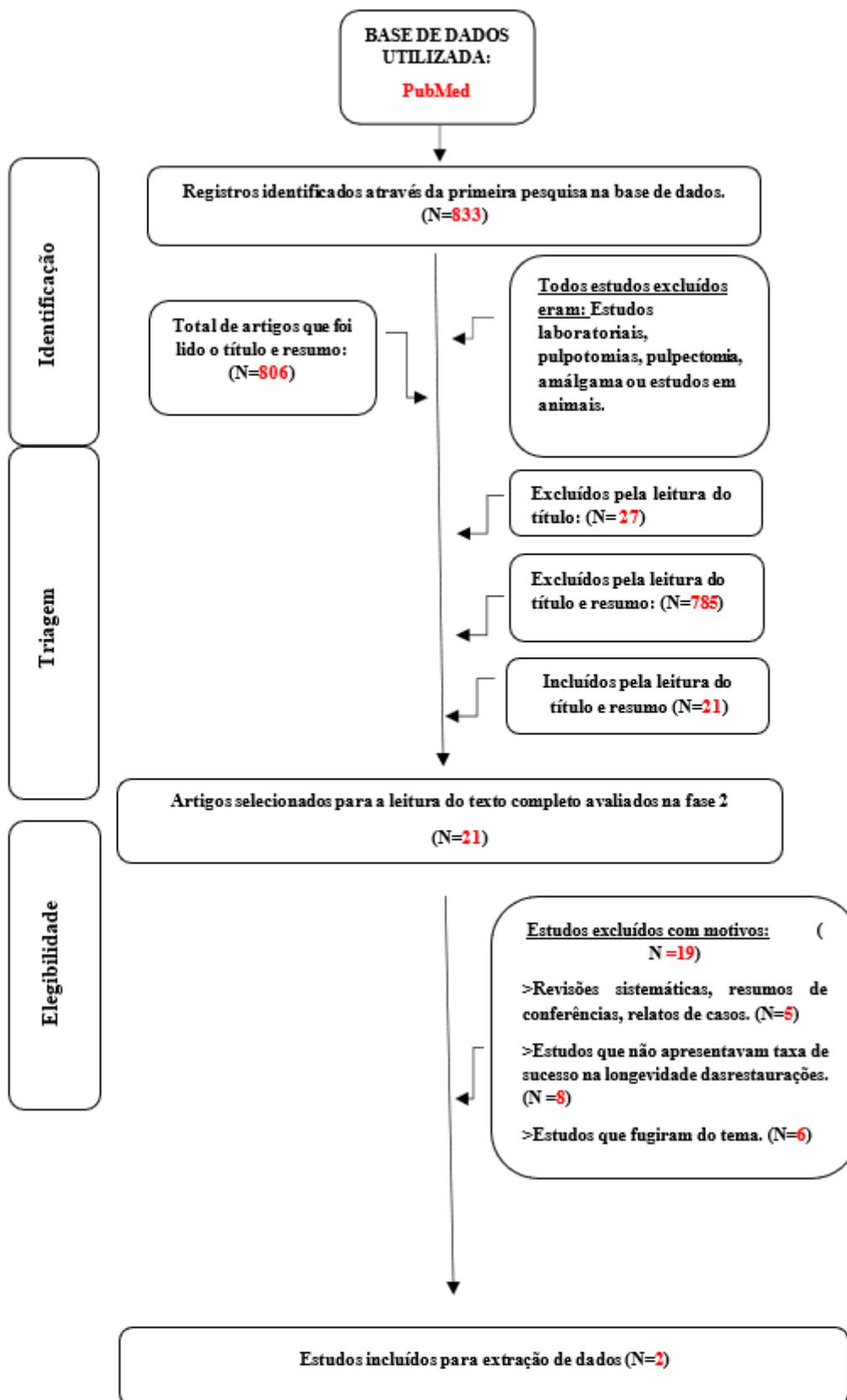


Figura 1 – Estratégia para seleção dos estudos
Fonte: autoria própria

Os estudos selecionados são de países diferentes, um foi feito no Brasil e o outro no Japão. Ambos apresentam grupos de pacientes semelhantes que foi um público infantil, porém só 1 estudo trata dos pré-adolescentes na faixa de 14 anos de idade.

A proteção pulpar de forma indireta foi feita na tentativa de manter a vitalidade da polpa, dessa forma cada autor utilizou 3 tipos diferentes de forradores sendo eles: hidróxido de cálcio, Biodentine, descontaminação com laser Er. Cr: YSGG, MTA e Portland com adição de óxido de zircônio (PCZ), todas as cavidades restauradas eram Classe 1. O perfil dos estudos está descrito na Tabela 1.1; 1.2 e 1.3. Seguido dos Resultados na tabela 2.0.

Tabela 1.1- Características dos estudos incluídos.

Autor e país	Local de realização	Faixa etária	Operadores	Indivíduos incluídos	Divisão dos grupos
E, A. ; Gyanendra, K. ; Dhillon, J,K.(JAPÃO 2019)	Departamento de Pedodontia e Odontologia preventiva, Instituto Maulana Azad de Ciências Odontológicas, Nova Delhi.	Crianças de 6 a 14 anos	Não foi citado	30 Crianças	Grupo A: CHC (n=10). Grupo B: Biodentine(n=10). No grupo C: Er, Cr: YSGG(n=10).
Stafuzza et al. (BRASIL 2019)	Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia de Bauru, Departamento de Odontopediatria e Ortodontia e Saúde Coletiva, Bauru, São Paulo, Brasil.	5 e 8 anos	Não foi citado	36 Crianças	Grupo 1: CHC(n=12). Grupo 2 :MTA (n=12); Grupo 3: PCZ (n=12) CHC= cimento de hidróxido de cálcio PCZ= Portland com adição de óxido de zircônio Er, Cr: YSGG= Laser usado para fazer a desinfecção da cavidade.

Fonte: autoria própria

Tabela 2 - Resultados dos estudos incluídos

Autor e País	Taxa de falha em 9 ou 12 meses	Sucesso em porcentagem
E, A. ; Gyanendra, K. ; Dhillon, J,K.(JAPÃO 2018)	9 meses : CHC: 1/10 Biodentine : 2/10 Er; Cr: laser YSGG : 2/10.	CHC= 90% de sucesso. Biodentine = 80% de sucesso. Er, Cr: laser YSGG = 80% de sucesso.

<p>Stafuzza et al. (BRASIL 2019)</p>	<p>12 meses : CHC 0/12. MTA 0/11. PCZ 2/11.</p>	<p>CH= 100% de sucesso . MTA = 100% de sucesso PCZ = 80 % de sucesso(obteve falha em 2 restauração, soltou ou teve carie secundária).</p>
---	--	---

Fonte: autoria própria.

Após esse período de acompanhamento conforme foi avaliado por E, A.et al (2019) o HC (hidróxido de cálcio) foi o forrador cavitário que no final dos 9 meses teve o menor número de falhas, contabilizando 9 sucessos clínicos de 10 pacientes acompanhados. Os outros 2 grupos avaliados que foi o do biodentine e Er, Cr: laser YSGG apresentara no final do tratamento 2 falhas cada grupo, porém não houve diferença estatística entre os grupos.

Já no segundo estudo que foi conduzido por Stafuzza.et al (2019) o CHC e o MTA apresentaram um ótimo desempenho ao final do tratamento que foi de 12 meses, a técnica utilizada teve influência positiva no resultado, o PCZ=Portland com adição de óxido de zircônio teve 2 falhas na restauração no final do tratamento, mostrando não ser tão eficaz em comparação com MTA e CHC. Nos 2estudos a coleta de dados foi feita através de radiografia e avaliação clínica.

Conclusão

De todos os forradores cavitários avaliados, o hidróxido de cálcio obteve o maior destaque no sucesso a longo prazo, porém não foram diferenças tão significativas para definir como o melhor forrador, dessa forma são necessários mais estudos clínicos longitudinais para compreender se é necessário ou não o uso dos forradores para a proteção pulpar.

Agradecimento

Ao Programa de Iniciação Científica pela oportunidade e a Universidade de Rio Verde.

Referências Bibliográficas

BRISO, A.L.; MESTRENER, S. R.; DELÍCIO, G.; SUNDFELD, R. H.; BEDRAN-RUSSO, A.K.; DE ALEXANDRE, R. S. et al. Clinical assessment of postoperative sensitivity in posterior composite restorations. **Operative Dentistry** 2007; 32(5):421–6.

DEMARCO, F. F.; CORRÊA, M. B.; CENCI, M.S.; MORAES, R. R.; OPDAM, N. J. Longevity of posterior composite restorations: not only a matter of materials. **Dental Materials** 2012; 28(1):87–101.

E, A.; GYANENDRA, K.; DHILLON, K.J. Comparative evaluation of clinical outcome of indirect pulp treatment with calcium hydroxide, calcium silicate and Er,Cr:YSGG laser in permanent molars. *Laser therapy*, v.28, n.2, p.123-130, 2019.

FEJERSKOV O, KIDD EAM, editor(s). *Dental Caries: the Disease and its Clinical Management*. Copenhagen: Blackwell Monksgaard, 2003.

FRANZON, R.; CASAGRANDE, L.; PINTO, A. S.; GARCÍA-GODOY. F.; MALTZ, M.; ARAUJO, F.B. Clinical and radiographic evaluation of indirect pulp treatment in primary molars: 36 months follow-up. **Am J Dent**. 2007; 20(3):189-92.

MURRAY, P. E.; ABOUT, I.; FRANQUIN, J. C.; REMUSAT, M.; SMITH, A. J. Restorative pulpal and repair responses. **Journal of the American Dental Association** 2001;132(4):482–91.

PETERSEN, P.E.; BOUGEOIS, D.; OGAWA, H.; ESTUPINAN-DAY, S.; NDIAYE, C. The global burden of oral diseases and risks to oral health. **Bulletin of the World Health Organization** 2005; 83(9):661–9.

ROBERSON, T.M.; HEYMANN, H.O.; SWIFT, E.J. *Sturdevant’s Art and Science of Operative Dentistry*. 5th Edition. **St. Louis: Mosby Elsevier Health Science**, 2006.



SCHENKEL, A.B.; VEITZ-KEENAN, A. Dental cavity liners for Class I and Class II resin-based composite restorations. **Cochrane Database Syst Rev.** 2019 Mar 5; 3:CD010526

STAFUZZA, T. C. et al. A randomized clinical trial of cavity liners after selective caries removal: one-year follow-up. **Journal of applied oral science : revista FOB, SÃO PAULO, 2019.**

Influência do laser de baixa potência e da cinesioterapia vascular no tratamento da úlcera venosa: estudo de caso

Adrielly Silva Barbosa¹, Adriana Vieira Macedo Brugnoli²

¹Graduando do curso de Fisioterapia, Universidade de Rio Verde.

²Orientadora, Prof.ª. Ma. da Faculdade de Fisioterapia, Universidade de Rio Verde. Email: adriana.brugnoli@unirv.edu.br

Resumo: O objetivo deste estudo é relatar os prováveis resultados do tratamento adjuvante da terapia a laser de baixa potência e da cinesioterapia vascular quanto às modificações teciduais na epiderme e sintomatológicas da úlcera venosa. Teve uma abordagem quali-quantitativa e procedimento do tipo quase-experimental, em 12 sessões de atendimento, com um paciente, do sexo masculino de 61 anos com úlcera venosa, foi analisado a perimetria e goniometria do membro inferior afetado e do membro contralateral na primeira e na última sessão, além da realização do protocolo de cinesioterapia vascular e da aplicação do laser de 650 nm e 12mW. Os resultados obtidos possibilitaram observar redução na dimensão da ferida, com diminuição do edema e circunferência do membro com úlcera, além da melhora funcional auto relatada após realização dos exercícios. A aplicação da laserterapia de baixa potência e da cinesioterapia vascular se mostrou eficaz na melhora da cicatrização e na funcionalidade das atividades diárias do paciente.

Palavras-chave: Úlcera venosa. Laserterapia. Cinesioterapia Vascular. Cicatrização.

Influence of low-power laser and vascular kinesiotherapy in the treatment of venous ulcers: case studies

Abstract: *The aim of this study is to report the likely results of adjuvant treatment of low-level laser therapy and vascular kinesiotherapy regarding tissue changes in the epidermis and symptoms of venous ulcers. There was a qualitative approach and quasi-experimental type procedure, in 12 sessions, with a 61-year-old male patient with venous ulcer, the perimetry and goniometry of the affected lower limb and the contralateral limb were analyzed in the first and in the last session, in addition to carrying out the vascular kinesiotherapy protocol and the application of 650 nm and 12mW laser. The results obtained made it possible to observe a reduction in the size of the wound, with a reduction in edema and circumference of the limb with ulcer, in addition to the self-reported functional improvement after performing the exercises. The application of low-power laser therapy and vascular kinesiotherapy proved to be effective in improving healing and functionality in the patient's daily activities.*

Keywords: *Venous ulcer. Laser therapy. Vascular Kinesiotherapy. Wound healing.*

Introdução

Com o aumento da longevidade pode-se observar também o aumento das doenças crônicas degenerativas, que dentre as quais estão às úlceras venosas, onde são caracterizadas por graves perdas circunscritas de tecidos moles decorrentes de uma interação inadequada do suprimento vascular do membro inferior com a força da gravidade, causando uma incapacidade do sangue venoso retornar ao coração (BORGES et al., 2007).

As úlceras são feridas que causam o rompimento da integridade da pele e das mucosas devido à desequilíbrios e agravos à saúde, resultando em prejuízo das estruturas desde a epiderme até as camadas mais profundas da pele, como fáscia, músculos e órgãos cavitários. As feridas agudas seguem um bom processo de cicatrização quando não à presença de doenças crônicas pré-existentes, no entanto se a ferida não progredir para cicatrização e permanecer estagnada, então a mesma será caracterizada como ferida crônica de cicatrização lenta (GEOVANINI, 2014).

O tratamento da úlcera venosa consiste primeiramente em uma avaliação do estado geral do paciente e das condições e características do tipo de ferida. A abordagem normalmente se inicia por meio do uso de terapia compressivas, tratamento tópico, uso de medicamentos e aplicação da laserterapia de baixa potência. Para o tratamento local é importante implementar a terapia de compressão que possui uma cobertura não adesiva, e o tratamento tópico que se inicia com a limpeza da úlcera com uso de produtos específicos e não tóxicos que são capazes de proporcionar o desbridamento autolítico que absorve o exsudato e cria uma camada que permite o desenvolvimento do processo de cicatrização (ABREU & BAPTISTA DE OLIVEIRA, 2014).

O laser de baixa potência atua na cicatrização aumentando o metabolismo da maturação, proliferação celular, aumento da quantidade de tecido de granulação e diminuiu os mediadores inflamatórios. Possui ação anti-inflamatória e analgésica, a qual auxilia no reparo dos tecidos biológicos. Em nível vascular a laserterapia é capaz de estimular a proliferação das células endoteliais e a produção de tecidos de granulação, resultando na formação de novos vasos sanguíneos, e estimulando o relaxamento da musculatura vascular lisa. (MENEGUZZO, 2012).

O processo de reparação tecidual da úlcera depende da extensão da lesão, do órgão e das células que o compõem, além do tipo de cicatrização, podendo ocorrer à formação de um tecido cicatricial, acredita-se que a laserterapia de baixa potência pode gerar aumento da atividade mitocondrial, a qual acelera o processo de cicatrização (MENEGUZZO, 2012).

A abordagem da fisioterapia no tratamento das úlceras cutâneas é mais restrita, entretanto são vários os recursos fisioterapêuticos que podem contribuir com o processo de cicatrização, entre eles está a cinesioterapia vascular, a qual apresenta como foco o exercício físico, considerando como uma medida de prevenção e tratamento da úlcera venosa, tendo como a prática de caminhada como destaque, fortalecimento da musculatura da panturrilha e exercícios de bomba muscular, que é colocado como evidência de atividade capaz de diminuir o refluxo sanguíneo, aprimorar a competência das veias e diminuir os malefícios causados pela doença (SILVA et al., 2010). Neste contexto, estima-se que a aplicação da terapia a laser em conjunto com os exercícios vasculares em pacientes com úlcera venosa no período de atendimento correspondente a 12 sessões, seja capaz de acelera e melhora à estimulação do processo de cicatrização, com diminuição de edema e diminuição da dimensão da ferida.

Portanto este trabalho tem como objetivo relatar os prováveis resultados do tratamento adjuvante da terapia a laser de baixa potência e da cinesioterapia vascular quanto às modificações teciduais na epiderme e sintomatológicas da úlcera venosa, registrar o tempo de cicatrização, apontando a utilização do laser de baixa frequência.

Material e Métodos

Este estudo de caso apresenta abordagem quali-quantitativa e procedimento do tipo experimental, composto por um indivíduo diagnosticado com pós trombose venosa profunda do município de Rio Verde – GO, devidamente encaminhado pelo médico e cadastrado para atendimento na Clínica Escola de Fisioterapia da Faculdade de Fisioterapia da Universidade de Rio Verde.

Teve-se como critérios de inclusão para este estudo, indivíduos de ambos os sexos, com idade superior há 18 anos diagnóstico comprovado de trombose venosa profunda (CID 10 – 182.9), e presença da úlcera venosa exposta, e com cartão de vacina atualizado. Sendo excluídos deste estudo, pacientes com comorbidades crônicas descompensadas, alterações físicas descompensadas, e sensibilidade tecidual alteradas.

A pesquisa foi realizada na Academia Escola da Universidade de Rio Verde UniRV, com participação de um paciente do sexo masculino de 61 anos, onde o mesmo inicialmente aceitou e assinou o Termo de consentimento livre e esclarecido, sendo elucidados sobre todos os procedimentos realizados na pesquisa. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos da Universidade de Rio Verde, com parecer nº 4.724.972.

Foi realizado uma anamnese, onde foi coletado histórico das patologias pré-existentes, tratamentos anteriormente realizados, e hábitos sociais, além da realização de uma avaliação específica composta por inspeção dos aspectos teciduais da pele, avaliação dinâmica da marcha, equilíbrio e coordenação, amplitude de movimento, perimetria e avaliação da sensibilidade.

Na anamnese o paciente relatou a descoberta de Diabetes Mellitus e Hipertensão Arterial Sistêmica aos 45 anos, acompanhado do primeiro episódio de Trombose Venosa Profunda e abertura da primeira ferida ulcerativa. Realizava anteriormente como tratamento curativos na rede básica de saúde com acompanhamento médico, portanto durante a pandemia da COVID-19 os curativos passaram a ser realizados em casa pelo mesmo. Segundo as informações colhidas foi relatado histórico familiar por parte materna com trombose e presença de ferida na perna, como comportamento alimentar saudável quanto aos aspectos sociais, sendo totalmente independente para realização de tarefas pessoais, mas não prática nenhuma atividade física regular.

O protocolo de atendimento foi composto por 12 sessões, inicialmente com a coleta dos sinais vitais do paciente pré e pós atendimento, em seguida iniciava-se com o paciente na fase de aquecimento com caminhada em linha reta num percurso de 25 metros e descanso de 1 minuto ao fim do percurso, 3 voltas seguidas em 10 cones alinhados com descanso de 30 segundos, e exercício de flexo-extensão de tornozelo no disco de equilíbrio sendo 2 séries de 30 segundos. A fase de condicionamento foi composta pela realização de 3 séries de 10 repetições com exercício de bomba muscular, subir e descer degraus inicialmente com o membro acometido pela úlcera, 2 séries de 15 repetições de flexão de joelho, inversão e eversão de tornozelo, plantiflexão e dorsiflexão sendo realizados com o paciente em decúbito dorsal contra a resistência manual do paciente. Na fase de relaxamento era realizado, alongamento de tríceps sural ativo/assistido com uso de faixa inelástica e sustentação de 30 segundos cada membro. Ainda com o paciente em decúbito dorsal se iniciava a aplicação da laserterapia, o aparelho utilizado foi o Therapy Laser Unit da marca Carci® com um comprimento de onda de 650nm, potência de 12mW, densidade de 3 j/cm², aplicado de forma pontual ao redor da ferida.

Resultados e Discussão

Na primeira etapa deste estudo foi recrutado 15 voluntários, dos quais 8 foram excluídos. Dos 7 restantes, apenas 1 cumpriu todo o programa de pré estabelecido com mais de 70% de frequência. A perda amostral no período de intervenção ocorreu na maioria das vezes por contágio do coronavírus, gerando excesso de faltas as sessões. Não

foi registrado nenhuma intercorrência com o participante no período do estudo, sendo este do sexo masculino, com 61 anos de idade, resultando na mensuração da panturrilha e tornozelo feitos no início do tratamento, comparado com os dados coletados após 12 sessões, pode-se observar uma diminuição da circunferência do membro esquerdo acometido pela úlcera e uma melhora da amplitude de movimento. Em relação aos aspectos teciduais da pele, pode-se observar uma melhora na hidratação da pele, redução da dor, edema e na hiperpigmentação tecidual.

Apesar da diversidade de tratamentos descritos na literatura, as úlceras venosas ainda permanecem com um processo de cicatrização prolongado, fato este observado neste estudo, pois após a aplicação do laser observou-se uma redução na dimensão da ferida, com melhora significativa da cicatrização e formação de tecido de granulação, mas não houve o fechamento total da ferida, corroborando com estudos que enfatizam que a Terapia a Laser de Baixa Potência (TLBP) atua como adjuvante para auxiliar no reparo tecidual destas feridas, por propiciar a redução do processo inflamatório, minimizar a dor e edema, favorecer a recapilarização no leito da ferida e a neoformação das camadas teciduais, além de aumentar as fibras colágenas e elásticas na área cicatrizada. (HALON A, et al., 2015; CHAVES M.E.A, et al, 2014).

O programa de exercício proposto para o paciente deste estudo foi capaz de demonstrar benefícios tanta para a melhora do processo cicatricial em conjunto com a terapia a laser, mas principalmente para melhora também da funcionalidade auto relatada do paciente, inferindo que a realização da cinesioterapia vascular é capaz de promover a melhora do retorno venoso, redução dos processos inflamatórios e redução do edema. Assim como relatado por O'Brien (O'BRIEN et al., 2012), que observou melhora na função da bomba muscular da panturrilha, melhores índices de flexibilidade na articulação do tornozelo e amplitude de movimento do tornozelo no grupo que realizou exercícios de elevação de calcanhar durante 12 semanas, em relação ao grupo controle. Este estudo apresentou pontos fortes por se tratar de uma intervenção individualizada, porém, apresentou algumas limitações como amostra limitada, dificultando a análise mais criteriosa do protocolo proposto e o fato de estar vivenciando uma Pandemia dificultou o recrutamento e assiduidade de voluntários.

Conclusão

Na presente pesquisa conclui se que a terapia a laser de baixa potência se mostrou eficaz no processo de aceleração da úlcera venosa e a cinesioterapia vascular mostrou-se capaz de melhorar a funcionalidade do membro afetado e promover melhora da circulação através dos exercícios de bomba muscular.

Referências Bibliográficas

ABREU, A.M; BAPTISTA DE OLIVEIRA, B.R. Uso da atadura elástica como terapia compressiva em úlcera venosa: relato de experiência. **Revista de Enfermagem Profissional**, v. 1, n.2, p. 489-499,2014.

BORGES, E.L; CALIN, M.H.L; HASS, V.J. Systematic review of topic treatment for venous ulcers. **Revista Latino Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, v.15, n.6, p.1163-1170, 2007.

CHAVES M.E.A, ARAÚJO A.R, PIANCASTELLI A.C.C, PINOTTI M. Effects of low-power light therapy on wound healing. **Anais Brasileiro de Dermatologia**, v. 89, n.4, p. 616-623, 2014.

GEOVANINI, T. Tratado de feridas e curativos. Enfoque multiprofissional. São Paulo: **Rideel**, 1.ed. 2014.

HALON A, DONIZY P, DZIEGALA M, DOBRAKOWSKI R, SIMON K. Tissue laser biostimulation promotes post-extraction neoangiogenesis in HIV-infected patients. **Lasers Med Sci**. 2015.

MENEGUZZO, D.T.; ALMEIDA-LOPES, L.; RIBEIRO, M.S. Terapia laser de baixa potência na reparação tecidual. In: GARCEZ, A.S.; RIBEIRO, M.S.; NUNEZ, S.C. (Orgs.). Laser de baixa potência: princípios básicos e aplicações clínicas na Odontologia. Rio de Janeiro: **Elsevier**, v. 1, p. 68-78, 2012.

SILVA, G.C; MEDEIROS, R.J; OLIVEIRA, L.S.; et al. Treinamento de sobrecarga muscular não afeta o diâmetro das principais veias dos membros inferiores em mulheres adultas com insuficiência venosa. **Revista Brasileira Medicina do Esporte**. v.16, n.6, 2010.

O'BRIEN J, et al. A home-based progressive resistance exercise programme for patients with venous leg ulcers: A feasibility study. **International Wound Journal**, v. 10, n. 4, p. 389-396, 2012.

Levantamento dos riscos psicossociais nos docentes do curso de medicina de uma universidade

Laura Ribeiro Martins Lemes¹, Bárbara Jeovanna Rodrigues de Moura², Laura Ferreira Gonçalves², Elimar Geraldo de Sousa Saraiva³, Viviana Cristina de Souza Carvalho⁴, Vanessa Barbosa de Moraes Thompson⁵

¹ Graduanda do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde. Aluna de Iniciação Científica – PIVIC. E-mail: laura.ribeiro3lm@gmail.com

² Graduanda do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde.

³ Graduando do curso de Administração, Universidade Federal de Viçosa.

⁴ Orientadora, Profª. Ma. da Faculdade de Medicina, Universidade de Rio Verde. E-mail: viviana.csc@hotmail.com

⁵ Coorientadora, Profª. Ma. da Faculdade de Medicina, Universidade de Rio Verde. E-mail: vanessabdm@yahoo.com.br

Resumo: Os fatores psicossociais associados ao exercício profissional dos docentes universitários são formados por um conjunto de riscos que interferem no bem-estar físico e mental dos professores no contexto de trabalho, como estresse, depressão e esgotamento emocional. Alguns exemplos relacionados aos riscos psicossociais são o excesso de carga horária do docente, comunicação ineficaz, ausência de empatia no ambiente laboral, exigências contraditórias, insegurança e má gestão de mudanças organizacionais. Desse modo, o atual estudo buscou analisar os riscos psicossociais e físicos promovidos pelo trabalho e sua relação com a saúde dos docentes do curso de medicina de uma universidade. Para isso, utilizou-se uma pesquisa de caráter descritivo e transversal, com uma abordagem quantitativa, feita por meio de dois questionários validados internacionalmente (COPSOQ - Versão Curta e o WHOQOL-BREF). Assim, a pesquisa foi realizada com 49 profissionais, observando-se que, de forma geral, a qualidade de vida desses docentes encontra-se em estado regular e a maior parte dos fatores psicossociais aos quais são expostos não demonstraram oferecer graves riscos para a saúde. Além disso, houve uma maior adesão do público feminino, sendo que 67,3% das respostas foram de professoras e a média de idade dos participantes foi de 37,73 anos. Por fim, conforme os resultados obtidos, conclui-se que é no ambiente de trabalho e com base nas articulações dos elementos nele presente que ocorrem as circunstâncias que desencadeiam doenças ou geram saúde nos docentes do curso de medicina.

Palavras-chave: Ambiente de trabalho. Professor. Saúde.

Survey of psychosocial risks in medical school teachers at a university

Abstract: *The psychosocial factors associated with the professional practice of university teachers are formed by a set of risks that interfere with the physical and mental well-being of teachers in the work context, such as stress, depression, and emotional exhaustion. Some examples related to psychosocial risks are excessive workload, ineffective communication, lack of empathy in the work environment, contradictory demands, insecurity, and poor organizational change management. Thus, the current study sought to analyze the psychosocial and physical risks promoted by the work and their relationship with the health teachers of a medical school. For this, a descriptive and transversal research was used, with a quantitative approach, by means of two internationally validated questionnaires (COPSOQ - Short Version and the WHOQOL-BREF), which were filled out by the professors of the medical course and then had their answers analyzed and catalogued. Thus, it was observed, in general, that the teacher's quality of life is in a regular state and most of the psychosocial factors to which they are exposed have not proved to offer serious health risks. Moreover, there was a greater adherence of the female public, 67.3% of the answers were from female teachers, and the average age of the participants was 37.73 years.*

Keywords: *Health. Professor. Working Environment.*

Introdução

O trabalho dos docentes universitários das diversas áreas do conhecimento promove desgaste intelecto-emocional constante, expondo-os aos mais variados riscos de saúde. Prestar serviços em ambientes e condições adversas, algumas vezes sem perspectivas profissionais, somado aos problemas pessoais, é um fator social preocupante, visto que esses profissionais são potenciais candidatos ao desenvolvimento de várias doenças, ligadas ou não ao estresse (SANCHEZ et al., 2019).

O ambiente de ensino deve ser analisado como complexo, múltiplo, interativo e dinâmico. Desse modo, o professor, elemento chave da educação, tem o desafio de encaixar-se nesse contexto multifacetado, sendo acessível às mudanças e aos obstáculos enfrentados diariamente (LUZ et al., 2019). Com base nessa perspectiva, há tempos é estudado o desequilíbrio entre o esforço executado pelos docentes e as compensações oferecidas pelo trabalho, gerando consequências para a saúde e para o bem-estar deles (SILVA et al., 2017).

Diante dessa situação, enquadra-se a Síndrome de Burnout (SB), uma resposta crônica aos estressores interpessoais oriundos da situação laboral, visto que o ambiente de trabalho e sua organização podem ser os

responsáveis pelo desgaste que acometem os trabalhadores (CARVALHO et al., 2019). A Burnout é constituído por exaustão emocional, despersonalização e baixa realização pessoal no trabalho. Apesar de atingir diversas profissões, sua incidência é notada, principalmente, no âmbito da saúde e do ensino, pois são atividades que envolvem intenso contato interpessoal, tornando os profissionais dessas áreas mais vulneráveis ao estresse laboral (SILVA; OLIVEIRA, 2019)

Há inúmeros fatores que propiciam doenças de origem psicoemocional ou psicossomática nos professores universitários, como as altas exigências relacionadas a produções científicas, as intensas jornadas de trabalho, a necessidade constante de atualização e participação em eventos e, em alguns casos específicos, a falta de equipamentos e condições de trabalho, entre outros motivos (SANCHEZ et al., 2019). Assim, a exigência e a sobrecarga do professor estão além da necessidade de atualizações constantes, promovendo neles sentimentos de culpa e de impotência por, em alguns casos, não conseguir suprir a demanda por tanta informação (LUZ et al., 2019).

O processo saúde-doença do docente tem o trabalho como um dos principais influenciadores, fazendo com que o ofício remeta a possibilidades de satisfação ou de adoecimento. O trabalho pode ser visto como um espaço de reafirmação da autoestima, de desenvolvimento de habilidades e de expressão das emoções, o que o torna um espaço de construção da história individual e de identidade social. Entretanto o mesmo ambiente também pode produzir enfermidades ocupacionais, comprometendo a saúde física e mental do professor (CARABALLO, 2019).

Conforme o exposto, os distúrbios psicoemocionais mais comuns encontrados nos docentes são a ansiedade, o nervosismo e o cansaço mental. Contudo, quando se trata dos distúrbios físicos, os mais abrangentes são as dores em região dorsal e nos membros inferiores e problemas vocais. Embora haja grande exposição dos professores universitários a distúrbios de saúde, pouca atenção é dada pelas autoridades governamentais e pelos dirigentes institucionais, o que resulta em um quadro crescente de mal-estar entre os educadores, tanto em termos físicos, psíquicos como interpessoais (CORTEZ et al., 2017).

Diante desse quadro, o objetivo deste trabalho é analisar os riscos psicossociais e físicos promovidos pelo trabalho, investigando a relação entre os fatores do contexto laboral com a qualidade de vida dos docentes e, em decorrência desse objetivo, pautar os princípios que causam prazer aos professores, como a liberdade para falar no trabalho e a solidariedade entre os colegas, em comparação àqueles que podem ser nocivos para a saúde física e emocional, por exemplo, sentimentos de insatisfação, irritabilidade, alterações de sono, cefaleias e mialgias e desinteresse pelas pessoas.

Material e Métodos

Foi realizada uma pesquisa de caráter descritivo e transversal, com uma abordagem quantitativa.

De acordo com Fontelles (2009), a pesquisa descritiva visa à observação, ao registro e à descrição das características de um determinado fenômeno ocorrido em uma amostra ou população, sem, no entanto, analisar o mérito de seu conteúdo.

Segundo Bordalo (2006), o estudo epidemiológico é aquele no qual o fator e o efeito são observados em um mesmo momento histórico, sendo, atualmente, um dos mais utilizados. Nessa linha de raciocínio, a pesquisa quantitativa refere-se àquela que trabalha com variáveis expressas sob a forma de dados numéricos e emprega rígidos recursos e técnicas estatísticas para classificá-los e analisá-los, como porcentagem, média, coeficiente de correlação, entre outros (FONTELLES, 2009).

Dessa forma, o estudo ocorreu por meio de dois questionários validados internacionalmente (Copenhagem Psychosocial Questionnaire (COPSOQ) versão curta e o WHOQOL-BREF), utilizados para traçar as dimensões psicossociais inerentes ao contexto laboral dos docentes de uma universidade de medicina, permitindo o levantamento de dados num determinado período, especificamente para a obtenção de informações desejadas no meio universitário. Aconteceu o levantamento de registro síntese para a definição da incidência de fatores psicossociais no ambiente de trabalho dos docentes e sua associação com variáveis sociodemográficas, com posterior verificação estatística dos resultados obtidos.

A população da pesquisa foi composta por docentes de uma universidade, maiores de 21 anos, de ambos os sexos e do curso de Medicina, totalizando 49 pessoas que responderam o formulário executado de forma online.

O projeto de pesquisa foi protocolado na Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade de Rio Verde, Goiás e, posteriormente submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da mesma universidade, a fim de obter a aprovação dos procedimentos adotados, buscando a proteção dos participantes da pesquisa e, somente após sua aprovação, os dados foram coletados, obedecendo às normas da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). Ademais, foi solicitada a autorização da coordenadora do curso de Medicina da Universidade de Rio Verde.

É importante salientar a preocupação com os aspectos éticos, morais e bioéticos que norteiam a pesquisa envolvendo seres humanos. Dessa forma, foi garantido o anonimato da identidade das pessoas envolvidas e o sigilo, sendo que os dados são de acesso exclusivo da pesquisadora.

Resultados e Discussão

Conforme os resultados obtidos por meio dos dois questionários empregados (COPSOQ II – Versão Curta e WHOQOL – BREF), pode-se observar, de forma geral, que a qualidade de vida dos docentes analisados encontra-se em estado regular e, além disso, a maior parte dos fatores psicossociais aos quais são expostos não demonstraram oferecer riscos graves para a saúde.

Diante do exposto é necessário compreender que o COPSOQ II – Versão Curta é um instrumento validado e testado internacionalmente para avaliar os fatores psicossociais associados ao ambiente laboral. Desse modo, foram analisadas 41 perguntas deste questionário e suas respectivas respostas, chegando à conclusão de que as exigências laborais, a organização do trabalho e de conteúdo, a interface trabalho e indivíduo e a saúde e bem-estar apresentaram situações intermediárias, enquanto os outros grupos analisados, como relações sociais e liderança mostraram estar favoráveis para a saúde dos professores (Tabela 1).

Tabela 1 - Apresentação dos resultados do COPSOQ II – versão curta em relação a cada subescala, enumerando a quantidade de itens avaliados, a média, porcentagem dos fatores psicossociais e a situação da saúde dos docentes.

Subescalas	Número de itens	Média dos fatores psicossociais	Porcentagem	Situação
Exigências Laborais	6	2,6	52%	Intermediária
Organização do Trabalho e Conteúdo	6	3,56	71,2%	Intermediária
Relações Sociais e Lideranças	8	3,77	75,4%	Favorável para saúde
Valores no Local de Trabalho	5	4,02	80,4%	Favorável para saúde
Personalidade	1	4,12	82,4%	Favorável para saúde
Interface trabalho e indivíduo	4	3,4	65%	Intermediária
Saúde e Bem-estar	7	3,0	60%	Intermediária
Comportamentos Ofensivos	4	4,79	95,8%	Favorável para saúde

A fim de estudar a qualidade de vida desses docentes, utilizou-se o questionário WHOQOL – BREF, o qual é subdividido em 4 domínios (físico, psicológico, relações sociais e meio ambiente). Conforme os dados colhidos, todos os domínios apresentaram uma qualidade de vida regular entre os docentes (Tabela 2).

Tabela 2 - Apresentação dos resultados do WHOQOL Breve em relação a cada domínio, enumerando a quantidade de itens avaliados, a média e a porcentagem da qualidade de vida dos docentes e o nível desta qualidade.

Domínios	Número de itens	Média da Qualidade de Vida	Porcentagem de Qualidade de vida	Padrão da Qualidade de vida
Físico	7	3,90	78%	Regular
Psicológico	6	3,72	74,4%	Regular
Relações Sociais	3	3,73	74,6%	Regular
Meio Ambiente	8	3,74	74,8%	Regular

Dessa forma, ambos os questionários avaliam que, quanto mais próxima de 5 for a média, maior o nível de saúde desses profissionais. Notou-se que 49 pessoas responderam o formulário da pesquisa, sendo 67,3% do sexo feminino e 32,7% do sexo masculino. A idade dos participantes variou de 29 a 65 anos, tendo como média 37,73 anos e o período de docência ficou entre 1 e 22 anos, sendo a média 6,79 anos.

Congruente ao exposto, a pesquisa mostrou que, de forma geral, apesar dos índices terem sido bons, a docência ainda é uma profissão na qual o desgaste intelecto-emocional está constantemente presente nos seus trabalhadores, predispondo-os a variados riscos de saúde (SANCHEZ et al., 2019). Os docentes universitários do curso de medicina, de forma ambivalente, encontram no seu trabalho polos positivos e polos negativos, sendo que condições de trabalho fragmentadas podem levar à exaustão, cinismo e efeitos nocivos para a qualidade de vida (CARABALLO, 2019).

Assim, devido ao fato de cada indivíduo ser único, é essencial que, embora a análise seja exposta de forma ampla, cada particularidade deve ser avaliada, pois parâmetros como as exigências laborais mostraram estar bastante presentes no dia-a-dia dos professores, podendo interferir de forma negativa para uma saúde de qualidade.

Conclusão

Em vista do problema levantado, entende-se que é no ambiente de trabalho e com base nas articulações dos elementos nele presente que se estabelecem as circunstâncias que geram saúde ou que produzem doenças e sofrimento nos docentes do curso de medicina. Diante desse quadro e conforme os dados analisados, conclui-se que os riscos psicossociais de adoecimento físico e mental dos professores dessa universidade são intermediários, não apresentando possibilidade de adoecimento grave e, embora alguns fatores mostraram ser favoráveis para a saúde, ainda é fundamental melhorar constatemente o ambiente laboral, pois a qualidade de vida desses profissionais foi considerada regular, ao contrário de boa ou muito boa.

Agradecimentos

Agradecemos imensamente à Universidade de Rio Verde, à Faculdade de Medicina de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica – PIVIC, pela oportunidade de aprimorar no âmbito científico. Continuem incentivando a pesquisa e formando profissionais de excelência.

Referências Bibliográficas

BORDALO, A. A. **Estudo transversal e/ou longitudinal.** Scielo, 2006. Disponível em: http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-59072006000400001. Acesso em: 10 de Março de 2020.

CARABALLO, M. P. R. **Condições de trabalho e configuração da percepção da profissão acadêmica em professores universitários colombianos.** Scielo, 2029. Disponível em: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-91552019000200267&lang=pt. Acesso em 05 de Março de 2020.

CARVALHO, A. E. L. **Stress of nursing professionals working in pre-hospital care.** Scielo, 2020. Disponível

em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672020000200173&lang=pt. Acesso em: 03 de Março de 2020.

CORTEZ, P. A. **A saúde docente no trabalho: apontamentos a partir da literatura recente**. Scielo, 2017. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-462X2017000100113. Acesso em: 05 de Março de 2020.

FONTELLES, M, J. **Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa**. Cercomp UFG, 2009. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo_C8_NONAME.pdf. Acesso em: 12 de Março de 2020.

LUZ, J. G. **Implicações do ambiente, condições e organização do trabalho na saúde do professor: uma revisão sistemática**. Scielo, 2019. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232019001204621&lang=pt. Acesso em: 03 de Março de 2010.

SANCHEZ, H. M. **Impacto da saúde na qualidade de vida e trabalho de docentes universitários de diferentes áreas de conhecimento**. Scielo, 2019. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232019001104111&lang=pt. Acesso em: 03 de Março de 2020.

SILVA, M. A. **Propriedades psicométricas das medidas do Questionário Psicossocial de Copenhague I (COPSOQ I), versão curta**. Revista de Gestão 24, 348–359, julho de 2017.

Levantamento epidemiológico da saúde bucal de crianças atendidas em Clínica Escola de Odontologia no Sudoeste Goiano – Estudo retrospectivo

Gabriela Gomes de Oliveira¹, Marcelo Bighetti Toniollo², Andrea Sayuri Silveira Dias Terada³, Francine Lorencetti da Silva Campioni⁴

¹ Graduanda do curso de Odontologia, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIBIC/UniRV.

² Prof. Dr. da Faculdade de Odontologia, Universidade de Rio Verde.

³ Profa. Dra. da Faculdade de Odontologia, Universidade de Rio Verde.

⁴ Orientadora, Profa. Dra. da Faculdade de Odontologia, Universidade de Rio Verde. E-mail: francine@unirv.edu.br.

Resumo: Levantamentos epidemiológicos são importantes e permitem identificar doenças bucais que atingem a população. Prontuários odontológicos representam fontes de informação interessantes para realização destes levantamentos. O objetivo deste estudo foi realizar o levantamento dos principais problemas bucais em crianças atendidas em uma Clínica Escola de Odontologia a partir de informações coletadas dos prontuários. Foram examinados os prontuários de crianças de 5 a 12 anos de idade atendidas em Clínica Escola do sudoeste goiano das disciplinas de Odontopediatria I e Odontopediatria II, no período de 2018 a 2020. Os dados foram coletados de maneira a manter o sigilo do paciente. A avaliação da distribuição do percentual dos componentes analisados foi realizado através do programa MicrosoftOfficeExcel™ por meio de estatística descritiva. Os dados, ainda, foram submetidos ao teste exato de Fischer ($p < 0,05$) utilizando o programa estatístico Jamovi (Version 1.6, Sydney, Australia) para verificar a associação entre cárie e sexo. O maior percentual de pacientes era do sexo masculino, sendo a faixa etária mais prevalente entre 8 e 10 anos. A principal doença bucal presente na amostra avaliada foi a doença cárie, com registro de presença de lesão em 93% dos prontuários ($n=57$), além de registro de traumatismos dentais (16%; $n=10$). A prevalência dos principais problemas bucais da infância (cárie e traumatismos dentários) foi semelhante a outros levantamentos epidemiológicos realizados no Brasil. Assim, pode-se considerar os prontuários fontes interessantes para realização de levantamentos de problemas/agravos de ordem bucal em Odontopediatria.

Palavras-chave: Crianças, Prevenção, Doença Bucal, Levantamento Epidemiológico.

Epidemiological survey of the oral health of children assisted at the School of Dentistry in southwestern of Goiás – Retrospective study

Abstract: *Epidemiological surveys are important and allow to identify oral diseases that affect the population. Dental records represent interesting sources of information for carrying out these surveys. The aim of this study was to survey the main oral problems in children attended at a Dental School Clinic using information collected from medical records. The medical records of children aged 5 to 12 years attended at a School of Dentistry in Goiás, Brazil, for the disciplines of Pediatric Dentistry I and Pediatric Dentistry II from 2018 to 2020 were examined. Data were collected in order to maintain confidentiality of the patient. The evaluation of the percentage distribution of the analyzed components was performed using the MicrosoftOfficeExcel™ program using descriptive statistics. Data were also submitted to Fisher's exact test ($p < 0.05$) using the Jamovi statistical program (Version 1.6, Sydney, Australia) to verify the association between caries and sex. The highest percentage of patients was male, with the most prevalent age group between 8 and 10 years old. The main oral disease present in the sample evaluated was caries, with a record of the presence of lesions in 93% of the medical records ($n=57$), in addition to a record of dental trauma (16%; $n=10$). The prevalence of the main oral problems in childhood (cavities and dental trauma) was similar to other epidemiological surveys carried out in Brazil. Thus, the medical records can be considered interesting sources for conducting surveys of oral problems/disorders in Pediatric Dentistry.*

Keywords: *Children. Prevention. Oral Disease. Epidemiological Survey.*

Introdução

Levantamentos epidemiológicos constituem elementos fundamentais das estatísticas de saúde e são importantes para vigilância e monitoramento de condições de saúde (RONCALLI et al., 2012). Assim, podem ser entendidos como ferramentas importantes para melhor evidência acerca da prevalência de doenças, o que inclui as doenças bucais, em diferentes grupos populacionais. Dessa forma, é possível traçar melhores estratégias de planejamento, execução e avaliação da saúde da população, de maneira tal que a comparação em diferentes tempos e regiões seja possível.

É válido ressaltar, no entanto, que no projeto SBBrasil são utilizados planos amostrais bem estabelecidos e descritos pela Organização Mundial de Saúde e, dessa forma, utiliza-se de uma amostra composta por determinadas

idades e grupos etários-índice, tidos como suficientes para elucidar as condições bucais das demais idades (RONCALLI et al., 2012).

O fato é que essa abordagem tradicional e regular de pesquisas epidemiológicas exige recursos financeiros consideráveis e gera gastos importantes, o que justifica a utilização de alternativas em sistema de vigilância de doenças bucais (PERES et al., 2019).

Os prontuários odontológicos permitem o arquivamento e consulta de informações relativas à diagnóstico e histórico de forma individual e acessível e podem constituir ferramentas seguras para levantamentos epidemiológicos, especialmente na população infantil.

Portanto, o objetivo deste estudo foi verificar as doenças que mais afetam a saúde bucal das crianças atendidas na clínica escola de uma Universidade no sudoeste goiano a partir de informações coletadas dos prontuários dos pacientes.

Material e Métodos

O presente estudo foi inicialmente submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Rio Verde e, uma vez aprovado (CAAE: 31447320.0.0000.5077), foi dado início à etapa de coleta de dados.

Foram examinados os registros clínicos contidos nos prontuários de pacientes de 5 a 12 anos de idade atendidos nas disciplinas Odontopediatria I e Odontopediatria II da Faculdade de Odontologia de uma Universidade do sudoeste goiano no período de 2018 a 2020. A avaliação do arquivo será constituída pelos seguintes componentes: a) identificação do paciente (sexo e idade); b) história de trauma (tipo de trauma); c) presença de lesão de cárie (mancha branca ativa, mancha branca inativa, lesão ativa em dentina, lesão paralisada em dentina, destruição coronária); d) fluorose; e) hipomineralização molar incisivo; f) perda precoce de dentes decíduos; g) perda de primeiros molares permanentes por cárie; h) anomalias de número/forma (dentes supranumerários, agenesia, anomalia de forma); i) variações da normalidade em tecido mole (língua geográfica, língua fissurada, língua geográfica).

Os dados foram coletados de maneira a manter o sigilo do paciente e, uma vez coletados e tabulados, foi realizada avaliação da distribuição do percentual dos componentes analisados através do programa MicrosoftOfficeExcel™ por meio de estatística descritiva. A associação entre as variáveis sexo e presença de lesão de cárie foi realizada através do teste exato de Fischer considerando um nível de significância de 5% ($p < 0,05$) e por meio do programa estatístico Jamovi (Version 1.6; Sydney, Australia).

Resultados e Discussão

Foram avaliados um total de 82 prontuários. Destes, 61 atendiam aos critérios de inclusão estabelecidos neste estudo.

Com relação à categorização da amostra, 56% dos prontuários avaliados ($n=34$) correspondiam a pacientes do sexo masculino e 44% do sexo feminino ($n=27$). A faixa etária predominante foi entre 8 e 10 anos.

Os últimos dados do Instituto Brasileiro De Geografia e Estatística (2010) indicaram que o número de meninos no estado de Goiás é ligeiramente maior do que o de meninas, o que engloba a faixa etária dos 5 aos 12 anos de idade.

Em relação ao histórico de trauma, 16% ($n=10$) dos prontuários tinham registro de trauma dentário, sendo o maior registro de casos de fraturas coronárias ($n=5$).

É importante enfatizar que as causas do traumatismo se mostram variadas e dependem de diversos fatores, como população, faixa etária, crenças e cultura. Da mesma forma a prevalência se revela diversificada. A prevalência de crianças que sofreram traumatismos dentais varia de 10 a 20 %, chegando até a 58, 6% a depender da região do Brasil (TRAEBERT et al., 2006). Ao considerarmos que a maioria dos estudos de prevalência de traumatismos dentais foram desenvolvidos em cidades de médio e grande porte (TRAEBERT et al., 2006), o levantamento realizado neste estudo se revela de grande importância, pois permite a identificação, mesmo que pontual, da prevalência aproximada de traumatismos dentais. Além disso, a prevalência de casos de traumatismos registrada neste estudo se encontra próxima àquela apresentada em estudos anteriores.

Quanto à presença de lesão cárie, 93% dos pacientes ($n=57$) apresentavam registro da doença cárie no prontuário. Este resultado corrobora com dados preliminares já descritos, pois a cárie dentária ainda é uma das doenças bucais mais prevalentes na população infantil e, embora os fatores etiológicos desta doença sejam conhecidos, crianças ainda apresentam um número considerável de dentes afetados pela doença (LADEWIG et al., 2018). Ao avaliar a associação entre sexo e cárie dentária, foi possível constatar que esta associação não existe, ou seja, o registro da doença cárie não apresenta diferença estatisticamente significante entre meninos e meninas (Tabela 1).

Tabela 1 - Associação entre sexo e presença de lesão de cárie

Sexo	Tem lesão de cárie			Total
	Sim	Não	Não consta	
M	32	1	1	34
F	25	1	1	27
Total	57	2	2	61

Teste exato de Fischer: $p=0.972$

Fonte: autoria própria

Um dado importante a se levar em consideração diz respeito ao momento da primeira consulta da criança com o dentista, pois o que se constata é um baixo percentual de crianças que recebem o primeiro atendimento odontológico nos primeiros 12 meses de idade. É fato que a segunda edição do projeto SBBrazil (SBBrazil 2010) revelou uma redução no índice de cárie dentária em crianças aos 12 anos de idade e adolescentes (15 a 19 anos, mas apesar dessa importante redução, a meta de redução de 50% da população de pré-escolares livre de cárie não foi atingida, sendo observadas diferenças regionais significativas na prevalência e gravidade da doença (CHAVES et al., 2017). O que é incontestável é que a prevalência e gravidade da cárie foram marcadas por um declínio considerável, contudo, acompanhadas por um alto índice de lesões não tratadas, o que reforça a necessidade de definir melhores estratégias de vigilância em saúde bucal nesta faixa etária (FREIRE et al., 2018). Dados dos nossos estudos corroboram com estes achados.

Dentre os registros para doença cárie, 38% dos prontuários ($n=23$) descreviam presença de mancha branca ativa em pelo menos um dente.

A presença de lesão de cárie ativa em dentina foi encontrada em 98 % ($n=56$) dos registros dos pacientes.

A perda precoce de dentes decíduos por cárie foi registrada em 51% dos prontuários avaliados ($n=31$) dos pacientes, enquanto a perda de primeiros molares permanentes por cárie foi registrada em apenas um prontuário.

A perda precoce de dentes decíduos é um registro preocupante que gera impacto direto na qualidade de vida da criança, apesar das implicações culturais atribuídas à perda de dentes decíduos, especialmente de dentes posteriores. Pais e responsáveis julgam que, o fato de dentes decíduos serem fisiologicamente perdidos, o investimento gerado para sua manutenção é dispensável (VITTOBA SETTY; SRINIVASAN, 2016). Assim sendo, é fato que a educação dos pais é de fundamental importância para o desenvolvimento de estratégias efetivamente preventivas relacionadas a saúde bucal da criança.

Com relação à destruição coronária, 46% ($n=28$) dos prontuários apresentavam este registro.

Para defeitos de desenvolvimento de esmalte específicos, apenas 8% ($n=3$) dos pacientes apresentavam Fluorose registrada em seus prontuários. Não havia registros para Hipomineralização de Molares e Incisivos.

Registros de anomalias e variações da normalidade foram pontuais. Nos prontuários avaliados, havia um registro de presença de dente supranumérico e dois registros de língua geográfica.

Conclusão

A prevalência dos principais problemas bucais da infância (cárie e traumatismos dentários) foi semelhante a outros levantamentos epidemiológicos realizados no Brasil. Apesar da baixa prevalência, foi possível observar registros de anomalias dentárias, defeitos de desenvolvimento de esmalte e variações da normalidade. Assim, pode-se considerar os prontuários fontes interessantes para realização de levantamentos de problemas/agravs de ordem bucal em Odontopediatria, desde que os registros sejam realizados de forma padronizada.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica pela concessão de bolsa (PIBIC/UniRV).

Referências Bibliográficas

CHAVES, S.C.L.; BARROS, S. G.; SANTOS, C. M. L.; ROSSI, T; SANTANA, S. F; ALMEIDA, A. M. F. L. Política de Saúde Bucal no Brasil 2003-2014: cenário, propostas, ações e resultados. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 22, n. 6, p. 1791-1803, 2017.

FREIRE, M.; DAHER, A.; COSTA, L. R.; CORRÊA-FARIA, P.; DE BRITO, L. C.; BÖNECKER, M.; DE ABREU, M. Caries severity declined besides persistent untreated primary teeth over a 22-year period: Trends among children in Goiânia, Brazil. *International Journal of Paediatric Dentistry*, Oxford, v. 29, n. 2, p. 129-137, 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Sinopse do senso demográfico 2010. Disponível em: https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=12#topo_piramide. Acesso em: 02 de agosto de 2021

LADEWIG, N. M.; CAMARGO, L. B.; TEDESCO, T. K.; FLORIANO, I.; GIMENEZ, T.; IMPARATO, J.; MENDES, F. M.; BRAGA, M. M.; RAGGIO, D. P. Management of dental caries among children: a look at the cost-effectiveness. **Expert review of pharmacoeconomics & outcomes research**, v. 18, n. 2, p.127-134, 2018.

PERES, M. A.; MACPHERSON, L.; WEYANT, R. J.; DALY, B.; VENTURELLI, R.; MATHUR, M. R.; LISTL, S.; CELESTE, R. K.; GUARNIZO-HERREÑO, C. C.; KEARNS, C.; BENZIAN, H.; ALLISON, P.; WATT, R. G. Oral diseases: a global public health challenge. **The Lancet**, London, v. 394, n. 10194, p. 249-260, 2019.

RONCALLI, A. G.; SILVA, N. N.; NASCIMENTO A. C.; FREITAS, C. H. S. M.; CASOTTI, E; PERES, K. G.; MOURA, L.; PERES, M. A.; FREIRE, M. C. M.; CORTES, M. I. S.; VETTORE, M. V.; PALUDETTO-JÚNIOR, M.; FIGUEIREDO, N.; GOES, P. S. A.; PINTO, R. S.; MARQUES, R. A. A.; MOYSÉS, S. J.; REIS, S. C. G. B; NARVAI, P. C. Aspectos metodológicos do Projeto SBBrasil 2010 de interesse para inquéritos nacionais de saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 28, supl., p. 40-57, 2012.

TRAEBERT, J., BITTENCOURT, D. D., PERES, K. G., PERES, M. A., DE LACERDA, J. T., MARCENES, W. Aetiology and rates of treatment of traumatic dental injuries among 12-year-old school children in a town in southern Brazil. **Dental traumatology**, v. 22, n. 4, p. 173-178, 2006.

VITTOBA SETTY J, SRINIVASAN I. Knowledge and Awareness of Primary Teeth and Their Importance among Parents in Bengaluru City, India. **International Journal of Clinic and Pediatric Dentistry**. v.9, n.1, p. 56-61, 2016.

Levantamento epidemiológico sobre a saúde de idosos atendidos em Faculdade de Odontologia do sudoeste goiano – Estudo retrospectivo

Lucas Alves de Almeida¹, Marcelo Bighetti Toniollo², Andrea Sayuri Silveira Dias Terada³, Francine Lorencetti da Silva Campioni⁴

¹ Graduanda do curso de Odontologia, Universidade de Rio Verde. Aluna de Iniciação Científica – PIVIC/UniRV.

² Prof. Dr. da Faculdade de Odontologia, Universidade de Rio Verde.

³ Profa. Dra. da Faculdade de Odontologia, Universidade de Rio Verde.

⁴ Orientadora, Profa. Dra. da Faculdade de Odontologia, Universidade de Rio Verde. E-mail: francine@unirv.edu.br.

Resumo: Levantamentos epidemiológicos são importantes e norteiam ações de vigilância, monitoramento e planejamento em saúde, especialmente com relação a pacientes idosos. Assim, é importante identificar doenças ou condições bucais presentes nesta população, especialmente através de prontuários odontológicos. O objetivo deste estudo foi realizar o levantamento dos principais problemas bucais em idosos atendidos em Clínica Escola de Odontologia a partir de informações coletadas dos prontuários. Foram examinados os prontuários de pacientes com 60 anos ou mais atendidos nas disciplinas de Semiologia e Semiotécnica I e II no período de 2018 a 2020. Os dados coletados foram tabulados e submetidos à análise da distribuição do percentual das variáveis analisadas através do programa MicrosoftOfficeExcel™. Os dados, ainda, foram submetidos ao teste exato de Fischer ($p < 0,05$) utilizando o programa estatístico Jamovi (Version 1.6, Sydney, Australia) para verificar a associação entre alguns dos componentes analisados. O maior percentual de pacientes era do sexo feminino, sendo a faixa etária mais prevalente entre 60 e 69 anos. Fumantes e idosos que consumiam álcool não representaram um percentual expressivo, sendo que a hipertensão arterial apresentou maior percentual do que o diabetes. Os registros apontavam que 34% dos pacientes tinham necessidade/uso de prótese, 30% apresentaram lesões de cárie, mas apenas 19% tinham registro de problemas periodontais. Este estudo apontou que a prevalência de pacientes idosos com necessidade/uso de prótese, bem como doença cárie e doença periodontal foi baixa, assim como a porcentagem de pacientes com presença de variação de normalidade e lesões reativas, neoplasias benignas e malignas.

Palavras-chave: Idosos. Doença Bucal. Levantamento Epidemiológico. Prontuários.

Epidemiological survey on the elderly oral health of in a school of dentistry in a goias city - a retrospective study

Abstract: *Epidemiological surveys are important and guide health surveillance, monitoring and planning actions, especially in relation to elderly patients. Thus, it is important to identify oral diseases or conditions present in this population, especially through dental records. The aim of the study was to survey the main oral problems in elderly patients attended at the Clínica Escola de Odontologia based on information collected from medical records. The medical records of patients aged 60 years or more attended in Semiology and Semiotecnics I and II in the period 2018 to 2020 were examined. The collected data were tabulated and analysis of the percentage distribution of variables analyzed using the MicrosoftOfficeExcel™ program. Data were also analyzed using Fischer's exact test ($p < 0.05$) using the Jamovi statistical program (Version 1.6, Sydney, Australia) to verify the association between some of the necessary components. The highest percentage of patients was female, with a more prevalent age group between 60 and 69 years. Smokers and elderly people who consumed alcohol did not represent a significant percentage, with arterial hypertension having a higher percentage than diabetes. The records showed that 34% of the problems had the need/use of prosthesis, 30% had dissipated caries, but only 19% related to the periodontal record. This study pointed out that the prevalence of elderly patients with need/use of prosthesis, as well as low caries and periodontal disease, as well as the percentage of patients with the presence of normality variation and reactive lesions, benign and malignant neoplasms.*

Keywords: *Elderly. Oral Disease. Epidemiological Survey. Medical Records.*

Introdução

O processo de envelhecimento da população brasileira vem ocorrendo de forma rápida desde a década de 60, quando as taxas de fecundidade começaram a alterar. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010), a população idosa brasileira é composta por 23 milhões de pessoas (11,8% da população total), sendo a expectativa de vida média de 74 anos (77,7 anos para a mulher e 70,6 para o homem).

É importante considerar que idosos podem apresentar múltiplos problemas de saúde e a saúde bucal também pode sofrer modificações advindas do envelhecimento, o que inclui perdas dentárias, gengivite, periodontite e uso de próteses (PRESA; MATOS, 2014).

Muitos levantamentos epidemiológicos relacionados à saúde bucal do idoso se restringem à faixa etária de 65 a 74 anos, o que limita a compreensão acerca do perfil de idosos abaixo e acima desta faixa etária (ANDRADE et al., 2019).

Diante do exposto fica evidente que conhecer melhor a realidade da condição de saúde bucal dos idosos é importante. Além disso, utilizar-se de prontuários para esta finalidade constitui um meio interessante, haja visto que o prontuário odontológico permite o arquivamento de informações de diagnóstico e exames complementares, planejamento, evolução do tratamento. Portanto, o objetivo deste estudo foi realizar um levantamento dos principais problemas bucais em idosos atendidos em Clínica Escola de Odontologia a partir de informações coletadas de seus prontuários.

Material e Métodos

Este estudo é resultado de uma pesquisa de campo de natureza retrospectiva.

Para sua execução, a proposta de trabalho foi inicialmente submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Rio Verde (CAAE: 31444320.0.0000.5077) e, após aprovação, foi dado início à etapa de coleta de dados.

Foram examinados os registros clínicos de pacientes atendidos nas disciplinas Semiologia e Semiotécnica I e II da Faculdade de Odontologia da Universidade de Rio Verde (Unirv) no período de 2017 a 2020, mas apenas registros contidos nos prontuários de pacientes com 60 anos de idade ou mais foram tabulados.

Prontuários que apresentavam registros de biópsia, ou diagnóstico histopatológico das lesões investigadas foram registrados. A avaliação do arquivo foi constituída pelos seguintes componentes: a) identificação do paciente (sexo e idade); b) uso de tabaco; c) uso de álcool; d) hipertensão; e) diabetes; f) necessidade/ uso de prótese; g) presença de lesão de cárie; h) presença de dente (s) restaurado (s); i) Infecções fúngicas locais; j) Lesões inflamatórias reativas; k) Variações da normalidade; l) Doenças autoimunes; m) Lesões pré-malignas; n) neoplasias benignas; j) neoplasias malignas.

Os dados foram analisados através do programa MicrosoftOfficeExcel™ por meio da distribuição do percentual na amostra. A associação entre as variáveis diabetes e doença periodontal, tabagismo e lesões bucais (variações da normalidade; neoplasias benignas; neoplasias malignas) e entre álcool e tais lesões bucais (variações da normalidade; neoplasias benignas; neoplasias malignas) foi realizada através do teste exato de Fischer considerando um nível de significância de 5% ($p < 0,05$) e por meio do programa estatístico Jamovi (Version 1.6; Sydney, Australia).

Resultados e Discussão

Foram consultados um total de 203 prontuários, sendo que 156 não atenderam aos critérios de inclusão e, portanto, foram excluídos. Portanto, apenas 47 prontuários foram avaliados em sua totalidade.

Com relação à categorização da amostra, 64% dos prontuários avaliados ($n=30$) correspondiam a pacientes do sexo feminino e 36% do sexo masculino ($n=17$). A faixa etária predominante foi entre 60 e 69 anos (72%; $n=34$).

A distribuição de idosos de acordo com o sexo se mostra variável a depender da área geográfica avaliada. Segundo o IBGE (Censo Demográfico de 2010), no estado de Goiás, há mais mulheres idosas do que homens idosos (IBGE, 2010). Um ponto muito importante a ser destacado é que tem sido demonstrado que poucos idosos buscam atendimento odontológico, sendo que este ocorre especialmente em quadros de dor ou necessidade de exodontia. Além disso, questões relacionadas à gravidade da doença, automedicação, distância e custos podem ser apontados como fatores que limitam a busca por atendimento odontológico por esta parcela da população, sendo que a busca por serviços odontológicos preventivos ainda é muito limitada (DA FONSECA et al., 2017).

Em relação ao uso de tabaco, apenas 19% ($n=9$) relataram fumar. Em 79% ($n=37$) dos prontuários analisados os pacientes relataram que não consomem álcool e apenas 23% ($n=11$) relaram ser diabéticos, enquanto 43% ($n=20$) relataram ter hipertensão, sendo que em 17% ($n=8$) dos prontuários analisados esta informação estava ausente.

É fato que idosos tabagistas tem uma maior dependência nicotínica e fumam um maior número de cigarros, o que dificulta a cessação do hábito. No entanto, apesar disso, a preferência pelo envelhecimento saudável tem demonstrado forte tendência entre idosos, o que que resulta em menor número de indivíduos que fumam e consomem substâncias alcoólicas (ALEXANDRINO et al., 2020).

No presente estudo poucos pacientes relataram ser diabéticos, mas não foi um resultado diferente do observado em outros estudos que relataram taxas de 21,7% a 22,4% de idosos diabéticos nas amostras avaliadas (PRADO et al., 2016).

Além disso, as prevalências de diabetes e hipertensão podem ser afetadas pelo acesso aos serviços de saúde, bem como na utilização desses serviços de saúde pelo usuário e, portanto, muitos pacientes desconhecem ser diabéticos ou hipertensos, uma vez que não possuem tal diagnóstico.

Com relação à necessidade/uso de prótese, 66% ($n=31$) dos pacientes não tinham essa necessidade ou não usavam prótese. Dos prontuários avaliados, 30% apontaram que o paciente apresentava uma ou mais lesões de cárie ($n=14$), mas apenas 19% da amostra ($n=19$) tinham ao menos um dente restaurado. Problemas periodontais estavam

presentes em 28% (n=13) dos pacientes. Neste estudo, portanto, a porcentagem de prontuários que relatavam problemas periodontais foi pequena. Além disso, não foi possível estabelecer uma associação entre diabetes mellitus e doença periodontal nesta amostra. Assim, a não associação entre diabetes e problemas periodontais pode ser explicada, em parte, pelo número reduzido de prontuários que contabilizavam problemas periodontais.

Tabela 1 - Associação entre diabetes e problemas periodontais

Problemas periodontais	Diabetes		Total
	Não	Sim	
Não	25	9	34
Sim	11	2	13
Total	36	11	47

Teste exato de Fischer: $p=0.702$

Fonte: autoria própria

Perdas dentárias e dificuldade ou dor à mastigação são desordens bucais comumente observadas em idosos de idade mais avançada e se deve lembrar que a presente amostra tinha predomínio de idosos sexagenários. Além disso, o último levantamento epidemiológico sobre saúde bucal no Brasil ocorreu em 2010 e os estudos epidemiológicos em saúde bucal seguem um padrão dinâmico e, portanto, requerem periodicidade para melhor conhecimento da distribuição das doenças bucais e identificação de necessidades de saúde, ao mesmo tempo que monitoram a distribuição de doenças bucais em diferentes níveis da população (SILVA-JÚNIOR et al., 2017). Assim, ao considerar o último levantamento epidemiológico nacional ocorreu no ano de 2010, é possível que a prevalência de doenças bucais na população idosa não seja a mesma e, por este motivo, os resultados deste estudo diferem de estudos anteriores.

Ao avaliar a presença de variações da normalidade, 96% dos prontuários não tinham nenhum tipo de relato de variação. Dos prontuários avaliados, 26% (n=12) apresentavam um ou mais lesões do tipo reativas.

Com relação às neoplasias benignas, 91% (n=43) não apresentava nenhum tipo, já 9% (n=4) tinha algum tipo de neoplasia benignas. Dos prontuários avaliados, 96% (n=45) apontaram que os pacientes não apresentavam neoplasia maligna, já 4% (n=2) tinha algum tipo de neoplasia maligna.

Este estudo não mostrou associação entre tabagismo e lesões bucais de qualquer natureza ou problemas periodontais (Tabelas 2, 3, 4, 5 e 6), nem entre álcool e tais lesões ou problemas (Tabelas 7, 8, 9, 10 e 11).

Tabela 2 - Associação entre tabagismo e lesões reativas

Lesões reativas	Tabagista		Total
	Sim	Não	
Sim	4	8	12
Não	5	30	35
Total	9	38	47

Teste exato de Fischer: $p=0.205$

Fonte: autoria própria

Tabela 3 - Associação entre tabagismo e variações da normalidade

Variação da normalidade	Tabagista		Total
	Sim	Não	
Não	9	36	45
Sim	0	2	2
Total	9	38	47

Teste exato de Fischer $p=1.000$

Fonte: autoria própria

Tabela 4 - Associação entre tabagismo e neoplasia benigna

Neoplasia benigna	Tabagista		Total
	Sim	Não	
Não	9	34	43
Sim	0	4	4
Total	9	38	47

Teste exato de Fischer $p=0.574$

Fonte: autoria própria

Tabela 5 - Associação entre tabagismo e neoplasia maligna

Neoplasia maligna	Tabagista		Total
	Sim	Não	
Não	8	37	45
Sim	1	1	2
Total	9	38	47

Teste exato de Fischer $p=0.350$

Fonte: autoria própria

Tabela 6 - Associação entre tabagismo e problemas periodontais

Problemas periodontais	Tabagista		Total
	Sim	Não	
Não	7	27	34
Sim	2	11	13
Total	9	38	47

Teste exato de Fischer $p=1.000$

Fonte: autoria própria

Tabela 7 - Associação entre consumo de álcool e lesões reativas

Lesões reativas	Álcool		Total
	Não	Sim	
Sim	9	3	12
Não	28	7	35
Total	37	10	47

Teste exato de Fischer $p=0.700$

Fonte: autoria própria

Tabela 8 - Associação entre consumo de álcool e variações da normalidade

Variação da normalidade	Álcool		Total
	Não	Sim	
Não	35	10	45
Sim	2	0	2
Total	37	10	47

Teste exato de Fischer $p=1.000$

Fonte: autoria própria

Tabela 9 – Associação entre consumo de álcool e neoplasia benigna

Neoplasia benigna	Álcool		Total
	Não	Sim	
Não	34	9	43
Sim	3	1	4
Total	37	10	47

Teste exato de Fischer $p=1.000$

Fonte: autoria própria

Tabela 10 – Associação entre consumo de álcool e neoplasia maligna

Neoplasia maligna	Álcool		Total
	Não	Sim	
Não	36	9	45
Sim	1	1	2
Total	37	10	47

Teste exato de Fischer $p=0.384$

Fonte: autoria própria

Tabela 11 – Associação entre consumo de álcool e problemas periodontais

Problemas periodontais	Álcool		Total
	Não	Sim	
Não	28	6	34
Sim	9	4	13
Total	37	10	47

Teste exato de Fischer $p=0.429$

Fonte: autoria própria

Considerando todo o embasamento exposto até aqui, ao considerar que a amostra era predominantemente de mulheres e que era baixo o número de pacientes que relataram fumar ou consumir bebidas alcóolicas, é possível compreender o baixo percentual de pacientes com lesões reativas ou neoplasia de natureza benigna ou maligna, assim como o fato de não ter sido possível estabelecer associação entre estes quadros e tabagismo ou consumo de álcool.

Conclusão

Por se tratar de um estudo com delimitação dos prontuários avaliados, bem como por se tratar de um estudo regional, a interpretação dos achados é limitada. Apesar disso, é possível concluir que, neste estudo, a prevalência de pacientes com necessidade/uso de prótese, bem como doença cárie e doença periodontal foi baixa, assim como a presença de variação de normalidade e lesões reativas, neoplasias benignas e malignas. Os achados refletem exclusivamente o observado na população idosa atendida em uma Instituição de Ensino Superior do Sudoeste Goiano e, portanto, os dados não podem ser extrapolados.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica pelo apoio ao desenvolvimento desta pesquisa.

Referências Bibliográficas

- ALEXANDRINO, A.; OLIVEIRA, C. B. S.; GOMES, G. E. R.; SILVA, M. P. G. P. C.; NOGUEIRA, M. F. Tabagismo e alcoolismo na velhice: avaliação de fatores comportamentais entre idosos. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v. 3, n. 2, p. 3275-3285 mar/abr. 2020.
- ANDRADE, F. B. et al. Perfil de saúde bucal de idosos não institucionalizados e sua associação com autoavaliação da saúde bucal. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, São Paulo, v. 21, supl. 2, e180012, 2018.
- DA FONSECA, E. P.; DA FONSECA, S. G. O.; MENEZES, M. C. Fatores associados ao uso dos serviços odontológicos por idosos residentes no estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 20, n. 6, p. 790-801, 2017.
- PRADO, M. A. M. B.; FRANCISCO, P. M. S. B.; BARROS, M. B. A. Diabetes em idosos: uso de medicamentos e risco de interação medicamentosa. **Ciência e saúde coletiva**, v. 21, v. 11, 2016.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Sinopse do senso demográfico 2010. Disponível em: https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=12#topo_piramide. Acesso em: 02 de agosto de 2021.
- PRESA, L. S.; MATOS J. C. Saúde bucal na terceira idade. **Revista UNINGÁ**, Maringá, n.39, p. 137-148, 2014.
- SILVA-JUNIOR, M. F.; SOUSA, A. C. C.; BARISTA, M. J.; SOUSA, M. L. R. Condição de saúde bucal e motivos para extração dentária entre uma população de adultos (20-64 anos). **Ciência e saúde coletiva**, v. 22, n. 8, p. 2693-2702, 2017.

Mortalidade provocada por quedas (Cid-10:W01-W19), Brasil, 2019

Luelly de Freitas Santos¹, Karlla Kristinna Almeida Medeiros², Wellington Francisco Rodrigues³, Camila Botelho Miguel³, Ferdinando Agostinho⁴

¹ Graduanda do curso de Fisioterapia, Universidade de Rio Verde.

² Nutricionista, Mestre pela Universidade Católica de Brasília.

³ Biomédicos, Doutores em Ciências da Saúde pela Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM.

⁴ Orientador, Prof. Me. da Faculdade de Fisioterapia, Universidade de Rio Verde. E-mail: ferdinando@unirv.edu.br

Resumo: Estatísticas vitais fornecem informações importantes para a epidemiologia e são um instrumento indispensável para o planejamento e ações em saúde. Este estudo objetivou apresentar dados epidemiológicos sobre mortalidade específica causada por quedas (Categorias do Cid10: W01-W19) no Brasil, estratificados por faixas etárias e sexos. Foram utilizados dados do ano de 2019, oriundos do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM/Datasus), Pesquisa Nacional por amostra de Domicílios e Estimativas populacionais para municípios e unidades federativas. As taxas de mortalidade específica (TME) foram apresentadas com o número de óbitos para cada 100 mil habitantes*. Considerando ambos os sexos, a categoria com maior TME foi a W19 “Quedas sem especificação” com 3,25*, a faixa etária “≥70 anos” apresentou maior TME (76,88*). Para o sexo masculino e feminino a faixa etária “≥70 anos” apresentou maior TME (78,02* e 76,03* respectivamente). Os dados apontaram uma frequência relativa maior em óbitos por queda na faixa etária ≥ 70 anos (75,03%; IC95%=66,63-83,43; p<0,001) em relação às demais faixas etárias. Os resultados encontrados permitem concluir que as TME relacionadas a quedas impactam principalmente as faixas etárias mais avançadas, com importância particular entre os mais idosos.

Palavras-chave: Idosos, Envelhecimento, Acidentes por Quedas.

Mortality caused by falls (Cid-10: W01-W19), Brazil, 2019

Abstract: Vital statistics provide important information for epidemiology and are an indispensable tool for health planning and actions. This study aimed to present epidemiological data on specific mortality caused by falls (Categories of Cid10: W01-W19) in Brazil, stratified by age groups and genders. Data from the year 2019, from the Mortality Information System (SIM/Datasus), National Household Sample Survey, and population estimates for municipalities and federative units were used. Specific mortality rates (TME) were presented with the number of deaths per 100,000 inhabitants*. Considering both sexes, the category with the highest TME was W19 “Unspecified falls” with 3.25*, the age group “≥70 years old” had the highest TME (76.88*). For males and females, the age group “≥70 years” had the highest TME (78.02* and 76.03* respectively). The data showed a higher relative frequency in deaths from falls in the age group ≥ 70 years old (75.03%; 95%CI = 66.63-83.43; p <0.001) compared to other age groups. The results found allow us to conclude that TME related to falls mainly impact the older age groups, with particular importance among the elderly.

Keywords: Elderly, Aging, Accidental Falls.

Introdução

Queda é definida como “um evento em que a pessoa, inadvertidamente, cai no solo ou em outro nível abaixo daquele em que se encontrava antes da ocorrência deste evento” (WHO, 2021).

É um evento potencialmente catastrófico e com risco de vida para os idosos, nesta faixa de idade, as quedas são causas frequentes de deficiência, institucionalização e mortalidade e são as principais causas de lesões traumáticas entre os idosos (PAHOR, 2019). Nesta população específica a prevenção das quedas embora ainda seja um assunto a ser largamente ampliado é um dos mais importantes temas em saúde pública (CHEN; SHIN, 2021)

Dentre os maiores causadores de quedas em idosos podem ser citados a fragilidade, problemas relacionados ao controle da pressão arterial, nível de independência, quantidade de utilização de medicamentos, alterações no estado mental, problemas na visão, alterações do controle no equilíbrio corporal, a fragilidade cognitiva e os riscos ambientais. (SONG et al., 2021; CHENG; CHANG, 2017; MEDICAL ADVISORY SECRETARIAT, 2008; CALLIS, 2016; MA et al., 2020; CUEVAS-TRISAN, 2019)

No contexto da saúde coletiva, o levantamento de informações referentes às mortes provocadas por quedas apresenta grande relevância mundial. As estatísticas sobre mortalidade fornecem dados valiosos a respeito do real estado ou situação de saúde das populações e por meio destes podem ser geradas ações de aprimoramento e melhorias

além de avaliações sobre a carga de doenças ou situações específicas (BEAGLEHOLE; BONITA; KJELLSTROM, 2010; BRASIL, 2009).

O país (Brasil) possui um Sistema Público de Informações sobre Mortalidade (SIM) mantido pelo Ministério da Saúde. Este sistema é alimentado com dados provenientes das declarações de óbitos, que é o documento-base do sistema, com preenchimento compulsório e de caráter legal (BRASIL, 2001).

Portanto, dados referentes a mortalidade específica são importantes fontes para subsidiar ações em saúde coletiva, bem como para planejamento e implementação de políticas públicas, além de possibilitarem o uso racional de recursos financeiros. O objetivo deste trabalho foi delinear o perfil epidemiológico dos óbitos ocasionados por quedas no Brasil, no ano de 2019, especificamente para cada faixa etária e sexos.

Material e Métodos

Para a coleta de dados sobre mortalidade, foram utilizados dados oriundos do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM/Datasus), geridos pela Secretaria de Vigilância em Saúde (Ministério da Saúde) em conjunto com as secretarias estaduais e municipais de saúde. Nesta base de dados foram selecionadas as categorias: W00 – “Queda no mesmo nível envolvendo gelo e neve”, W01 – “Queda no mesmo nível por escorregão, tropeção ou passos em falsos (traspés)”, W02 – “Queda envolvendo patins de rodas ou para gelo, esqui ou pranchas de rodas”, W03 – “Outras quedas no mesmo nível por colisão com ou empurrão por outra pessoa”, W04 – “Queda enquanto apoiado por outra pessoa”, W05 – “Quedas que envolvam cadeiras de rodas”, W06 – “Queda de um leito”, W07 – “Queda de uma cadeira”, W08 – “Queda de outro tipo de mobília”, W09 – “Queda envolvendo equipamento de ‘playground’”, W10 – “Queda em ou de escadas ou degraus”, W11 – “Queda em ou de escadas de mão”, W12 – “Queda em ou de um andaime”, W13 – “Queda de ou para fora de edifício ou outras estruturas”, W14 – “Queda de árvore”, W15 – “Queda de penhasco”, W16 – “Mergulho ou pila na água causando outro traumatismo que não afogamento ou submersão”, W17 – “Outras quedas de um nível a outro”, W18 – “Outras quedas no mesmo nível”, W19 – “Quedas sem especificação”, do CID10 (10ª Revisão da Classificação Internacional de Doenças) e o ano de 2019, sexos e faixas etárias.

Em decorrência da periodicidade dos censos populacionais brasileiros, os mesmos não foram utilizados diretamente para fins de contagem da população. Para este dado, utilizou-se a Pesquisa Nacional por amostra de Domicílios (2014 e 2015), e para os anos de 2016, 2017, 2018 e 2019 utilizou-se os dados de 2015, corrigidos pelas taxas de crescimento populacional obtida pelas estimativas populacionais para municípios e unidades federativas/IBGE, publicadas do diário oficial da união (DOU) em 1º de Julhos de cada ano.

Para o cálculo da TME foi considerado o número bruto de casos de óbitos ocorridos anualmente (específico para sexos, e faixas etárias) dividido pela população em risco (específico para sexos e faixas etárias) e multiplicado pela constante estipulada (100.000 habitantes).

A análise estatística foi realizada por meio do programa “Prism” da Graphpad (<http://www.graphpad.com>). As associações foram avaliadas por meio de análise de proporção pelo teste de Qui-quadrado. Os intervalos de confiança (95%) foram utilizados para comparação entre as faixas etárias. As diferenças observadas foram consideradas significantes quando $p < 0,05$ (5%).

De acordo com as normas Brasileiras para realização de pesquisas envolvendo seres humanos e tomando-se como princípio norteador as Resoluções: 466 de 12 de dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde e 510 de 07 de abril de 2016 também do Conselho Nacional de Saúde, este protocolo de pesquisa não ocorreu em necessidade de apreciação pelo sistema CEP/CONEP, pois como estudo observacional, em nenhum momento a pesquisa envolve seres humanos como participantes, utilizando apenas para atingir os objetivos propostos, dados público sem nenhuma identificação.

A escolha do ano de 2019 justifica-se pelo fato deste figurar-se como o último ano disponível para coleta de informações no sistema (SIM) até a data de realização da pesquisa. Os dados sobre mortalidade foram selecionados considerando o local de residência do óbito.

Resultados e Discussão

Em números brutos, no ano de 2019, o total de óbitos relacionados a quedas foi de 15.538 (1,15% de todos os óbitos ocorridos no país), destes, 12.182 (78,40%) ocorreram com pessoas das faixas etárias maiores de 60 anos (idosos).

São apresentadas (Tabela 1) as TME, considerando-se todas as categorias do CID 10 relacionadas a quedas e ainda todas as faixas etárias. A TME brasileira foi calculada em 1,74 óbitos para cada 100 mil habitantes. Ressalta-se que a faixa etária com maior TME foi a de 70 anos ou mais com 76,88 óbitos para cada 100 mil habitantes. A categoria do CID 10 com maior TME foi a categoria W19 “quedas sem especificação”.

Os dados acima apontam para um problema crescente e cada vez mais observado nas sociedades, as quedas têm consequências irreparáveis para os grupos pertencentes as faixas etárias mais avançadas. Conforme o Organização Mundial de Saúde (2010) em seu relatório global sobre prevenção de quedas na velhice, cerca de 28% a 35% das

peçoas acima de 65 anos sofrem quedas a cada ano, em idosos acima de 70 anos as estatísticas aumentam para 32% a 42% aumentando ainda mais com o avançar da idade.

Dados apontam quem entre idosos com 65 anos ou mais, certa de 1/3 passaram por pelo menos um episódio de queda (RUCHINSKAS, 2013). O mais preocupante é a possibilidade de um episódio de queda levar o idoso à morte, neste sentido, Graafmans et al. (1996) já alertavam em seu estudo prospectivo que 50% dos idosos que sofreram um acidente por queda, o óbito foi uma consequência em até um ano após o evento.

Tabela 1 – Taxa de mortalidade específica*, por categorias do CID.10 e faixas etárias (anos), Brasil, 2019

***	Menor 1 ano	1-4 anos	5-9 anos	10-14 anos	15-19 anos	20-29 anos	30-39 anos	40-49 anos	50-59 anos	60- 69 anos	≥70 anos	Todas
W01	0,08	0,01	0,01	0,01	0,04	0,03	0,09	0,27	0,47	1,15	12,20	0,99
W02	▪	0,01	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	0,00
W03	▪	▪	0,01	0,01	0,01	▪	▪	▪	▪	0,01	0,01	0,00
W04	0,19	0,01	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	0,01	0,01	0,01
W05	▪	0,00	0,01	▪	▪	▪	0,01	▪	▪	0,02	0,17	0,01
W06	0,54	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,08	0,23	2,59	0,21
W07	0,04	0,03	▪	▪	▪	▪	▪	0,01	0,03	0,05	0,65	0,05
W08	0,15	0,02	▪	0,01	▪	▪	▪	▪	0,02	0,01	0,25	0,02
W09	▪	0,01	0,01	0,01	▪	▪	0,01	▪	▪	▪	0,01	0,00
W10	0,04	0,05	0,01	0,00	0,01	0,04	0,07	0,17	0,34	0,76	1,48	0,24
W11	▪	▪	▪	▪	▪	0,01	0,03	0,06	0,09	0,12	0,13	0,04
W12	▪	▪	▪	▪	0,01	0,03	0,05	0,10	0,12	0,12	0,05	0,05
W13	0,08	0,10	0,05	0,05	0,07	0,18	0,25	0,45	0,66	0,77	0,87	0,34
W14	▪	▪	0,03	0,02	0,02	0,03	0,07	0,10	0,17	0,25	0,23	0,09
W15	▪	▪	▪	▪	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01
W16	▪	▪	▪	▪	0,01	0,03	0,05	0,03	0,02	0,01	▪	0,02
W17	0,12	0,07	0,01	0,01	0,03	0,12	0,19	0,34	0,55	0,72	1,38	0,02
W18	0,15	0,02	0,01	0,04	0,03	0,13	0,39	0,89	1,82	4,61	38,63	0,31
W19	0,27	0,11	0,03	0,07	0,10	0,17	0,41	0,76	1,38	2,47	18,20	3,25
TOTAL	1,66	0,47	0,18	0,23	0,36	0,80	1,63	3,21	5,74	11,31	76,88	1,74
**	1,62	0,46	0,17	0,22	0,35	0,78	1,59	3,13	5,60	11,04	75,03	
IC (95%)	0-4,07	0-2,39	0-2,10	0-2,15	0-2,28	0-2,71	0-4	0-6,51	1,14-10,06	4,96-17,12	66,63-83,43	

*Por 100 mil habitantes; ** Prevalência (%) *** Categorias do Cid 10: W00 – “Queda no mesmo nível envolvendo gelo e neve”, W01- “Queda no mesmo nível por escorregão, tropeção ou passos em falsos (traspés)”, W02 – “Queda envolvendo patins de rodas ou para gelo, esquí ou pranchas de rodas”, W03 – “Outras quedas no mesmo nível por colisão com ou empurrão por outra pessoa”, W04 – “Queda enquanto apoiado por outra pessoa”, W05 – “Quedas que envolvam cadeiras de rodas”, W06 – “Queda de um leito”, W07 – “Queda de uma cadeira”, W08 – “Queda de outro tipo de mobília”, W09 – “Queda envolvendo equipamento de ‘playground’”, W10 – “Queda em ou de escadas ou degraus”, W11 – “Queda em ou de escadas de mão”, W12 – “Queda em ou de um andaime”, W13 – “Queda de ou para fora de edifício ou outras estruturas”, W14 – “Queda de árvore”, W15 – “Queda de penhasco”, W16 – “Mergulho ou pilo na água causando outro traumatismo que não afogamento ou submersão”, W17 – “Outras quedas de um nível a outro”, W18 – “Outras quedas no mesmo nível”, W19 – “Quedas sem especificação”.

Na avaliação das frequências pode-se observar que os dados apontaram uma frequência relativa maior em óbitos por queda na faixa etária ≥ 70 anos (75,03%; IC95%=66,63-83,43; p<0,001) em relação às demais faixas etárias (Tabela 1).

Os dados apontam que os homens morrem mais quando a causa a ser analisada são as quedas. Neste estudo, a taxa de mortalidade específica mostrou-se significativamente (p=0,014) mais elevada entre os homens na faixa etária de 60 a 69 anos de idade quando comparadas com o sexo feminino. Dados americanos apresentados em estudo conduzido por Hartholt et al. (2019) apresentaram TMEs por quedas entre idosos com mais de 75 anos e demonstraram que entre homens, a TME (130,9 óbitos por 100 mil habitantes) foi maior do que a encontrada entre as

mulheres (116,2 óbitos por 100 mil habitantes), neste mesmo estudo, a TME considerando ambos os sexos foi de 122,2 óbitos por 100 mil habitantes.

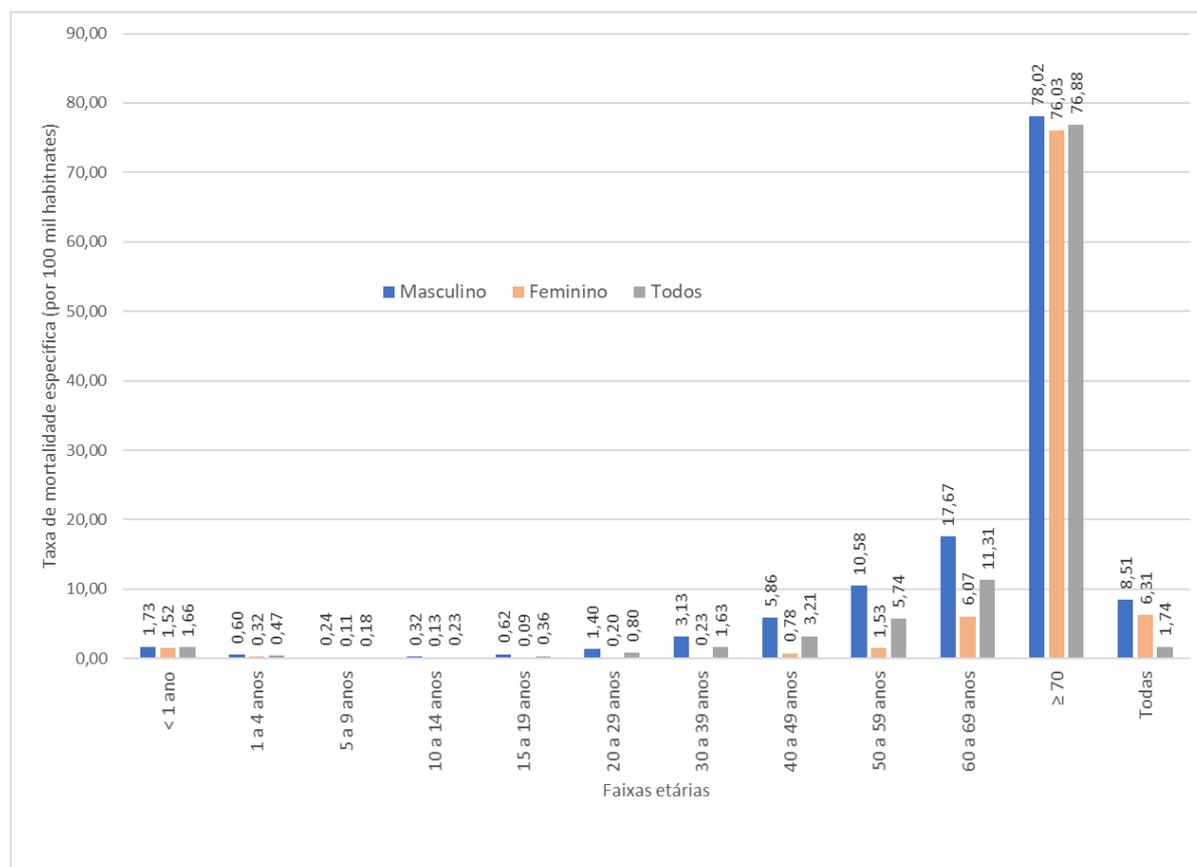


Figura 1 – Taxa de mortalidade específica por quedas, por sexos e faixas etárias, Brasil, 2019

Dados relacionados a idosos Holandeses evidenciaram que as taxas de mortalidade por quedas vem aumentando ao longo dos anos, a mortalidade bruta geral por 100.000 habitantes em 2016 foi calculada em 334,0. As taxas de mortalidade ajustadas por idade naqueles com 80 anos ou mais foram de 356,5 em 2016 para homens e 380,5 para mulheres (HARTHOLT; VAN BEECK e CAMMEN, 2018).

Ainda de acordo com Hartholt, Van Beeck e Cammen (2018) vários fatores podem ter contribuído para o aumento das quedas e mortalidade por quedas em seu país, dentre estes podem ser citados o aumento da expectativa de vida, com idosos vivendo mais e de forma mais independente.

Na Espanha, em 2015, as taxas de mortalidade ajustadas para idade (≥ 65 anos) por 100.000 habitantes foram calculadas em 30,1 para homens e 20,8 para mulheres. Neste mesmo estudo é proposto que, as possíveis causas para o aumento na mortalidade por quedas nesta população poderiam estar relacionadas a um aumento na incidência de quedas, um melhor registro de mortes por esta causa, aumento de tipos mais graves de quedas e um aumento da prevalência de fragilidade (PADRÓN-MONEDERO et al., 2017).

Como é notado, os dados referentes a mortalidade por quedas são muito diferentes entre países, isto se devendo as características sociais, econômicas e culturais, mas, principalmente pela dificuldade e diferentes processos de anotação de óbitos com notificação correta da sua causa. Em nosso país, de maneira positiva, nosso sistema de informação sobre mortalidade vem passando por aprimoramentos, sendo os mais significativos aqueles que ocorreram em 2011, quando a declaração de óbito foi modificada com o objetivo de provocar uma queda importante das causas mal definida de óbito e das causas de óbito com intenção indeterminada, que são importantes na avaliação de qualidade do sistema como um todo e na identificação de causas externas, respectivamente.

Conclusão

Após realizadas todas as etapas do trabalho, pode-se concluir que as taxas de mortalidades específicas relacionadas as quedas impactam principalmente as faixas etárias mais avançadas, com importância a ser efetivamente considerada na faixa etária de maiores de 70 anos. O sexo masculino apresentou maiores taxas de mortalidade específicas, com significância estatística na faixa etária de 60 a 69 anos

Referências Bibliográficas

BEAGLEHOLE, R.; BONITA, R.; KJELLSTROM, T. **Epidemiologia Básica**. 2. ed. São Paulo: Livraria Santos Editora, 2010. 207p.

BRASIL. **Manual de procedimento do Sistema de informações sobre mortalidade**. 1. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2001. 34p.

BRASIL. Ministério da Saúde. **A declaração de óbito: documento necessário e importante / Ministério da Saúde, Conselho Federal de Medicina, Centro Brasileiro de Classificação de Doenças**. 3. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2009.

CALLIS, N. Falls prevention: Identification of predictive fall risk factors. **Appl Nurs Res**. Exeter, v. 29: p. 53-8, 2016.

CHEN B, SHIN S. Bibliometric Analysis on Research Trend of Accidental Falls in Older Adults by Using Citespace-Focused on Web of Science Core Collection (2010-2020). **Int J Environ Res Public Health**. Basel, v. 18, n. 4, p. 1663, 2021.

CHENG, M.H.; CHANG, S.F. Frailty as a Risk Factor for Falls Among Community Dwelling People: Evidence From a Meta-Analysis. **J Nurs Scholarsh**. Indianápolis, v. 49, n. 5, p. 529-536, 2017.

CUEVAS-TRISAN, R. Balance Problems and Fall Risks in the Elderly. **Clin Geriatr Med**. Amsterdam, v. 35, n. 2, p. 173-183, 2019.

GRAAFMANS, W. C.; OOMS, M. E.; HOFSTEE, H. M.; BEZEMER, P. D.; BOUTER, L. M.; LIPS, P. Falls in the elderly: a prospective study of risk factors and risk profiles. **Am J Epidemiol**. Baltimore, v. 143, n. 11, p. 1129-36, 1996.

HARTHOLT, K. A.; LEE, R.; BURNS, E. R.; VAN BEECK, E. F. Mortality From Falls Among US Adults Aged 75 Years or Older, 2000-2016. **JAMA**. Chicago, v. 321, n. 21, p. 2131-2133, 2019.

HARTHOLT, K. A.; VAN BEECK, E. F.; VAN DER CAMMEN, T. J. M. Mortalidade por quedas em adultos holandeses com 80 anos ou mais, 2000-2016. **JAMA**. Chicago, v. 319, n. 13, p. 1380-1382, 2018.

MA, Y.; LI, X.; PAN, Y.; ZHAO, R.; WANG, X.; JIANG, X.; LI, S. Cognitive frailty and falls in Chinese elderly people: a population-based longitudinal study. **Eur J Neurol**. New York, v. 28, b. 2, p. 381-388, 2021.

MEDICAL ADVISORY SECRETARIAT. Prevention of falls and fall-related injuries in community-dwelling seniors: an evidence-based analysis. **Ont Health Technol Assess Ser**. Ontário, v. 8, n. 2, p. 1-78, 2008.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). Relatório global da oms sobre Prevenção de quedas na velhice. São Paulo, 2010. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/relatorio_prevencao_quedas_velhice.pdf> Acesso em: 10 de mai. De 2021.

PADRÓN-MONEDERO, A.; DAMIÁN, J.; PILAR MARTIN, M.; FERNÁNDEZ-CUENCA, R. Tendências de mortalidade por quedas acidentais em idosos na Espanha, 2000-2015. **BMC Geriatr**. Londres, v. 17, n. 1, p. 276, 2017.

PAHOR, M. Falls in Older Adults: Prevention, Mortality, and Costs. **JAMA**. Chicago, v. 321, n. 21, p. 2080-2081, 2019.

RUCHINSKAS, R. Clinical prediction of falls in the elderly. **Am J Phys Med Rehab.** Riverwoods, v. 82, n. 4, p. 273–8, 2003.

SONG, Y.; DENG, Y.; LI, J.; HAO, B.; CAI, Y.; CHEN, J.; SHI, H.; XU, W. Associations of falls and severe falls with blood pressure and frailty among Chinese community-dwelling oldest olds: The Chinese Longitudinal Health and Longevity Study. *Aging (Albany NY)*. **Aging.** Albany, v. 3, n. 12, p. 16527-16540, 2021.

WORD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Falls. Disponível em <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/falls>. Acesso em: 27/08/2021

Musicoterapia melhora os parâmetros vitais e reduz a dor em neonatos submetidos à cirurgia de cardiopatias congênitas

Lizandra V. Silva¹, Lucas G. P. Rezende², Cleverson R. Fernandes³

- 1- Acadêmico(a) na Faculdade de Medicina na Universidade Rio Verde, Câmpus Formosa-GO. Aluno de Iniciação Científica – PIVIC.
2- Acadêmico(a) na Faculdade de Medicina na Universidade Rio Verde, Câmpus Formosa-GO
3- Professor Doutor na Faculdade de Medicina na Universidade Rio Verde, Câmpus Formosa-GO

Resumo: A musicoterapia tem sido recomendada como terapia adjuvante para bebês prematuros e mães durante sua permanência na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN) e demonstrou ter alguns efeitos benéficos, embora ainda faltem evidências conclusivas em neonatos submetidos a cirurgia cardíaca. Dessa forma, esta revisão visa avaliar os possíveis efeitos da musicoterapia neonatal na redução do tempo de internação pós operatória em crianças submetidas a cirurgias de cardiopatias congênitas e sua possível influência na diminuição da dor, controle da frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR) e saturação de oxigênio (SatO₂). A partir disso, uma busca foi realizada nas bases de dados CINAHL, Embase, Web of Science, Pubmed (Medline) e Scielo, direcionando aos efeitos da musicoterapia em neonatos submetidos à cirurgia de cardiopatias congênitas. Para a busca foi considerada publicações até o ano (2021). É evidenciado que o efeito terapêutico da música pode apresentar benefícios em relação aos sinais vitais – tais como FC, FR e SatO₂, podendo influenciar no controle da dor e no tempo de internação pós-operatório. Por fim, apesar de pouco difundida, por se tratar de um método não-farmacológico e não invasivo, a musicoterapia tem apresentado resultados promissores na qualidade de vida e tempo de internação. Além de ser de baixo custo e fácil aplicação é uma técnica com resultados promissores na recuperação de neonatos e crianças. Entretanto ainda há muito o que explorar dentro dessa prática, não apenas nos aspectos citados anteriormente, mas também na melhora de humor/comportamento e controle de ansiedade.

Palavras-chave: musicoterapia. doenças cardíacas. neonatal. saturação de oxigênio. frequência cardíaca.

Music therapy improves vital parameters and reduces the pain in neonates undergoing to congenital heart disease surgery

Abstract: Music therapy has been recommended as adjuvant therapy for premature babies and mothers during their stay in the Neonatal Intensive Care Unit (NICU) and has been shown to have some beneficial effects, although conclusive evidence in newborns undergoing cardiac surgery is still lacking. This, this review aims to assess the possible effects of neonatal music therapy in reducing the length of postoperative hospital stay in children undergoing surgery for congenital heart disease and its possible influence on pain reduction, heart rate (HR), respiratory rate (RR) and oxygen saturation (SatO₂). From this, a search was performed in the CINAHL, Embase, Web of Science, Pubmed (Medline) and Scielo databases, directing the effects of music therapy on neonates undergoing surgery for congenital heart disease. For the search, publications up to the year (2021) were considered. It is evident that the therapeutic effect of music can have benefits in relation to vital signs – such as HR, RR and SatO₂, which can influence pain control and the length of postoperative hospital stay. Finally, although not widespread, as it is a non-pharmacological and non-invasive method, music therapy has shown promising results in terms of quality of life and length of stay. In addition to being low cost and easy to apply, it is a technique with promising results in the recovery of neonates and children. However, there is still a lot to explore within this practice, not only in the aspects mentioned above, but also in improving mood/behavior and anxiety control.

Keywords: music therapy. heart disease. neonatal. oxygen saturation. peak heart rate.

Introdução

A música é uma forma de arte, constituída a partir da combinação de diversos tipos de sons e silêncio. Atualmente ela vem sendo utilizada em ambientes hospitalares como forma terapêutica não farmacológica, uma vez que os cuidados no pós-operatório pediátrico são muito mais complexos e sensíveis de erro do que em indivíduos adultos. (HATEM, 2006).

As cardiopatias congênitas são, inclusive, as malformações mais incidentes, representando um valor de até 1,25%, ou seja, entre 8 e 10 por 1000 nascidos vivos acabam apresentando alguma dessas anomalias. Portanto, apesar de rara, há muitas crianças com esse tipo de problema. (CASTILLO et al, 2006).

As cardiopatias congênitas se desenvolvem ainda durante a formação embrionária do coração, podendo ocorrer tanto de forma genética, quanto a fatores teratogênicos e resultando em defeitos funcionais e/ou anatômicos (MIRANDA et al, 2019). A utilização da musicoterapia vem sendo adotada com mais frequência nos últimos anos, visando justamente a moderação de emoções/humor, consequentemente auxiliando na indução de relaxamento e resultando na redução das dores pós-operatórias (KÜHLMANN et al, 2020). Além do mais, é mostrado em outras literaturas os benefícios dessa prática também em relação a otimização das frequências cardíacas, respiratórias, além das pressões arteriais; isso ocorre devido a ativação do tônus parassimpático que promove, dessa maneira, essas alterações. (RANGER et al, 2018). A apreciação musical também é capaz de liberar endorfinas e reduzir níveis de catecolaminas – melhorando as taxas de frequência cardíaca e respiratória. (HATEM, 2006).

De acordo com WOLF e JACKMAN (2010), bebês e crianças internados em unidade de terapia intensiva (UTI) requerem tratamento para sua doença primária e manutenção das funções corporais (equilíbrio hídrico, ingestão energética, controle de temperatura) para otimizar a recuperação. Tratamentos adicionais proporcionam analgesia, redução do nível de consciência e, quando indicados, relaxamento muscular.

O estudo em questão visa avaliar a possível forma como a musicoterapia neonatal afeta os parâmetros vitais de neonatos submetidos a cirurgia cardíaca.

Material e Métodos

Trata-se de uma revisão sistemática cujo objetivo primário foi avaliar os efeitos da musicoterapia neonatal em relação ao tempo de internação pós operatório em crianças acometidas por cirurgias de cardiopatias congênitas, além de sua relação com alguns parâmetros, como a dor, ansiedade, frequência cardíaca, frequência respiratória e saturação de oxigênio. Os critérios de inclusão foram restritos a publicações científicas entre o ano de 1987 e 2021 onde foram estudados neonatos que se encontravam em unidades de terapia intensiva pediátrica que haviam passado por cirurgia cardíaca. Não houve restrição de raça, sexo, idioma ou tipo de estudo.

A análise da literatura foi restrita aos bancos de dados da PubMed, Embase, Scielo, Web of Science e CINAHL. As referências dos artigos incluídos foram rastreadas manualmente para artigos com potencial para inclusão no presente estudo. Os estudos coletados nos indexadores citados foram inseridos no Mendeley Desktop. Dois avaliadores realizaram uma busca manual composta pelas seguintes etapas: 1. Pré-análise: apuração dos textos através de título e resumo a fim de verificar sua elegibilidade baseado nos critérios descritos na metodologia; 2. Exploração do material: os artigos foram selecionados embasados na capacidade de responder à pergunta da pesquisa; 3. Tratamento dos resultados: análise crítica dos artigos eleitos para a conclusão deste estudo. Caso os conflitos não fossem resolvidos entre as duas avaliadoras, uma terceira seria consultada. As referências duplicadas foram identificadas e removidas pelo Mendeley Desktop.

Resultados e Discussão

Após a leitura completa artigos selecionados, os mesmos foram agrupados em conformidade com os parâmetros que avaliados após intervenção com musicoterapia. Destes, 15,79% traziam dados referentes a saturação de oxigênio, 26,31% frequência cardíaca, 21,05% referentes a frequência respiratória e 36, 84% relataram algum benefício no controle da dor (Tabela 1).

Tabela 1: Evidencia o número de artigos (N) que parâmetros avaliados após a musicoterapia

AValiação dos parâmetros	N
SATURAÇÃO DE O ₂	3
FREQUÊNCIA CARDÍACA	5
FREQUÊNCIA RESPIRATÓRIA	4
DIMINUIÇÃO DA DOR	7

Em RANGER et al (2018), os benefícios da musicoterapia são evidenciados a partir de duas hipóteses, a primeira, que segue o fato de que a dessaturação de O₂ apresenta uma queda de < 90%/h por uma hora após a implementação da música pentatônica; e a segunda, que diz que a partir desse procedimento há um aumento no nível de saturação de O₂ por 15 minutos após a sua reprodução. Apesar de termos observado um aumento da SatO₂ em 26,31% após a intervenção com musicoterapia (Tabela 2) (Ranger et al, 2018), ao ser comparada com outros tipos de intervenção, este aumento não apresentou resultados estatisticamente significativos (Bulut et al, 2020; Hatem, et al, 2006). Embora, este resultado, com um P > 0,05 indique que não haja diferença estatística entre os métodos em questão, pode-se dizer que a musicoterapia, assim como os demais procedimentos alternativos, apresenta um valor bem considerável de influência sobre a qualidade de saturação de O₂.

Tabela 2: Artigos que realizaram análise da saturação de oxigênio, após musicoterapia

ARTIGOS	DETALHAMENTO
RANGER, A. et al. (2018)	É evidenciado uma diminuição na dessaturação após a intervenção de música pentatônica de <90%/h.
BULUT, M. et al (2020)	Embora não haja diferença estatística, a melhor saturação de O ₂ foi a do grupo exposto à musicoterapia, com um valor de 98,65%.
HATEM, T. et al (2006)	A melhora da saturação foi evidenciada pelo teste de Wilcoxon apresentou valores de 0,44 (antes das intervenções) e de 0,13 (após as intervenções) entre o grupo exposto à musicoterapia e aquele que não foi exposto.

Todos os artigos avaliados em nosso trabalho evidenciaram uma redução da FC associada a intervenção de musicoterapia (Tabela 3). Os benefícios da terapia musical na FC foram evidenciados a partir de 15 minutos de intervenção, independentemente se a música era gravada ou ao vivo. O estilo musical, apesar de seguir um padrão suave e lento, foi eclético nos trabalhos avaliados. Apesar da predileção por música clássica, não há evidências que a mesma apresente benefícios superiores aos demais gêneros nos parâmetros de FC.

Em HATEM et al (2006), a diminuição da FC, a partir de 30 minutos de exposição à música clássica, é associada a diminuição da liberação de catecolaminas – que atuam na transmissão adrenérgica, sendo os neurotransmissores atuantes no controle das funções cardíacas – e apresenta um valor estatisticamente considerável ($p=0,04$), quando comparado ao grupo controle, uma vez que antes da exposição, o grupo controle apresentava uma FC, como mediana, de 122,5 e de 131,5 após a exposição. Enquanto o grupo com musicoterapia mostrava valores medianos de 126,0 (antes da exposição) e de 121,0 (após a exposição).

Tabela 3 – Frequência Cardíaca

ARTIGOS	DETALHAMENTO
RANGER, A. et al. (2018).	A música pentatônica diminui a FC por 15 minutos após a intervenção, indo de 153,8 (pré-fase) para 152,4 (pós-fase) em valores medianos. Enquanto o grupo controle apresentou um leve aumento de 150,9 para 151,3.
HATEM, T. et al (2006).	A diminuição da FC, a partir da música clássica, apresentou um $p=0,04$, indo de 126,0 para 121,0. Enquanto o grupo controle apresentou um aumento de 122,5 para 131,5.
KUHLMANN, A. et al. (2020).	A redução da FC apresentou uma taxa, no Teste de Wilcoxon, correspondente a 0,003 durante a área de espera pré-operatória.
SILVA, M. et al. (2011).	Reiterando o estudo de HATEM et al (2006), a redução da FC, por meio da música, é associada a liberação de endorfina, proveniente do estímulo da glândula pineal.
VAN DER HEIJDEN, M. et al. (2016).	São apresentados quatro estudos com valores significativos quanto a redução da FC, sendo dois com um $p<0,01$ e dois com um $p<0,001$.

Em RANGER et al (2018), os parâmetros são medidos por meio de ECG e oximetria do pulso, através de um sistema de monitoramento portátil, sendo que a taxa de respiração por minuto obteve constância (valor mediano de 45,0) quando na condição musical, antes, durante e após a intervenção, enquanto o grupo de controle apresentou um valor variável de 43,0 (antes), 41,0 (durante) e 40,0 (depois).

Os resultados obtidos por HATEM et al (2006) avaliam de forma objetiva, não apenas a FC, como citado anteriormente, mas também a FR, apresentando um valor considerável de $p=0,02$ nesta última, uma vez que durante o experimento entre o grupo com música e sem música, apresentaram valores medianos equivalentes a: 32,0 (antes) e 34,0 (após) no grupo sem música; e 30,0 (antes) e 28,0 (após) no grupo com música.

Por fim, em VAN DER HEIJDEN et al. (2016), o autor contempla dois estudos que apresentaram resultados importantes na frequência respiratória quando submetida à música. São estes: Wirth (2016), com uma taxa de $p<0,001$

durante e após a intervenção; Farhat (2010) apresentando um valor estatístico de $p=0,017$ durante a intervenção – conferindo assim uma taxa significativa – porém quando analisada após o procedimento não obteve o mesmo êxito, conferindo um valor de $p=0,94$ entre o grupo com música e o grupo controle (Tabela 4).

Tabela 4 – Frequência Respiratória

ARTIGOS	DETALHAMENTO
RANGER, A. et al. (2018).	Obteve valores medianos de 45,0 na taxa de respiração, antes, durante e após a intervenção musical, enquanto o grupo controle caiu de 43,0 para 40,0.
HATEM, T. et al (2006).	Diferença significativa com um $p=0,02$ para FR entre o grupo exposto à música – alteração de 30,0 (antes) para 28,0 (após) – e ao grupo controle – alteração de 32,0 (antes) para 34,0 (após).
SILVA, M. et al. (2011).	Com indicação do suporte, as crianças são, inicialmente, colocadas em ventilação controlada com os parâmetros ajustados de acordo com a frequência respiratória para a idade e da interpretação da gasometria arterial.
VAN DER HEIJDEN, M. et al. (2016).	As intervenções com música mostraram melhorar a frequência respiratória em dois estudos, o de WIRTH (2016) com uma taxa de $p<0,001$ e o de FARHAT (2010) com um valor estatístico de $p=0,017$.

No estudo de GITTO et al (2012), a avaliação da dor é feita por meio da pontuação CRIES, indo de 0 (mín) a 10 (máx), sendo que $n>5$ corresponde a um procedimento doloroso. Embora o mesmo cite os benefícios da musicoterapia no manejo da dor leve e moderada no recém-nascido, o mesmo não apresenta dados a respeito de tal método.

Em BULLUT et al (2020), as 140 crianças do experimento foram divididas em quatro grupos de 35 participantes (controle, caleidoscópio, massagem de mãos e musicoterapia). A partir dos dados analisados, os níveis de dor pós-operatória (WB-FACES) não apresentaram diferença significativa antes da intervenção, porém, após 30 minutos depois de efetuado o procedimento,

Com relação a melhora da dor associada a musicoterapia, constatamos que apesar da grande variedade de protocolos e escalas de avaliação de dor validados e utilizados na literatura médica, no geral, independente da escolha, os artigos relataram uma melhora da dor em pacientes submetidos a musicoterapia (Tabela 5).

Tabela 5 – Análise da Dor

ARTIGOS	DETALHAMENTO
GITTO, E. et al (2012).	A dor foi avaliada usando uma medida de dor composta validada, a pontuação CRIES, mas embora o mesmo cite os benefícios da musicoterapia no manejo da dor leve e moderada no recém-nascido, o mesmo não apresenta dados a respeito de tal método.
BULUT, M. et al. (2020).	A partir dos dados analisados, os níveis de dor pós-operatória (WB-FACES) não apresentaram diferença significativa antes da intervenção, porém, após 30 minutos depois de efetuado o procedimento, houve diferença estatisticamente significativa comparando-se o grupo de musicoterapia com o grupo controle.
HATEM, T. et al (2006).	Quando considerado o nível 3 na escala facial de dor, onde após a intervenção, 38,9% (7) dos 18 participantes do grupo controle apresentaram fâcies 3, contra nenhum dos 61 participantes do grupo com musicoterapia.
KUHLMANN, A. et al. (2020).	A diferença estatisticamente significativa ($p=0,026$) foi encontrada com 4h de pós-operatório, para a música pré e intraoperatória.
LEVAN, H. (2016).	Em situação de recuperação ortopédica, onde a música auxiliou na redução da intensidade da dor, com o valor de $p=0,005$ em relação ao grupo-controle.

SILVA, M. et al. (2011).	Os níveis de ansiedade e de dor foram avaliados nos períodos pré e pós-operatório, citando inclusive o trabalho de HATEM et al (2006).
VAN DER HEIJDEN, M. et al. (2016).	Através do Perfil de Dor em Bebês Prematuros, em 80 participantes, não atingiu um valor significativo em seus resultados, conferindo um valor $p=0,40$.

No estudo de GITTO et al (2012), a avaliação da dor é feita por meio da pontuação CRIES, indo de 0 (mín) a 10 (máx), sendo que $n>5$ corresponde a um procedimento doloroso. Embora o mesmo cite os benefícios da musicoterapia no manejo da dor leve e moderada no recém-nascido, o mesmo não apresenta dados a respeito de tal método.

Em BULLUT et al (2020), as 140 crianças do experimento foram divididas em quatro grupos de 35 participantes (controle, caleidoscópio, massagem de mãos e musicoterapia). A partir dos dados analisados, os níveis de dor pós-operatória (WB-FACES) não apresentaram diferença significativa antes da intervenção, porém, após 30 minutos depois de efetuado o procedimento, houve diferença estatisticamente significativa comparando-se o grupo de musicoterapia com o grupo controle. Concomitante a isso, KUHLMANN et al (2020), evidencia que as intervenções musicais perioperatórias demonstraram ser efetivas na redução da dor. Porém, o mesmo cita o fato de que a mesma possa ser de fato mais efetiva na presença de níveis mais elevados de ansiedade ou dor, sendo melhores para casos cirúrgicos mais complexos. A diferença estatisticamente significativa ($p=0,026$) foi encontrada com 4h de pós-operatório, para a música pré e intraoperatória.

Conclusão

Além de ser uma técnica de baixo custo, fácil aplicação e sem contraindicações, em nosso estudo, a musicoterapia apresentou forte indício de ser eficaz no controle da dor e estabilização dos parâmetros vitais em neonatos submetidas a cirurgia cardíaca. Entretanto, apesar do grande potencial, estudos complementares devem ser realizados para que a mesma possa se difundir tanto em hospitais privados quanto públicos.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica - PIVIC pela concessão da oportunidade de desenvolver esse projeto científico.

Referências Bibliográficas

1. BULLUT, Muhammet *et al.* The Effect of Music Therapy, Hand Massage, and Kaleidoscope Usage on Postoperative Nausea and Vomiting, Pain, Fear, and Stress in Children: A Randomized Controlled Trial. **Journal of PeriAnesthesia Nursing**, [S. l.], v. 35, n. 6, p. 649-657, 13 dez. 2020. DOI <https://doi.org/10.1016/j.jopan.2020.03.013>. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez54.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S1089947220301064?via%3Dihub>. Acesso em: 19 jan. 2021.
2. CASTILLO, Victor *et al.* Mortalidad quirúrgica de la corrección de cardiopatías congénitas en la Fundación Cardiovascular de Colombia: 2000-2005. **Revista Colombiana de Cardiología**, [S. l.], v. 13, n. 2, p. -, 14 out. 2006. Disponível em: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-56332006000500016&lang=pt. Acesso em: 19 jan. 2021.
3. CLAVERÍA, Cristián *et al.* Mortalidad operatoria y estratificación de riesgo en pacientes pediátricos operados de cardiopatía congénita: experiencia de 10 años. **Revista chilena de cardiología**, [S. l.], v. 33, n. 1, p. -, 5 jan. 2014. DOI <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-85602014000100001>. Disponível em: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-85602014000100001&lang=pt. Acesso em: 14 jan. 2021.
4. HEIJDEN, Van Der *et al.* Do Hospitalized Premature Infants Benefit from Music Interventions? A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. **PLoS ONE**, [S. l.], v. 11, n. 9, p. -, 9 ago. 2016. DOI [10.1371/journal.pone.0161848](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0161848). Disponível em: <http://web-a-ebscohost.ez54.periodicos.capes.gov.br/ehost/detail/detail?vid=1&sid=3b2bb77e-eddd-425e-aa53-f31f4ae101aa%40sdc-v->

sessmgr02&bdata=Jmxhbm9cHQYnImc2l0ZT1laG9zdC1saXZI#AN=117952364&db=aph. Acesso em: 24 jan. 2021.

5. KÜHLMANN, A. Y. *et al.* Music Interventions in Pediatric Surgery (The Music Under Surgery In Children Study): A Randomized Clinical Trial. **Anesthesia & Analgesia**, [S. l.], v. 130, n. 4, p. 991-1001, 30 abr. 2020. DOI 10.1213/ANE.0000000000003983. Disponível em: <https://oae-ovid.ez54.periodicos.capes.gov.br/article/00000539-202004000-00028/HTML>. Acesso em: 1 fev. 2021.

6. LOURES, Danton *et al.* Pode a correção cirúrgica de cardiopatias pediátricas e congênitas conviver com baixa mortalidade?: revisão de 10 anos de experiência com 1088 cirurgias. **Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery**, [S. l.], p. 32-41, 27 abr. 1987. DOI <https://doi.org/10.1590/S0102-76381987000100004>. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-76381987000100004&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 24 jan. 2021.

7. MAGLIOLA, Ricardo *et al.* Cardiopatías congénitas: resultados quirúrgicos en un hospital público en Argentina. **Archivos de cardiología de México**, [S. l.], v. 81, n. 3, p. -, 9 set. 2011. Disponível em: http://web-a-ebscohost.ehttp://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-99402011000300004&lang=pt54.periodicos.capes.gov.br/ehost/detail/detail?vid=1&sid=3b2bb77e-eddd-425e-aa53-f31f4ae101aa%40sdc-v-sessmgr02&bdata=Jmxhbm9cHQYnImc2l0ZT1laG9zdC1saXZI#AN=117952364&db=aph. Acesso em: 24 jan. 2021.

8. MIRANDA, Vanessa *et al.* Parâmetros cardiorrespiratórios em bebês cardiopatas: variações durante a alimentação. **CoDAS**, [S. l.], v. 31, n. 2, p. -, 7 mar. 2019. DOI <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20182018153>. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2317-17822019000200301&lang=pt. Acesso em: 14 jan. 2021.

9. RANGER, A. *et al.* Physiological and emotional effects of pentatonic live music played for preterm neonates and their mothers in the Newborn Intensive Care Unit: A randomized controlled trial. **Complementary Therapies in Medicine**, [S. l.], v. 41, p. 240-246, 5 dez. 2018. DOI <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2018.07.009>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.ez54.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S096522991830298X?via%3Dihub>. Acesso em: 1 fev. 2021.

10. WOLF, Andrew; JACKMAN, Lara. Analgesia and sedation after pediatric cardiac surgery. **Pediatric Anesthesia**, [S. l.], p. -, 1 dez. 2010. DOI <https://doi-org.ez54.periodicos.capes.gov.br/10.1111/j.1460-9592.2010.03460.x>. Disponível em: <https://onlinelibrary-wiley.ez54.periodicos.capes.gov.br/doi/full/10.1111/j.1460-9592.2010.03460.x>.

Nível de autocuidado com a fístula arteriovenosa em doentes renais crônicos de Rio Verde-GO

Gabriel Antunes Sousa Silva¹, Nicole Nogueira Cardoso², Monayra Medeiros Amaral², Yasser Nader Abed², Raquel Braga Rossi², Bárbara Correia Neves Sabino³

¹ Discente de Medicina pela Universidade de Rio Verde – Rio Verde, Goiás, Brasil. Aluno de Iniciação Científica – PIVIC, gabrielantunes03@hotmail.com

² Discente de Medicina pela Universidade de Rio Verde - Rio Verde, Goiás, Brasil.

³ Enfermeira mestra em Saúde, Interdisciplinaridade e Reabilitação pela Faculdade de Ciências Médicas (FCM) da Universidade Estadual de Campinas e Professora na Universidade de Rio Verde – Rio Verde, Goiás, Brasil.

Resumo: A doença renal crônica (DRC) apresenta altas taxas de incidência e prevalência, e é definida como as alterações na taxa de filtração glomerular e/ou presença de lesão parenquimatosa por no mínimo três meses. Quando em estágio avançado, as terapias renais substitutivas (TRS) são imprescindíveis para a manutenção da vida do paciente e a fístula arteriovenosa (FAV) é considerada o melhor acesso vascular. O objetivo do estudo é avaliar o nível de conhecimento do autocuidado com a fístula de pacientes frequentantes da clínica nefrológica de rio verde, goiás. Trata-se de um estudo descritivo, prospectivo, transversal e quantitativo a ser realizado com pacientes portadores de doença renal crônica frequentantes de uma clínica de nefrologia e diálise do sudoeste goiano, que utilizam o Sistema Único de Saúde (SUS). A coleta de dados foi feita através de um questionário, sendo constituído por 2 partes: a primeira dirigida à caracterização sociodemográfica, e a segunda relacionadas com as práticas de auto cuidados do paciente com a FAV. Os dados coletados permitiram constatar que 63% dos pacientes estudados apresentaram resultado adequado quanto ao conhecimento sobre o autocuidado com a FAV. Os melhores desempenhos foram observados quanto à higiene, procedimentos hospitalares contraindicados, identificação do funcionamento e restrições de atividades de vida diária necessárias. Por outro lado, os piores desempenhos foram: cuidados pré-realização do acesso, identificação de alterações relacionadas à FAV e identificação de sinais de infecção. O estudo foi relevante pois evidenciou a importância da atuação multiprofissional no processo de educação em saúde dos pacientes submetidos à hemodiálise.

Palavras-chave: nefrologia, injúria renal crônica, fístula arteriovenosa, autocuidado.

Level of self-care with the arteriovenous fistula in frequent chronic kidney in Rio Verde-GO

Abstract: Chronic kidney disease (CKD) has high incidence and prevalence rates, and is defined as changes in glomerular filtration rate and/or presence of parenchymal damage for at least three months. When in an advanced stage, renal replacement therapies (RRT) are essential for the maintenance of the patient's life and the arteriovenous fistula (AVF) is considered the best vascular access. The aim of the study is to assess the level of knowledge of fistula self-care in patients attending the nephrology clinic in Rio Verde, Goiás. This is a descriptive, prospective, cross-sectional and quantitative study to be carried out with patients with chronic kidney disease attending a nephrology and dialysis clinic in southwest Goiás, who use the Unified Health System (SUS). Data collection was done through a questionnaire, consisting of 2 parts: the first aimed at sociodemographic characterization, and the second related to the patient's self-care practices with the AVF. The data collected showed that 63% of the patients studied had an adequate result in terms of knowledge about self-care with the AVF. The best performances were observed in terms of hygiene, contraindicated hospital procedures, identification of functioning and restrictions on necessary activities of daily living. On the other hand, the worst performances were: pre-access care, identification of changes related to the AVF and identification of signs of infection. The study was relevant because it highlighted the importance of multidisciplinary work in the health education process of patients undergoing hemodialysis.

Keywords: nephrology, chronic kidney injury, arteriovenous fistula, self-care.

Introdução

A Doença Renal Crônica (DRC), definida pela alteração da taxa de filtração glomerular (TFG) e/ou presença de lesão parenquimatosa por pelo menos três meses, apresenta altas taxas de incidência e prevalência, sendo configurada como problema de saúde pública mundial, com prognósticos reservados e elevados custos para os serviços públicos e privados. Ademais, em estágios avançados, a terapia de substituição renal (TSR) é imprescindível para a manutenção da vida do paciente (SILVA et al, 2018; XAVIER et al., 2018).

A hemodiálise consiste na filtração e depuração extracorpórea do sangue de substâncias tóxicas e, atualmente, é a TSR mais utilizada na DRC (TAKEMOTO et al., 2011). Esse tratamento é realizado por meio de acesso vascular e a fístula arteriovenosa (FAV) é uma das modalidades de acesso, considerando-se as quatro

existentes: cateter duplo lúmen, shunt, FAV e prótese de poli-tetra-flúor-etileno (PTFE) (MOREIRA; ARAÚJO; TORCHI, 2017).

A FAV é um acesso permanente, que une a artéria a uma veia por meio cirúrgico promovendo a dilatação da luz vascular e permitindo repetidas punções (MOREIRA; ARAÚJO; TORCHI, 2017). Logo, esse tipo de proporcionou a utilização crônica da hemodiálise: que até então tinha indicações limitadas, visto a dificuldade imposta pelas repetidas manipulações e o rápido esgotamento venoso (SOUSA, 2012).

Nesse sentido, a produção da FAV depende da integridade e do bom estado da rede venosa e arterial do paciente, especialmente com tamanho e elasticidade suficiente que permitam a dilatação e maturação após o procedimento. Além disso, a preservação da FAV é de grande importância no tratamento de doentes renais crônicos, em particular os em estado terminal, visto que com a evolução da injúria são submetidos a diversos danos vasculares decorrentes da manipulação excessiva (SOUSA et al., 2018).

Ademais, a longa vida útil da FAV viabiliza a diálise efetiva com menor número de intervenções. Ainda, está associada a menor número de complicações, menor morbidade, menor custo de manutenção, bem como apresentar menor mortalidade em comparação com os outros acessos vasculares (SOUSA et al., 2017; PESSOA; LINHARES, 2015; NEVES JUNIOR et al., 2011). Entretanto, a fístula é suscetível a complicações como trombozes, aneurismas, infecções, sobrecarga cardíaca e hipofluxo sanguíneo. Assim, para prevenir tais complicações é necessário realização de cuidados adequados, que envolvem tanto a equipe de saúde quanto o próprio paciente e sua rede de apoio familiar e social (PESSOA; LINHARES, 2015).

O autocuidado é a habilidade humana de cuidar de si mesmo. No que tange a FAV, visa preservar a integridade e o bom funcionamento e para tanto, é essencial que haja comunicação entre equipe de saúde e paciente, para que este seja incentivado e orientado acerca das atitudes a serem empregadas (MOREIRA; ARAÚJO; TORCHI, 2017).

Assim, o objetivo do presente estudo é avaliar o nível de conhecimento acerca do autocuidado com a fístula de pacientes frequentantes da Clínica Nefrológica de Rio Verde, Goiás.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo descritivo, prospectivo, transversal e quantitativo realizado com pacientes com doença renal crônica frequentantes da Clínica de Doenças Renais de Rio Verde-GO goiano, que utilizam o Sistema Único de Saúde (SUS). Os dados foram coletados por meio de um questionário, sendo constituído por duas partes: a primeira dirigida à caracterização sociodemográfica, e a segunda relacionadas com as práticas de auto cuidados do paciente com a FAV.

Para seleção da amostra foram utilizados os seguintes **critérios de inclusão**: possuir mais de 18 anos de idade, fazer tratamento de hemodiálise na clínica nefrológica de rio verde há mais de 6 meses, possuir FAV, ter disponibilidade para responder a entrevista e assinar o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). Os **critérios de exclusão** foram: pacientes sem capacidade de comunicação e cognição adequada para responder aos questionários, sendo tais informações solicitadas à equipe de saúde do local e não responder os questionários completamente.

Os dados foram analisados por meio de regressão logística binomial, adotando o sexo, a idade, a renda e a escolaridade dos pacientes como variáveis preditoras. Uma análise de tolerância foi feita a fim de testar a multicolinearidade, enquanto a acurácia, a porcentagem de acertos na predição e o pseudo-R² de McFadden foram utilizados para avaliar o ajuste do modelo. Foi considerado uma tolerância acima de 0,80 como necessária para indicar ausência de multicolinearidade, além de uma acurácia maior que 50% com uma porcentagem de acertos equilibradas entre as duas categorias como necessária para produzir um modelo robusto.

As análises foram feitas no software estatístico Jamovi 1.6.16, assumindo um nível de significância de 0,05 como necessário para indicar uma diferença estatisticamente significativa.

Esse estudo seguiu todos os procedimentos éticos propostos pela resolução do conselho nacional de saúde nº 466, de 12 de dezembro de 2012 (BRASIL., 2013). A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa – CEP da UNIRV com número do Parecer: 3.834.213 no dia 12 de fevereiro de 2020 e CAAE: 26765319.0.0000.5077.

Resultados e Discussão

Foi avaliado o resultado de 155 questionários respondidos pelos pacientes que participaram da pesquisa, sendo 45% do sexo feminino (F) e 55% masculino (M), com uma idade média de $52,20 \pm 14,10$. Quanto a escolaridade, 44% dos pacientes possuíam o ensino fundamental incompleto (EFI), 20% o ensino fundamental completo (EFC), 11% o ensino médio completo (EMC) e 11% o ensino superior completo (ESC), ao passo que em termos da renda 32% possuíam uma renda inferior ou igual a 1 salário mínimo (≤ 1), 34% entre 1 e 2 salários mínimos (1 a 2) e 34% possuíam uma renda superior a 2 salários mínimos (> 2).

Os resultados do questionário quanto ao cuidado com a fístula arteriovenosa pelos pacientes foram classificados como “Adequado” ou “Inadequado”. A tabela 1 apresenta a frequência absoluta e porcentagem relativa

das respostas categorizadas para as 14 perguntas que compuseram o questionário, ao passo que a tabela 2 apresenta a mesma frequência absoluta e porcentagem para os resultados avaliados pelo questionário, sendo o grupo “Maturação” referente as duas primeiras perguntas do questionário, o grupo “Geral” referente as demais perguntas e o grupo “Final” referente a avaliação do questionário considerando todas as perguntas.

Tabela 1. Frequência absoluta e porcentagem do número de pacientes classificados como ‘Adequado’ ou ‘Inadequado’ de acordo com os critérios avaliados.

Critérios	Frequência Absoluta		Porcentagem	
	Adequado	Inadequado	Adequado	Inadequado
Cuidado pré FAV	24	131	15%	85%
Cuidado 1ª sem	96	59	62%	38%
Funcionamento	144	11	93%	7%
Frequência funcionamento	107	48	69%	31%
Higiene pré-hemodiálise	149	6	96%	4%
Sinais de infecção	64	91	41%	59%
Alterações FAV	32	123	21%	79%
Hematoma	88	67	57%	43%
Temperatura	37	118	24%	76%
Procedimento	145	10	94%	6%
O que evitar?	144	11	93%	7%
Fístula sem frêmito	115	40	74%	26%
Sangramento	131	24	85%	15%
Hipotensão	120	35	77%	23%

Tabela 2. Frequência absoluta e porcentagem do número de pacientes classificados como ‘Adequado’ ou ‘Inadequado’ de acordo com a avaliação do questionário.

	Frequência Absoluta		Porcentagem	
	Adequado	Inadequado	Adequado	Inadequado
Maturação	98	57	63%	37%
Geral	145	10	94%	6%
Final	97	58	63%	37%

Diante dos resultados da pesquisa, na tabela 1, evidenciou-se que os piores desempenhos relacionados ao conhecimento sobre o autocuidado com a FAV foram: cuidados pré-realização da FAV (85%), identificação de alterações na FAV (79%), alteração de temperatura da FAV (76%) e identificação de sinais de infecção (59%).

Os melhores desempenhos quanto ao autocuidado com a FAV foram: higiene pré-hemodiálise (96%), procedimentos hospitalares contraindicados no membro da FAV (94%), identificação do funcionamento (93%), atividades diárias a serem evitadas (93%) e conduta diante sangramento do local puncionado (85%).

Identificou-se neste estudo que 55% dos pacientes submetidos a pesquisa eram do sexo masculino, apesar da DRC atingir, indiscriminadamente, homens e mulheres. Esse dado coincide com os resultados do censo realizado pela Sociedade Brasileira de Nefrologia (SBN) no período entre 2009-2018, que aponta o percentual de pacientes em tratamento de TSR por hemodiálise no Brasil, dos quais 58% eram do sexo masculino (NEVES et al., 2020).

Em relação ao grau de escolaridade, evidenciou-se que a maior parte dos sujeitos da pesquisa possuíam ensino fundamental incompleto (44%). Uma pesquisa em Recife-Pernambuco também evidenciou o predomínio do ensino fundamental incompleto (CLEMENTINO et al., 2018).

Quanto a renda familiar, 32% possui renda de até 1 salário mínimo, 34% possui renda entre 1 e 2 salários mínimos e 34% possui renda superior a 2 salários mínimos. Estudo realizado previamente em Imperatriz (Maranhão) também evidenciou que a maioria dos pacientes/doentes recebem entre 1 e 2 salários mínimos (BEZERRA et al., 2012).

Diante dos resultados negativos em relação ao autocuidado com a FAV, percebe-se o grande risco gerado pelo déficit de orientações a esses pacientes, e que a falta de cuidados adequados com o acesso pode acarretar inúmeras complicações que implicam em perda do acesso e necessidade de confecção de um novo, uso de antimicrobianos, hipofluxo sanguíneo, trombose, aneurismas, edema, isquemia, sobrecarga cardíaca, não realização de hemodiálise e conseqüentemente, piora clínica do paciente, sendo que a base para a minimização destes fatos é a educação em saúde e pacientes bem orientados quanto a seu próprio cuidado (SANTOS; SIQUEIRA; SÓRIA, 2010).

Conclusão

As restrições impostas pela doença renal crônica e pela terapia de substituição renal, bem como os transtornos psicossociais por elas acarretados são sempre severas e o grau de assimilação e de adesão é sempre diferente de uma pessoa para outra, a depender dos valores e da vivência de cada indivíduo. Logo, o apoio familiar auxilia no enfrentamento das limitações que permeiam a falência da função renal.

Neste estudo, observou-se que grande parte dos entrevistados tem conhecimento adequado quanto ao autocuidado com a FAV. Em relação aos parâmetros de melhor desempenho dos pacientes encontram-se: higiene pré-hemodiálise, procedimentos hospitalares contraindicados no membro da FAV, identificação do funcionamento, atividades diárias a serem evitadas e conduta diante sangramento do local puncionado (85%). Os piores desempenhos foram identificados nos cuidados pré-realização da FAV, identificação de alterações na FAV, alteração de temperatura da FAV e identificação de sinais de infecção.

O estudo foi de grande relevância pois evidenciou a importância da atuação multiprofissional no processo de educação em saúde dos pacientes frequentantes da clínica e a lacuna do serviço frente às orientações de autocuidado prestadas aos indivíduos em hemodiálise.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e à Bárbara Correia Neves Sabino por contribuírem com meu conhecimento na área da pesquisa.

Referências Bibliográficas

BEZERRA, M.R.L.; RIBEIRO, P.R.S.; SOUZA, A.A. et al. Diagnósticos de enfermagem conforme a teoria do autocuidado de Orem para pacientes em tratamento hemodialítico. *Rev Ciências Extensão.*, v. 8, n. 1, p. 60-81, 2012.

CLEMENTINO, D.C.; SOUZA, A.M.Q.; BARROS, D.C.C. et al. Pacientes em hemodiálise: importância do autocuidado com a fístula arteriovenosa. *Rev enferm UFPE on line.*, v. 12, n. 7, p. 1841-52, 2018.

MOREIRA, A.G.M.; ARAÚJO, S.T.C.; TORCHI, T.S. Preservação da fístula arteriovenosa: ações conjuntas entre enfermagem e cliente. *Esc Anna Nery (impr.)*, v. 17, n. 2, p. 256- 262, 2017.

NEVES JUNIOR, M.A.; MELO, R.C.; ALMEIDA, C.C. et al. Avaliação da perviedade precoce das fístulas arteriovenosas para hemodiálise. *J. vasc. bras.*, v. 10, n. 2, p. 105-109, 2011.

NEVES, P.D.M.M.; SESSO, R.C.C.; THOMÉ, F.S. et al. Censo Brasileiro de Diálise: análise de dados da década 2009-2018. *Braz. J. Nephrol. (J. Bras. Nefrol.)*, v. 42, n.2, p. 191-200, 2020.

PESSOA, N.R.C.; LINHARES, F.M.P. Hemodialysis patients with arteriovenous fistula: knowledge, attitude and practice. *Esc Anna Nery*, v. 19, n. 1, p. 73-9, 2015.

SANTOS, A.A.; SIQUEIRA, C.C.; SÓRIA, D.A. Padronização dos cuidados com acessos vasculares para terapia hemodialítica: cuidado essencial de enfermagem. *Revista de Pesquisa Cuidado é Fundamental Online*, v. 2(Supl.), p. 586-590, 2010.

SILVA, D.M.; SILVA, R.M.C.R.A.; PEREIRA, E.R. et al. O corpo marcado pela fístula arteriovenosa: um ponto de vista fenomenológico. *Revista Brasileira de Enfermagem*, v. 71, n. 6, p. 3042-3048, 2018.

SOUSA, C.N. Cuidar da pessoa com fístula arteriovenosa: modelo para a melhoria contínua. Rev. Port. Sau. Pub., v. 30, n.1, p. 11-17, 2012.

SOUSA, C.N.; MARUJO, P.; TELES, P. et al. Auto-cuidado em hemodiálise: Comportamentos Com a fístula arteriovenosa. Terapêutico Aférese e Diálise, n. 21, v. 2, p. 195-199, 2017.

SOUSA, C.N.; LIGEIRO, I.; TELES, P. et al. Self-care in Preserving the Vascular Network: Old Problem, New Challenge for the Medical Staff. Terapêutico Aférese e Diálise, v. 22, n. 4, p. 332-336, 2018.

TAKEMOTO, A.Y.; OKUBO, P.; BEDENDO, J. et al. Avaliação da qualidade de vida em idosos submetidos ao tratamento hemodialítico. Revista Gaúcha de Enfermagem, Porto Alegre (RS), v.32, n.2, p. 256-262, 2011.

XAVIER, S.S.M.; GERMANO, R.M.; SILVA, I.P. et al. Na correnteza da vida: a descoberta da doença renal crônica. Interface - Comunicação, Saúde, Educação, v. 22, n. 66, p. 841-851, 2018.

O uso indiscriminado de psicoestimulantes entre estudantes

Lucas Gonçalves de Paula Rezende¹, Lizandra Vidal Silva¹, José Hítallo Anchieta Taveira¹, Karina Diaz Leyva de Oliveira¹, Mônica Alves Flor¹, Fernanda Mulinari Fontana².

1- Acadêmico(a) na Faculdade de Medicina na Universidade Rio Verde, Câmpus Formosa-GO

2- Professora na Faculdade de Medicina na Universidade Rio Verde, Câmpus Formosa-GO

RESUMO: Paralelo ao aumento das tensões do mercado de trabalho, mais e mais estudantes, visando um aprimoramento cognitivo, passaram a utilizar de drogas psicotrópicas para obter um maior desempenho em suas atividades acadêmicas. Dentre diversos fármacos, destacou-se o uso do metilfenidato, seja pelos diagnósticos de doenças como o Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade ou pelo uso indevido sem prescrição. O artigo buscou identificar os motivos pelo quais alunos do buscam o uso dessas substâncias, quais as drogas e os princípios ativos que mais se incidem e, também os meios de aquisição, benefícios e malefícios do uso destas. Os critérios de inclusão foram artigos que pudessem justificar os altos índices de psicoestimulantes em estudantes que não possuem recomendação médica. Dessa forma, observam-se diferentes perfis de pessoas que utilizam psicoestimulantes, sendo nítida a enorme prevalência do estimulante visando a obtenção de energia e concentração, dois fatores de enorme peso para a vida acadêmica. A pesquisa, realizada em indivíduos sem diagnóstico de TDAH, mostra que o grupo que consumia metilfenidato mostrou médias de notas semelhantes ao grupo que não consumia a droga, no entanto, altas doses de metilfenidato, seja por inalação ou por via intravenosa, podem causar complicações semelhantes à cocaína e anfetamina. Diante disso, é importante salientar que o aumento da comercialização e consumo dos fármacos psicotrópicos por acadêmicos, sem prescrição médica, é um caso de preocupação na saúde pública.

PALAVRAS- CHAVES: Estudantes. Melhoria de qualidade. Psicotrópicos. Uso indevido de drogas.

The indiscriminate use of psychostimulants among students

ABSTRACT: Parallel to the increase in the tensions in the labor market, more and more students, aiming at a cognitive improvement, started to use psychotropic drugs to obtain a better performance in their academic activities. Among several drugs, the use of methylphenidate stood out, whether for the diagnosis of diseases such as Attention Deficit Hyperactivity Disorder or for misuse without a prescription. The article sought to identify the reasons why students seek the use of these substances, which drugs and active principles are most common and also the means of acquisition, benefits and harms of their use. The inclusion criteria were articles that could justify the high levels of psychostimulants in students who do not have a medical recommendation. Thus, there are different profiles of people who use psychostimulants, and the enormous prevalence of stimulants aiming to obtain energy and concentration, two factors of enormous weight for academic life, is clear. The research, carried out in individuals without a diagnosis of ADHD, shows that the group that consumed methylphenidate showed similar grade averages to the group that did not consume the drug, however, high doses of methylphenidate, whether by inhalation or intravenously, can cause complications similar to cocaine and amphetamine. Therefore, it is important to emphasize that the increase in the sale and consumption of psychotropic drugs by academics, without a medical prescription, is a case of public health concern.

KEYWORDS: Drug misuse. Students. Psychotropic. Quality improvement.

Introdução

Atualmente, existem novas tendências na tecnologia da neurociência, especialmente envolvendo drogas psicotrópicas, sendo que, essas têm sido cada vez mais disseminadas entre os estudantes considerados saudáveis¹. As mais conhecidas e utilizadas para aprimoramento cognitivo são: a Ritalina (metilfenidato).

Diante desse fato, é necessário entender o significado da expressão “melhora neurocognitiva”, que nada mais é que uma amplificação basal do indivíduo, visando obter um maior desempenho em atividade cognitivas como memória, criatividade, atenção e concentração².

Com base nisso, é possível entender o porquê do metilfenidato (MPH) ser um dos estimulantes do sistema nervoso central mais vendidos do mundo, notando-se, inclusive, que sua produção e consumo aumentaram significativamente na última década. Esse fato, por sua vez, ocorreu principalmente por dois fatores, o primeiro, como já citado anteriormente, está vinculado ao avanço da farmacêutica neurológica, gerando, dessa maneira, um maior uso não prescrito da droga em questão, e o segundo, devido ao aumento dos diagnósticos/tratamentos do transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH)³⁻⁴.

Contudo, o que a maioria dos acadêmicos não sabem a respeito, são as consequências negativas e perigosas do uso inadequado desses medicamentos, indo desde dependência química, alucinações até convulsões. Além do mais, maiores complicações podem surgir, seja devido a utilização sem acompanhamento neurológico, em paciente saudável e/ou de forma irresponsável, como por exemplo quando alunos sem TDAH fazem uso desse juntamente com o consumo abusivo de álcool ou outras drogas⁵⁻⁶.

Outrossim, é importante salientar que a possibilidade de vício do MPH ocorra devido a alguns efeitos que o mesmo no cérebro e que se assemelham aos da cocaína, já que atua inibindo o transportador de dopamina, causando assim um aumento no nível sináptico do neurotransmissor de dopamina⁷.

Material e Métodos

Trata-se de uma revisão sistemática que se encontra registrado na *Open Science* (osf.io/p9bzk/) cujo objetivo é uso indiscriminado do metilfenidato em estudantes e suas possíveis consequências. Os critérios de inclusão foram artigos que pudessem justificar os altos índices de psicoestimulantes em estudantes que não possuem recomendação médica. Não houve restrições quanto a linguagem ou data de publicação. Contudo, não foram aceitas revisões sistemáticas ou narrativas, revisões de literatura ou metanálises.

Os dados extraídos dos artigos foram país de realização do estudo ou do autor principal, desenho do estudo, motivos mais citados nas publicações para o uso de psicotrópicos, drogas e princípio ativo meio de aquisição. Os dados dos artigos foram extraídos e inseridos em uma tabela no programa *Microsoft Excel* versão 2016.

A coleta de publicações ocorreu durante o período de 4 dias, sendo finalizada no dia 01 de fevereiro de 2021. Métodos de pesquisa individuais foram realizadas nas respectivas bases de dados: PubMed, Embase e Portal BVS. Os resultados foram extraídos e anexados ao *Mendeley Desktop* para análise e seleção de pesquisa.

Após a inserção dos estudos ao *Mendeley Desktop* a eleição das publicações coletadas para pesquisa ocorreu em duas etapas: triagem e seleção. Na triagem dois avaliadores independentes realizaram uma leitura de título e resumo para identificação dos elegíveis utilizando-se dos critérios de inclusão e exclusão citados na metodologia. A sondagem ocorre nos textos que foram aprovados na triagem, logo, considerado elegíveis, estes foram lidos completamente e somente foram inclusos aqueles que tiveram íntima relação com o tema.

Resultados e Discussão

Foi realizada a coleta de 373 publicações, dos quais 90 eram duplicatas. Durante o período de triagem foram excluídas 202 publicações e 81 estudos foram avaliados na fase de seleção em que 36 foram eleitos, conforme a metodologia PRISMA. Os países de produção científica usados neste estudo correspondem a: Estados Unidos (10); Pérsia (1); Brasil (3) Reino Unido (5); Alemanha (2); África do Sul (2); Nova Zelândia (1); Turquia (1); Irã (1). Quanto ao tipo de estudo são eles: estudo clínico randomizado controlado (7); estudo transversal (6); estudo clínico comparativo (5); estudo quantitativo (4); estudo qualitativo (2); relato de caso (1).

Visando elucidar os motivos para o consumo de metilfenidato, e dessa forma entender um pouco mais a razão pela qual o estudante é levado ao sentimento de necessidade de utilização do mesmo. A busca pelo melhor desempenho acadêmico que corresponde a 69% (18) dos motivos para o uso ilícito da droga, outros motivos são referentes a festas 38% (10), rotina exaustiva correlacionadas aos estudos e trabalho 31% (8), provas 26% (6) e ansiedade 4% (1). O meio de aquisição mais citados pelos artigos se referem a pessoas do âmbito social, compras em loja física e compras pela internet. Foi elaborado um quadro que pode ser observado no Quadro 1 acerca das drogas mais utilizadas entre os estudantes.

Foram observados diferentes perfis de pessoas que utilizam psicoestimulantes, sendo nítida a enorme prevalência do estimulante visando a obtenção de energia e concentração, dois fatores de enorme peso para a vida acadêmica⁸. E assim como mencionado em Rabiner e cols⁹ (2009), embora os frequentes relatos de reações adversas, o uso não médico ainda persiste uma vez que seus adeptos veem no medicamento uma forma de sanar seus problemas de atenção.

O problema maior é que mesmo sendo um medicamento extremamente potente, exigindo assim acompanhamento e prescrição médica, o uso ilícito desses estimulantes é enorme¹⁰. Em Weyandt e cols¹¹ (2009), a autora relata que os entrevistados na pesquisa, em sua grande maioria, afirmam como é fácil sua obtenção (sem prescrição médica) e que embora haja mudanças psicológicas, inquietação interna ou outras variáveis por parte daqueles que os utilizam.

Não obstante, outras faixas etárias também fazem parte dos dados estatísticos, como evidenciado em Zyl e cols¹² (2017), sendo as motivações basicamente as mesmas que são apresentadas pela comunidade universitária. No entanto, a maior prevalência permanece sendo entre aqueles com rendimento escolar mais baixo, e a maioria dos entrevistados dizem ter iniciado seu uso após o ingresso à faculdade¹³.

Ainda deve-se considerar que muitos estudos em questão reiteram o fato de que não há evidências conclusivas a respeito do aumento na aprendizagem associativa e/ou memorização, e pouco se tem a respeito de seus benefícios na cognição de pessoas sem TDAH¹⁴. Além disso, as reações adversas, como a taquicardia foram citados

por 27% (5) dos artigos, hipertensão 22% (4), delirium em 22%, perda de apetite em 11% (2), insônia em 27%, oscilações de humor em 11%, e euforia em 5% (1). Uma grande preocupação, que deveriam ter um peso muito maior do que o benefício de alerta promovido pelo medicamento¹⁵.

Quanto sua utilização recreativa, foi identificado que, embora seja a menos comum, possui uma relação concreta entre o uso indevido do medicamento com a busca por outras substâncias, como o álcool e até mesmo a cocaína, gerando um alarde ainda maior acerca do assunto^{16,17}.

O perigo para a saúde daqueles que o utilizam sem acompanhamento médico é real, e muitas vezes isso não é levado em consideração, uma vez que as condições a longo prazo geralmente não são levantadas e abordadas dentre os mais jovens, sendo necessário um monitoramento maior e mais pesquisas sobre o assunto dentro do ambiente universitário^{14,17}.

Estimulante do Sistema Nervoso Central (SNC), inibe a recaptção dos neurotransmissores norepinefrina e dopamina, aumentando assim os níveis dessas catecolaminas na fenda sináptica¹⁸.

O metilfenidato é uma das principais recomendações para o uso em indivíduos acometidos pelo TDAH devido aos seus ótimos resultados a curto prazo¹². O uso de estimulantes entre universitários para melhor desempenho acadêmico demonstra ser comum entre estudantes universitários¹⁹.

Dentre os estudantes que fizeram uso de psicoestimulantes relataram, melhora na concentração, melhoria da memória, processamento de ideias mais rápidas e mais tempo de vigília²⁰. Todavia, os efeitos a longo prazo apresentam aumento nos níveis de estresse e dependência²¹.

A eficácia farmacêutica desta droga em melhorar a capacidade cognitiva em indivíduos sem TDAH é conflitante²². Pesquisa realizada em indivíduos sem diagnóstico de TDAH, mostrou que o grupo que consumia metilfenidato mostrou médias de notas semelhantes ao grupo que não consumia a droga²³. O uso de metilfenidato (20mg) após a privação de 24 horas de sono, não mostrou diferenças significativas no desempenho de teste cognitivo com grupo que usou placebo, sendo que o grupo da intervenção teve alterações percentuais médias da linha de base para pressão arterial sistólica e frequência cardíaca²⁴.

Altas doses de metilfenidato, seja por inalação ou por via intravenosa, podem causar complicações semelhantes à cocaína e anfetamina²⁵. A administração de altas doses por via oral ou intranasal, aumenta o risco de dependência⁷. As complicações pelo uso da droga incluem alucinações, comportamento violento, irritabilidade, hiperexcitabilidade, pânico e psicose. Foram relatados, em alguns modelos animais, danos estruturais ao sistema nervoso e outros órgãos⁹. Pesquisa realizada com estudantes de medicina encontrou como efeitos adversos: palpitações, nervosismo, arritmia cardíaca, sonolência e tonturas. Outras alterações relatadas foram: supressão do apetite, vigília e euforia^{7,14}. O uso abusivo de estimulantes, como o metilfenidato Ritalina®, tem sido associado a níveis mais elevados de impulsividade²⁵.

Os efeitos de longo prazo do metilfenidato e suas atividades farmacológicas foram estudados após quatro semanas de tratamento em camundongos, assim como o impacto na neurogênese no hipocampo, por meio da análise de várias proteínas ligadas ao crescimento celular e sobrevivência no hipocampo, como fator neurotrófico derivado do cérebro (BDNF), fator neurotrófico derivado de linha celular glial (GDNF), fator de crescimento endotelial vascular (VEGF), receptor de tropomiosina quinase B (TrkB) e beta-catenina. O estudo concluiu que, a longo prazo, o metilfenidato aumenta a taxa de neurogênese no hipocampo. Esse efeito com baixas doses podem estar relacionado ao aumento da expressão de VEGF, TrkB e beta-catenina^{6,18,24}.

Quadro 1. Medicamentos à base de metilfenidato mais utilizados

Medicamentos	%(n)
Ritalina®	54% (14)
Adderall	31% (8)
Dexedrine	15% (4)
Concerta	12% (3)
Metadato	4% (1)

Fonte: Elaborada pelos autores

Conclusão

Os psicoestimulantes ganharam cada vez mais destaque no cenário universitário, devido a dois fatores cruciais: o avanço da farmacêutica neurológica e a explosão de vários diagnosticados no tratamento de Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH). Dentre eles, os medicamentos mais conhecidos e utilizados para o aprimoramento cognitivo são: a Ritalina (metilfenidato).

Essa revisão sistemática demonstra como o uso irracional de drogas que atuam no sistema nervoso central, sem acompanhamento neurológico, pode ser perigoso, uma vez que esses medicamentos podem gerar diversas consequências negativas, tais quais dependência química e efeitos colaterais a curto e longo prazo, promovendo inúmeros riscos à saúde.

Diante disso, é importante salientar que o aumento da comercialização e consumo dos fármacos psicotrópicos por acadêmicos, sem prescrição médica, é um caso de preocupação na saúde pública. Tal uso ocorre, principalmente, visando um aumento do rendimento estudantil, contudo, as complicações geradas provenientes desse uso, geralmente não são levantadas e abordadas, sendo necessárias mais pesquisas na área no intuito de promover uma divulgação maior sobre o tema, e auxiliando, assim, no combate ao uso irresponsável e indiscriminado desses fármacos.

Referências Bibliográficas

1. DUPONT, R. et al. Characteristics and motives of college students who engage in nonmedical use of methylphenidate. *The Americ. jour. on addict.* 2008; 17(3): 167-171.
2. ERASMUS. et al. Medical Students' Attitudes Towards Pharmacological Cognitive Enhancement with Methylphenidate. *Academic Psychiatry.* 2020; 44(6): 721-726.
3. SILVEIRA. et al. Patterns of non-medical use of methylphenidate among 5th and 6th year students in a medical school in southern Brazil. *Trends in Psychiatry and psychotherapy.* 2014; 36(2): 101-106.
4. WILENS, T. et al. Disentangling the Social Context of Nonmedical Use of Prescription Stimulants in College Students. *American Jour. Addictions.* 2020. 29(6): 476-484.
5. GULLEY, V. et al. Comprehensive school-based behavioral assessment of the effects of methylphenidate. *Jour. Of app. Behavior analytics.* 1997; 30(4): 627-238.
6. HYMAN, I. et al. School-based methylphenidate placebo protocols: methodological and practical issues. *Jour. Of learning disab.* 1998; 31(6): 581-594, 614.
7. HABIBZADEH. et al. Illicit methylphenidate use among Iranian medical students: prevalence and knowledge. *Drug design, development and therapy.* 2011; 5: 71-76.
8. MCCABE, S. et al. Prevalence and correlates of illicit methylphenidate use among 8th, 10th, and 12th grade students in the United States, 2001. *The Journal of adolescent health.* 2004; 35(6): 501-504.
9. RABINER. et al. Motives and Perceived Consequences of Nonmedical ADHD Medication Use by College Students: Are Students Treating Themselves for Attention Problems? *Journal of Attention Disorders.* 2009, novembro;13(3):259-270.
10. FRANKE. et al Non-medical use of prescription stimulants and illicit use of stimulants for cognitive enhancement in pupils and students in Germany. *Pharmacopsychiatry.* 2011; 44(2): 60-66.
11. WEYANDT. et al. Nonmedical prescription stimulant use among a sample of college students: Relationship with psychological variables. *Journal of Attention Disorders.* 2009, novembro; 13(3): 284-296.
12. ZYL, V. et al. Methylphenidate use among students living in junior on-campus residences of the University of the Free State. *SAJP.* 2017; 59(4): 123-127.
13. STEYN, F. Methylphenidate use and poly-substance use among undergraduate students attending a South African university. *SAJP.* 2016; 22(1): 760.
14. JAIN. et al. Non-medical use of methylphenidate among medical students of the University of the Free State. *SAJP.* 2017; 23: 1006.

15. LOOBY, A. et al. Expectation to receive methylphenidate enhances subjective arousal but not cognitive performance. *Experimental and clinic psychopharmacology*. 2011; 19(6): 433-444.
16. SEPÚVEDETA. et al. Misuse of prescribed stimulant medication for ADHD and associated patterns of substance use: Preliminary analysis among college students. *Journal of Pharmacy Practice*. 2011; 24(6): 551-560.
17. WILENS, T. et al. Disentangling the Social Context of Nonmedical Use of Prescription Stimulants in College Students. *American Journal of Addictions*. 2020; 29(6): 476-484.
18. HALL. et al. Effect of long-term methylphenidate exposure on neurogenesis in the hippocampus. *FASEB Journal*. 2018; 32(1).
19. WEBB. et al. Prevalence of stimulant use in a sample of US medical students Prevalence of stimulant use in a sample. *Annals of Clinical Psychiatry*. 2013; 25(1) 27-32.
20. JAVED. et al. Prevalence of Methylphenidate Misuse in Medical Colleges in Pakistan: A Cross-sectional Study. *Cureus*. 2019; 11(10): e5879-e5879.
21. LOW. et al. Illicit use of psychostimulants among college students: A preliminary study. *Psychology, Health and Medicine*. 2002; 7(3): 283-287.
22. OYEMADE. et al. Re: Characteristics of methylphenidate in a university student sample. *Canadian journal of psychiatry. Revue canadienne de psychiatrie*. 2006; 51(2): 126-127.
23. ERTUGRUL. et al. Non-prescribed usage of psychostimulant drugs by medical students. *European Journal of Neurology*. 2020; 27: 284.
24. BRAY. et al. Methylphenidate does not improve cognitive function in healthy sleep-deprived young adults. *Journal of investigative medicine: the official publication of the American Federation for Clinical Research*. 2004. 52(3). 192-201.
25. COLE. et al. Psychosocial functioning among college students who misuse stimulants versus other drugs. *Addictive Behaviors*. 2020; 105.

Parque da ciência: interatividade e aprendizagem

Vitória Queiroz Horta¹, Alexia Rocha Ribeiro², Vivian Machado Benassi³, Olavo Cosme da Silva³, Everton Luiz de Paula⁴

Resumo: O Projeto de Extensão Parque da Ciência: interatividade e aprendizagem têm como objetivo a popularização da ciência e tecnologia. Até o início do ano de 2020 eram realizadas atividades científicas presenciais na tentativa de despertar o interesse pela ciência em crianças e adolescentes de Diamantina e região. Neste período da pandemia do novo Coronavírus houve uma transformação das atividades que estão sendo desenvolvidas por meio das mídias sociais do projeto. São produzidos e utilizados conteúdos com o objetivo de manter a divulgação do conhecimento científico à comunidade externa. Com o auxílio de ferramentas tecnológicas o projeto continua sendo desenvolvido e vem apresentando resultados positivos que estão melhorando ao longo do tempo.

Palavras-chave: Extensão Universitária; Aprendizagem; Ciência; Tecnologia; Divulgação científica.

Science park: interactivity and learning

Abstract: *The Science Park University Extension project: interactivity and learning aims to popularize science and technology. Until the beginning of 2020, face-to-face scientific activities were carried out in an attempt to arouse interest in science in children and adolescents in Diamantina and region. In this period of the new Coronavirus pandemic, there was a transformation in the activities that are being developed through the project's social media. Contents are produced and used in order to maintain the dissemination of scientific knowledge to the external community. With the help of technological tools, the project continues to be developed and has been showing positive results that are improving over time.*

Keywords: *University Extension project; Learning; Science; Technology; Scientific dissemination.*

Introdução

O Parque da Ciência: interatividade e aprendizagem é um projeto de extensão realizado por professores e estudantes da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), campus Diamantina, em Minas Gerais, que estimula a interatividade e aprendizagem principalmente de crianças e adolescentes visando a popularização da ciência e tecnologia. Popularizar a ciência pressupõe a participação popular em sua construção cultural, sendo uma ferramenta importante de democratização do saber (GERMANO e KULESZA, 2007).

Fora do contexto do distanciamento social, o projeto beneficiava diretamente 21 escolas realizando exposições e atividades científicas. Com o advento da pandemia, as atividades foram limitadas e houve a necessidade de conciliar a prevenção da doença e a rotina estabelecida pelos cidadãos antes deste período. No âmbito de ensino, pesquisa e extensão várias modificações ocorreram, em especial, no sistema de ensino, em que as aulas migraram para o formato online, sendo necessário o desenvolvimento de novos métodos educacionais.

No contexto das atividades extensionistas as modificações também foram necessárias. No caso do projeto Parque da Ciência de Diamantina, durante o período de pandemia, buscando manter os objetivos do projeto, foram desenvolvidas atividades de forma online sobre ciência, tecnologia, abordando conteúdos didáticos e culturais (HORTA, de PAULA e SILVA, 2020).

O objetivo deste trabalho é mostrar as ações do projeto Parque da Ciência: interatividade e aprendizagem para manter o interesse pela ciência por meio da extensão no período de distanciamento social.

Material e Métodos

Para alcançar os objetivos propostos e continuar a levar conhecimento para a população durante este período, o projeto teve uma adaptação e as mídias sociais passaram a ser aliadas neste processo. Para a criação das publicações das mídias sociais, a equipe de edição do Parque utiliza o Canva e as publicações são feitas baseadas em conteúdos informativo e/ou científico. As artes são feitas a partir de uma busca por conteúdos relevantes, interessantes e seguros, procurando manter um padrão que agrade e seja convidativo para que ao longo do tempo as pessoas continuem se interessando pelas atividades desenvolvidas.

Para a realização de eventos científicos, a plataforma Even3 é utilizada para inscrições, credenciamento e emissão de certificados e as transmissões são realizadas via canal no YouTube do projeto.

Resultados e Discussão

Utilizando as mídias sociais do Parque da Ciência, são realizadas periodicamente publicações com conteúdo informativo e didático para a população geral. No final de 2020 foi realizada a I Mostra Científica do Parque da Ciência, evento que contou com palestras, apresentação de trabalhos, oficinas e muito mais. Já em junho de 2021, realizou-se também o Seminário Virtual de Biotecnologia e para dezembro deste ano está agendada a II Mostra Científica do Parque da Ciência. Na Figura 1 é mostrado o perfil do Instagram do projeto mostrando parte das publicações enquanto que na Figura 2 são mostrados os resumos dos painéis administrativos dos eventos científicos virtuais realizados pelo projeto.

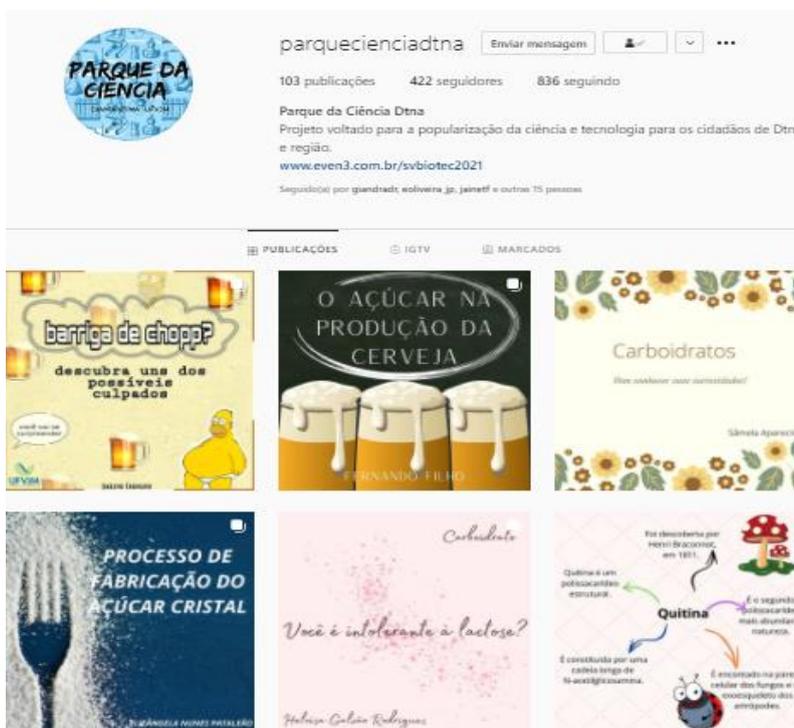


Figura 1 – Perfil do Instagram do projeto Parque da Ciência com parte das publicações



Figura 2 – Resumo do painel administrativo da plataforma Even3 dos eventos realizados: (a) I Mostra Científica (b) Seminário Virtual de biotecnologia.

Os eventos realizados até o momento obtiveram número satisfatório de inscritos, dos quais cerca de 80% tiveram presença confirmada no decorrer das atividades. Os conteúdos publicados nas mídias sociais vêm se destacando a cada dia. O projeto está desenvolvendo diversas atividades remotas na tentativa de manter a difusão do conhecimento científico mesmo em tempos difíceis e os resultados vêm sendo positivos.

Transformar o projeto em uma versão online é um desafio contínuo para a equipe, pois é preciso inovar para que as ações desenvolvidas sejam atrativas mantendo a qualidade, sem perder a interatividade e os objetivos principais de divulgar a ciência e auxiliar no processo de aprendizagem.

Conclusão

Com este trabalho estamos superando os desafios tecnológicos para a educação e levando a informação científica até as pessoas de forma efetiva, contribuindo para a ciência, tecnologia extensão e cultura. Os desafios estão sendo superados a cada dia e a persistência da equipe tem sido de fundamental para a manutenção das ações do projeto.

Agradecimentos

A UFVJM e a Pró-Reitoria de Extensão e Cultura (PROEXC) pelo apoio e bolsa do programa PIBEX.

Referências Bibliográficas

GERMANO, M. G.; KULESZA, W. A. **Popularização da Ciência: uma revisão conceitual. Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Ciências Físicas e Matemáticas. Departamento de Física v. 19, n. 1, p. 7-25, 2002.

HORTA, V.Q.; DE PAULA, E.L; SILVA, O.C. DESAFIOS E PERSPECTIVAS NAS AÇÕES DO PARQUE DA CIÊNCIA DE DIAMANTINA DA UFVJM EM TEMPOS DE PANDEMIA. In: **I CONGRESSO NACIONAL DE INOVAÇÃO E POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA**, 1., Belo Horizonte, 2020, Anais do I CIPC, Belo Horizonte: UFMG/ICEEx, 2020. v.1. p.91-92.

Perfil de liberação controlada da *Melissa officinalis* encapsulada em esferas de alginato de sódio

Rafaela Aparecida Dias de Oliveira¹, Jair Pereira de Melo Júnior²

¹ Graduanda do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde. Aluna de Iniciação Científica – PIVIC.

² Orientador, Prof. Dr. da Faculdade de Biologia, Universidade de Rio Verde. E-mail:jjunior@unirv.edu.br.

Resumo: Nos últimos anos várias pesquisas têm validado cientificamente as propriedades medicinais de diversas plantas. Dentre aquelas que têm demonstrado maior potencial terapêutico está a *Melissa officinalis*, nome científico da erva cidreira. Pesquisas revelam que seu efeito antioxidante pode atuar como fator neuroprotetivo para prevenção e tratamento sintomático dos diversos tipos de demência. Entretanto, no curso da demência o próprio uso de medicamentos é dificultado devido ao prejuízo da memória e desorientação temporal e espacial. Nessa pesquisa propôs-se o estudo de um sistema estruturado, no qual em uma única dosagem fosse possível controlar a mesma concentração da *M. officinalis* dentro da faixa terapêutica por tempo prolongado. Os procedimentos utilizados na quantificação da *M. officinalis* seguiram as recomendações da Farmacopeia Brasileira – sexta edição. Para a avaliação do perfil de liberação controlada foi criado um meio externo com potencial hidrogeniônico (pH) semelhante ao encontrado no meio gastrointestinal com o intuito de evidenciar a absorção da *M. officinalis* a partir das partículas esféricas de alginato de sódio. O perfil de liberação da *M. officinalis* em ambiente simulado intestinal segue uma tendência linear sendo mais pronunciado em pH 7,4 imediatamente após a encapsulação. A taxa de liberação reduz conforme a temperatura de síntese das esferas aumenta, sendo quatro vezes menor na temperatura de 30°C quando comparada as esferas imediatamente após o encapsulamento. A difusão do bioativo nas esferas encapsuladas é maior que nas esferas sem o bioativo, o que pode ser justificado pelo aumento no grau de embebição. A eficiência da encapsulação foi de 100%.

Palavras-chave: Demência. Espectrofotometria. Extratos vegetais. Plantas medicinais. Titulometria.

Controlled release profile of Melissa officinalis encapsulated in sodium alginate beads

Abstract: In recent years, many researches have scientifically validated the medicinal properties of several plants. Among those that have shown greater therapeutic potential is *Melissa officinalis*, the scientific name for lemon balm. Researches reveal that its antioxidant effect can act as a neuroprotective factor for prevention and symptomatic treatment of different types of dementia. However, in the progression of dementia, the use of medication itself is hindered due to memory impairment and temporal and spatial disorientation. In this research, was proposed to study a structured system, in which, in a single dosage, it would be possible to control the same concentration of *M. officinalis* within the therapeutic range for a long time. The procedures used in the quantification of *M. officinalis* followed the recommendations of the Brazilian Pharmacopoeia – sixth edition. To assess the controlled release profile, an external medium with hydrogenic potential (pH) similar to that found in the gastrointestinal environment was created in order to demonstrate the absorption of *M. officinalis* from spherical sodium alginate particles. The release profile of *Melissa officinalis* in a simulated intestinal environment follows a linear trend, being more pronounced at pH 7.4 immediately after encapsulation. The release rate decreases as the synthesis temperature of the spheres increases, being four times lower at 30°C when compared to the spheres immediately after encapsulation. The diffusion of the bioactive in the encapsulated spheres is greater than in the spheres without the bioactive, which can be explained by the increase in the degree of imbibition. Encapsulation efficiency was 100%.

Keywords: Dementia. Medicinal plants. Plant extracts. Spectrophotometry. Titrimetry.

Introdução

Nos últimos anos, alguns extratos vegetais têm sido estudados com o objetivo de avaliar seus efeitos na cognição de pacientes idosos que apresentam ou não algum tipo de demência. Hoje o tratamento convencional da doença de Alzheimer, por exemplo, é sintomático e baseia-se na inibição da enzima acetilcolinesterase. Contudo, os benefícios são limitados e os efeitos adversos são grandes (DEY et al., 2017).

Dentre as plantas medicinais com maior potencial de uso terapêutico nesses pacientes está a erva cidreira. Pesquisas revelam que a *Melissa officinalis*, nome científico da erva cidreira, pode atuar como fator neuroprotetivo tanto para prevenção quanto para o tratamento sintomático dos diversos tipos de demência (OZAROWSKI et al., 2016). Ela possui propriedades ansiolíticas e de sedação, o que pode ser bastante útil no tratamento da agitação em pacientes com demência por Alzheimer. Além disso, apresenta potenciais efeitos antioxidantes, redução de déficits cognitivos, melhora do humor, redução do isolamento social e neuroproteção contra lesão isquêmica do cérebro. Até o momento não foram observados efeitos adversos (DEY et al., 2017).

Entretanto, no curso das síndromes demenciais, devido ao declínio cognitivo que os pacientes apresentam, a própria alimentação e uso de medicamentos ficam prejudicados, o que torna desafiador utilizar qualquer tipo de droga para os casos em que a demência já exista. Desse modo, torna-se relevante o desenvolvimento de um medicamento que possa ser administrado com intervalo maior entre as doses, o que facilitaria a adesão ao tratamento e traria grandes benefícios ao paciente e sua família.

A proposta da liberação controlada de fármacos é, a partir de sistemas estruturados, em uma única dosagem, controlar a mesma concentração do fármaco dentro da faixa terapêutica por tempo prolongado. Dessa forma, evita-se que concentrações acima da faixa terapêutica levem à toxicidade e que concentrações abaixo dessa faixa não sejam efetivas para o tratamento ou induzam resistência. Para tanto, utilizam-se partículas de tamanhos que vão de alguns milímetros até escalas nanométricas (partículas com menos de 1 micrômetro), que podem ser do tipo nanocápsulas ou nanoesferas. Sistemas formados por um núcleo contendo o fármaco líquido ou sólido em seu interior são chamados de sistemas reservatórios, como as nanocápsulas. Já os sistemas nos quais o princípio ativo está incorporado homogeneamente na estrutura de um polímero ou de uma união de polímeros são chamados de sistema matricial, como as nanoesferas, nas quais o fármaco é liberado para o organismo por difusão devido ao gradiente de concentração (AZEVEDO, 2005).

Esse estudo teve como objetivo avaliar o perfil de liberação controlada da *M. officinalis*, que é uma das plantas medicinais que tem demonstrado maior potencial terapêutico na área da neurologia. A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Biofísica e Materiais (BIOMAT) e a avaliação quantitativa foi feita por espectrofotometria no UV-Vis. Espera-se que a compreensão do controle de liberação da *M. officinalis* possa futuramente possibilitar uma terapia com redução do número de doses, do tempo terapêutico total e possivelmente sem efeitos adversos, com vista a otimizar a terapia do transtorno cognitivo maior, tornando-a mais confortável e segura ao paciente. Estima-se ainda que possa ser utilizada com maior comodidade para profilaxia dos diversos tipos de demência.

Material e Métodos

Trata-se de uma pesquisa quantitativa, mediante análise do extrato da folha da erva cidreira (*Melissa officinalis*) encapsulada em matrizes esféricas de alginato de sódio. Os procedimentos experimentais utilizados na quantificação da *M. officinalis* seguiram as recomendações da Farmacopeia Brasileira - sexta edição. Posteriormente, foi criado um meio com potencial hidrogeniônico (pH) semelhante ao encontrado no meio gastrointestinal com o intuito de evidenciar a absorção da *M. officinalis* encapsulada nas partículas de alginato de sódio, majoritariamente biocompatível. A produção das esferas de alginato de sódio foi feita utilizando a metodologia descrita por Rocha et al., (2018) e Melo Jr. et al., (2021).

A droga vegetal contendo o princípio ativo *M. officinalis* foi adquirida em farmácias locais com laudo técnico descritivo apresentando a seguinte composição: 4,0% de derivados hidroxicinâmicos totais, 2% de ácido rosmarínico e 0,6% de óleo volátil, grau de pureza 99,8%. Para o estudo foram empregados os seguintes procedimentos:

Preparação das esferas e encapsulamento

A preparação das esferas contendo bioativo da *Melissa officinalis* foi feita da seguinte maneira:

(1) **Solução de CaCl₂ 1% w/v (0,09M) (SC):** foram dissolvidos 1 g de CaCl₂ anidro em 100 mL de água destilada e mantidos no agitador magnético a 300 rpm por 20 min, sendo o pH desta solução ajustado de 3,5 com a adição de ácido clorídrico padrão 0,1M gota a gota (± 15 gotas).

(2) **Solução de alginato de sódio 1,5% w/v (AG):** Foi preparada pela dissolução de 0,75 g de alginato de sódio em 50 mL de água deionizada e o pH ajustado para 6,5 com ácido clorídrico previamente preparado a 0,1mol/L. A solução foi mantida sob agitação a 300 rpm durante 2h.

Preparação dos reagentes

Derivados hidroxicinâmicos totais:

• **Solução estoque (0,1% m/v):** Uma amostra de 0,5 g de *Melissa officinalis* (pureza 99,8%) foi transferida para um balão de fundo redondo. Foram acrescentados 190 mL de álcool etílico a 50% (v/v) e aqueceu-se em banho-maria, sob refluxo, durante 30 minutos. Após a solução passar pelo processo de filtração, o filtrado e a solução de lavagem foram transferidos para balão volumétrico de 200 mL, com subsequente adição de álcool etílico a 50% (v/v) até o nível de referência do balão. A concentração final da solução estoque foi de 150 mg/mL ou 0,1% m/v.

• **Solução amostra:** Foram transferidos para um balão volumétrico de 10 mL: 1 mL da solução estoque, 2 mL de ácido clorídrico 0,5 M, 2 mL de uma solução preparada dissolvendo 10 g de nitrito de sódio e 10 g de molibdato de sódio em 100 mL de água e, em seguida, 2 mL de hidróxido de sódio 2 M. A solução final foi avolumada e homogeneizada para 10 mL com água destilada.

• **Solução branco:** Foram transferidos para um balão volumétrico de 10 mL: 1 mL da solução estoque, 2 mL de ácido clorídrico 0,5 M, 2 mL de hidróxido de sódio 2 M. A solução final foi avolumada e homogeneizada para 10 mL com água destilada.

Encapsulamento do *Melissa officinalis*: Foi preparada uma solução de *Melissa officinalis*-Alginato (MO-AG) na proporção de 1:4 (1 mL de MO + 4 mL de AG) respectivamente. As esferas encapsuladas contendo *Melissa officinalis* foram obtidas pela técnica de gotejamento com o auxílio de seringas hipodérmicas BD 1,6x40mm agulhadas de 5 mL sobre 100 mL da solução (SC) em pH 3,5. Após gelificação do alginato de sódio, as esferas foram filtradas (Figura 1).

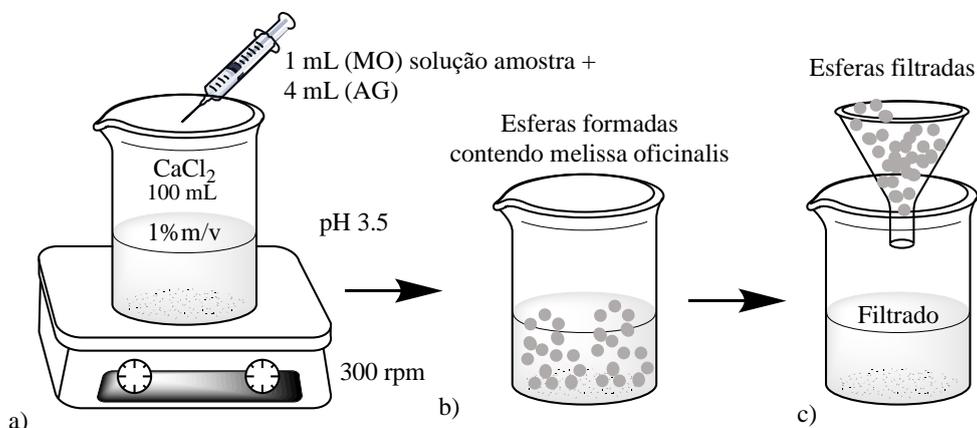


Figura 1 - Encapsulamento da *Melissa officinalis*: (a) gotejamento da solução (MO + AG) sobre a solução (SC); (b) *Melissa officinalis* encapsulada nas esferas de alginato (MO-AG); (c) esferas MO-AG após o processo de filtração.

Fonte: próprio autor

Perfil de Liberação

Antes de fazer a análise da liberação da *Melissa officinalis* encapsulada foi feita uma dosagem prévia diretamente na solução amostra como uma forma de assegurar que o teor de derivados hidroxicinâmicos totais estava dentro do previsto de acordo com o laudo técnico emitido pelo fabricante da matéria prima utilizada. Neste sentido, 3 mL da solução amostra foi transferida para uma cubeta de quartzo e a leitura da absorbância foi obtida por intermédio de um espectrofotômetro UV-Vis em 505 nm. O teor de derivados hidroxicinâmicos totais, expressos em ácido rosmarínico, em porcentagem, foi calculado segundo a Equação (1):

$$(1) \text{TDHC} = \frac{A \times 2000}{m \times 400}$$

Em que: TDHC = teor de derivados hidroxicinâmicos totais, expressos em ácido rosmarínico % (p/p); A = absorbância medida para a solução amostra; 2000 = fator de diluição; 400 = coeficiente de absorção específica do ácido rosmarínico (360,31 g/mol); m = massa em gramas da amostra utilizada, considerando a perda por dessecação.

Procedimento para dosagem da *Melissa officinalis* liberada das esferas

Para o estudo da liberação da *Melissa officinalis* levou-se em consideração o pH da solução (meio simulado de liberação) e o tratamento térmico utilizado. No quesito temperatura adotaram-se duas condições: (1) dosagem da *Melissa officinalis* imediatamente após o encapsulamento e (2) após a secagem das esferas à temperatura ambiente (30°C) até peso constante. Para os meios de liberação utilizou-se HCl em pH 1,5 e tampão fosfato em pH 7,4.

Para cada condição adotada, 50 esferas contendo *Melissa officinalis*, preparadas nas duas condições térmicas foram submetidas à imersão em 3 mL de cada meio de liberação. As leituras das absorbâncias a 505 nm foram realizadas em intervalos de tempo regulares até concentração constante para se obter o perfil de liberação.

Eficiência da encapsulação e tamanho das esferas

A eficiência da encapsulação foi avaliada através da medida da absorbância do filtrado em 505 nm. O tamanho médio das esferas foi obtido pela média aritmética do diâmetro de 15 esferas escolhidas aleatoriamente utilizando o software *ImagJ*.

Grau de embebição

A embebição (Q) foi realizada pesando-se (até peso constante), em uma balança de precisão, 50 de esferas MO-AG e AG, preparadas nas duas condições de temperatura, e colocando-as em um recipiente com água destilada. Em intervalos de 5min as esferas foram retiradas do meio, o excesso de água foi removido, colocando-as em um fino papel absorvente e pesadas em balança analítica. O grau de embebição Q foi obtido de acordo com a Equação (2).

$$(2) \quad Q = \frac{(M_t - M_o)}{M_o}$$

Onde, M_o é massa das esferas secas e M_t depois de imersas em água após 5 min.

Resultados e Discussão

O estudo da liberação controlada de bioativos utilizando o processo de encapsulamento demanda um estudo sobre algumas propriedades inerentes à síntese das esferas de alginato de sódio. A temperatura é um fator, certamente importante já que serve como catalizadora das reações químicas. A Figura 2 mostra o perfil de liberação da *Melissa officinalis* nas esferas de alginato de sódio em pH 7,4 em duas condições (a) imediatamente após a encapsulação e (b) após secagem das esferas a 30°C.

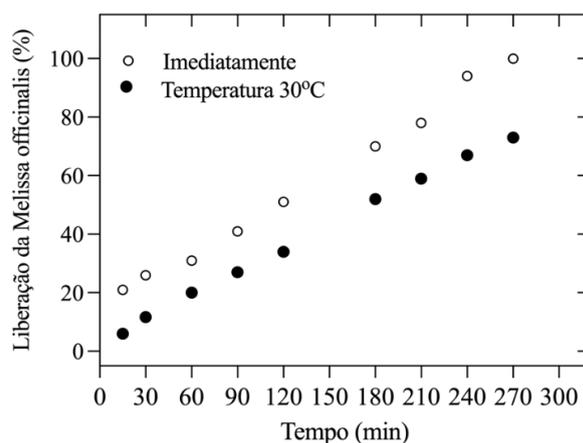


Figura 2 - Perfil de liberação da *Melissa officinalis* em duas condições: imediatamente após encapsulação e após secagem das esferas a 30°C.

Fonte: próprio autor

A taxa de liberação da *Melissa officinalis* é influenciada diretamente pela temperatura de síntese das esferas, sendo quase quatro vezes maior (21%), imediatamente após o encapsulamento quando comparada com a taxa de liberação após o tratamento térmico a 30°C (6%), logo nos primeiros 15 min de estudo (Figura 2). Os resultados foram observados em pH 7,4 e pH 1,5 (não mostrado). Isso ocorre em virtude da contração das esferas, sensível à temperatura (Tabela 1). O diâmetro médio das esferas sofre uma redução de 12,38% quando as esferas são submetidas à secagem a 30°C.

Tabela 1 - Diâmetro média das esferas de acordo com o tratamento.

Tratamento	Diâmetro (mm)
Imediatamente	3,15 ± 0,067
30°C	2,76 ± 0,029

Fonte: próprio autor

A produção das esferas passa por um processo de gelificação. Nesse sentido, fatores como viscosidade e concentração do alginato são determinantes na forma e tamanho das esferas, que são influenciadas pela temperatura de secagem. Resultados semelhantes foram encontrados por Melo Jr. et al., (2021) quando estudaram a liberação controlada do Lansoprazol em esferas de alginato de sódio submetidas a três tratamentos: imediatamente após o encapsulamento, a 30°C e a 60°C. O diâmetro médio das esferas reduziu com o aumento da temperatura de secagem, sendo mais evidente a 60°C. A eficiência da encapsulação foi de 100% e mostra o quanto de *Melissa officinalis* foi aprisionada dentro das esferas. A determinação foi feita indiretamente, medindo-se a absorvância de 3 mL do filtrado. Em se tratando de fármacos, o pH influencia a forma como os medicamentos são absorvidos no organismo. O pH do estômago, por exemplo, varia de 1 a 3, do cólon intestinal de 7 a 7,5. Para avaliar o efeito do pH no perfil de liberação da *Melissa officinalis* foram criados dois meios de simulação, um em pH 1,5 (estômago) e um segundo meio em pH 7,4 (intestino) (Figura 3).

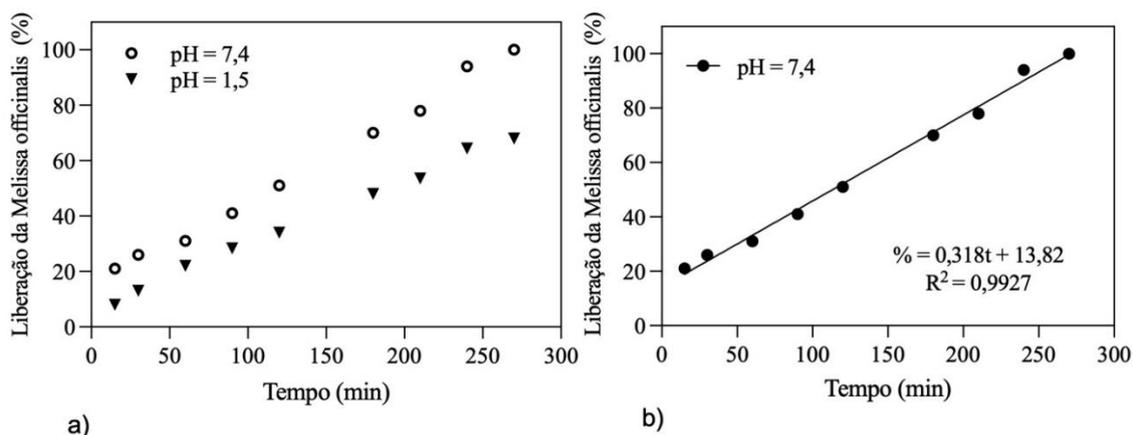


Figura 3 - Perfil de liberação da *Melissa officinalis* (a) em dois meios de simulação (pH 1,5 e pH 7,4) e (b) ajuste linear da curva para pH = 7,4. Ensaios realizados imediatamente após o encapsulamento.
Fonte: próprio autor

É bem conhecido na literatura que para valores de pH superiores a 4,4 as cadeias de ácido carboxílico da estrutura que compõem as esferas de alginato ionizam, promovendo a expansão da cadeia polimérica devido à repulsão eletrostática da carga negativa, o que favorece a liberação mais rápida dos fármacos encapsulados (CHATURVEDI, K et al., 2019). De acordo com tais achados, o perfil de liberação da *Melissa officinalis* varia de forma significativa. Quando se compara as duas curvas (Figura 3a), percebe-se que a taxa de liberação é maior em pH 7,4, semelhante ao que reportaram Melo Jr. et al., (2021), onde a taxa de liberação do Lansoprazol encapsulado em esferas de alginato foi maior em pH 7,4 quando comparada ao pH 1,5 e Sadeghi et al., (2021) em seus estudos da liberação do fármaco Sinvastatina em microesferas de alginato de sódio, que concluíram que a taxa de liberação é diretamente proporcional ao pH do meio. Nesse sentido, em pH 1,5 como ocorre no estômago a taxa de liberação da *Melissa officinalis* é menor quando comparada ao intestino onde o pH é 7,4.

Outro fator de destaque é o comportamento linear da curva ($R^2 = 0,9927$) em pH 7,4 (Figura 3b), o que permite, por meio da equação da reta obtida, fazer previsões de dose a serem administradas, no caso de uso em humanos, no tratamento de uma determinada doença. Tendo em vista o perfil de liberação, entende-se que o mesmo esteja relacionado à capacidade de difusão do bioativo encapsulado, assim, quanto maior a taxa de difusão, maior a taxa de liberação. Uma das formas de se avaliar esse mecanismo é através do grau de embebição das esferas (Figura 4).

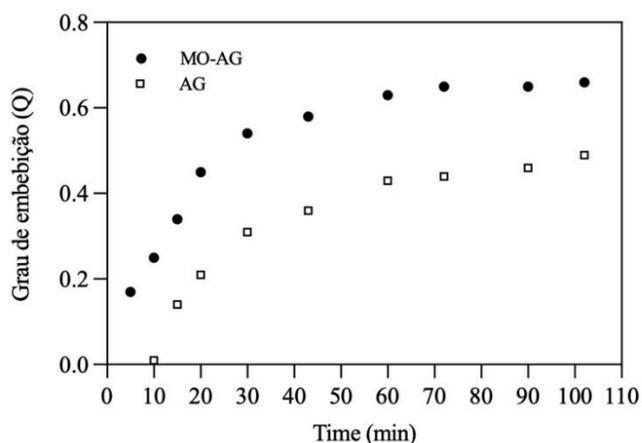


Figura 4 - Grau de embebição das esferas durante intervalos regulares de tempo em minutos.
Fonte: próprio autor

As esferas contendo o bioativo *Melissa officinalis* (MO-AG) apresentaram um grau de embebição três vezes maior do que as esferas sem o bioativo (AG) (Figura 4). A interação entre o alginato de sódio e a *Melissa officinalis* de alguma forma fez com que a rede de poros na estrutura das esferas favorecesse a entrada de água confluindo para um aumento na taxa de difusão e, por conseguinte, aumentando a taxa de liberação.

Conclusão

Diante da vasta aplicação terapêutica da *Melissa officinalis* e da necessidade do controle temporal da dose administrada, é possível através da encapsulação em esferas de alginato de sódio promover e prever a dose liberada em virtude da linearidade da curva. Portanto, um novo mecanismo de produção é proposto e a eficiência de 100% na encapsulação torna o dispositivo viável, de modo que as perdas durante o processo de síntese das esferas é zero. A taxa de liberação da *Melissa officinalis* pôde ser avaliada durante 270 min (4,5 horas) e apresentou uma relação dose *versus* tempo constante. Diante do exposto, é possível o controle temporal da dose administrada sendo mais pronunciada em pH 7,4 imediatamente após a encapsulação.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica por viabilizar o desenvolvimento da pesquisa.

Referências Bibliográficas

AZEVEDO, M. M. M. **Sistemas poliméricos de liberação controlada utilizando micro e nanopartículas encapsulando violaceína: caracterização, atividade biológica, consequências e perspectivas**. 2005. 177f. Tese (Doutorado em Ciências) - Instituto de Química. Departamento de Físico – Química da Universidade Estadual de Campinas, 2005.

CHATURVEDI, K.; GANGULY, K.; MORE, U. A.; REDDY, K. R.; DUGGE, T.; NAIK, B.; AMINABHAVI, T. M.; NOOLVI, M. N. Sodium alginate in drug delivery and biomedical areas. In: HASNAIN, S.; NAYAK, A. K. (Ed.) **Natural Polysaccharides in Drug Delivery and Biomedical Applications**. Elsevier Inc., 2019. p. 59-100.

DEY, A.; BHATTACHARYA, R.; MUKHERJEE, A.; PANDEY, D. K. Natural products against Alzheimer's disease: Pharmacotherapeutics and biotechnological interventions. **Biotechnology Advances**, v. 35, n. 2, p. 178-216, 2017.

FARMACOPEIA BRASILEIRA, 6. ed. **Plantas Medicinais**, Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, v. 2, 2019.

MELO, J. P. M.; FILHO, V. G.; ROSA, M.; DAVID, J.; SOUZA, V.C.; CARVALHO, V.P. Release Profile of Lansoprazole Encapsulated in Sodium Alginate Beads. **Journal of Pharmacy and Pharmacology**, v. 9, n. 5, p. 197-204, 2021. <https://doi.org/10.17265/2328-2150/2021.05.002>

OZAROWSKI, M *et al.* Influence of the *Melissa officinalis* Leaf Extract on Long-Term Memory in Scopolamine Animal Model with Assessment of Mechanism of Action. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2, p. 1-17, 2016.

ROCHA, A. C. S.; FERREIRA, J. C.; MACHADO, A. R.; DANTAS, L. A.; JUNIOR, J. P. M. Desenvolvimento de partículas de alginato de sódio contendo bioativos de *Stryphnodendron adstringens* (Martius) Coville. In: XII CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIRV, 5., 2018, Rio Verde. **Anais do XII Congresso de Iniciação Científica da UniRV**. Rio Verde: UniRV, 2018. p. 482-486.

SADEGHI, D.; SOLOUK, A.; SAMADIKUCHAKSARAEI, A.; SEIFALIAN, A. M. Preparation of internally-crosslinked alginate microspheres: Optimization of process parameters and study of pH-responsive behaviors. **Carbohydrate Polymers**, v. 255, n. April 2020, p. 117336, 2021. Elsevier Ltd. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2020.117336>>.

Perfil epidemiológico de portadores de transtorno do espectro autista no ensino fundamental das escolas públicas municipais da cidade de Rio Verde – GO

Brendon Lafaete Costa¹, Yasmin Gonçalves Amaral², Lara Cândida de Sousa Machado³

¹ Graduando do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIVIC.

² Graduanda do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde.

³ Orientadora, Prof^a. Ma. da Faculdade de Medicina, Universidade de Rio Verde. E-mail: laramachado.enf@gmail.com

Resumo: O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é um transtorno de cunho neurológico cuja apresentação clínica inclui sintomas tanto de excesso quanto de déficits e atrasos em alcançar os marcos de desenvolvimento esperados para determinada idade. Atrelados a esses déficits, a fixação por objetos inanimados e a presença de padrões de movimentos restritos e repetitivos se fazem característicos de um transtorno que vem copiosamente aumentando em nosso meio. Com o aumento da incidência da patologia, medidas legislativas foram criadas para que o ingresso, permanência e desenvolver dos discentes nas escolas públicas da educação especial fosse possível. A pesquisa caracteriza-se por ser um estudo observacional, transversal e descritivo, com uma abordagem quantitativa, de modo a traçar o perfil epidemiológico do Transtorno do Espectro Autista, podendo-se levantar dados num determinado tempo, especificamente para obtenção de informações desejadas de grandes populações e a prevalência da mesma no meio educacional. O presente estudo realizou o monitoramento junto da Secretaria Municipal de Educação do número de matrículas na educação especial, acompanhamento dos professores de apoio em suas atividades para com alunos com necessidades especiais e a utilização de aplicativos digitais na comunicação com diretores das instituições escolares. É visto que cada vez mais oportunidades educacionais estão sendo criadas em prol de alunos com necessidades especiais tais como os com TEA, em que o número de profissionais capacitados para lidar com as demandas dos discentes ascende conjuntamente. Não obstante, a promoção de palestras e materiais voltados para o conhecimento e manejo adequado da patologia em questão, aliados ao trabalho em conjunto das diversas áreas da educação especial da cidade de Rio Verde poderão ser medidas para otimizar o desenvolvimento neuropsicomotor dos discentes com TEA do município.

Palavras-chave: Transtorno, autismo, educação

Epidemiological profile of patients with autistic spectrum disorders in elementary education in municipal public schools in the city of Rio Verde - GO

Abstract: *Autistic Spectrum Disorder (ASD) is a neurological disorder whose clinical presentation includes symptoms of both excess and deficits and delays in reaching the expected developmental milestones for a given age. Linked to these deficits, fixation on inanimate objects and the presence of restricted and repetitive movement patterns are characteristic of a disorder that has been increasing copiously in our environment. With the increase in the incidence of the pathology, legislative measures were created so that the entry, permanence and development of students in public schools of special education was possible. The research is characterized by being an observational, transversal and descriptive study, with a quantitative approach, in order to trace the epidemiological profile of the Autistic Spectrum Disorder, being able to collect data at a certain time, specifically to obtain desired information from large populations and its prevalence in the educational environment. The present study monitored the number of enrollments in special education with the Municipal Department of Education, monitoring of support teachers in their activities with students with special needs and the use of digital applications in communication with school institutions' directors. It is seen that more and more educational opportunities are being created in favor of students with special needs such as those with ASD, in which the number of professionals trained to deal with the demands of students rises together. Nevertheless, the promotion of lectures and materials aimed at the knowledge and proper management of the pathology in question, combined with the joint work of the different areas of special education in the city of Rio Verde, may be measures to optimize the neuropsychomotor development of students with ASD of the County.*

Keywords: *Disorder, autism, education*

Introdução

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é um transtorno de cunho neurológico cuja apresentação clínica inclui sintomas tanto de excesso quanto de déficits e atrasos em alcançar os marcos de desenvolvimento esperados para determinada idade. Indubitavelmente, o atraso neuropsicomotor exerce influência direta na comunicação e

interação social dos indivíduos, dificultando as relações interpessoais, os comportamentos não verbais e promovendo o retardo das habilidades de manter e compreender os diversos níveis de relacionamento. Atréados a esses déficits, a fixação por objetos inanimados e a presença de padrões de movimentos restritos e repetitivos se fazem característicos de um transtorno que vem copiosamente aumentando em nosso meio.

É fato incontestável que a ciência, em seu amplo espectro, ainda não determinou ao certo o que leva o indivíduo a desenvolver o Espectro autista. Existem estudos que referem que fatores genéticos como as taxas de concordância entre gêmeos monozigóticos serem maiores do que em gêmeos dizigóticos (PARK *et al.*, 2016; HALLMAYER *et al.*, 2011), e de que alterações no córtex, sistema límbico e demais áreas do encéfalo, associados a fatores ambientais, sejam determinantes na progressão da patologia em questão.

Por se tratar de uma doença em que não exista um perfil único de paciente e que a gravidade do transtorno pode variar de acordo com o tempo e contexto social, os especificadores de gravidade propostos pelo Manual de Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais 5ª Edição (DSM-5) podem então ser utilizados de maneira lacônica e de modo a não consubstanciar a dificuldade de comunicação social a dos comportamentos restritos e repetitivos. Dessa maneira, foram formulados três níveis de gravidade, sendo: Nível 1- “Exigindo apoio”, Nível 2- “Exigindo apoio substancial”, Nível 3- “Exigindo apoio muito substancial”,

Visto que inseridos em uma sociedade líquida, em que valores efêmeros se perpetuam e proporcionam muitas das vezes a marginalização e formulação de estigmas sob indivíduos condicionados de maneira inata a patologias diversas como o TEA, foi então necessário gerar medidas legislativas em nosso âmbito que proporcionassem melhores condições de esses indivíduos buscarem e desenvolverem suas habilidades sociais e motoras.

Além de a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/96 - Capítulo V) determinar que seja ofertada a Educação Especial preferencialmente na rede comum de ensino, e assim como protocolado no Art. 58 parágrafo 1º da lei “Haverá, quando necessário, serviços de apoio especializado, na escola regular, para atender as peculiaridades da clientela de educação especial”, a legislação brasileira se incumbiu de instituir a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista, explicitando a obrigatoriedade das escolas regulares matriculem os estudantes, inclusive expôs penalidades no caso da rejeição da matrícula (BRASIL, 2012). Com a formulação das leis, se fez indispensável a formação de profissionais capacitados e especializados para lidar com as diversas situações que um portador de TEA possa vir a gerar, sendo eles intitulados profissionais de apoio escolar, os quais auxiliarão o discente durante todo o período de permanência escolar. Existe também a possibilidade de o estudante com necessidades especiais frequentar o Atendimento Educacional Especializado (AEE), local onde realizará atividades voltadas especificamente para suas necessidades.

Em função dos avanços governamentais para com os direitos educacionais dos estudantes com Transtorno do Espectro Autista, o aumento do número de matrículas e conseqüentemente a quantidade de alunos com acesso a educação básica vem aumentando expressivamente nos últimos anos. Contudo, esse aumento não vem sendo acompanhado pelas instituições educacionais de cunho público, uma vez que cada município, dentro de suas limitações, muitas das vezes não disponibilizam verba suficiente para garantir uma estrutura adequada para os discentes com necessidades especiais, professores de apoio em quantidade satisfatória para cobrir o efetivo de alunos, materiais para conteúdo específico...

Ao traçarmos o perfil epidemiológico dos discentes com transtorno do espectro autista, poderemos então buscar reconhecer possíveis lacunas existentes na educação especial do município de Rio Verde auxiliando assim professores regentes, de apoio e profissionais do AEE maneiras de otimizar os ensinamentos transmitidos a seus alunos.

Material e Métodos

A pesquisa caracteriza-se por ser um estudo observacional, transversal e descritivo, com uma abordagem quantitativa, de modo a traçar o perfil epidemiológico do Transtorno do Espectro Autista, podendo-se levantar dados num determinado tempo, especificamente para obtenção de informações desejadas de grandes populações e a prevalência da mesma no meio educacional. O estudo é utilizado para analisar as condições do serviço público em cunho hospitalar, educacional, dentre outros setores, de modo a auxiliar na percepção de carências e propor resoluções que estejam ao alcance das autoridades.

Devido ao cenário de pandemia iniciado em março de 2020 ocasionado pelo vírus SARS-CoV-2 (COVID 19), o número de crianças e adolescentes sem acesso à educação no Brasil teve um crescimento de 1,1 milhão em 2019 para 5.075.294 em 2020. Com as aulas presenciais suspensas para conter a transmissão do COVID 19, todo o âmbito escolar foi prejudicado, uma vez que os cronogramas escolares, até então formulados para as aulas nas instituições de ensino, não poderiam ser cumpridos, tendo assim que a educação brasileira se adequar ao momento ímpar ao qual estamos vivendo e o estudo em questão se ajustar a essas adaptações.

Frente ao quadro pandêmico a coleta de informações dos discentes portadores de TEA das escolas públicas de Rio Verde, se fez dificultada. O grupo de pesquisadores em meio as adversidades, buscou alternativas condizentes que suprissem as necessidades da pesquisa, realizando monitoramento junto da Secretaria Municipal de Educação do

número de matrículas na educação especial, acompanhamento dos professores de apoio em suas atividades para com alunos com necessidades especiais e a utilização de aplicativos digitais na comunicação com diretores das instituições escolares.

Foram incluídos todos os alunos que cursam o ensino fundamental do município de Rio Verde-GO, diagnosticados com TEA, independente de idade, do sexo, do local de residência e procedência que estão devidamente matriculados nas escolas municipais no período de janeiro até dezembro nos anos de 2020-2021.

De acordo com os princípios éticos que norteiam a pesquisa envolvendo seres humanos, foi garantido o anonimato da identidade das pessoas envolvidas e o sigilo, pois os mesmos não foram identificados nominalmente sendo utilizados apenas números sequenciais nos instrumentos de coleta dos dados, permitindo dessa forma manter o nome dos participantes protegidos e os dados serão de acesso exclusivo dos pesquisadores.

Todas as informações coletadas neste estudo a fim de obter o sigilo dos mesmos, foram armazenadas pelo pesquisador responsável por 5 anos em local sigiloso e seguro, onde somente os pesquisadores terão acesso aos dados obtidos, sendo considerado apenas o conjunto dos dados analisados referentes à pesquisa para fins de publicação, e após este período serão incinerados.

Os riscos desse estudo foram mínimos, já que os sujeitos não tiveram seus nomes revelados, os dados descritivo-qualitativos foram relacionados em gráficos e tabelas realizados pelo pesquisador responsável. Quanto aos benefícios, acredita-se que o presente estudo poderá sugerir algumas tendências; levantar novas discussões e até gerar novas perguntas para serem respondidas por outros estudos. Além disso, os dados da pesquisa, ao serem publicados, poderão servir como um retrato do perfil epidemiológico da doença no município, para que gestores possam trabalhar com mais ênfase na gestão educacional, saúde e demais áreas que agregam a doença. Os dados ainda podem contribuir com demais projetos que tenham a mesma intenção de se levantar a prevalência do TEA em outras regiões, servindo ainda, como base para elaboração e/ou reformulação das políticas públicas que visam o aprimoramento de profissionais e futuros cidadãos advindos das escolas públicas municipais.

Resultados e Discussão

Em abril do ano de 2020 foram iniciadas as pesquisas do estudo em questão voltadas para as características e o perfil epidemiológico de portadores de Transtorno do Espectro Autista no ensino fundamental das escolas públicas do município de Rio Verde. Por meio de levantamento de dados, consultorias realizadas com profissionais capacitados da área da educação e acompanhamento da metodologia pedagógica para com os alunos com TEA, a apreciação do estudo demonstrou que mesmo com o aumento da procura de discentes à educação especial do município, ainda existem lacunas a serem deliberadas para um melhor desenvolver dos mesmos.

Mediante o posicionamento do governo federal para com as leis que asseguram o acesso e permanência dos alunos com necessidades especiais em ambientes escolares regulares, é notório o estabelecimento de uma crescente tanto nacional quanto municipal de estudantes matriculados na educação especial. Em concordância com o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) através do censo escolar realizado anualmente, é possível visualizar no **Gráfico 1** a elevação em 271% de estudantes na educação especial no ensino fundamental partindo de 303.383 em 2009 para 824.076 em 2020:

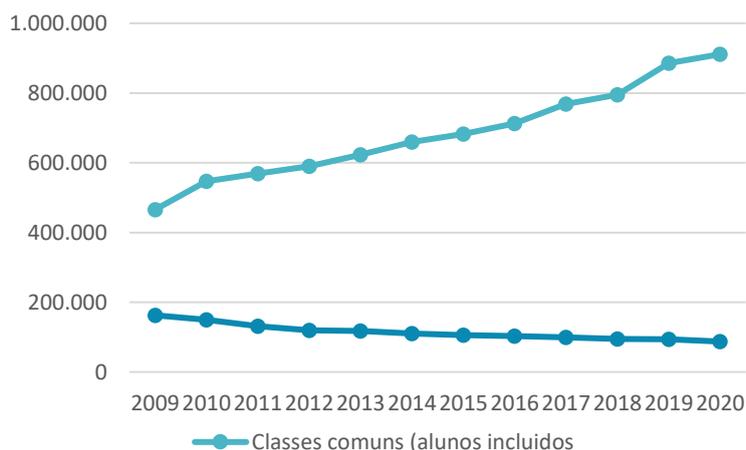


Gráfico 1. Evolução das matrículas de educação especial no ensino fundamental, por local de atendimento- Brasil 2009-2020

Fonte: Inep/Censo Escolar 2020

As matrículas de discentes com diagnóstico de TEA acompanharam também a tendência de crescimento. De acordo com o Inep o número de alunos em escolas regulares aumentou de 77.102 (2017) para 105.842 (2018) e deste para 246.769 (2020) (Gráfico 2), representando um aumento de 320% em um período de quatro anos. Em um mesmo intervalo de tempo, por meio de dados coletados pela Secretaria Municipal de Educação de Rio Verde- GO e analisados pelo grupo de pesquisadores, observou-se um acréscimo de 294% de estudantes com TEA na rede municipal de educação, partindo de 68 em 2018 para 200 alunos em 2021 (Gráfico 3):



Gráfico 2. Alunos com TEA matriculados na educação especial das escolas municipais do Brasil
Fonte: Inep/Censo Escolar

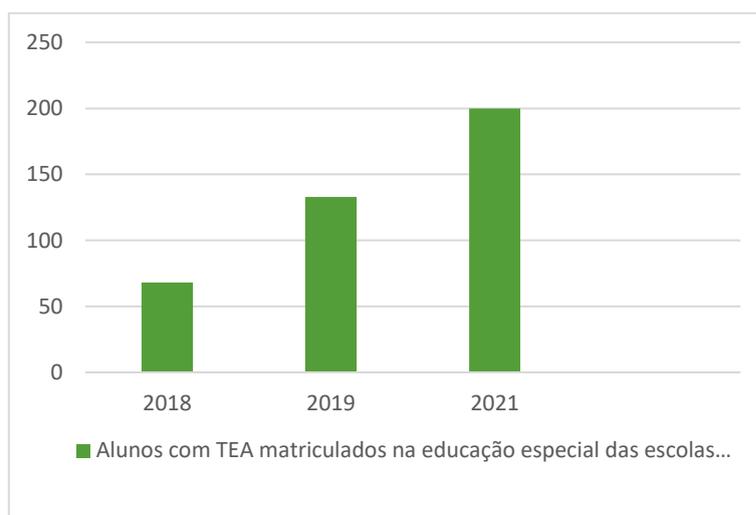


Gráfico 3. Alunos com TEA matriculados na educação especial das escolas municipais de Rio Verde- GO
Fonte: Inep/Censo Escolar

O município conta atualmente com 260 professores de apoio no ensino regular. É irrefutável que a formação acadêmica em pedagogia ou psicologia desses docentes não se faz suficiente para suprir todos os cuidados e demandas de uma criança com o espectro autista, uma vez que cada nível da patologia possui particularidades e abordagens diferenciadas. Esse contexto, associado a carência de fornecimento de auxílio pedagógico por parte das instituições responsáveis pela educação do município, exige maior pró-atividade dos profissionais de apoio na busca do aperfeiçoamento de suas condutas. O profissional deve pesquisar e estudar intervenções que apresentem comprovações científicas, com a finalidade de trazer benefícios consideráveis ao desenvolvimento do aluno portador de TEA. Dentre essas intervenções que o docente de apoio do município utiliza existem as seguintes: Sistema de Comunicação através da Troca de Figuras (PECS) que propõe auxiliar na compreensão e na fala de palavras, podendo fazer uso de figuras ou objetos para representar algo, Tratamento e Educação para Crianças Autistas e com Distúrbios Correlatos (TEACCH) que busca através da organização de tarefas, agenda e atividades criar uma rotina adaptada para

os deficits do aluno autista de modo a não frustra-lo e desenvolver cada vez mais sua cognição, comunicação, ações motoras e aspectos sociais. É valido ressaltar também o fato de que em Rio Verde cada professor de apoio fica responsável por até 5 estudantes especiais, em que desses apenas um pode ser portador de TEA, com isso não havendo uma atenção única voltada para cada aluno, existe a brecha para que ocorra prejuízo no desenvolvimento neuropsicomotor dos discentes.

No período de pandemia em que o ciclo das aulas presenciais esteve temporariamente interrompido, diversas adaptações nos cronogramas pedagógicos foram efetuadas para que os alunos com transtorno espectro autista não ficassem desamparados. Dado que o discente autista requer acompanhamento diário e carece de atividades concretas, foram realizados videos explicativos e elaborado material específico para as necessidades e demandas de cada aluno e enviados para as famílias dos mesmos, de modo que a assistência feita pelos docentes no período de realização das tarefas era feito integralmente via aplicativos digitais.

Com formação em pedagogia e especialização em Atendimento Educacional Especializado (AEE) de carga horária de 180 horas, Rio Verde passou a contar com 13 profissionais capacitados e selecionados pelo departamento de inclusão da Secretaria Municipal de Educação para atuar com alunos com necessidades especiais. O suporte aos discentes com transtorno do espectro autista é feito no contra turno de suas aulas por um período de uma a duas horas de maneira exclusiva. A partir do laudo do neuropediatra é traçado o perfil do estudante em questão e formuladas por parte dos Agentes do AEE atividades direcionadas para suas limitações motoras e sociais, de modo que se observadas alterações acentuadas na fala, movimentação motora e socialização, o mesmo pode solicitar acompanhamento do estudante na Associação Pestalozzi de Rio Verde que conta com fonoaudiólogo, psicólogos e demais áreas de atuação. Contudo, a falta de comunicação existente, em alguns momentos, entre professores de apoio e agentes do AEE faz com que aspectos relevantes relacionados ao desenvolvimento dessas crianças passem despercebidos e medidas precoces deixem de ser tomadas.

Conclusão

A elaboração de políticas públicas voltadas para discentes com necessidades especiais e em destaque para aqueles com Transtorno do Espectro Autista, se fazem de suma importância para o ingresso e permanência destes nas escolas municipais de Rio Verde. O estudo demonstrou que a partir da formulação de medidas legislativas, o crescimento do número de matriculas na educação especial em cunho nacional e municipal vem aumentando consideravelmente e atrelado a este a formação de profissionais capacitados se faz cada vez mais presente.

Espera-se que todos os campos (professores de apoio, agentes do AEE e Secretaria Municipal de Educação) trabalhem em sintonia em prol do desenvolver dos alunos com TEA. Contudo, mesmo que capacitados, em alguns momentos durante a pesquisa foi observado que existem lacunas a serem preenchidas, de modo que o distanciamento nas atuações profissionais, a carência de diálogo e fornecimento de suporte pedagógico ainda prejudicam o progresso estrito dos estudantes com Transtorno do Espectro autista. Ademais, a promoção de palestras e materiais voltados para o conhecimento e manejo adequado da patologia em questão, aliados ao trabalho em conjunto das diversas áreas da educação especial da cidade de Rio Verde poderão ser medidas para otimizar o desenvolvimento neuropsicomotor dos discentes com TEA do município.

Agradecimentos

Aos meus orientadores, à Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica por incentivar a pesquisa e permitir o engrandecimento de nós acadêmicos

Referências Bibliográficas

- SciELO - Brasil - Estratégias para o transtorno do espectro autista: interação social e intervenções terapêuticas
- SciELO - Brasil - Desafios cotidianos e possibilidades de cuidado com crianças e adolescentes com Transtorno do Espectro Autista (TEA) frente à COVID-19
- SciELO - Brasil - Atendimento educacional especializado: aspectos da formação do professor
- cenário-da-exclusao-escolar-no-brasil.pdf (unicef.org)
- Vista do Impactos da pandemia do COVID-19 no desenvolvimento de crianças com o transtorno do espectro autista (acervomais.com.br)
- 313158866008.pdf (redalyc.org)



- Avaliação Psicológica de Crianças com Suspeita de TEA: Perfil Interativo dos Avaliadores (bvsalud.org)
- O processo de ensino e aprendizagem dos alunos com TEA nas escolas regulares: uma revisão de teses e dissertações (bvsalud.org)
- Inep (www.gov.br)

Perfil epidemiológico dos pacientes em cuidados paliativos no Programa Melhor em Casa do município de Rio Verde – GO

Laura Ferreira Gonçalves¹, Laura Ribeiro Martins Lemes¹, Luiza Zanutim Pereira², Ana Gabriela Batista Pinheiro de Brito³, Lara Cândida de Sousa Machado⁴, Vanessa Barbosa de Moraes Thompson⁵

¹Graduandas do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde. Alunas de Iniciação Científica – PIVIC.

²Graduanda do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde.

³Graduanda do curso de Medicina, Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos.

⁴Coorientadora, Profa. Ma. Universidade de Rio Verde da Faculdade de Medicina.

⁵Orientadora, Profa. Ma. Universidade de Rio Verde da Faculdade de Medicina. E-mail: vanessabdm@yahoo.com.br

Resumo: Os cuidados paliativos – assistência integrada e humanizada – têm como objetivo melhorar a qualidade de vida dos pacientes que possuem diagnósticos que ameacem a vida, bem como ser um suporte para toda família. Nos últimos anos, o envelhecimento da população brasileira modificou o perfil epidemiológico do país, aumentando a prevalência de doenças crônicas e diminuindo as taxas de doenças infectocontagiosas. No Brasil, o Programa Melhor em Casa foi fundado, dentro da Atenção Básica, com o propósito de estruturar a Atenção Domiciliar e a assistência paliativa. O atual estudo buscou traçar o perfil epidemiológico dos pacientes que usufruem do Programa Melhor em Casa do município de Rio Verde – GO. O levantamento epidemiológico foi realizado com base nas informações dos prontuários da unidade, onde foram incluídos todos os prontuários de outubro de 2017 a dezembro de 2019, excluindo apenas os ilegíveis e incompletos. Os resultados obtidos foram analisados através de 572 prontuários, sendo 137 pacientes ativos, 148 óbitos e 287 pacientes que já receberam alta ou abandonaram o programa. Com base na análise de dados, constatou-se que o tempo de permanência dos homens é maior do que das mulheres e que 65,77% dos pacientes do programa possuem mais de 65 anos. As principais patologias que levaram os pacientes a condição paliativa foram hipertensão arterial sistêmica, Alzheimer, acidente vascular cerebral, cânceres e doença obstrutiva crônica. Vale ressaltar, que aqueles pacientes com menos de 65 anos tiveram como principal patologia o trauma, e a doença com maior taxa de mortalidade no programa foram os cânceres.

Palavras-chave: Epidemiologia. Saúde coletiva. Tratamento paliativo.

Epidemiological undergoing palliative care patients profile of 'Programa Melhor em Casa' in the Rio Verde's municipality of GO

Abstract: Palliative care – integrated and humanized care – aims to improve the patient's quality of life, whose have life-threatening diagnoses, as well as being a support for the whole family. In recent years, the aging of Brazilian population has changed the country's epidemiological profile, increasing the prevalence of chronic diseases and decreasing the rates of infectious diseases. In Brazil, the 'Melhor em Casa' Program was founded, within Primary Care, with the purpose of structuring Home and palliative care. The current study sought to outline the epidemiological profile of patients who benefit from the 'Melhor em Casa' Program in the city of Rio Verde – GO. The epidemiological survey was carried out based on the unit's medical records information, which included all medical records from October 2017 to December 2019, excluding only the illegible and incomplete. The results obtained were analyzed through 572 medical records, with 137 active patients, 148 deaths and 287 patients who had already been discharged or abandoned the program. Based on data analysis, it finds that the length of stay for men is greater than for women and that 65.77% of the program's patients are over 65 years old. The main pathologies that led patients to a palliative condition were systemic arterial hypertension, Alzheimer's, stroke, cancers and chronic obstructive disease. It is noteworthy that those patients under 65 years old had trauma as their main pathology and the highest mortality rate disease in the program was cancer.

Keywords: Epidemiology. Palliative treatment. Public health

Introdução

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), os cuidados paliativos têm como objetivo melhorar a qualidade de vida dos pacientes que possuem diagnósticos que ameacem a vida, bem como assistir seus familiares, visando aliviar o sofrimento, tratar a dor e outros problemas físicos, sociais, psicológicos e espirituais (BRASIL, 2012). Um dos grandes desafios da medicina paliativa é demonstrar a morte como fenômeno fisiológico, visto que com o avanço científico a medicina se tornou uma máquina de salvar vidas, reverberando o preconceito sobre os

cuidados paliativos e adotando a prática de procedimentos desnecessários que diminui a qualidade de vida do paciente (OLIVEIRA, QUINTANA e BERTOLINO, 2010).

Embora seja uma abordagem recente, pode-se perceber muitas das suas características ainda na Idade Média, período em que hospícios e monastérios acolhiam doentes e pessoas vulneráveis. Na segunda metade do século XX, a medicina paliativa começou a ganhar notoriedade em todo o mundo, diversos estudos foram publicados demonstrando a prática de procedimentos desnecessários a pacientes terminais (ACADEMIA NACIONAL DE CUIDADOS PALIATIVOS, 2017). No Brasil, essa assistência começou a ser discutida no ano de 2000, mas, apenas na segunda década do século XXI que o Ministério da Saúde publicou uma resolução normatizando a oferta dessa assistência como parte do Sistema Único de Saúde (SUS) (EQUIPE ONCOGUIA, 2018).

A notoriedade dos cuidados paliativos no Brasil se deu devido a transformação dos perfis demográficos que alteraram os perfis epidemiológicos do país. O aumento da longevidade, a diminuição da taxa de natalidade, a melhoria do saneamento básico, os novos hábitos de vida e outros fatores foram os contribuintes para essa transformação em que diminuíram as taxas das doenças infecciosas e aumentaram as taxas de doenças crônicas. Dessa forma, os cuidados paliativos se tornaram uma questão de saúde pública (BRASIL, 2012).

O Programa Melhor em Casa foi fundado no ano de 2011, dentro da Atenção Básica, com o propósito de estruturar a Atenção Domiciliar (AD), buscando melhorar a assistência no SUS a pacientes com agravos de saúde, estudar o bem-estar dos pacientes e da família e minimizar a hospitalização desnecessária (BRASIL, 2016). A avaliação dos pacientes deve ser criteriosa e detalhada, especificando nome, sexo, idade, estado civil, quantidade de filhos, profissão, residência, procedência, com quem mora, descrição do cuidador, religiões e crenças, hobbies e o quanto sabe e quer saber sobre sua doença. Além disso, deve-se estar presente no prontuário a cronologia da doença atual, as complicações, os tratamentos realizados e as doenças associadas (ACADEMIA NACIONAL DE CUIDADOS PALIATIVOS, 2017). Realiza-se, também, por meio de escalas a avaliação funcional do paciente, elucidando a curva evolutiva da doença. A escala mais utilizada é a “*Palliative Performance Scale*” (PPS) que avalia cinco parâmetros: deambulação, atividade e evidência da doença, autocuidado, ingestão oral e nível de consciência (CLARA, SILVA, *et al.*, 2020).

Os pacientes elegíveis aos cuidados paliativos no Programa Melhor em Casa são divididos em três grupos: AD1, AD2 e AD3. A AD1 destina-se a pacientes com problemas de saúde controlados, mas com dificuldade de locomoção, geralmente as visitas são feitas uma vez por mês pela equipe de atenção básica. A AD2 reserva-se àqueles com maiores disfunções, necessitando de pelo menos uma visita por semana feita pela Equipe Multiprofissional de Atenção Domiciliar (EMAD) e Equipe Multiprofissional de Apoio (EMAP). A AD3 dirige-se a pacientes semelhantes ao da AD2, mas que façam uso de equipamentos ou procedimentos especiais (BRASIL, 2016).

No município de Rio Verde, foi desenvolvido em 2017 o Programa Melhor em Casa, porém pesquisas estatísticas da incidência e prevalência dos pacientes que o utilizam ainda não foram realizadas. O presente estudo tem como objetivo caracterizar o perfil epidemiológico dos pacientes atendido pelo programa. Dessa forma, objetiva-se contribuir com ações de prevenção e controle dos cuidados paliativos no município, além de determinar os subgrupos populacionais que necessitam de mais atenção das políticas públicas municipais.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo descritivo transversal, utilizado para traçar o perfil epidemiológico dos pacientes em cuidados paliativos na cidade de Rio Verde, Goiás. Dessa maneira, foi realizado o levantamento de dados com os prontuários dos pacientes em cuidados paliativos do Programa Melhor em Casa de Rio Verde – GO e posteriormente a análise estatística dos resultados obtidos. A amostra foi composta pelos pacientes atendidos de outubro de 2017 até dezembro de 2019, sendo incluídos todos os indivíduos independentemente da idade, do sexo e do local de residência e procedência. Ademais, foram excluídos prontuários ilegíveis e incompletos.

As variáveis analisadas nessa pesquisa foram: sexo, idade, estado civil, profissão/ocupação atual ou passada, residência, procedência, quantidade de filhos e netos e presença ou ausência de cuidador. Além disso, foi analisado o processo patológico: cronologia da doença atual, doenças associadas e passadas, tratamentos realizados, complicações, medicações utilizadas e as intervenções psíquicas, espirituais e sociais.

O projeto de pesquisa foi protocolado na Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade de Rio Verde (UniRV). Obedecendo as normas da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde o presente estudo foi protocolado ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UniRV, em que foi deferido com número CAAE 31875220.5.0000.5077. Além disso, foi solicitado a autorização do coordenador do programa, responsável técnico do Programa Melhor em Casa de Rio Verde – GO, e do secretário de saúde, responsável pela política municipal de saúde. Por fim, os pesquisadores assinaram um termo de compromisso para o uso de dados.

De acordo com os princípios éticos que norteiam a pesquisa envolvendo seres humanos, foi garantido o anonimato da identidade das pessoas envolvidas e o sigilo, assim, foram utilizados apenas números sequenciais na coleta de dados. Todas as informações arrecadadas estão armazenadas pela pesquisadora responsável por 5 anos, onde somente os pesquisadores têm acesso.

A análise de dados foi realizada após a coleta por meio de uma análise estatística onde as variáveis são numéricas e expressas em porcentagens, os mesmos foram tabulados utilizando planilhas do programa Microsoft Excel. Em seguida, foram feitas tabelas e gráficos e calculada a média de permanência no programa, usuários por sexo e usuários por faixa etária.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos foram constatados através de 572 prontuários analisados no Programa Melhor em Casa de Rio Verde – GO, sendo 137 pacientes ativos (72 homens e 65 mulheres), 148 óbitos (63 mulheres e 84 homens) e 287 pacientes que já receberam alta ou abandonaram o programa. Vale ressaltar, que nos prontuários da unidade não constavam profissão/ocupação atual ou passada, estado civil e quantidade de filhos e netos. Além disso, as intervenções sociais e espirituais não foram realizadas.

A análise realizada sobre os pacientes ativos homens concluiu que a média de permanência no programa foi de 1 ano e 4 meses e que 37,5% dos usuários tinham de 63 a 82 anos, sendo a maior porcentagem de idade do grupo. Além disso, dos 72 pacientes apenas 5 não possuíam cuidador, sendo que a maior parte daqueles que os possuíam eram seus conjugues, 28,3%. As três principais patologias que os levaram aos cuidados paliativos foram, respectivamente, câncer, hipertensão arterial sistêmica (HAS) descontrolada e acidente vascular cerebral (AVC), sendo as complicações mais prevalentes a pneumonia e a infecção do trato urinário (ITU). Ademais, a média de remédios por usuário foi de 4 medicamentos por pessoa e as intervenções mais preeminentes foram, respectivamente, gastrostomia (32,3%), traqueostomia (25%) e sonda nasointestinal (20,5%), sendo que apenas 4 integrantes não possuíam nenhuma intervenção. Por fim, apenas 30 pacientes receberam intervenção psicológica.

Em contrapartida, os pacientes ativos do gênero feminino possuíam média de permanência no programa de 1 ano e 3 meses e 35,30% tinham de 80 a 100 anos de idade. Ademais, foi averiguado que das 65 pacientes, apenas 4 não possuíam cuidadores, sendo que 63,93% eram cuidadas por seus filhos. As três principais patologias dessas usuárias são, respectivamente, HAS, Alzheimer e AVC, encontrando como importante complicação a ITU e úlcera de pressão. Concomitante a isso, a taxa de remédios por pessoa se manteve em relação aos homens, 4 medicamentos por usuária, e as principais intervenções realizadas foram, respectivamente, gastrostomia, sonda vesical de demora e sonda nasointestinal, entretanto o número de pacientes que não utilizam procedimentos especiais foi igual a 27, maior que no gênero masculino. Além disso, 23 pacientes receberam intervenção psicológica.

Congruente a isso, concluiu-se que a média de permanência dos homens foi maior e que 62,77% dos pacientes ativos possuíam acima de 65 anos, dos quais 34 eram homens e 17 eram mulheres. Outrossim, como o esperado constata que as principais patologias dos pacientes em cuidados paliativos eram crônicas e predominantes em idosos, como HAS, Alzheimer, AVC, câncer, doença obstrutiva crônica, entre outras. Esse resultado comprova o fato de que a transição demográfica no país fez com que houvesse uma mudança no perfil dos pacientes, aumentando as doenças crônicas e reduzindo as taxas de doenças infecciosas. Vale ressaltar, também, que aqueles pacientes com menos de 65 anos tinham como principal patologia o trauma. A análise dos prontuários dos pacientes ativos encontra-se a seguir (Tabela 1).

Tabela 1 – Análise dos prontuários dos pacientes ativos do Programa Melhor em Casa de Rio Verde – GO

Prontuários	Ativos	Média da Idade	Tempo Médio de Permanência	Principal Patologia	Principal Complicação	Média de Medicamento por Usuário	Principal Intervenção
Homens	72	60 anos	1 ano e 4 meses	Câncer	Pneumonia	4	Gastrostomia
Mulheres	65	71 anos	1 ano e 3 meses	HAS	ITU	4	Gastrostomia

* HAS: hipertensão arterial sistêmica, ITU: infecção do trato urinário

Ademais, vale ressaltar, que foram encontrados 148 prontuários de pacientes que vieram a óbito, durante o período de outubro de 2017 a dezembro de 2019, desses 63 eram mulheres e 84 homens. O tempo médio de permanência desses pacientes no programa foi de 5 meses e as principais patologias foram cânceres (33,10%), AVC (22,9%) e Alzheimer (12,16%). Além disso, foi analisado o auxílio do programa com as famílias no processo de luto e constatado que grande parte recebe atendimento multidisciplinar da equipe.

Conclusão

O perfil dos pacientes do Programa Melhor em Casa de Rio Verde – GO é de predominantemente idosos, portadores de doenças crônicas como hipertensão arterial sistêmica descontrolada, Alzheimer, doença crônica obstrutiva, cânceres e acidente vascular cerebral. Os usuários tendem a ser portadores de procedimentos especiais

como gastrostomia, traqueostomia, sonda nasoenteral e sonda vesical de demora, além disso, possuem recorrentes complicações durante o período de permanência na unidade.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica – PIVIC pela oportunidade de aprimorar no âmbito científico.

Referências Bibliográficas

ACADEMIA NACIONAL DE CUIDADOS PALIATIVOS. História dos cuidados paliativos. **Academia Nacional de Cuidados Paliativos**, 2017. Acesso em: <https://paliativo.org.br/cuidados-paliativos/historia-dos-cuidados-paliativos/> Março 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual Instutivo do Melhor em Casa**. 1. ed. Brasília: [s.n.], 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de monitoramento e avaliação Programa Melhor em Casa**. 1. ed. Brasília : [s.n.], 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde de Atenção a Saúde, Depatermento de Atenção Básica. **Caderno de Atenção Domiciliar**. 1. ed. Brasília: [s.n.], v. 2, 2012.

CLARA, M. G. S. et al. Escala Palliative Care Screening Tool como instrumento para indicação de cuidados paliativos em idosos. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, Rio de Janeiro, v. 22, Fevereiro 2020. ISSN 5.

EQUIPE ONCOGUIA. Sobre o Intituto: Oncoguia. **Oncoguia**, 2018. Disponível em: <<http://www.oncoguia.org.br/conteudo/ministerio-da-saude-normatiza-cuidados-paliativos-no-sus/12380/990/>>. Acesso em: 31 Março 2020.

OLIVEIRA, S. G.; QUINTANA, A. M.; OLIVEIRA BERTOLINO, K. C. Reflexões acerca da morte: um desafio para enfermagem. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 68, Novembro 2010. ISSN 6.

WAGNER, D. **Estado da arte dos cuidados paliativos oncológicos: retrato da assistência no município de Juiz de Fora - MG**. Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, p. 175. 2013.

Perfil epidemiológico dos pacientes em tratamento hiperbárico

Isabela Galliazzi Paiva¹, André Vinicius de Oliveira², Giulia Ugucioni Garbelini², Joyce Karolyny Lopes de Souza², Yasser Nader Abed², Lara Cândida de Souza Machado⁴

¹ Graduando do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIVIC.

² Graduando do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde.

³ Orientador, Profa. da Faculdade de Medicina, Universidade de Rio Verde. E-mail: laramachado.enf@gmail.com.

Resumo: A oxigenoterapia hiperbárica (OHB) surgiu em 1622, com objetivo de tratar doenças como: tuberculose, cólera, surdez, anemias e hemorragias. Em 1995 a OHB foi regulamentada no Brasil pelo conselho de Medicina, com a resolução 1.457/95 como modalidade terapêutica. A OHB é um método terapêutico através do qual o paciente respira oxigênio a 100%. Este aumento de pressão promove um aumento da pressão arterial e tecidual de oxigênio (2000 mmHg e 400 mmHg, respectivamente), o que está na base da maioria dos efeitos fisiológicos e terapêuticos desta terapia. Esta pesquisa tem como objetivo traçar o perfil epidemiológico dos pacientes em tratamento hiperbárico, além de analisar os diagnósticos mais comuns e relacioná-los com as comorbidades presentes. O presente trabalho trata-se de um estudo retrospectivo e descritivo transversal. Foi realizado um levantamento de prontuários para a determinação do perfil epidemiológico dos pacientes em tratamento na Clínica Recuperar – Centro de Terapia Hiperbárica em Rio Verde. Concluímos que, o perfil epidemiológico dos pacientes atendidos na Clínica Recuperar - Centro de Terapia Hiperbárica em Rio Verde nos anos de 2019 e 2010 era do sexo masculino, brancos, casados com idade maior que 50 anos. Além disso, podemos constatar que a patologia que mais utilizou o tratamento hiperbárico foi o pé diabético, tendo como associação doenças sistêmicas como diabetes mellitus e hipertensão arterial sistêmica. Dessa forma, observamos que a terapia hiperbárica pode contribuir para um melhor desfecho das afecções, sendo um aliado ao tratamento padrão.

Palavras-chave: Hiperbárica. Perfil epidemiológico. Oxigenoterapia.

Epidemiological profile of patients undergoing hyperbaric treatment

Abstract: Hyperbaric oxygen therapy (HBO) appeared in 1622, with the objective of treating diseases such as: tuberculosis, cholera, deafness, anemia and hemorrhages. In 1995, HBOT was regulated in Brazil by the Council of Medicine, with resolution 1457/95 as a therapeutic modality. HBOT is a therapeutic method through which the patient breathes 100% oxygen. This increase in pressure promotes an increase in blood pressure and tissue oxygen (2000 mmHg and 400 mmHg, respectively), which underlies most of the physiological and therapeutic effects of this therapy. This research aims to outline the epidemiological profile of patients undergoing hyperbaric treatment, in addition to analyzing the most common diagnoses and relating them to the comorbidities present. The present work is a retrospective and cross-sectional descriptive study. A survey of medical records was carried out to determine the epidemiological profile of patients undergoing treatment at the Recuperar Clinic – Hyperbaric Therapy Center in Rio Verde. We conclude that the epidemiological profile of patients seen at the Recuperar Clinic - Hyperbaric Therapy Center in Rio Verde in 2019 and 2010 was male, white, married, aged over 50 years. In addition, we can see that the pathology that most used the hyperbaric treatment was the diabetic foot, with systemic diseases such as diabetes mellitus and systemic arterial hypertension as an association. Thus, we observe that hyperbaric therapy can contribute to a better outcome of the conditions, being an ally to standard treatment.

Keywords: Hyperbaric. Epidemiological profile. Oxygen Therapy.

Introdução

A oxigenoterapia hiperbárica (OHB) surgiu em 1622, com objetivo de tratar doenças como: tuberculose, cólera, surdez, anemias e hemorragias. Em 1995 a OHB foi regulamentada no Brasil pelo conselho de Medicina, com a resolução 1.457/95 como modalidade terapêutica (ANDRADE, 2016).

A OHB é um método terapêutico através do qual o paciente respira oxigênio a 100%, dentro de uma câmara hiperbárica, em uma pressão maior que a pressão atmosférica (LACERDA, 2006). Este aumento de pressão promove um aumento da pressão arterial e tecidual de oxigênio (2000 mmHg e 400 mmHg, respectivamente), o que está na base da maioria dos efeitos fisiológicos e terapêuticos desta terapia (ANDRADE, 2016). Existem dois tipos de câmaras hiperbáricas: a monopaciente a qual propicia tratar apenas um paciente de cada vez e são pressurizadas diretamente com oxigênio, e a multipaciente onde o paciente respira oxigênio através de máscara ou capuz sem vazamento (ANTONIAZZI, 2007).

É importante mencionar que, as altas concentrações de oxigênio permitem a chegada dessa molécula em tecidos pouco vascularizados, o que favorece a cicatrização de feridas problemáticas (LACERDA, 2006). Além disso, após a sessão os tecidos corporais são submetidos a uma hipóxia relativa, isso contribui para a estimulação da neovascularização (LACERDA, 2006).

Assim, esta terapia tem sido indicada em infecções necrosantes de tecidos moles, isquemias periféricas agudas, gangrena gasosa, osteomielite aguda de risco ou crônica refratária, intoxicação por monóxido de carbono entre outros (ROSSA, 2005). As contra-indicações absolutas de oxigenoterapia hiperbárica incluem pneumotórax não drenado e uso de terapia com cis-platinum ou dissulfiram (ROSSA, 2005).

É importante ressaltar que, são poucas as pesquisas recentes (dos últimos três a cinco anos) sobre este tema, principalmente no Brasil de natureza clínica-epidemiológica. Logo, observa-se a importância da pesquisa sobre oxigenação hiperbárica com o intuito de auxiliar na prática clínica dos profissionais de saúde, proporcionando melhor prognóstico de afecções. Sob essa ótica, esta pesquisa tem como objetivo traçar o perfil epidemiológico dos pacientes em tratamento hiperbárico, além de analisar os diagnósticos mais comuns e relacioná-los com as comorbidades presentes. Assim, este estudo poderá ajudar profissionais da área da saúde, a partir dos resultados obtidos, para uma melhor aquisição de conhecimento sobre o uso dessa nova terapêutica.

Material e Métodos

O presente trabalho trata-se de um estudo retrospectivo e descritivo transversal, o qual é utilizado para traçar perfil epidemiológico da terapia em questão, podendo-se levantar dados num determinado ponto no tempo, especificamente para a obtenção de informações desejadas de grandes populações.

Foi realizado um levantamento de prontuários para a determinação do perfil epidemiológico dos pacientes em tratamento na Clínica Recuperar – Centro de Terapia Hiperbárica em Rio Verde, localizada no endereço Rua Abel Pereira de Castro, nº 644, Anexo Hospital Evangélico, Setor Central, Rio Verde - GO, CEP: 75901-060, com posterior análise estatística dos resultados obtidos.

A amostra foi composta por prontuários de pacientes atendidos na Clínica Recuperar – Centro de Terapia Hiperbárica de Rio Verde – GO que realizaram sessões no período de janeiro 2019 a janeiro 2021. Além disso, foram incluídos todos os indivíduos que realizaram mais de 01 sessões de terapia hiperbárica independentemente da idade, do sexo, do local de residência e procedência. Sendo excluídos os indivíduos que realizaram somente 01 sessão de terapia hiperbárica, prontuários ilegíveis e/ou incompletos, e os pacientes atendidos pela clínica antes de janeiro de 2019 e depois de janeiro de 2021.

A coleta de dados ocorreu através de preenchimento de um roteiro por meio de busca ativa dos dados, presentes nos prontuários, de pacientes admitidos na clínica hiperbárica. As variáveis analisadas nesta pesquisa foram: sexo, faixa etária, raça, naturalidade, profissão/ocupação, estado civil, diagnóstico e comorbidades.

A análise dos dados foi realizada por meio de uma análise estatística onde as variáveis foram numéricas e expressas em porcentagens (%), os mesmos, tabulados, utilizando planilhas do programa Microsoft Excel. Em seguida, foram analisados utilizando estatística descritiva, tais como: a construção de tabelas e gráficos.

Esta pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa da universidade de Rio Verde – CEP para aprovação dos procedimentos a serem adotados, conforme as normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos da Resolução n.º 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (Brasil, 2012). O projeto foi aprovado pelo CEP da UniRV (protocolo: 32179920.3.0000.5077)

Resultados e Discussão

Foram analisados 100 prontuários de pacientes que realizaram tratamento com OHB no período considerado para o estudo. Os resultados estão apresentados a seguir, em tabelas de distribuição de frequências de variáveis da pessoa e clínicas, patologias e número de sessões realizadas.

A Tabela 1 apresenta os resultados da distribuição de frequências de variáveis da pessoa e clínicas. Observa-se maiores frequências para: faixa etária de 50 a 90 anos (média de 52,14), do sexo masculino, brancos e naturalidade do estado de Goiás. Além disso, podemos observar que a maior parte dos pacientes eram casados, seguido dos solteiros e viúvos. Considerando a profissão, verifica-se maior frequência para as ocupações mal especificadas, na qual estão incluídos “Do lar” e “autônomos”, e quanto às doenças associadas o diabetes mellitus e a hipertensão arterial sistêmica apresentaram maior frequência. Além disso, vale mencionar que em 20% dos prontuários analisados ambas as patologias encontram-se associadas.

Segundo os estudos realizados por Andrade em 2016, foi observado que a frequência do uso de terapia hiperbárica era maior em pacientes acima de 50 anos e do sexo masculino, corroborando para os resultados encontrados também neste estudo. Além disso, evidenciou-se que as doenças sistêmicas mais frequentes encontradas em pacientes que realizaram hiperbárica foram: Diabetes mellitus, cardiovasculares e neoplasias, o que novamente é encontrado neste presente trabalho.

Vale ressaltar que, o diabetes pode afetar a cicatrização de várias formas como: alterando a estrutura da membrana celular, modificando respostas inflamatórias por alteração de funções quimiotáticas e fagocíticas, reduzindo o fornecimento de sangue à área ferida devido a doença arterial, reduzindo a função de angiogenese, além da neuropatia que leva a trauma contínuo na ferida (ANDRADE, 2016).

Tabela 1 – Variáveis da pessoa e clínicas

Variáveis da pessoa e clínicas	N (%)
FAIXA ETÁRIA	
≤ 50 anos	44 (44%)
>51-90 anos	56 (56%)
SEXO	
Masculino	54 (54%)
Feminino	46 (46%)
RAÇA	
Branco	47 (47%)
Pardo	45 (45%)
Negro	8 (8%)
NATURALIDADE	
Goiás	65 (65%)
Amazonas	7 (7%)
Santa Catarina	5 (5%)
Minas gerais	4 (4%)
São Paulo	4 (4%)
Rio Grande do Sul	4 (4%)
Maranhão	3 (3%)
Pernambuco	2 (2%)
Mato Grosso do Sul	2 (%)
Piauí	1 (1%)
Alagoas	1 (1%)
Ceara	1 (1%)
Rio Grande do Norte	1 (1%)
ESTADO CÍVIL	
Casado	56 (56%)
Solteiro	33 (33%)
Viúvo	11 (11%)

OCUPAÇÃO

Do lar	27 (27%)
Autônomo	25 (25%)
Aposentado	13 (13%)
Motorista	8 (8%)
Estudante	6 (6%)
Vendedor (a)	5 (5%)
Desempregado	4 (4%)
Pedreiro	3 (3%)
Agricultor	2 (2%)
Auxiliar de serviços gerais	2 (2%)
Cozinheiro (a)	1 (1%)
Dentista	1 (1%)
Domestica	1 (1%)
Empresário (a)	1 (1%)
Mecânico	1 (1%)

DOENÇAS ASSOCIADAS

Diabetes mellitus	38 (38%)
Hipertensão arterial sistêmica	37 (37%)
Cardiopatía	4 (4%)
Neoplasia	1 (1%)

Os resultados referentes à distribuição de pacientes que realizaram OHB segundo a patologia estão apresentados na Tabela 2. Dentre os pacientes com indicação de OHB, verificou-se que as mais frequentes foram: pé diabético (18%) úlcera venosa (17%) e pós operatório de cirurgia plástica de mama (12%).

É importante mencionar que de acordo com os estudos de Andrade 2016, as patologias mais frequentemente encontradas nos pacientes com indicação de hiperbárica foram: úlcera venosa (21%) e lesão traumática (21%), seguidas por pé diabético (17%). Assim, podemos analisar que a frequência das patologias se altera de acordo com os estudos devido a fatores ambientais, sociais, culturais e locais.

Vale ressaltar que, de acordo com o estudo epidemiológico realizado por Adorno em 2013, pôde-se evidenciar que os pacientes que necessitavam de oxigenioterapia hiperbárica era devido a queimaduras moderadas a graves, sendo a Cirurgia Plástica a especialidade que mais utilizou esta ferramenta como tratamento adjuvante. Logo, podemos constatar que cada estudo poderá ter uma frequência diferente de acordo também com a época em que foi realizado.

Tabela 02 - Distribuição de pacientes que realizaram OHB segundo tipo de patologia apresentada.

Patologia	N (%)
Pé diabético	18 (18%)
Úlcera venosa	17 (17%)
Pós-operatório de cirurgia plástica	12 (12%)

Deiscência de ferida operatória	7 (7%)
Lesão infectada	7 (7%)
Abcesso	6 (6%)
Erisipela	6 (6%)
Amputação	5 (5%)
Síndrome de fournier	4 (4%)
Trauma	4 (4%)
Celulite	2 (2%)
Necrose	1 (1%)
Queimadura	1 (1%)
Mal perfurante plantar	1(1%)
Fistula anorretal	1(1%)
Pioderma de mama	1(1%)

Na tabela 3 estão demonstradas a frequência dos números de sessões que foram realizadas durante o tempo do estudo. O número total e a média de sessões de OHB realizadas nos anos de 2019 e 2020 foram 1.552 e 15,5 sessões, respectivamente. A sessões variaram de 2 a 100 a depender da extensão e gravidade da patologia em questão.

Torna-se oportuno mencionar que, o número e a periodicidade das sessões são sempre indicados pelo médico hiperbárico ou enfermeiro, dependendo da enfermidade apresentada e da dimensão acometida, mas na maioria dos casos o tratamento é realizado diariamente. As sessões duram entre 90 e 120 minutos e são acompanhadas por um profissional responsável, que se mantém todo o tempo junto aos pacientes (ADORNO, 2013).

Tabela 03 – Relação entre o número de sessões e suas frequências.

Nº sessões	N (%)
2	1 (1%)
3	2 (2%)
4	3 (3%)
5	7 (7%)
7	2 (2%)
8	1 (1%)
9	3 (3%)
10	42 (42%)
11	2 (2%)
15	2 (2%)
16	1 (1%)
17	3 (3%)
18	1 (1%)
20	11 (11%)
23	2 (2%)
25	3 (3%)
28	3 (3%)
30	7 (7%)
36	1 (1%)
40	1 (1%)
80	1 (1%)
100	1 (1%)

Conclusão

Concluimos que, o perfil epidemiológico dos pacientes atendidos na Clínica Recuperar - Centro de Terapia Hiperbárica em Rio Verde nos anos de 2019 e 2010 era do sexo masculino, brancos, casados com idade maior que 50 anos. Além disso, podemos constatar que a patologia que mais utilizou o tratamento hiperbárico foi o pé diabético, tendo como associação doenças sistêmicas como diabetes mellitus e hipertensão arterial sistêmica. Dessa forma, observamos que a terapia hiperbárica pode contribuir para um melhor desfecho das afecções, sendo um aliado ao tratamento padrão

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica.

Referências Bibliográficas

ANDRADE S.M; VIEIRA SANTOS I.C.R. Oxigenoterapia hiperbárica para tratamento feridas. **Rev Gaúcha Enferm.** 2016 jun;37(2):e59257. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-1447.2016.02.59257>.

LACERDA, E.P; SITNOVETER, E.L; ALCANTARA, L.M; LEITE, J.L; TREVIZAM, M.A; MENDES, I.A.C. Atuação da enfermagem no tratamento com oxigenoterapia hiperbarica. **Rev Latino-am Enfermagem.** 2006 janeiro-fevereiro; 14(1):118-23

ROSSA, J.F.M.R; SOARES, P.M.F; LIPHAUS, B.L; DIAS, M.D; SILVA, C.A.A. Uso da oxigenoterapia hiperbarica em pacientes de um serviço de reumatologia pediátrica. **Rev Bras Reumatol**, v. 45, n. 2, p. 98-102, mar./abr., 2005

GOMES, C.; JESUS, C. Benefits of the Application of Hyperbaric Oxygen Therapy in Wound Healing of Lower Extremity. **Journal of Aging & Innovation**, 2012; 1 (2): 40-47

ANTONIAZZI, P. Oxigenoterapia Hiperbárica e Mediadores Inflamatórios na Sepse. **Prática hospitalar.** Ano IX, n. 51, mai - jun, 2007.

ADORNO, E.T; ALMEIDA, K.G; COSTA, G.R; OLIVEIRA, G.R.C.G.S.M; TULUCHE, L.H.F; KRACIK, A.S. Perfil epidemiológico dos pacientes tratados com auxílio da oxigenioterapia hiperbárica no estado de mato grosso do sul de maio de 2007 a outubro de 2012. **Rev. Bras. Cir. Plást.**2013; Vol. 28 No.4, 2013.

Perfil epidemiológico dos pacientes vítimas de queimaduras no estado de Goiás no período de 2015 a 2020

João Vittor Fonseca Pio¹, Pedro Afonso Barreto Ferreira²

¹ Graduando do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde. E-mail: vittorjoao808@gmail.com.

² Orientador, Prof. Me. da Faculdade de Medicina, Universidade de Rio Verde. E-mail: pedroafonso@unirv.edu.br

Resumo: As queimaduras são lesões dos tecidos orgânicos provocadas por trauma térmico, elétrico, químico ou radioativo, que representam um agravo significativo à saúde pública no Brasil. Diante disso, o objetivo desta pesquisa foi analisar o perfil epidemiológico dos pacientes vítimas de queimaduras no estado de Goiás no período de 2015 a 2020. Trata-se de um estudo epidemiológico, retrospectivo e documental com coleta de dados secundários disponibilizados pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Foram analisados 12.825 pacientes, dos quais 119 foram a óbito. O número de internações e óbitos aumentou no período analisado. O maior somatório de casos e mortes foi registrado no sexo masculino, que representou 63,0% das internações e 57,9% dos óbitos, e na faixa etária de 30 a 39 anos de idade que representou 17,8% das internações e 27,7% dos óbitos. O estudo demonstrou picos de prevalência nos meses de agosto e setembro. Houve divergências com a literatura quanto à idade com o maior somatório de casos e a média de permanência na internação. Observou-se, no presente estudo que queimaduras representam significativa causa de morbimortalidade no estado de Goiás, nesse sentido, conclui-se que a população do estado pode se beneficiar com campanhas de prevenção e conscientização sobre tal assunto.

Palavras-chave: Epidemiologia. Queimaduras. Ferimentos e Lesões.

Epidemiological profile of burns victims in the state of Goiás from 2015 to 2020

Abstract: Burns are tissue injuries caused by thermal, electrical, chemical or radioactive trauma, which represent a significant harm to public health in Brazil. Therefore, the objective of this research was to analyze the epidemiological profile of patients suffering from burns in the state of Goiás from 2015 to 2020. This is an epidemiological, retrospective and documentary study with secondary data collection provided by the Department of Informatics of the Unified Health System (DATASUS). 12,825 patients were released, of which 119 died. The number of hospitalizations and deaths increased in the analyzed period. The highest sum of cases and deaths was registered in males, which represented 63.0% of admissions and 57.9% of deaths, and in the age group from 30 to 39 years of age, which represented 17.8% of admissions and 27, 7% of deaths. The study established prevalence peaks in the months of August and September. There were differences with the literature regarding age with the highest sum of cases and the average length of stay in hospital. In the present study, it was observed that burns represent a significant cause of morbidity and mortality in the state of Goiás, in this sense, it is concluded that a population in the state can benefit from prevention and awareness campaigns on this subject.

Keywords: Epidemiology. Burns. Wounds and Injuries.

Introdução

O conceito de queimaduras pode ser compreendido como lesões de tecidos orgânicos provocadas por um agente externo em que há destruição parcial ou total dos tecidos, em decorrência de traumas térmico, elétrico, químico ou radioativo. As lesões são potencialmente graves, a depender do agente causal, profundidade da lesão, extensão, localização, doenças preexistentes e lesões associadas (LEÃO et al., 2011).

Globalmente, quase 11 milhões de pessoas foram vítimas de queimaduras que demandassem atendimento médico no ano de 2004. Felizmente, embora sejam responsáveis por aproximadamente 300.000 mortes anualmente, a grande maioria das queimaduras não são fatais. Nas últimas décadas a incidência e mortalidade diminuíram em todo o mundo. Entretanto, 90% das mortes relacionadas a esse agravo se concentram em países de baixa e média renda (PECK, 2011).

No Brasil, as queimaduras representam um agravo significativo à saúde pública. Ocorrem em torno de 1.000.000 de acidentes com queimaduras por ano. Destes, 100.000 pacientes procurarão atendimento hospitalar e cerca de 2.500 irão a óbito devido consequências diretas ou indiretas de suas lesões. De acordo com o Ministério da Saúde (2012), a maior parte dos casos notificados ocorre nas residências das vítimas, especialmente entre as crianças, que podem ser vítimas de escaldamentos e violência doméstica, e as mulheres, devido principalmente situações domésticas. Nos adultos do sexo masculino, as queimaduras mais frequentes ocorrem em situações de trabalho (CRUZ et al., 2012; BRASIL, 2012).

Os principais fatores predisponentes são compostos por manipulação de álcool doméstico, sexo masculino, crianças menores que 5 anos, idosos, ocupações que aumentam a exposição ao fogo, práticas culturais com uso de

fogos de artifício e fogueiras, condições clínicas, como a epilepsia, e fatores socioeconômicos desfavoráveis, sendo esse último o maior responsável pelo aumento da suscetibilidade (BRASIL, 2012; CRUZ et al., 2012; PECK, 2011)

Uma vez que o tratamento é custeado basicamente pelo poder público e que as queimaduras são associadas com sequelas emocionais e físicas importantes, é de grande valia o conhecimento de dados epidemiológicos desse agravo, já que ao traçar esse perfil, há subsídios para prevenção, tratamento adequado e correta gestão pública.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo epidemiológico, retrospectivo e de caráter documental com coleta de dados do Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS), disponibilizado pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), referentes à queimaduras e corrosões, no estado de Goiás, de janeiro de 2015 a dezembro de 2020. As variáveis analisadas foram sexo, idade, número de internações, média de permanência, caráter do atendimento, valor médio de internação, valor total das internações e óbitos. Os resultados obtidos foram organizados em uma planilha no Microsoft Excel 2017, com posterior análise utilizando estatística descritiva.

Por ter empregado informações provenientes de banco de dados de domínio público, sem a possibilidade de identificação pessoal, segundo a Resolução Nº 510/2016, este estudo não precisa ser submetido e apreciado pelo Comitê de Ética em Pesquisa.

Resultados e Discussão

No período de 2015 a 2020, foi registrado 12.825 internações por queimaduras no estado de Goiás, dos quais 119 (0,93%) pacientes evoluíram para os óbitos (Tabela 1). Houve um aumento no número de internações e óbitos entre 2015 e 2020 de 89,9% e 255,5%, respectivamente. O maior número de casos ocorreu em 2019, correspondendo a 22,0% do total, e o maior número de mortes ocorreu em de 2020, correspondendo a 26,8%. Goiás teve um número de casos elevado em comparação com o estado da Bahia que de 2009 a 2018 registrou um total de 18.490 vítimas, não ultrapassando 2.000 casos em nenhum desses anos. No entanto, o número de mortes foi maior no estado do Nordeste, onde 3,4% dos pacientes internados foram a óbito (FERREIRA et al, 2019).

Tabela 1 – Número de internações e óbitos no período de 2015 a 2020.

Indicador	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total
Internações	1347	1719	2011	2367	2822	2559	12.825
Óbitos	9	13	12	27	26	32	119

No presente estudo, os adultos (20 a 59 anos) representaram 62,1% do total de internações, seguido das crianças (1 a 9 anos) com 14,7% dos casos (Tabela 2). A faixa etária em que houve o maior somatório de casos foi de 30 a 39 anos (27,7%). Ao se analisar cada ano individualmente, verificou-se que em 2016 e 2019 o maior número de casos ocorreu nos indivíduos de 20 a 29 anos de idade, e que em 2017 e 2018 o maior número foi entre 1 a 9 anos. Entre 2015 e 2020 as faixas etárias que apresentaram o maior aumento no número de internações foram nos indivíduos menores de 1 ano e com 80 anos ou mais. Esses dados divergem de um estudo que avaliou os atendimentos de queimadura na região Nordeste, onde a faixa etária mais prevalente foi de 1 a 9 anos. Esse mesmo estudo também avaliou a região Centro-Oeste, onde a faixa etária mais prevalente foi de 20 a 39 anos (LOPES et al., 2019). No estudo atual e em outras pesquisas, os adultos representaram a maioria das internações, no entanto é importante destacar que não houve padronização na estratificação quanto à idade nos estudos.

Tabela 2 – Número de internações por faixa etária no período de 2015 a 2020.

Faixa etária	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total
Menor 1 ano	5	13	32	33	41	25	149
1 a 9 anos	206	252	360	421	373	285	1.897
10 a 19 anos	155	193	191	215	253	240	1.247
20 a 29 anos	251	346	308	332	507	393	2.137
30 a 39 anos	292	274	321	394	475	529	2.285
40 a 49 anos	167	268	336	389	443	448	2.051
50 a 59 anos	141	179	248	282	346	298	1.494

60 a 69 anos	96	128	133	177	251	221	1.006
70 a 79 anos	30	53	50	91	99	96	419
80 anos e mais	4	13	32	33	34	24	140

Os adultos também representaram o maior quantitativo de mortes, equivalendo a 68,9% do total. O maior somatório de óbitos também ocorreu nos indivíduos de 30 a 39 anos (27,7%) de idade (Tabela 3). Entre os anos analisados, apenas em 2020 o maior número de óbitos não foi em indivíduos de 30 a 39 anos. As crianças de 1 a 9 anos, representaram apenas 3,36% das mortes. Os idosos (pessoas com mais de 60 anos), mesmo representando 12,2% dos casos, corresponderam a 24,3% do total de óbitos, o que pode ser explicado pela menor capacidade de reação e limitações físicas peculiares da idade avançada (BRASIL, 2012). Como os adultos representam a maior força produtiva da população, acidentes que levem a internação ou óbitos dessas pessoas também são responsáveis por problemas de ordem econômica e social (LEÃO et al., 2011).

Tabela 3 – Número de óbitos por faixa etária no período de 2015 a 2020.

Faixa etária	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total
Menor 1 ano	1	0	0	0	0	0	1
1 a 9 anos	0	1	0	0	1	2	4
10 a 19 anos	0	0	1	1	1	0	3
20 a 29 anos	1	2	1	1	2	6	13
30 a 39 anos	3	3	4	9	8	6	33
40 a 49 anos	1	3	1	3	5	7	20
50 a 59 anos	1	0	1	5	2	7	16
60 a 69 anos	2	2	1	4	3	2	14
70 a 79 anos	0	0	1	3	4	2	10
80 anos e mais	0	2	2	1	0	0	5

Houve aumento no número de internações e óbitos tanto no sexo masculino quanto no feminino, no entanto, os maiores aumentos percentuais se deram nos homens. O sexo masculino representou mais de 60% das internações em todos os anos analisados, e 63,0% do total de internações. (Tabela 04). Ao analisar o número de óbitos com base no sexo, o sexo masculino também foi o mais prevalente, compondo 57,9% do total de mortes (Tabela 5). Um maior número de casos e mortes no sexo masculino foi encontrado na literatura analisada. Os homens ainda exercem atividades com maior risco de queimaduras e outros acidentes de trabalho, como manipulação de substâncias químicas e combustíveis, trabalho na rede de eletricidade, entre outras. O maior risco também ocorre nos meninos, o que é normalmente explicado pelo maior ímpeto em se arriscar em situações de perigo e a falta de coordenação motora típica da idade (LACERDA et al., 2010).

Tabela 4 – Número de internações por sexo no período de 2015 a 2020.

Sexo	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total
Masculino	863	1.054	1.249	1.436	1.839	1.646	8.087
Feminino	484	665	762	931	983	913	4.738

Tabela 5 – Número de óbitos por sexo no período de 2015 a 2020.

Sexo	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total
Masculino	4	6	4	17	18	20	69
Feminino	5	7	8	10	8	12	50

Quanto à sazonalidade, considerando o somatório mensal dos anos analisados, houve maior incidência de queimaduras nos meses de agosto, com 1162 internações, e setembro, com 1218 internações. O pico no mês de agosto

é discordante em relação a outros estudos. Um estudo que avaliou o perfil epidemiológico dos queimados no estado da Bahia, demonstrou picos de ocorrência nos meses de julho, relacionando-se com as festas juninas, e setembro. A literatura descreve aumento no número de casos no sexo masculino principalmente no último trimestre do ano, em decorrência da carga de trabalho ainda mais excessiva (FERREIRA et al., 2019; LACERDA et al., 2010).

O tempo médio de internação foi de 4,5 dias, e o caráter do atendimento foi de urgência em 98,12% dos casos. O tempo médio de internação foi baixo em comparação com a média encontrada em outros estudos. O tempo médio de internação foi de 6,25 dias no estado da Bahia e 13,4 dias em uma instituição de São Paulo, podendo chegar até a valores mais altos que estes em outras pesquisas (FERREIRA et al., 2019; LACERDA et al., 2010). No estudo de Lima et. al (2019), o estado da Paraíba apresentou proporção semelhante de casos de urgência em comparação com os eletivos.

No levantamento feito no atual trabalho as internações por queimaduras representaram um gasto total de R\$ 21.382.258,11 aos cofres públicos. O valor médio da internação do paciente vítima de queimadura foi de R\$ 1.667,23.

Conclusão

Evidenciou-se que as queimaduras, são um problema significativo no estado de Goiás. Mesmo que o número de casos predomine no sexo masculino e na população de 30 a 39 anos, houve um aumento neste indicador em todas as outras faixas etárias e no sexo feminino. Ao se analisar o número total de óbitos também é possível observar um aumento importante nesse indicador. A maioria das queimaduras é acidental, portanto, podem ser evitadas. Dessa forma, a análise dos dados feitas nessa pesquisa denota a necessidade de campanhas de prevenção e conscientização, com o intuito de beneficiar a população do estado promovendo redução dos índices de morbidade e mortalidade.

Referências Bibliográficas

BRASIL. M. S. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Especializada. **Cartilha para tratamento de emergência das queimaduras**. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2012. 20 p.: il. Série F. Comunicação e Educação em Saúde.

CRUZ, B. F.; CORDOVIL, P. B. L.; BATISTA, K. DE N. M. Perfil epidemiológico de pacientes que sofreram queimaduras no Brasil: revisão de literatura. **Revista Brasileira de Queimaduras**, v. 11, n. 4, p. 246–250, 2012.

FERREIRA, L. L. P.; NETO, J. J. G.; ALVES, R. A. Perfil epidemiológico dos pacientes vítimas de queimaduras no estado da Bahia no período de 2009 a 2018. **Revista Brasileira de Queimaduras**, v. 18, n. 1, p. 33–38, 2019.

LACERDA, L. A. et al. Estudo epidemiológico da Unidade de Tratamento de Queimaduras da Universidade Federal de São Paulo. **Revista Brasileira de Queimaduras**, v. 9, n. 3, p. 82–88, 2010.

LEÃO, C. E. G. et al. Epidemiologia das queimaduras no estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Cirurgia Plástica**, v. 26, p. 573–577, dez. 2011.

LIMA, M. G. et al. Análise do perfil dos casos de queimaduras em Sergipe nos anos de 2013-2018. / Analysis of the profile of burn cases in Sergipe in the years of 2013-2018. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 2, n. 3, p. 1555–1561, 28 fev. 2019.

LOPES, A. P.; PESSOA, L. D.; OLIVEIRA, T. R. S. Séries temporais de vítimas de queimaduras atendidas no Centro-Oeste e Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Queimaduras**, v. 18, n. 1, p. 27–32, 2019.

PECK, M. D. Epidemiology of burns throughout the world. Part I: Distribution and risk factors. **Burns**, v. 37, n. 7, p. 1087–1100, 1 nov. 2011.

Perfil epidemiológico dos portadores de hanseníase atendidos pelo programa de controle hanseníase e tuberculose

Fernanda Queiroz Xavier¹, Maryanna Freitas Alves², Renato Canevari Dutra da Silva³, Lara Cândida de Sousa Machado⁴.

¹Graduanda do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde, Aluna de Iniciação Científica – PIVIC.

²Graduanda do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde.

³Coorientador, Prof. Dr. da Faculdade de Medicina, Universidade de Rio Verde.

⁴Orientadora, Prof^a. Ma. da Faculdade de Medicina, Universidade de Rio Verde. E-mail: laramachado.enf@gmail.com

Resumo: A hanseníase é uma doença crônica infecciosa e granulomatosa da pele e sistema nervoso periférico. O parasita causador dessa enfermidade é *Mycobacterium leprae*, ele apresenta alta infectividade e baixa patogenicidade. Estudos apontam que foram registrados, por ano, 30 mil casos novos na última década, sendo assim, o Brasil ocupa o segundo lugar no ranking mundial em número de casos de hanseníase. Nesse sentido, objetivou-se traçar o perfil epidemiológico dos portadores de hanseníase em tratamento, atendidos pelo Programa de Controle de Hanseníase e Tuberculose de Rio Verde – GO. Foi um estudo descritivo transversal, realizado no programa de controle de hanseníase e tuberculose. A população da pesquisa foram os pacientes com história positiva para hanseníase, em tratamento e a amostra foi composta por prontuários de pacientes atendidos pelo Programa de Controle de Hanseníase e Tuberculose de Rio Verde – GO, que foram diagnosticados com Hanseníase no período de 2014 a 2019. Os resultados permitiram constatar que o número de casos no município vem caindo gradativamente e que os homens são mais acometidos que as mulheres em vários aspectos, além disso, a faixa etária mais acometida na cidade foi de 31-40 anos. Ainda são necessárias ações de vigilância voltadas para o diagnóstico e tratamentos precoces da doença, principalmente na população do sexo masculino, visando a diminuição de novos casos e trazendo maior segurança e qualidade de vida para a comunidade.

Palavras-chave: Multibacilar. *Mycobacterium leprae*. Paucibacilar

Perfil epidemiológico dos portadores de hanseníase atendidos pelo programa de controle hanseníase e tuberculose

Abstract: *Leprosy is a chronic, infectious and granulomatous disease of the skin and peripheral nervous system. The parasite causing this disease is Mycobacterium leprae, it has high infectivity and low pathogenicity. Studies show that 30,000 new cases were registered per year in the last decade, thus, Brazil ranks second in the world ranking in number of cases of leprosy. In this sense, the objective was to trace the epidemiological profile of leprosy patients undergoing treatment, assisted by the Leprosy and Tuberculosis Control Program of Rio Verde – GO. It was a descriptive cross-sectional study, carried out in the leprosy and tuberculosis control program. The research population consisted of patients with a positive history of leprosy, undergoing treatment, and the sample consisted of medical records of patients treated by the Leprosy and Tuberculosis Control Program of Rio Verde - GO, who were diagnosed with leprosy in the period from 2014 to 2019. The results showed that the number of cases in the city has been falling gradually and that men are more affected than women in several aspects, in addition, the most affected age group in the city was 31-40 years old. Surveillance actions aimed at early diagnosis and treatment of the disease are still needed, especially in the male population, aiming to reduce new cases and bring greater safety and quality of life to the community.*

Keywords: *Multibacillary. Mycobacterium leprae. Paucibacillary*

Introdução

O berço da hanseníase é o continente asiático, juntamente com o africano e sua primeira citação em documentos históricos é datada de 600 a.C. Desde a antiguidade essa doença carrega um grande estigma social e sempre foi associada a conceitos pejorativos como pecado, punição e impureza. Durante a idade média, acreditava-se que as principais formas de disseminação eram o contágio, hereditariedade, clima e alimentação inadequada. Era reconhecido que esses fatores se originavam no rápido crescimento populacional e a grande concentração de indivíduos no confinado espaço das cidades medievais era um agravante (SARODE et al, 2020).

Atualmente, sabe-se que a hanseníase é uma doença crônica infecciosa e granulomatosa da pele e sistema nervoso periférico. Ela é causada pelo *Mycobacterium leprae*, um parasita que apresenta alta infectividade e baixa patogenicidade. Seu período de incubação é em torno de 2 a 5 anos e essa enfermidade apresenta uma extensa gama de manifestações clínicas. De acordo com a resposta imune ao parasita a população do paciente, diferentes manifestações clínicas são apresentadas (E SILVA, Danusa Montenegro; SOUSA, Milena Nunes Alves, 2021).

O caso pode ser considerado Paucibacilar (PB) – casos em que o paciente apresenta até cinco lesões de pele ou apenas um tronco nervoso atingido, sendo que a baciloscopia pode ser negativa, ou Multibacilar (MB) – casos em

que o paciente apresenta mais de cinco lesões ou mais de um tronco nervoso atingido, sendo que a baciloscopia deve ser positiva. Fica sabido que a forma multibacilar da doença constitui grande capacidade contagiante e o doente se mantém como fonte de infecção enquanto o tratamento da enfermidade não é iniciado (BRASIL, 2002)

No Brasil usa-se a classificação de Madri e a de Ridley e Jopling para definir a forma clínica da doença. No serviço público de saúde, é adotada a classificação definida no VI congresso internacional de leprologia, em 1953. Quatro critérios são utilizados nessa classificação: clínico, bacteriológico, imunológico e histopatológico. Além disso, a classificação Madri ainda adota 4 tipos específicos, sendo eles indeterminada (I) e Tuberculóide (T), que são paubacilares e Dimorfa (D) e Virchowiano (V), que são multibacilares (MACEDO; OLIVEIRA, 2012).

Hanseníase Indeterminada é a forma inicial da doença e pode evoluir espontaneamente para a cura ou evolui para outras formas em até 5 anos. Normalmente apresenta-se com apenas uma lesão, de cor mais clara que a pele normal e com um pequeno distúrbio de sensibilidade ou áreas da pele sem lesão aparente, mas com distúrbio de sensibilidade. A forma Tuberculóide ocorre em pessoas com resistência ao bacilo, sendo, portanto, a forma mais localizada da doença. As lesões são poucas, com bordas bem delimitadas, pouco elevadas e com sensibilidade afetada. Os troncos nervosos podem ser afetados, causando dor, fraqueza e tônus muscular diminuído. Já a forma Virchowiana, o bacilo se multiplica de forma abundante, causando uma forma mais grave da doença. Os pés e as mãos podem se apresentar com pouca sensibilidade, o que aumenta a chance de lesões que são capazes de causar deformidade, diminuição dos tônus musculares, edema das pernas e nódulos de pele. Os troncos nervosos são afetados de forma simétrica e mais numerosos. E por fim, a Hanseníase Dimorfa, conhecida também como hanseníase Borderline, é a forma intermediária da enfermidade, resultado também de uma imunidade intermediária. As características clínicas podem ser associadas as manifestações clínicas do tipo tuberculóide ou virchowiano (MACEDO; OLIVEIRA, 2012).

Simultâneo ao desenvolvimento natural da moléstia, existem os estados reacionais, ou reações hanseníicas que são caracterizadas por alterações no sistema imune do paciente e se apresentam por meio de manifestações inflamatórias agudas e subagudas, sendo mais frequentes em casos multibacilares da doença (BRASIL, 2002). Essas reações podem ser do Tipo 1, Tipo 2 ou Tipo 1 e 2.

A terapêutica inclui a avaliação das incapacidades físicas para se planejar as melhores ações a serem seguidas durante o tratamento. O grau de incapacidade pode ser avaliado de 0 a 2 e inclui as seguintes características: Grau 0: não há comprometimento neural; Grau 1: existe uma diminuição ou perda de sensibilidade; Grau 2: há presença de incapacidades e deformidades. Após a avaliação do grau, o paciente é instruído com as melhores maneiras de tratar essas complicações (DA COSTA et al., 2020)

Mesmo que a hanseníase tenha cura, ela é uma doença de longa duração. O bacilo tem um período de incubação de aproximadamente 6 anos e sintomas relativamente brandos em seu início, como formigamento e dormência, sem lesão aparente. Sem a apresentação de manchas, os pacientes não buscam ajuda de forma imediata, tornando o curso do tratamento prolongado, podendo chegar em até 2 anos, o que causa uma baixa adesão, e maiores chances de interrupção e recomeço do tratamento. Essa maneira inconstante de se levar o tratamento traz a possibilidade de acarretar resistência aos antibióticos usados. Além disso, a chance de sequelas é progressivamente aumentada conforme a doença avança (BRASIL, 2002).

Ao descobirmos o perfil epidemiológico desses pacientes, ficará mais fácil propor maneiras de controle e prevenção na realidade em que o município se encontra. Uma vez traçadas as características mais prevalentes nos pacientes com essa enfermidade, será possível determinar os subgrupos populacionais que merecem maior atenção das políticas públicas municipais e dos acadêmicos de Medicina e de outros cursos relacionados a área de saúde.

No município de Rio Verde, foi criado o Programa de Controle de Hanseníase e Tuberculose, e objetivando contribuir com ações de prevenção e controle da doença no município, o presente estudo teve como objetivo caracterizar o perfil epidemiológico dos pacientes atendidos por esse programa no município.

Material e métodos

Trata-se de um estudo descritivo transversal, que é um estudo utilizado para traçar perfil epidemiológico da doença em questão, podendo-se levantar dados num determinado ponto no tempo, especificamente para a obtenção de informações desejadas de grandes populações. Estes tipos de estudos são apropriados para descrever características das populações no que diz respeito a determinadas variáveis e os seus padrões de distribuição. Útil para avaliação das necessidades de serviços de saúde e planejamento em Saúde Pública. Este projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa e aprovado em 01/04/2020, sob o parecer de número 3.949.011.

Foram feitos levantamento de prontuários para a determinação da incidência e prevalência de hanseníase em Rio Verde, com posterior análise estatística dos resultados obtidos.

O estudo foi realizado no centro de controle de hanseníase e tuberculose, localizado em Rio Verde – GO. A população da pesquisa foram os pacientes com história positiva para hanseníase, em tratamento, mediante a autorização do gestor responsável pelo programa e do Comitê de Ética em Pesquisa. A amostra foi composta por prontuários de pacientes atendidos pelo Programa de Controle de Hanseníase e Tuberculose de Rio Verde – GO que foram diagnosticados com Hanseníase no período de 2014 a 2019. Foram incluídos todos os indivíduos

independentemente da idade, do sexo, do local de residência e procedência e que foram atendidos pelo programa de controle de hanseníase e tuberculose a partir de janeiro de 2014 até dezembro de 2019. Foram excluídos os indivíduos que não foram diagnosticados com Hanseníase, prontuários ilegíveis, pacientes que não eram moradores do município de Rio Verde, e os pacientes atendidos pelo programa antes de janeiro de 2014 e depois de dezembro de 2019.

De acordo com os princípios éticos que norteiam a pesquisa envolvendo seres humanos, foi garantido o anonimato da identidade das pessoas envolvidas e o sigilo, pois os mesmos não foram identificados nominalmente sendo utilizados apenas números sequenciais nos instrumentos de coleta dos dados, permitindo dessa forma manter o nome das participantes protegidos e os dados foram de acesso exclusivo dos pesquisadores.

Todas as informações coletadas neste estudo a fim de obter o sigilo dos mesmos, serão armazenados pelo pesquisador responsável por 5 anos em local sigiloso e seguro, onde somente os pesquisadores terão acesso aos dados obtidos, sendo considerado apenas o conjunto dos dados analisados referentes à pesquisa para fins de publicação, e após este período serão incinerados.

A pesquisa foi desenvolvida no ano de 2020 (a partir de junho), após a aprovação do CEP, quando foram coletados os dados com uma visita semanal em horário comercial (das 8 às 11hr), sem qualquer prejuízo e com autorização da enfermeira chefe responsável, na instituição fornecedora das informações.

A coleta de dados ocorreu através de preenchimento de um roteiro que foi preenchido por meio de busca ativa dos dados, presentes nos prontuários, de pacientes admitidos no Programa de Controle de Hanseníase e Tuberculose de Rio Verde-GO, que apresentaram hanseníase a partir de janeiro de 2014 até dezembro de 2019.

As variáveis analisadas nesta pesquisa foram: sexo, faixa etária, raça, bairro, procedência, naturalidade, profissão/ocupação, estado civil, forma de diagnóstico da forma clínica, grau de acometimento físico, baciloscopia, classificação da forma clínica, tratamento, presença ou não de reação hansênica durante o tratamento.

A coleta findou em dezembro de 2020 e logo após foram iniciados os procedimentos para análise de dados. A análise dos dados se deu por meio de uma análise estatística onde as variáveis foram numéricas e expressas em porcentagens (%), os mesmos, tabulados e analisados usando estatística descritiva (tabelas e gráficos), através do programa JAMOV, versão 1.6.15.0 (Software livre).

Resultados e Discussão

Mediante o levantamento da coleta de dados, um total de 221 notificações dos anos de 2014 a 2019 foram coletadas. O presente estudo possibilitou analisar as características clínicas e epidemiológicas da Hanseníase na cidade de Rio Verde. A análise temporal dos casos demonstrou que a cidade vem tendo números satisfatórios e reduzidos, com pacientes que apresentam baixo grau de incapacidade física e bom prognóstico.

É importante salientar que mundialmente houve um decréscimo no número total de casos de Hanseníase, sendo que entre 1985 e 2011 o número de casos notificados caiu de 5,4 milhões para 219 mil, com uma taxa de prevalência que foi de 2,1 para 0,37. Em 2019, a Organização Mundial da Saúde registrou um total aproximado de 202 mil casos, salientando que países em desenvolvimento apresentam uma queda no número de infectados mais lenta quando comparados à países desenvolvidos. (E SILVA; SOUSA, 2021).

Cumprе ressaltar que, mesmo que o Brasil seja considerado um país em desenvolvimento e seus números sejam elevados em relação aos outros países, a pesquisa realizada enfatiza a realidade que vem sendo vivenciada ano após ano. Assim, em relação aos casos confirmados da cidade de Rio Verde, a pesquisa apontou a seguinte prevalência, com porcentagem aproximada: em 2014 houve a maior prevalência, sendo de 20,6%, com 45 casos; seguido por 2018, com 19,2% (43 casos); 2015 com 19,2% (42 casos); 2016 com 12,8% (28 casos), 2017 apresentou prevalência de 16,5% (36 casos) e por fim 2019 com 11% (24 casos). É possível observar uma redução significativa dos casos, exceto no ano de 2018, que houve um aumento significativo se comparado com o ano anterior.

Essa tendência se repetiu não só na cidade de Rio Verde, mas também em todo o estado e país. Em 2017, o estado de Goiás apresentou 1.740 casos de Hanseníase, demonstrando queda em relação aos anos anteriores. No entanto, em 2018 foram notificados 1.786 casos novos. O mesmo aconteceu em toda a nação. Em 2017, 34.614 casos novos foram registrados, já em 2018, foram notificados 36.837 novos pacientes, um aumento de mais de dois mil casos em relação ao ano anterior (BRASIL, 2021).

Apesar disso, em 2019, os números voltam a cair em todas as variantes analisadas, confirmando o cenário em que o país e o mundo se encontram, de queda na detecção de novos casos da doença ao longo das décadas. Além disso, cumpre citar que Rio Verde atingiu a meta estabelecida pela Organização Mundial de Saúde, ao apresentar uma prevalência inferior a 1 caso a cada 10.000 habitantes. (E SILVA; SOUSA, 2021).

No que tange ao sexo, aproximadamente 41,2% foram fichas de pacientes femininas e aproximadamente 58,8% foram masculinos. Esse predomínio vem se confirmando ao longo dos anos e pode ser explicado pelo menor cuidado em relação a saúde e por maior exposição ao bacilo em indivíduos do sexo masculino (DE FREITAS et al, 2020). Ainda se tratando de sexo, foi possível notar, através do teste Qui-quadrado ($p < 0,05$), que em Rio Verde, a forma clínica Virchowiana é mais prevalente em homens (78%) do que em mulheres (22%) e por um outro olhar, a

forma clínica indeterminada é mais prevalente em mulheres (71%) do que em homens (29%). No entanto, de maneira geral, a forma cínica Dimorfa foi a mais comum ao comparar a amostra como um todo (Tabela 1).

Tabela 1: tabela demonstrando a prevalência de forma clínica relacionada com o sexo dos indivíduos

Sexo	Forma Clínica				Total
	Dimorfa	Indeterminada	Tuberculínica	Virchowiana	
Feminino	39	24	12	14	89
% observada por coluna	39 %	71 %	55 %	22 %	40 %
Masculino	62	10	10	50	132
% observada por coluna	61 %	29 %	45 %	78 %	60 %
Total	101	34	22	64	221
% observada por coluna	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Fonte: The jamovi project (2021). *jamovi*. (Version 1.6) [Computer Software]. Retrieved from <https://www.jamovi.org>.

Além disso, sabendo as formas clínica mais prevalente entre homens e mulheres, foi possível analisar a classificação mais prevalente (Paucibacilar e Multibacilar) entre os sexos. Estudos apontam que apenas 35-37% dos casos reportados mundialmente são mulheres e foi observado que a classificação Multibacilar é a mais citada nas notificações, principalmente em homens. (SARODE et al, 2020).

Assim, considerando que a forma Virchowiana e a Dimorfa, foram a mais prevalente em indivíduos do sexo masculino, é possível notar, por meio do teste Qui-quadrado ($p < 0,05$), que haverá uma elevada porcentagem na forma Multibacilar, classe em que a Hanseníase Virchowiana e Dimorfa são inseridas. E, sabendo que as formas clínicas Indeterminada e Tuberculínica são classificadas como uma forma Paucibacilar, esta foi a mais prevalente no sexo feminino (Tabela 2).

Tabela 2: tabela demonstrando prevalência entre Multibacilar e Paucibacilar quando relacionada ao sexo.

Sexo		Classificação operacional		Total
		Multibacilar	Paucibacilar	
Masculino	Observada	112	20	132
	% da linha	85 %	15 %	100 %
	% da coluna	67 %	36 %	59 %
	% do total	50 %	9 %	59 %
Feminino	Observada	54	36	90
	% da linha	60 %	40 %	100 %
	% da coluna	33 %	64 %	41 %
	% do total	24 %	16 %	41 %
Total	Observada	166	56	222
	% da linha	75 %	25 %	100 %
	% da coluna	100 %	100 %	100 %
	% do total	75 %	25 %	100 %

Fonte: The jamovi project (2021). *jamovi*. (Version 1.6) [Computer Software]. Retrieved from <https://www.jamovi.org>.

A hanseníase Vurchowiana constitui uma forma sistêmica da doença, considerada um dos subtipos mais graves podendo causar complicações viscerais severas e a sua elevada predominância pede um acompanhamento

ainda mais criterioso dos enfermos. Por outro lado, uma elevada porcentagem da forma clínica indeterminada no sexo feminino demonstra uma maior atenção desse grupo com a própria saúde, uma vez que essa é uma forma clínica inicial da doença e que se tratada e acompanhada da maneira correta não evolui para formas graves. (PEREIRA et al, 2012)

No que se refere à idade, a faixa etária de maior prevalência foi de 31 a 40 anos (26,6%), seguida de 41 a 50 anos (19,7%) e logo após de 51 a 60 (14,67%). De acordo com o Sistema de Informações de Agravos de Notificação (SINAN), as faixas etárias em que a Hanseníase é mais prevalente são de 30-39 anos, 40 a 49 anos e 50 a 59 anos, assim como foi demonstrado na presente pesquisa (BRASIL, 2021).

A respeito do acometimento físico no momento do diagnóstico, apenas 18% (41) dos pacientes apresentaram algum grau de incapacidade. Dentre eles, 12% (28) apresentaram grau 1 de acometimento físico e 5% (13) apresentaram grau 2 e nenhum enfermo apresentou piora desse quadro ao final do tratamento. A avaliação do grau de incapacidade física é um indicador que permite uma estimativa indireta da efetividade das ações de detecção precoce da doença. Prevenir essas complicações ou tratar para que não haja agravamento do quadro contribui para o bom prognóstico do paciente e reflete a conduta do centro de tratamento (DA COSTA et al., 2020)

Fisiologicamente falando, pessoas que apresentam a forma clínica Multibacilar (Virchowiana ou Dimorfa) são mais relacionados a reações hansênicas do tipo 2. Isso acontece devido à relação entre o potencial patogênico do bacilo e da resposta imunológica apresentada por cada indivíduo (DE FREITAS et al, 2020). Em Rio Verde, no entanto, ainda que os únicos pacientes que cursaram com algum tipo de resposta imune apresentassem a forma clínica Multibacilar, o tipo de reação hansênica mais predominante foi a Tipo 1 (Tabela 3).

Tabela 3: tabela demonstrando prevalência de reação hansênica quando comparada à classificação de Madrid

Reação Hansênica	Forma Clínica				Total
	Dimorfa	Indeterminada	Tuberculínica	Virchowiana	
Tipo 1	27	0	0	15	42
Observar % por coluna	79 %	0%	0%	50%	66%
Tipo 2	3	0	0	5	8
Observar % por coluna	9%	0%	0%	17%	12%
Mista	4	0	0	10	14
Observar % por coluna	12%	0%	0%	33%	22%
Total	34	0	0	30	64
Observar % por coluna	100 %	0%	0%	100 %	100 %

Fonte: The jamovi project (2021). *jamovi*. (Version 1.6) [Computer Software]. Retrieved from <https://www.jamovi.org>.

Percebe-se que este padrão não é o mais encontrado na literatura atual, mas pode acontecer, uma vez que os pacientes de Rio Verde podem apresentar alterações genéticas relacionadas à exacerbação da resposta imune e um possível achado no controle genético sobre a Hanseníase, o que explicaria o padrão inverso quando comparado à outras fontes. Esta situação levanta novas questões a serem exploradas em estudos futuros para entender melhor o padrão de reações hansênicas dos pacientes rio-verdenses acometidos pela Hanseníase.

Além disso, através do teste de Mann-Whitney ($p < 0,05$), foi possível notar que os homens foram mais acometidos que mulheres (Tabela 4), o que corrobora com a maior exposição ao bacilo e menor cuidado com a saúde, por parte do sexo masculino. Atitudes que retardam o diagnóstico e o tratamento e aumentam o risco para o desenvolvimento de incapacidades físicas (DE FREITAS et al, 2020).

Tabela 4: tabela demonstrando prevalência de reação hansênica entre sexo

Reação Hansênica	Sexo	
	Feminino	Masculino
Tipo 1	14	30
Tipo 2	3	5
Tipo 1 e 2	2	12
Total	19	47

Fonte: The jamovi project (2021). *jamovi*. (Version 1.6) [Computer Software]. Retrieved from <https://www.jamovi.org>.

Conclusão

A Hanseníase é uma doença que vem sendo estudada há séculos e que em certas épocas trouxe maior número de infectados e maiores consequências para aqueles diagnosticados com essa enfermidade. A pesquisa evidenciou que o número de casos em Rio Verde vem caindo ao longo dos anos e que os homens são mais acometidos por formas mais graves da doença, além de apresentarem maior predisposição ao aparecimento de reações hansênicas. Enquanto que as mulheres são mais acometidas por formas mais simples. Além disso, a doença acomete mais adultos e idosos do que jovens neste município. Não obstante, cumpre ressaltar que o grau de acometimento físico dos pacientes foi expressivamente pequeno, o que demonstra bom acompanhamento do centro de tratamento neste aspecto.

Por fim, pode-se observar que houve uma redução significativa de novos casos em Rio Verde, porém ainda são necessárias ações de vigilância voltadas para o diagnóstico e tratamentos precoces da doença, principalmente na população do sexo masculino. A intensificação das estratégias de plano de controle, visando principalmente a redução de novos casos e o diagnóstico antecipado seriam boas alternativas para garantir segurança e melhor qualidade de vida à população.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica por incentivar a pesquisa universitária.

Referências Bibliográficas

MACEDO, L. C.; OLIVEIRA, F. F. L. Perfil epidemiológico dos portadores de hanseníase em um município da região centro-oeste do Paraná. **SaBios-Revista de Saúde e Biologia**, v. 7, n. 1, p. 45-51, 2012.

BRASIL, Ministério da Saúde. Guia para o controle da hanseníase. (2002). Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_de_hanseniase.pdf>. Acesso em 10 ago. 2021

MONTENEGRO, D. et al. Prevalência de hanseníase no Brasil e os desafios da busca ativa na atenção primária à saúde. **Revista Científica Integração**, v. 2, n. 1, p. 1-11, 2021.

SARODE, G. et al. Epidemiological aspects of leprosy. **Disease-a-Month**, v. 66, n. 7, p. 100899, 2020.

DE FREITAS, L. C. et al. Fatores associados ao tipo de reação hansênica: um estudo caso controle. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 2, p. 6599-6609, 2020.

DA COSTA, N. M. G. B. et al. Perfil sociodemográfico e grau de incapacidade do portador de hanseníase em um centro de referência no estado do Ceará. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 6, p. 41439-41449, 2020.

PEREIRA, D. L. et al. Estudo da prevalência das formas clínicas da hanseníase na cidade de Anápolis-GO. **Ensaio e Ciência C Biológicas Agrárias e da Saúde**, v. 16, n. 1, p. 55-67, 2012.

BRASIL, Ministério da Saúde. Banco de dados do Sistema Único de Saúde-DATASUS, Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN (2020). Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0203&id=34622409&VObj=http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sinanet/cnv/hansw>>. Acesso em: 11 ago. 2021

Perfil epidemiológico e prevalência de Infecções Sexualmente Transmissíveis em profissionais do sexo do interior de Goiás

Joyce Karolynny Lopes de Souza¹, Dannyelle Karolayne Fernandes de Lima¹, Kemilly Gonçalves Ferreira¹, Ana Cleides Pereira do Santos², Cristhiane Campos Marques de Oliveira³, Berenice Moreira⁴

¹ Graduanda do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde. Aluna de Iniciação Científica – PIBIC.

² Professora Especialista do curso de Enfermagem, Universidade de Rio Verde

³ Professora Especialista do curso de Enfermagem, Universidade de Rio Verde

⁴ Orientadora, Prof. Dra. da Faculdade de Enfermagem, Universidade de Rio Verde. E-mail: berenice@unirv.edu.br

Resumo: As Infecções Sexualmente Transmissíveis são um grave problema de saúde pública no Brasil, atingindo principalmente grupos populacionais vulneráveis como os profissionais de sexo, e por esse motivo necessitam de maiores estratégias para a linha de cuidados prevenção. Essa pesquisa tem o intuito de descrever o perfil epidemiológico e ginecológico de profissionais do sexo no município de Rio Verde – GO, além de identificar a prevalência de Hepatite B e C, sífilis e HIV nessa população. Trata-se de um estudo transversal, com abordagem quantitativa, já aprovado pelo CEP, com o número de parecer: 3.831.092. Foi identificado alguns padrões epidemiológicos como a faixa etária predominante de 19-29 anos (54,5%), o sexo feminino representou 89% da pesquisa, além disso a cor da pele mais auto declarada foi a parda (58,6%). Outros protótipos identificados foram que a maioria não possuem companheiro(a) (94,9%); e moram com companheiro/esposo/filhos (45,5%). Ao analisar as variáveis relacionadas à ginecologia e obstetrícia, observa-se que boa parte da população feminina da pesquisa ainda são nulíparas (26,4%). Ademais, também foi observado baixa adesão ao uso de camisinha como método primário (18,2%). Outra lacuna identificada nos hábitos da população pesquisada foi a baixa procura por atendimento de rotina com o ginecologista. Em relação a prevalência de IST, verificou-se 18,18% entre os profissionais, sendo HIV (2,0%), sífilis (15,2%) e Hepatite C (1,0%). Com este estudo foi possível confirmar que ainda há uma relativa prevalência de IST e desafios sócio-epidemiológicos entre os profissionais do sexo no interior de Goiás.

Palavras-chave: Trabalhador do sexo. Vulnerabilidade sexual. Trabalho sexual. Epidemiologia.

Epidemiological profile and prevalence of Sexually Transmitted Infections in sex workers in the interior of Goiás

Abstract: Sexually Transmitted Infections are a serious public health problem in Brazil, mainly affecting vulnerable population groups such as sex workers, and for this reason they need greater strategies for the line of prevention care. This research aims to describe the epidemiological and gynecological profile of sex workers in the city of Rio Verde – GO, in addition to identifying the prevalence of Hepatitis B and C, syphilis and HIV in this population. This is a cross-sectional study, with a quantitative approach, already approved by the CEP, with the opinion number: 3,831,092. Some epidemiological patterns were identified, such as the predominant age group of 19-29 years (54.5%), females represented 89% of the research, in addition the most self-reported skin color was brown (58.6%). Other prototypes identified were that most do not have a partner (94.9%); and live with a partner/husband/children (45.5%). When analyzing the variables related to gynecology and obstetrics, it is observed that a good part of the female population in the research are still nulliparous (26.4%). Furthermore, low adherence to the use of condoms as the primary method was also observed (18.2%). Another gap identified in the habits of the population surveyed was the low demand for routine care with the gynecologist. Regarding the prevalence of STIs, there was 18.18% among professionals, being HIV (2.0%), syphilis (15.2%) and Hepatitis C (1.0%). With this study, it was possible to confirm that there is still a relative prevalence of STIs and socio-epidemiological challenges among sex workers in the interior of Goiás.

Keywords: Sex worker. Sexual vulnerability. Sex work. Epidemiology.

Introdução

Conforme a Organização Mundial de Saúde (OMS) aproximadamente um milhão de indivíduos manifestam algum tipo de infecção sexualmente transmissível (IST) diariamente no mundo (FEBRASGO, 2018). Essas infecções podem ser causadas por vírus, bactérias, fungos e protozoários e a transmissão ocorre principalmente por meio de relações sexuais (oral, anal e vaginal) sem o uso do preservativo, além do contato com sangue e secreções contaminadas, e, ainda por via vertical (DA FONTE et al., 2017).

As IST representam um problema de saúde pública no Brasil por atingir um número elevado de pessoas em qualquer idade, sobretudo, grupos populacionais vulneráveis como os profissionais do sexo (ARAÚJO et al., 2018). O sexo comercial constitui-se de práticas de risco para IST como múltiplas parcerias sexuais, uso inconsistente de

preservativos, consumo de álcool e outras drogas, precárias condições de trabalho e falta de acesso aos serviços de saúde (DAL POGETTO et al., 2012; FERNANDES et al., 2014; BELÉM et al., 2018.) e vulnerabilidades que contribuem para a violência física, depressão e discriminação (RAIOL et al., 2014).

A prevalência das IST é de difícil estimativa e conhecimento, seja em nível global ou regional, devido à fragilidade e inadequação dos sistemas de vigilância em saúde. Um estudo realizado no Brasil com 4.328 profissionais do sexo de 12 cidades brasileiras identificou que apenas 13,5% das participantes relataram o teste de HIV realizado nos últimos 12 meses (BRITO et al., 2019).

No Brasil, especialmente a região Centro-Oeste devido a sua posição geográfica, constitui-se em uma área fornecedora ou de trânsito para comercialização da prática sexual contribuindo sobremaneira para a prevalência das IST (MATOS et al., 2013). Embora no Brasil, somente o HIV, sífilis e hepatites B e C sejam de notificação compulsória, reconhece-se o impacto dessas infecções tanto do ponto de vista socioeconômico quanto para a saúde sexual e reprodutiva. Desta forma, informações clínicas, sociais e epidemiológicas das populações-chave são necessárias para identificar pontos-chave para a prevenção e contribuir com a criação de políticas públicas, principalmente em casas noturnas ou pontos de rua.

Considerando as vulnerabilidades presentes no trabalho sexual, estratégias de prevenção aos profissionais do sexo incluem a educação em saúde, promoção do uso de preservativos e a testagem regular para HIV e sífilis, sendo recomendado pela OMS o teste de HIV a cada 6 a 12 meses (COUNTRIES, 2012). Diante desse cenário, é importante a prevalência das IST para assim direcionar os métodos de prevenção à população mais vulnerável com vistas à redução do impacto socioeconômico e melhoria da saúde sexual e reprodutiva, como estratégias para aumentar a percepção e reconhecimento das práticas de risco, a prática de sexo protegido e estratégias destinadas a reduzir a ocorrência de IST, inclusive o HIV. Nesse sentido, este estudo teve como objetivo analisar o perfil epidemiológico e identificar a prevalência de HIV, sífilis e hepatite B e C entre profissionais do sexo de um município do interior de Goiás, Brasil.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo transversal, com abordagem quantitativa que foi realizado em Rio Verde-GO, um município do interior de Goiás, Brasil nos pontos de encontros para sexo comercial (bares e ruas). A população elegível foi composta de homens, mulheres, travestis e transexuais que estivessem em nos pontos de encontros. A trabalhando no sexo comercial em bares do município de Rio Verde-GO. Foram incluídos no estudo, 99 profissionais do sexo, de ambos os sexos, maiores de 18 anos e que aceitaram participar da pesquisa. A coleta de dados foi realizada por uma equipe devidamente treinada e ocorreu por meio de visitas aos bares e pontos de encontro no final de 2020 e janeiro de 2021. Destaca-se que a população estudada é flutuante, com mudanças frequentes de locais de trabalho, assim sendo necessária várias visitas. Os dados foram coletados por um roteiro de entrevista-semiestruturado contendo as variáveis do estudo e coleta de amostras de sangue para a realização das sorologias para HIV, sífilis, hepatites B e C.

Nos pontos de encontro, cada profissional do sexo foi convidado a participar do estudo sendo apresentados os objetivos da pesquisa e benefícios. Aqueles que aceitaram participar, foi solicitada a assinatura no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) em duas vias de igual teor, ficando uma via com o participante da pesquisa. Na sequência, selecionou-se um local privativo, iniciou-se com a entrevista coleta de amostra de sangue periférico para as sorologias: anti-HIV, sífilis, HbsAg e anti-HCV. As amostras foram encaminhadas ao Centro de Testagem e Aconselhamento (CTA) de Rio Verde-GO, local onde procedeu-se a realização das sorologias, entregas dos resultados. Os resultados foram entregues aos participantes após 5 (cinco) dias úteis no CTA, de forma individual, conforme já é rotina do serviço. Aqueles participantes com resultados reagentes foram encaminhados ao Serviço de Assistência Especializada (SAE) para realizarem o tratamento. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UniRV, com o número de parecer: 3.831.092.

Para análise de dados foi construído um banco de dados no Excel, posteriormente foi analisado com o software SPSS (StatisticalPackage for the Social Sciences) 26.0. Os resultados foram apresentados por meio de estatística descritiva.

Resultados e Discussão

Devido a pandemia da COVID-19 muitos bares noturnos não aceitaram receber a equipe de pesquisa, o que dificultou o processo da coleta de dados. No entanto, cabe destacar que entre os estabelecimentos que aceitaram participar, verificou-se uma ótima aceitação da pesquisa. Assim, diante das dificuldades, a amostra foi constituída por 99 profissionais do sexo. A faixa etária predominante foi a de 19-29 anos (54,5%), mulheres (89%) cor da pele parda auto declarada (58,6%); sem companheiro(a) (94,9%); mora com companheiro/esposo/filhos (45,5%), renda mensal de 2-4 salários mínimos (64,6%) e de 8 a 11 anos de tempo de trabalho como profissional (46,5%) (Tabela 1).

Tabela 1 – Características sócio demográficas dos profissionais do sexo de um município do interior de Goiás, Brasil, 2021(n=99).

Variáveis Sociodemográficas	N	%
Sexo		
Feminino	88	88,9
Masculino	11	11,1
Faixa Etária (em anos)		
19 a 29	54	54,5
30 a 39	29	29,3
40 a 59	16	16,2
Cor da pele		
Branca	29	29,3
Preta/Amarela	12	12,1
Parda	58	58,6
Situação conjugal		
Casado/ amasiado/ união estável	5	5,1
Solteiro/ separado/ viúvo	94	94,9
Moradia		
Sozinho	26	26,3
Com companheiro/ esposo/ filhos	45	45,5
Com colegas/ amigos	28	28,3
Escolaridade (em anos)		
4 a 7	22	22,2
8 a 11	46	46,5
12 ou mais	30	30,3
Outra ocupação		
Não	80	80,8
Sim	19	19,2
Renda mensal (em salário mínimo)		
Até 1	22	22,2
2 a 4	64	64,6
5 ou mais	13	13,1
Tempo de trabalho (em anos)		
1 a 2	49	63,6
3 a 4	22	71,7
5 a 9 anos	19	80,8
10 ou mais	10	90,9

Conforme dados do IBGE a população brasileira e no estado de Goiás é composta predominantemente por mulheres na faixa de 19-39 anos. Esse mesmo padrão também foi observado entre os profissionais do sexo no interior de Goiás.

Além disso, observa-se que a maioria (94,9%) se considera como solteira/separada/viúva, contudo 45,5% residem com esposo/companheiro/filhos. Sendo assim, pode-se concluir que possivelmente a maioria dessas mulheres são mães solo.

Pesquisas realizadas na década de 90 mostram que o grau de escolaridade de meretrizes era muito baixo. Considerando que a escolaridade dos jovens no Brasil está aumentando, há mais investimento na educação embora não seja o desejável, além de a educação estar mais acessível à população em geral. O observado na pesquisa é que a maioria das profissionais do sexo, cerca de 45%, possuem ao menos o ensino médio completo. Nesse contexto percebe-se que o nível de formação dessa população está crescendo, o que proporciona mais oportunidades para qualificação profissional, porém, tal fato não diminuiu o número de garotas que optam no ramo.

A Tabela 2 mostra as variáveis ginecológicas entre as mulheres profissionais do sexo (n=88). Dentre eles foram: idade da menarca, número de partos, número de filhos vivos, abortos, quais contraceptivos em uso, uso do preservativo feminino, frequência do uso da pílula do dia seguinte, qual a última vez da realização de um Papanicolau, a frequência de consultas ao ginecologista, diagnóstico anteriores de IST, presença de dor ou sangramento na relação sexual nos últimos 12 meses, e por fim, presença de corrimento e seu respectivo tratamento nos últimos 12 meses (Tabela 2).

Tabela 2 – Variáveis ginecológicas e obstétricas das profissionais do sexo de um município do interior de Goiás, Brasil, 2021 (n=88).

Variáveis Ginecológicas e obstétricas	N	%
Idade da Menarca (em anos)		
9 a 11	23	25,3
12 ou mais	68	74,7
Número de partos		
0	24	26,4
1	33	36,3
2 ou mais	34	37,3
Filhos vivos		
0	25	27,8
1 filho	33	36,7
2 ou mais	32	35,5
Número de Abortos não provocados		
0	62	68,1
1	20	22,0
2 ou mais	9	9,9
Uso de contraceptivo		
Não	20	22
Sim	71	78
Método contraceptivo utilizado		
Pílula anticoncepcional/ Contraceptivo Injetável	57	74,1
DIU	2	2,6
Laqueadura	4	5,2
Camisinha	14	18,2
Uso de preservativo feminino		
Uso inconsistente (Nunca, raramente, frequentemente)	88	97,8
Sempre	2	2,2
Pílula do dia seguinte		
Nunca	26	28,6
Raramente/Frequentemente/Sempre	65	71,4
Quando realizou Papanicolau		
Nunca	14	15,4
Há 1 ano	41	45,1
2 anos ou mais	36	39,5
Consulta ao ginecologista		
Nunca	11	12
Anualmente	49	53,8
2 anos ou mais	31	34,1
Presença de IST prévia		
Sim	12	12,1
Não	87	87,9
Sangramento na relação sexual		
Nunca	87	87,9
Raramente	12	12,1
Dor na relação sexual		
Nunca/Raramente	87	87,8
Frequentemente/Sempre	12	12,1

Variáveis Ginecológicas e obstétricas	N	%
Corrimento nos últimos 12 meses		
Nunca/ Raramente	85	85,8
Frequentemente/Sempre	14	14,2
Vacinação contra Hepatite B		
Não soube	29	29,3
Não realizou	10	10,1
Realizou de maneira incompleta	12	12,1
Realizou de maneira completa	48	48,5
Vacinação contra HPV		
Não soube	31	31,3
Não realizou	31	31,3
Realizou de maneira incompleta	7	7,1
Realizou de maneira completa	30	30,3

Ao analisar as variáveis relacionadas à ginecologia e obstetrícia, observa-se que boa parte da população feminina da pesquisa ainda são nulíparas (26,4%). Sendo assim, é importante ressaltar que existem inúmeras doenças que possuem a nuliparidade como fator de risco, tais como câncer de mama, câncer de ovário e câncer de endométrio. E isso, associada a exposição de qualquer outro fator de risco, como idade avançada, direciona melhor para a necessidade de um acompanhamento médico e um possível rastreamento com campanhas direcionada à essa população.

Além disso, também foi notado a baixa adesão ao uso do condom como método contraceptivo. A maioria das participantes da pesquisa usam algum método contraceptivo (78%), contudo apenas 18,2% das mulheres utilizam a camisinha como método de escolha primária. Tal avaliação desperta uma certa cautela pois o preservativo é o único método altamente eficaz para a proteção das IST. Os outros contraceptivos mais aderidos entre a população pesquisada, como o uso de anticoncepcional oral, DIU e laqueadura, possui alta eficácia apenas contra gravidez.

Outra lacuna observada nos hábitos da população pesquisada foi a baixa procura por atendimento de rotina com o ginecologista, sendo que apenas 53,8% vai ao ginecologista anualmente e 15,4% nunca realizaram o exame de colpocitologia para rastreio de câncer de colo uterino. Fato esse demonstra uma discordância entre o protocolo estabelecido pelo Ministério da Saúde em que orienta que o exame de colpocitologia deve ser feito anualmente entre mulheres de 25 a 64 anos com vida sexual ativa, e após 2 resultados consecutivos demonstrando normalidade deve ser realizado a cada 3 anos.

Portanto, esses dados geram uma preocupação importante, visto que a falta de um acompanhamento médico adequado pode repercutir em vários âmbitos sociais e da saúde. Uma dessas repercussões, como visto nos dados obtidos nos estudos, podem ser o alto índice de aborto não provocado (31,9%), a alta frequência do uso da pílula do dia seguinte (71,4%), e por fim, a baixa adesão às campanhas de vacinação, dado que contra a hepatite B apenas 48,5% se vacinaram corretamente e contra o HPV apenas 30,3% realizaram o esquema completo.

Em relação a prevalência de IST, verificou-se 18,18% entre os profissionais, com 2,0% de HIV, 15,2 sífilis 15,2% e Hepatite C 1,0%. Além disso, foi constada em 34,3% da amostra já está imunizado contra a hepatite B através da vacina ou pela infecção da doença procedida pela cura.

O Sistema Único de Saúde implementado no Brasil desde 1990 possui um princípio de integralidade, onde fica estabelecido uma política de prevenção das doenças e doentes através da atenção primária. Com esse trabalho nota-se uma falha desse princípio dado que poucos profissionais do sexo têm baixa adesão aos métodos de prevenção, sendo possível ser pela falta de orientação adequada.

Conclusão

Com este estudo foi possível confirmar que persistem desafios e lacunas a serem reduzidos, na formulação e implementação de políticas públicas e estratégias de prevenção a serem desenvolvidas em municípios do interior, visto que ainda há alta prevalência de IST e desafios sócio-epidemiológicos entre os profissionais do sexo no interior de Goiás.

Nesse contexto, há necessidade permanente de fortalecer o papel da atenção primária à saúde na atenção integral às pessoas, garantir cobertura vacinal adequada contra a hepatites B em todas as faixas etárias e contra a infecção pelo HPV entre adolescentes de 9 a 14 anos, ampliar o acesso à testagem e tratamento das IST, com foco nas populações mais vulneráveis como os profissionais do sexo e qualificar a abordagem de aspectos da saúde sexual

pelos profissionais de saúde, para além do rastreamento de assintomáticos, prevenção, manejo clínico-laboratorial e vigilância dos casos de infecção sexualmente transmissível.

Acredita-se que a identificação dos elementos epidemiológicos e sociais que favorecem a maior vulnerabilidade dessa população deve ser relevante para a construção de uma cultura de prevenção.

De tal maneira, a pesquisa contribuirá com os gestores de saúde, através do perfil sócio-epidemiológico traçado na atenção à saúde dos profissionais do sexo, auxiliando no desenvolvimento de métodos eficazes e direcionados para preencher as lacunas identificadas pelo estudo.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica pela concessão de Bolsa para o desenvolvimento e conclusão da pesquisa.

Referências Bibliográficas

ARAGÃO, J. Introdução aos estudos quantitativos utilizados em pesquisas científicas. **Revista Praxis**, v. 3, n. 6, 10 fev. 2013. Disponível em: <<http://revistas.unifoa.edu.br/index.php/praxis/article/view/566>>. Acesso em: 15 ago. 2019.

ARAÚJO, M. et al. **Saúde Sexual**. 1. ed. Fortaleza CE: Editora da Universidade Estadual do Ceará – EdUECE, 2018.
BELÉM, J. M. et al. Prostitution and health: Social representations of nurses in the family health strategy. **Revista Baiana de Enfermagem**, v. 32, p. 1–15, 2018.

BRITO, A. M. de et al. HIV testing coverage among female sex workers, Brazil, 2016. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 22, n. suppl 1, 2019. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-790X2019000200403&tlng=en>. Acesso em: 26 out. 2019.

COUNTRIES, M. December 2012. n. December, p. 52, 2012. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/77745/9789241504744_eng.pdf?sequence=1>. Acesso em: 30 out. 2019.

DAL POGETTO, M. R. B. et al. Características de população de profissionais do sexo e sua associação com presença de doença sexualmente transmissível. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 46, n. 4, p. 877–883, 2012a. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v46n4/14.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2019.

Federação Brasileira das Associações de Ginecologia e Obstetrícia (FEBRASGO). **Número de infecções sexualmente transmissíveis (IST) aumenta**, 27 jul. 2018. Disponível em: <<https://www.febrasgo.org.br/pt/noticias/item/565-numero-de-infecoes-sexualmente-transmissiveis-ist-aumenta>>. Acesso em: 26 out. 2019.

FERNANDES, F.R. et al. **HIV seroprevalence and high-risk sexual behavior among female sex workers in Central Brazil**. *AIDS Care*. v. 26, n.9, p:1095-9, 2014.

FONTES, M. B. et al. Fatores determinantes de conhecimentos, atitudes e práticas em DST/Aids e hepatites virais, entre jovens de 18 a 29 anos, no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 22, n. 4, p. 1343–1352, abr. 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232017002401343&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 23 out. 2019.

MATOS et al. 2013. Vulnerabilidade às Doenças Sexualmente Transmissíveis em mulheres que comercializam sexo em rota de prostituição e turismo sexual na Região Central do Brasil. **Rev. Latino-Am. Enfermagem** n.21, v.4, p:[07 telas] jul.-ago. 2013. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rlae/v21n4/pt_0104-1169-rlae-21-040906.pdf. Acesso em 17 mar.2020.

RAIOL, N. C. et al. **Vulnerabilidade às infecções sexualmente transmissíveis das mulheres que comercializam sexo em municípios e comunidades no arquipélago do Marajó**, Pará. 2014. Disponível em: <http://www.convibra.com.br/upload/paper/2017/75/2017_75_14556.pdf>. Acesso em: 21 out. 2019.

Prevalência da Síndrome da Apneia Obstrutiva do Sono e fatores associados em idosos do município de Rio Verde-GO

Taynara Souza Silva¹, Beatriz Nascimento Vieira², Henrique do Carmo Lopes³, Marcelo Gomes Judice⁴, Renato Canevari Dutra da Silva⁵

¹ Graduanda do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde. Aluna de Iniciação Científica – PIBIC.

² Graduanda do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde.

³ Graduanda do curso de Odontologia, Universidade de Rio Verde.

⁴ Prof. Adjunto da Universidade de Rio Verde.

⁵ Orientador, Prof. Adjunto da Universidade de Rio Verde. E-mail: renatocanevari@unirv.edu.br.

Resumo: Com o avanço da idade, percebemos as modificações no padrão de sono de forma mais perceptíveis, pois acomete mais de 50% da população idosa. Nessa fase, são frequentes distúrbios respiratórios, como a Síndrome da Apneia Obstrutiva do Sono. Essa última, caracterizada pela interrupção parcial ou total do fluxo aéreo nas vias respiratórias superiores, promove despertares noturnos de forma repetitiva e cíclica. Como resultado, surgem os sintomas associados à mudança do padrão de sono, principalmente o agravamento das doenças neurológicas. Dessa forma, esse estudo pode proporcionar a avaliação da prevalência da Síndrome da Apneia Obstrutiva do Sono e fatores associados na população idosa do município de Rio Verde, possibilitando uma análise objetiva sobre as consequências dessas modificações. O estudo será desenvolvido com os participantes do Projeto Terceira Idade da Academia Escola da Universidade de Rio Verde, dos quais 75 idosos serão selecionados. A população estudada foi composta de 75 indivíduos, dentre os quais 50,7% apresentaram SAOS. A prevalência de idosos com SAOS se mostrou semelhante às pesquisas já realizadas. A correlação entre obesidade e presença de SAOS revelou a alta prevalência da síndrome entre os obesos. A circunferência de pescoço esteve aumentada em 77,1% dos indivíduos, sendo a maioria positiva para o diagnóstico do distúrbio, causando modificações nas vias aéreas superiores. Além disso, classe econômica e qualidade do sono são fatores de risco que se relacionam diretamente e indiretamente com a condição.

Palavras-chave: Apneia. Idoso. Sono.

Prevalence of Obstructive Sleep Apnea Syndrome and associated factors in elderly people in the city of Rio Verde-GO

Abstract: *With advancing age, we notice changes in the sleep pattern more noticeable, as it affects more than 50% of the elderly population. In this phase, respiratory disorders are frequent, such as Obstructive Sleep Apnea Syndrome. The latter, characterized by the partial or total interruption of airflow in the upper airways, promotes repetitive and cyclic night awakenings. As a result, symptoms associated with the change in the sleep pattern appear, mainly the worsening of neurological diseases. Thus, this study can provide an assessment of the prevalence of Obstructive Sleep Apnea Syndrome and associated factors in the elderly population of the city of Rio Verde, enabling an objective analysis of the consequences of these changes. The study will be carried out with the participants of the Senior Citizens Project at the Academia Escola da Universidade de Rio Verde, from which 75 seniors will be selected. The studied population consisted of 75 individuals, among which 50.7% had OSAS. The prevalence of elderly people with OSAS was similar to previous research. The correlation between obesity and the presence of OSAS revealed the high prevalence of the syndrome among obese individuals. Neck circumference was increased in 77.1% of individuals, the majority being positive for the diagnosis of the disorder, causing changes in the upper airways. In addition, economic class and sleep quality are risk factors that are directly and indirectly related to the condition.*

Keywords: Apnea. Aged. Sleep.

Introdução

O número de idosos no Brasil tem crescido exponencialmente, o que se deve principalmente ao aumento na expectativa de vida. Na década de 40, os brasileiros viviam em média 45,5 anos, sendo 42,9 para homens e 48,3 anos para mulheres. Em 2018, a expectativa de vida era de 76,3 anos. Em associação a esse dado, a diminuição da taxa de fecundidade proporciona o aumento da porcentagem pertencente à população idosa dentro da população total. Isso acarreta no envelhecimento da sociedade, e conseqüentemente, em uma grande demanda por acesso à saúde (IBGE, 2019).

Dentre as modificações físicas e psíquicas sofridas por esse grupo, está a modificação do padrão de sono, que é uma queixa relatada por cerca de 50% dos pacientes idosos atendidos em serviços de saúde. O sono é fundamental para a manutenção da homeostasia e a regulação do organismo, e a ausência destas gera desequilíbrios hormonais, deficiências imunológicas e transtornos mentais (FREITAS; PY, 2016).

Dentre as causas de instabilidade do sono, típicas da terceira idade, pode-se citar as oriundas do sistema respiratório. A síndrome da apneia obstrutiva do sono (SAOS) é caracterizada por períodos repetitivos de apneia ou hipopneia da via aérea superior (VAS) durante o sono com duração mínima de 10 segundos (VIEIRA, 2017). A modificação do fluxo aéreo culmina em alterações no padrão normal de sono. Possui como fator de risco idade acima dos 50 anos, e se correlaciona à porcentagem de gordura corporal e dimensões ósseas de cabeça e pescoço, pois quaisquer limitações estruturais de via aérea podem gerar e agravar o quadro (FREITAS; PY, 2016).

A SAOS se apresenta através de sintomas como sonolência diurna excessiva e interrupção da respiração durante o sono. Há redução de fluxo aéreo e conseqüente redução da saturação de oxigênio, levando a quadros de dessaturação e agravando condições cardiovasculares (CÉSAR et al, 2016).

Desse modo, esse projeto de pesquisa tem por objetivo avaliar a prevalência da SAOS em idosos do município de Rio Verde-GO e seus fatores associados.

Material e Métodos

A população escolhida foi composta dos idosos participantes do Projeto Terceira Idade da Academia Escola da Universidade de Rio Verde com o intuito de avaliar como a qualidade de vida pode ser afetada pela Apneia Obstrutiva do Sono. São indivíduos que praticam atividades de Hidroginástica, Alongamento e Fortalecimento, todos com idade acima de 60 anos, dos quais 75 idosos serão analisados.

Este estudo respeitou os critérios estabelecidos pela Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Primeiramente, o projeto foi encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Rio Verde. Seguente à aprovação, sob número de parecer 3.923.711 (CAAE: 29775820.9.0000.5077), foi iniciada a coleta de dados.

Foi incluído neste estudo idosos de ambos sexos, com idade maior de 60 anos, usuários da Academia Escola da Universidade de Rio Verde no ano de 2020, que concordaram em participar da pesquisa por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e realizaram a coleta de dados antropométricos (circunferência abdominal, circunferência do pescoço e IMC autorreferido) e aplicação do questionário pré-elaborado, autoaplicável, pré-testado.

Foram excluídos da pesquisa os indivíduos incluídos nos seguintes casos: aqueles que recusaram a fazer a coleta dos dados necessários para o preenchimento dos questionários, escalas e índices; aqueles que rasuraram os documentos destinados ao preenchimento individual; aqueles que não preencheram respostas ou regiões a serem assinaladas; aqueles que negaram a divulgação dos dados pós-coleta; aqueles portadores de doenças mentais que impediram o raciocínio próprio e a veracidade em suas respostas; e aqueles que se desvincularam da instituição escolhida.

Quando preenchidas duas das três categorias avaliadas, o indivíduo foi considerado propenso a Síndrome da Apneia Obstrutiva do Sono.

Para a coleta das variáveis sexo, idade, etnia, circunferência abdominal, peso, altura e IMC foram preenchidas fichas individuais previamente à aplicação da Escala de Epworth e do Questionário de Berlim.

Ao final da pesquisa, os dados coletados foram organizados em planilhas e encaminhados para tratamento estatístico. A análise dos dados foi realizada com a distribuição, segundo a variável dependente, das variáveis independentes. Foram descritas as características da amostra em termos percentuais, médias aritméticas, desvio padrão e coeficiente de variação, seguindo o teste de Qui-Quadrado. As variáveis independentes foram hierarquizadas em quatro, após a análise com a variável dependente. Considerando o nível de significância de 95% ($p \leq 0,05$).

Resultados e Discussão

A população estudada foi composta de 75 indivíduos, dentre os quais 50,7% apresentaram SAOS. Na população total, a maioria dos indivíduos: era do sexo feminino (77,3%); com idades variando entre 66 e 75 anos (52%); se autodeclararam brancos (60,8%); eram casados ou apresentavam relações conjugais estáveis (67,1%); moravam com filhos ou companheiros (80%); não trabalhavam (85,3%); eram aposentados ou recebiam benefício (73,3%); pertencia à classe social C1 ou C2 (61,5%); possuíam ensino fundamental incompleto (51,4%); alegou consumo de menos de cinco porções de frutas, verduras e legumes por dia (86,5%); se declarou não fumante (69,3%); afirmou consumo de álcool (72%); teve a autopercepção da saúde classificada como razoável ou muito ruim (46,7%); apresentou sobrepeso (54,5%); afirmou boa qualidade do sono (65,3%); não apresentou sonolência diurna excessiva (SDE) (48%); apresentou circunferência abdominal aumentada (92%); apresentou circunferência do pescoço aumentada (77,1%).

Na amostra de idosos avaliada, observou-se que a SAOS estava presente em 80% dos obesos ($p=0,001$); em 60% dos indivíduos das classes sociais C, D e E ($p=0,034$); em 86,7% dos que apresentaram qualidade do sono ruim ou muito ruim ($p=0,007$); em 60% daqueles com sonolência diurna excessiva e em 73,7% daqueles com sonolência

diurna excessiva severa ($p=0,006$); e em 52,2% daqueles que possuíram circunferência de pescoço aumentada ($p=0,004$).

Tabela 1. Análise descritiva de SAOS (QB) e respectivos intervalos de confiança para as respostas avaliadas segundo bloco de variáveis analisadas.

Variável	Amostra	SAOS (QB)				Total
		SIM		NÃO		
	%	%	IC 95%	%	IC 95%	%
Bloco 1						
SEXO * $p=0,831$						
Masculino	22,7	52,9	30,3-74,6	47,1	25,4-69,7	100,0
Feminino	77,3	50,0	37,4-62,6	50,0	37,4-62,6	100,0
IDADE * $p=0,373$						
≤ 65 anos	34,7	53,8	35,1-71,8	46,2	28,2-64,9	100,0
66 a 75 anos	52,0	53,8	38,4-68,7	46,2	31,3-61,6	100,0
> 75 anos	13,3	30,0	9,3-60,6	70,0	39,4-90,7	100,0
Cor da Pele * $p=0,367$						
Branco	60,8	55,6	41,1-69,4	44,4	30,6-58,9	100,0
Não Branco	39,2	44,8	27,9-62,7	55,2	37,3-72,1	100,0
Estado Civil * $p=0,677$						
Casado/Com Companheiro	67,1	49,0	35,4-62,7	51,0	37,3-64,6	100,0
Solteiro/Viúvo	32,9	54,2	34,7-72,7	45,8	27,3-65,3	100,0
Mora com quem * $p=0,419$						
Com Filhos/ Com Companheiro	80,0	48,3	36,0-60,8	51,7	39,2-64,0	100,0
Sozinho	20,0	60,0	35,3-81,2	40,0	18,8-64,7	100,0
Bloco 2						
Trabalha * $p=0,708$						
Sim	14,7	45,5	20,0-73,0	54,5	27,0-80,0	100,0
Não	85,3	51,6	39,5-63,5	48,4	36,5-60,5	100,0
Aposentado/Benefício * $p=0,102$						
Sim	73,3	56,4	43,2-68,9	43,6	31,1-56,8	100,0
Não	26,7	35,0	17,2-56,8	65,0	43,2-82,8	100,0
Classe Econômica * $p=0,034$						
A/B1/B2	30,8	25,0	10,2-46,4	75,0	53,6-89,8	100,0
C1/C2	61,5	60,0	44,6-74,1	40,0	25,9-55,4	100,0
D/E	7,7	60,0	20,9-90,6	40,0	9,4-79,1	100,0
Escolaridade * $p=0,486$						

Pós-graduado	5,6	75,0	28,4-97,2	25,0	2,8-71,6	100,0
Superior completo	16,7	58,3	31,2-82,0	41,7	18,0-68,8	100,0
Ensino médio completo	19,4	42,9	20,3-68,1	57,1	31,9-79,7	100,0
Fundamental completo	6,9	20,0	2,3-62,9	80,0	37,1-97,7	100,0
Fundamental incompleto	51,4	51,4	35,7-66,8	48,6	33,2-64,3	100,0
Bloco 3						
Consumo FVL /dia *p=0,174						
> 5 porções/dia	13,5	30,0	9,3-60,6	70,0	39,4-90,7	100,0
< 5 porções	86,5	53,1	41,0-65,0	46,9	35,0-59,0	100,0
Fumante *p=0,224						
Não	69,3	44,2	31,3-57,7	55,8	42,3-68,7	100,0
Ex-fumante	25,3	63,2	40,9-81,8	36,8	18,2-59,1	100,0
Sim	5,4	75,0	28,4-97,2	25,0	2,8-71,6	100,0
Bebe *p=0,742						
Não	28,0	47,6	27,7-68,1	52,4	31,9-72,3	100,0
Sim	72,0	51,9	38,7-64,8	48,1	35,2-61,3	100,0
Bloco 4						
Autopercepção da Saúde *p=0,234						
Excelente/Muito Boa	22,7	35,3	16,3-58,9	64,7	41,1-83,7	100,0
Boa	20,7	47,8	28,7-67,5	52,2	32,5-71,3	100,0
Razoável/Muito Ruim	46,7	60,0	43,5-74,9	40,0	25,1-56,5	
IMC OMS *p=0,001						
Eutrófico	22,7	13,3	2,9-36,3	86,7	63,7-97,1	100,0
Sobrepeso	54,5	50,0	34,2-65,8	50,0	34,2-65,8	100,0
Obeso	22,7	80,0	55,6-94,0	20,0	6,0-44,4	100,0
Qualidade do Sono *p=0,007						
Muito Ruim/Ruim	20,0	86,7	63,7-97,1	13,3	2,9-36,3	100,0
Bom	65,3	42,9	29,7-56,8	57,1	43,2-70,3	100,0
Muito Bom	14,7	36,4	13,7-65,2	63,6	34,8-86,3	100,0
SDE *p=0,006						
Ausência	48,0	33,3	19,7-49,5	66,7	50,5-80,3	100,0
SDE	26,7	60,0	38,4-78,9	40,0	21,1-61,6	100,0
SDE Severa	25,3	73,7	51,6-89,2	26,3	10,8-48,4	100,0
Circunferência Abdominal *p=0,077						
Normal	4,0	0,0	.-	100,0	.-	100,0
Aumentado	92,0	52,2	40,5-63,7	47,8	36,3-59,5	100,0

Circunferência do Pescoço
*p=0,004

Normal	22,9	18,8	5,6-42,1	81,3	57,9-94,4	100,0
Aumentado	77,1	59,3	46,0-71,6	40,7	28,4-54,0	100,0

* valores de p para o teste de Qui-Quadrado

A prevalência de idosos com SAOS se mostrou semelhante às pesquisas já realizadas, com resultados de 30-80% na população idosa (VIEIRA, 2017).

A classe econômica (p=0,034) não foi associada especificamente ao surgimento de SAOS, mas se mostrou relacionada aos transtornos do sono, mais prevalentes em baixas classes socioeconômicas (MÜLLER; GUIMARÃES, 2007), como visto nessa pesquisa.

A correlação entre obesidade e presença de SAOS, através do IMC (p=0,001), revelou a alta prevalência da síndrome entre os obesos. A obesidade é fator de risco primordial para o aparecimento da SAOS, pois tanto a gordura visceral como as alterações anatômicas das vias aéreas superiores presentes nessa população provocam obstruções na passagem de ar durante o sono (ZIMBERG et al; 2017). A obesidade visceral, ou androide, tem sido considerada forte fator de risco para o surgimento da apneia. A avaliação antropométrica é fundamental para a detecção dessa população de risco. Medidas primárias como o cálculo do IMC e a circunferência de pescoço são colocadas como preditoras do distúrbio através de diversos estudos.

Enquanto o IMC avalia o indivíduo de modo geral, a circunferência de pescoço (p=0,004) retrata as mudanças que consequentemente acontecem nas vias aéreas superiores (VAS) com a deposição de gordura (PINTO et al, 2011). Em relação à circunferência de pescoço, esta esteve aumentada em 77,1% dos indivíduos, sendo a maioria positiva para o diagnóstico do distúrbio, ao contrário daqueles com circunferência normal, em que a relação negativa e positiva foi de aproximadamente 4,32:1 respectivamente.

Apesar de a maioria dos participantes afirmarem boa ou muito boa qualidade do sono (p=0,007), assim como outro estudo de similar população e investigação (SILVA et al, 2019), a sonolência diurna foi afirmada por grande parte destes.

A aplicação da Escala de Epworth (p=0,011) e a posterior classificação dos participantes mostrou que aqueles com sonolência diurna excessiva (SDE) possuíam maior prevalência da SAOS se comparados aos que não apresentaram SDE, e entre aqueles com sonolência diurna excessiva severa (SDE severa), a relação entre aqueles com SAOS e aqueles sem foi de cerca de 3:1. Esse sintoma é uma queixa comum entre os indivíduos com SAOS (CÉSAR et al; 2016).

Conclusão

Conclui-se que assim como indicam pesquisas prévias sobre a SAOS realizadas com idosos, classe econômica, obesidade, qualidade do sono e circunferência de pescoço são os fatores de risco que se relacionam diretamente e indiretamente com a condição. O sono dos idosos é fisiologicamente reconhecido por estar alterado e apresentar diversos despertares noturnos, que afetam a qualidade de vida e prejudicam o funcionamento cerebral. Porém, além do fator fisiológico, o envelhecimento proporciona alterações anatômicas nas vias aéreas que acarretam o surgimento da SAOS. Estudos com maior criteriosidade precisam ser realizados para a correlação direta entre a SAOS e as classes econômicas inferiores, e para a comparação entre os padrões de sono de idosos ativos e não ativos. As alterações anatômicas ocasionadas pela obesidade devem ser tratadas não só pelo campo metabólico, mas também primordialmente pelo campo respiratório, pois causa inúmeras consequências para o indivíduo, entre elas a SAOS.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica.

Referências Bibliográficas

CÉSAR, T. Z. et al. Apneia obstrutiva do sono: a importância do rastreamento e do diagnóstico no período pré-operatório. **Rev Med Minas Gerais**, Belo Horizonte, v.26, p. 53-61, 2016. Supl. 7.

FREITAS, E. V.; PY, L. **Tratado de Geriatria e Gerontologia**. 4ª Ed. Rio de Janeiro: GUANABARA KOOGAN, 2016.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Em 2018, expectativa de vida era de 76,3 anos**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019.

MÜLLER, M. R.; GUIMARÃES, S. S. Impacto dos transtornos do sono sobre o funcionamento diário e a qualidade de vida. **Estudos de Psicologia**, Campinas, v.24, n.4, p.519-28, 2007.

PINTO, J. A. et al. Anthropometric data as predictors of Obstructive Sleep Apnea severity. **Braz J Otorhinolaryngol**, v. 77, n. 4, p. 516-21, 2011.

SILVA, J. F. C. et al. Qualidade do sono, apneia obstrutiva e autopercepção de saúde em idosos da comunidade. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 11, n. 18, 2019.

VIEIRA, J. F. **Apneia do Sono no idoso**. Tese (Doutorado em Medicina) - Universidade de Lisboa – Clínica Universitária de Otorrinolaringologia. Lisboa, 2017.

ZIMBER, I. Z. et al. Relação entre Apneia Obstrutiva do Sono e obesidade: uma revisão sobre aspectos endócrinos, metabólicos e nutricionais. **RBONE - Revista Brasileira De Obesidade, Nutrição E Emagrecimento**, São Paulo, v.11, n.64, p. 250-260, 2017.

Prevalência da Síndrome de Burnout e fatores associados em acadêmicos de medicina de uma universidade do sudoeste goiano

Daniele Oliveira Sousa da Silva Marra¹, Maryanna Freitas Alves², Gabrielly Cruvinel Fernandes³, Renato Canevari Dutra da Silva⁴

¹ Graduanda do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde. Aluna de Iniciação Científica – PIVIC.

² Graduanda do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde.

³ Coorientador, Prof^o. Dr. da Faculdade de Medicina, Universidade de Rio Verde.

⁴ Orientadora, Prof^a. Ma. da Faculdade de Medicina, Universidade de Rio Verde. E-mail: gabriellycruvinel@live.com.

Resumo: A Síndrome de *Burnout* (SB) pode ser aplicada a indivíduos que se envolvem em atividades psicologicamente semelhantes ao trabalho, como estudantes. Inicia-se com elevados e persistentes níveis de estresse e seus efeitos fisiológicos que apresentam sintomatologia múltipla, com predomínio do cansaço emocional, podendo levar ao abuso de álcool, risco de suicídio e transtornos ansiosos e depressivos. Além disso, estão predispostos ao surgimento de doenças: depressão, insônia ou hipersonia, dificuldade de concentração e prejuízo na memória. Diante disso, o objetivo do estudo foi investigar a prevalência da SB e fatores associados em acadêmicos de medicina de uma universidade do sudoeste goiano. A metodologia utilizada, tratou-se de um estudo analítico, observacional, transversal e quantitativo, visando identificar a prevalência da SB e os fatores associados entre os acadêmicos de medicina. Esse estudo foi desenvolvido na UNIRV, em Rio Verde, sendo a população constituída por 275 acadêmicos de medicina do primeiro ao oitavo período. Sendo assim, cada turma foi convidada a realizar os questionários “Perfil epidemiológico dos alunos da área da saúde da Universidade de Rio Verde” e “Escala de Beck para Depressão” a fim de responder as variáveis sociodemográficas, socioeconômicas, acadêmicas e intensidade dos sintomas depressivos. Para análise de dados foi construído um banco de dados no Excel, posteriormente foi analisado com o *software* SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) 23.0. Para se estabelecer as correlações entre os itens dos questionários foram utilizados os testes estatísticos do Qui-quadrado de *Pearson* e t de *Student*. Logo, identificou-se médias que demonstraram moderados scores na escala utilizada para o estudo, apontando a presença da SB em acadêmicos de medicina. Ademais, acredita-se que esses acadêmicos que obtiverem irregularidades nos resultados, apresentam associação da SB com as variáveis sociodemográficas, socioeconômicas, acadêmicas e intensidade dos sintomas depressivos.

Palavras-chave: Acadêmicos de medicina. Fatores associados. Síndrome de Burnout.

Prevalence of Burnout Syndrome and associated factors in medical students at a university in southwestern Goiás

Abstract: *Burnout Syndrome (BS) can be applied to individuals who engage in activities psychologically similar to work, such as students. It starts with high and persistent levels of stress and its physiological effects that present multiple symptoms, with a predominance of emotional fatigue, which can lead to alcohol abuse, risk of suicide and anxiety and depressive disorders. In addition, they are predisposed to the onset of diseases: depression, insomnia or hypersomnia, difficulty concentrating and impaired memory. Therefore, the aim of the study was to investigate the prevalence of BS and associated factors in medical students at a university in southwestern Goiás. The methodology used was an analytical, observational, cross-sectional and quantitative study, aiming to identify the prevalence of BS and associated factors among medical students. This study was carried out at UNIRV, in Rio Verde, and the population consisted of 275 medical students from the first to the eighth period. Thus, each class was invited to complete the questionnaires "Epidemiological profile of students in the health area of the University of Rio Verde" and "Beck Scale for Depression" in order to answer the sociodemographic, socioeconomic, academic and intensity of depressive symptoms variables. For data analysis, a database was built in Excel, later analyzed with the SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 23.0 software. To establish the correlations between the questionnaire items, Pearson's chi-square and Student's t tests were used. Therefore, means were identified that showed moderate scores on the scale used for the study, indicating the presence of BS in medical students. Furthermore, it is believed that those students who obtain irregularities in the results have an association between BS and sociodemographic, socioeconomic, academic variables and the intensity of depressive symptoms.*

Keywords: *Medical students. Associated factors. Burnout Syndrome.*

Introdução

A Síndrome de Burnout (SB) é uma condição de sofrimento psíquico ligada ao trabalho. Inicia-se com elevados e persistentes níveis de estresse e seus efeitos fisiológicos que apresentam com sintomatologia múltipla, com predomínio do cansaço emocional, podendo levar ao aumento do risco cardiovascular, ao abuso de álcool e drogas, risco de suicídio e transtornos ansiosos e depressivos, além de provocar sua principal consequência socioeconômica: o absenteísmo ao trabalho (DE OLIVEIRA et al., 2019).

O início de burnout pode se dar já durante a fase acadêmica, no período de preparação para o trabalho. Estudos têm demonstrado que o burnout pode começar durante o período de formação e prosseguir durante a vida profissional. Investigação realizada por Agut, Grau e Beas (2002) encontrou nas três dimensões estudadas um nível moderado de burnout na amostra global. A identificação da SB em estudantes pode constituir um indicador de possíveis dificuldades, tanto em nível de êxito escolar como profissional, possibilitando intervenções preventivas (ALENCAR et al., 2010).

A partir de dados coletados em diversos estudos, a prevalência da Síndrome de Burnout em estudantes de medicina varia entre 14.5% e 71%, sendo que esta ampla variabilidade demonstra a utilização de parâmetros distintos, tais como a bi ou tridimensionalidade da definição usada, e instrumentos de medição não específicos para estudantes (AGUIAR, 2018).

Nos estudantes de medicina, as seguintes potenciais consequências são menor empatia e compaixão, por elevada EE e, sobretudo, DP; pior desempenho acadêmico e clínico, diminuindo a qualidade dos cuidados prestados aos doentes (em parte pela menor empatia), com aumento dos erros médicos e menor profissionalismo; menor altruísmo; maior insatisfação dos doentes e maior tempo de recuperação; afetação dos relacionamentos interpessoais; consumo de substâncias psicotrópicas; problemas de saúde relacionados com stress, com deterioração da saúde mental (baixa autoestima, aumento de ansiedade, depressão, ideação suicida, suicídio e privação de sono), quando comparados consigo mesmos à data da matrícula, e com os pares de outros cursos (GONÇALVES, 2016).

Os achados deste estudo indicam uma ampla rede de fatores que contribuem para o desenvolvimento da síndrome de burnout, observando-se uma ocorrência de 11,4% em estudantes de medicina. Dessa forma, fica implícita a necessidade de realização de novas pesquisas direcionadas aos estudantes de medicina, preferencialmente de abordagem longitudinal, devido à escassa literatura (MOURA et al., 2019).

Portanto, o objetivo desse trabalho é investigar a prevalência da SB e fatores associados em acadêmicos de medicina de uma Universidade do sudoeste goiano.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo analítico, observacional, transversal e quantitativo de base universitária, visando identificar a prevalência da SB e os fatores associados entre os acadêmicos de medicina da Universidade de Rio Verde.

O estudo foi desenvolvido no bloco VI da UNIRV, localizado no município de Rio Verde (Goiás) no sudoeste goiano e está situado na Fazenda Fontes do Saber. A população elegível para esse estudo foi constituída por 275 acadêmicos de medicina do primeiro ao oitavo período do bloco VI da UNIRV. A amostra foi composta por esses acadêmicos, ter 18 anos ou mais, responder o questionário online e que aceitem participar da pesquisa por meio do termo de consentimento livre esclarecido (TCLE).

Como critérios de inclusão foram considerados acadêmicos do curso de medicina do primeiro ao oitavo período da UNIRV, campus Rio Verde, no ano de 2020 e 2021, aqueles com 18 anos ou mais, ambos os sexos, matriculados no curso de medicina, responderem completamente os questionários e que concordarem em participar da pesquisa por meio do TCLE. Já os critérios de exclusão foram aqueles acadêmicos que deixaram as respostas dos questionários em branco.

Os dados foram coletados nos dois semestres pela pesquisadora por meio do questionário online “google forms”. Na sequência foi apresentado os objetivos da pesquisa e benefícios, bem como a leitura do TCLE de forma individualizada. Dessa forma, as turmas responderam os questionários “Perfil epidemiológico dos alunos da área da saúde da Universidade de Rio Verde” e “Escala de Beck para Depressão”, a fim de responder as variáveis sociodemográficas, socioeconômicas, acadêmicas e a associação da SB com a intensidade dos sintomas depressivos.

Para análise de dados foi construído um banco de dados no Excel, posteriormente analisou-se com o *software* SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) 23.0. Com isso, foram processadas as análises estatísticas descritivas e descritas as características da amostra em termos percentuais, médias aritméticas, desvio padrão e coeficiente de variação. Para se estabelecer as correlações entre os itens dos questionários foram utilizados os testes estatísticos do Qui-quadrado de *Pearson* e *t* de *Student*.

Este projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa e aprovado em 22/04/2020, sob o parecer de número 3.984.297.

Resultados e Discussão

Nos estudantes de medicina, as seguintes potenciais consequências são menor empatia e compaixão, por elevada EE e, sobretudo, DP; pior desempenho acadêmico; menor altruísmo; afetação dos relacionamentos interpessoais; consumo de substâncias psicotrópicas; problemas de saúde relacionados com stress, deterioração da saúde mental (GONÇALVES, 2016).

Após análises dos dados desse estudo, observou-se em relação a Escala de Beck para depressão algumas queixas dos acadêmicos de medicina. Em média, 34,9% sente tristeza; 44,4% disseram não sentir mais prazer nas coisas como antes; 56% sente culpa as vezes; 38% esta depepcionado consigo mesmo; 44% fica irritado mais facilmente do que costumava; 49,1% precisa de um esforço extra para começar qualquer coisa e, por fim, 48% não dorme tão bem quanto costumava. Nota-se uma porcentagem alta em relação ao sentimentos negativos dos acadêmicos de medicina da Universidade de Rio Verde.

A partir de dados coletados em diversos estudos, a prevalência da SB em estudantes de medicina varia entre 14.5% e 71%, sendo que esta ampla variabilidade demonstra a utilização de parâmetros distintos, tais como a bi ou tridimensionalidade da definição usada, e instrumentos de medição não específicos para estudantes (AGUIAR, 2018).

No que tange as variáveis sociodemográficas, observou-se (gráfico 1.0) que a maioria dos acadêmicos de medicina são do sexo feminino, cor branco, solteiro e moram com amigos.

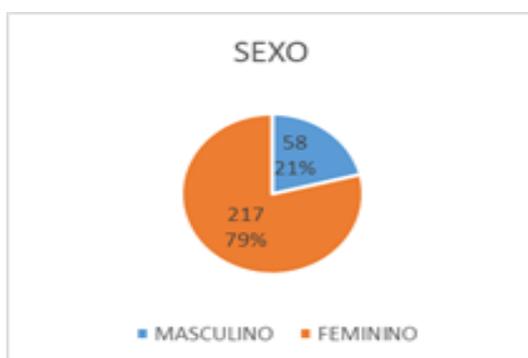


Gráfico 1.0- Variável sociodemográfica. Sexo.

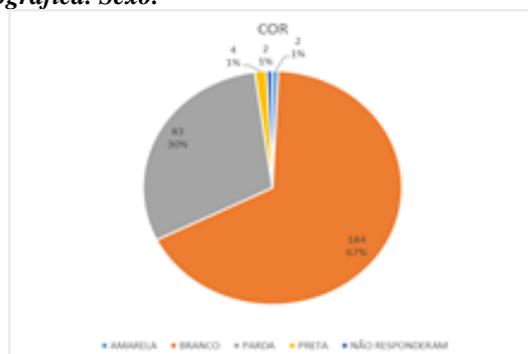


Gráfico 1.1- Variável sociodemográfica. Cor.

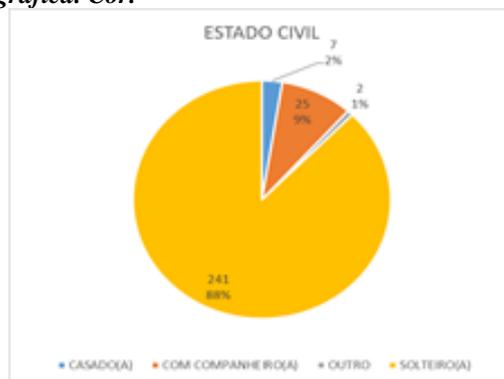


Gráfico 1.2- Variável sociodemográfica. Estado civil.



Gráfico 1.3- Variável sociodemográfica. Com quem mora.

Além disso, foi aplicado o questionário de Perfil Epidemiológico dos alunos da saúde da Universidade de Rio Verde e pode-se concluir os resultados por meio dos gráficos a seguir:



Gráfico 2.0- Consumo de álcool. Acadêmico que já experimentou bebida alcóolica.

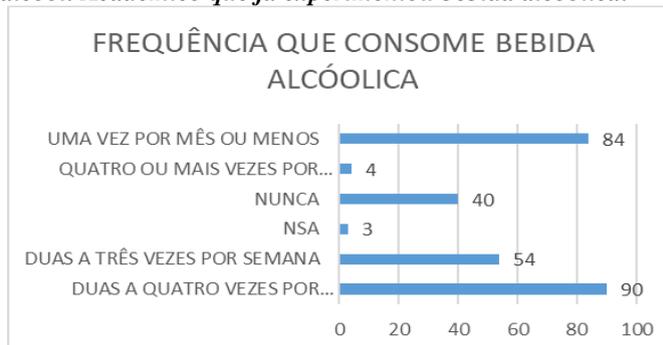


Gráfico 2.1- Consumo de álcool. Frequência que consome bebida alcóolica.

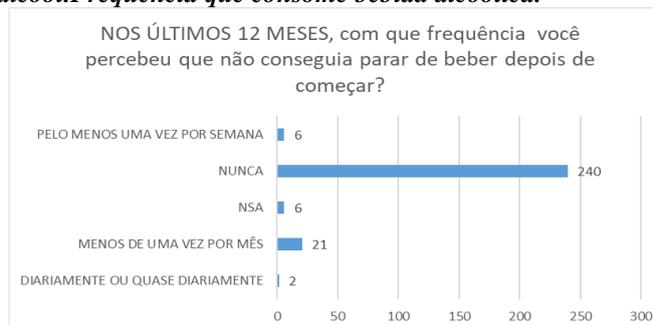


Gráfico 2.2- Consumo de álcool. Nos últimos 12 meses, a frequência que não conseguia parar de beber.

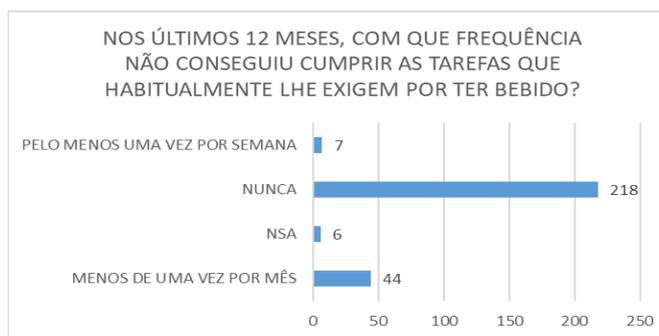


Gráfico 2.3- Consumo de álcool. Nos últimos 12 meses, frequência não conseguiu cumprir as tarefas devido ter ingerido bebida alcoólica.

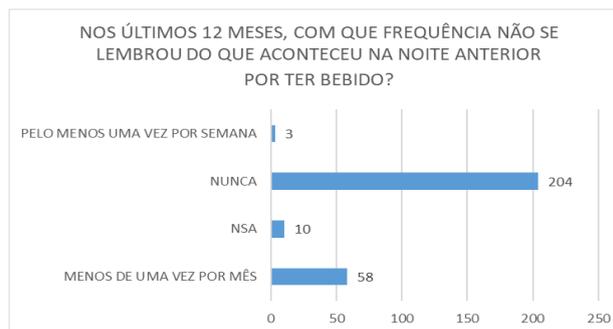


Gráfico 2.4- Consumo de álcool. Nos últimos 12 meses, frequência de não se lembrar do que aconteceu na noite anterior.

Fica claro, portanto, o quanto as variáveis sociodemográficas, socioeconômicas, o perfil epidemiológico em relação ao consumo de álcool e, ainda, a Escala de Beck está intimamente ligada aos perfis de acadêmicos de medicina que sofrem ou já sofreram com a Síndrome de Burnout. Para isso, é de extrema importância que a faculdade de medicina adote, cada vez mais, medidas preventivas no que diz respeito aos aspectos psíquicos desses acadêmicos. Ademais, faz-se necessário que a Universidade de Rio Verde fomente, ainda mais a pesquisa, a fim de otimizar os trabalhos de iniciação científica.

Conclusão

A faculdade de medicina de Rio Verde deve continuar investindo, cada dia mais, em relação aos programas de apoio psicológico aos acadêmicos de medicina a fim de minimizar os problemas decorrentes de uma rotina intensa que o curso de medicina exige. Assim, espera-se que essas medidas preventivas contribuam para a diminuição dos pensamentos negativos e, conseqüentemente, com o uso abusivo do álcool.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde, a orientadora, o coorientador e ao Programa de Iniciação Científica.

Referências Bibliográficas

AGUIAR, Ramon Lucas Bomfim de; DE AGUIAR, Márcia Cristina Maciel; MERCÊS, Magno Conceição das, Síndrome de Burnout em estudantes de medicina de universidade da Bahia, **Revista Psicologia, Diversidade e Saúde**, v. 7, n. 2, p. 267, 2018.

ALENCAR, David D E; MAIA, Correia, Burnout em Estudantes de Medicina e os Efeitos da Prática de Atividades Físicas, p. 1–67, 2010.

CAMPOS, Juliana Alvares Duarte Bonini; MAROCO, João, Adaptação transcultural Portugal-Brasil do Inventário de Burnout de Maslach para estudantes, **Revista de Saude Publica**, v. 46, n. 5, p. 816–824, 2012.

CARLOTTO, Mary Sandra; NAKAMURA, Antonieta Pepe; CÂMARA, Sheila Gonçalves, Síndrome de Burnout em estudantes universitários da área da saúde, **Psico**, v. 37, n. 1, p. 57–62, 2006.

CAROLLINA, Anna *et al*, PREVALÊNCIA DA SÍNDROME DE BURNOUT E A IMPORTÂNCIA DO AUTOCUIDADO NOS ESTUDANTES DE Prevalence of burnout syndrome and self-care value in medical students at Faculty of Medical Sciences of Minas Gerais, v. 3, n. 31, p. 29–36, 2019.

COSTA, Edméa Fontes de Oliva *et al*, Burnout Syndrome and associated factors among medical students: A cross-sectional study, **Clinics**, v. 67, n. 6, p. 573–579, 2012.

DE OLIVEIRA FARIAS, Ingrid *et al*, Prevalência da Síndrome de Burnout entre Acadêmicos de Medicina da Universidade de Vassouras – RJ, **Revista de Saúde**, v. 10, n. 01, p. 02–08, 2019.

FEODRIPPE, André Luiz Oliveira; BRANDÃO, Maria Carolina da Fonseca; VALENTE, Tânia Cristina de Oliveira, Qualidade de vida de estudantes de Medicina: uma revisão, **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 37, n. 3, p. 418–428, 2013.

FONTE, Cesaltino Manuel Silveira, Adaptação e validação para Português do questionário de Copenhagen Burnout Inventory (CBI), **[Dessertação]**, p. 138, 2011.

GONÇALVES, Catarina, Síndrome de Burnout em Estudantes de Medicina, p. 22, 2016.

GORESTEIN, Clarice, Inventário de depressão de Beck : propriedades psicométricas da versão em português.

KAROLINE, Maria *et al*, Ocorrência da Síndrome de Burnout em acadêmicos de medicina de instituição de ensino no interior de Minas Gerais, **Revista de Medicina e Saúde de Brasília**, v. 5, n. 2, 2016.

MOURA, Gabrielle *et al*, Prevalência E Fatores Associados À Síndrome De Burnout Entre Universitários: Revisão De Literatura, **Psicologia, Saúde & Doença**, v. 20, n. 2, p. 300–318, 2019.

PRADO, Monique Sâmara Freire Máximo *et al*, Avaliação da Síndrome de Burnout entre estudantes do último ano de um curso de medicina do Brasil, **Arquivos de Ciências da Saúde**, v. 26, n. 1, p. 41, 2019.

Prevalência da sonolência diurna excessiva e falhas de memória em internos da Faculdade de Medicina de uma Universidade do Sudoeste Goiano

Giulia Ugucioni Garbelini¹, André Vinícius de Oliveira², Isabela Galliazzi Paiva², Lucas Paes de Rezende², Marcelo Gomes Judice³, Renato Canevari Dutra da Silva⁴

¹ Graduanda do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde. Aluna de Iniciação Científica – PIVIC.

² Graduandos do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde.

³ Mestre, Prof Adjunto da Universidade de Rio Verde.

⁴ Orientador, Prof. Me. da Faculdade de Odontologia, Universidade de Rio Verde. E-mail: renatocanevari@yahoo.com.br.

Resumo: A formação médica é densa e com grandes responsabilidades. Envolve contato precoce com pacientes gravemente enfermos, altas cobranças, carga horária exaustiva, privação de lazer e a grande quantidade de informações a serem apreendidas. Os últimos dois anos da faculdade é conhecido como internato médico, intervalo de tempo em que o estudante recebe preparação para a prática médica, sendo eles submetidos a constante pressão, cansaço, fadiga e medo. A privação do sono a que o interno se submete é interpretada como símbolo de dedicação a profissão, o que, em curto prazo, parece até aumentar a produtividade, porém, pode levar a deterioração mental, física e psicológica, gerando falhas de memória e transtornos do sono como a sonolência diurna excessiva (SDE). Esta é caracterizada como uma sensação aumentada da necessidade de sono e diminuição do estado de alerta, sendo um dos principais efeitos da duração reduzida de sono. Diante do possível impacto negativo dos fatores estressantes no aprendizado médico, o objetivo do presente estudo foi analisar a SDE e as falhas de memória em internos da Faculdade de Medicina da Universidade de Rio Verde através da aplicação de três questionários. O primeiro foi para traçar o perfil sociodemográfico dos estudantes, o segundo foi destinado a determinar o grau de sonolência diurna através da escala de sonolência de Epworth (ESE), e o terceiro questionário foi designado para avaliar a memória prospectiva e retrospectiva, denominado Prospective and Retrospective Memory Questionnaire (PRMQ). Os dados obtidos foram inseridos no programa estatístico Statistical Package for Social Science (SPSS) para se estabelecer correlações entre os escores obtidos de sonolência diurna e as variáveis independentes analisadas neste estudo através do teste do Qui-Quadrado de Pearson. Com base em outros estudos encontrados na literatura, a prevalência de sonolência diurna excessiva foi de 65,5% e a de falhas de memória foi de 76,4% e quem apresentava as duas em conjunto foi de 47,3%.

Palavras-chave: Distúrbios do sono por sonolência excessiva, Memória e Faculdade de Medicina

Prevalence of excessive daytime sleepiness and memory failure in interns at the Faculty of Medicine of a University of Southwest Goiás

Abstract: Medical education is dense and with great responsibilities. It involves early contact with critically ill patients, high demands, exhaustive workload, deprivation of leisure and a large amount of information to be learned. The last two years of college are known as medical internships, a period in which the student receives preparation for medical practice, being subjected to constant pressure, fatigue, fatigue and fear. The sleep deprivation that the intern undergoes is interpreted as a symbol of dedication to the profession, which, in the short term, even seems to increase productivity, however, it can lead to mental, physical and psychological deterioration, generating memory failures and disorders of sleep as excessive daytime sleepiness (EDS). This is characterized as an increased sensation of the need for sleep and decreased alertness, being one of the main effects of reduced sleep duration. Given the possible negative impact of stressors on medical learning, the aim of the present study was to analyze EDS and memory failures in interns at the Faculty of Medicine of the University of Rio Verde through the application of three questionnaires. The first was to trace the sociodemographic profile of the students, the second was designed to determine the degree of daytime sleepiness using the Epworth Sleepiness Scale (ESS), and the third questionnaire was designed to assess prospective and retrospective memory, called Prospective and Retrospective Memory Questionnaire (PRMQ). The data obtained were entered into the Statistical Package for Social Science (SPSS) program to establish correlations between the scores obtained for daytime sleepiness and the independent variables analyzed in this study using Pearson's Chi-Square test. Based on other studies found in the literature, the prevalence of excessive daytime sleepiness was 65.5% and that of memory failure was 76.4%, and who had both together was 47.3%.

Keywords: Sleep Disorders Due to Excessive Sleepiness, Memory and Medical School.

Introdução

Faculdades de medicina são reconhecidas como ambientes estressantes, que muitas vezes tem efeito negativo sobre o desempenho acadêmico dos alunos, sua saúde física, bem-estar psicossocial, podendo prejudicar sua qualidade de vida (FERREIRA et al., 2016). Estudantes desse curso geralmente ingressam na faculdade repletos de expectativas, porém, com o passar dos períodos, muitas queixas começam a surgir, como tempo escasso, cansaço físico, competição entre os estudantes e volume de matéria a ser estudada (MEDEIROS et al., 2018).

Os últimos dois anos da faculdade é conhecido como internato médico, intervalo de tempo em que o estudante recebe preparação para a prática médica, caracterizando-se por um período em que os acadêmicos estão sob constante pressão, apresentando cansaço, fadiga e medo de cometer erros (CARVALHO et al., 2013). Além das suas atividades curriculares, em busca de uma boa qualificação profissional, complementam suas formações médicas com tarefas extracurriculares, como ligas acadêmicas, monitorias, plantões, estágios e iniciações científicas, submetendo a fortes pressões psicológicas e necessidade de maior tempo aos estudos, contribuindo para o aparecimento de transtornos do sono, como a sonolência diurna excessiva (SDE) (CARDOSO et al., 2009). A privação do sono a que o interno se submete é interpretada como símbolo de dedicação a profissão médica, o que, em curto prazo, parece até aumentar a produtividade, porém a longo prazo, pode levar a deterioração mental e física, desordens psiquiátricas, desmotivação com diminuição da capacidade de raciocínio, da capacidade de reter informações, da interpretação de exames, de resolução de problemas, e por fim, prejuízo da saúde geral e da qualidade de vida (SOUSA et al., 2012).

A sonolência diurna excessiva é caracterizada como uma sensação aumentada da necessidade de sono e diminuição do estado de alerta, sendo um dos principais efeitos da duração reduzida de sono ou sono de baixa qualidade (BENITES et al., 2009). O sono é um importante agente restaurador e homeostático, com nítida influência sobre o estado vígil do indivíduo, sendo também uma função biológica fundamental na consolidação da memória, na termorregulação, na visão binocular, na conservação e restauração da energia, e na restauração do metabolismo energético cerebral (CARVALHO et al., 2013). Dessa forma, devido a essas importantes funções, alterações no sono podem desencadear alterações significativas no funcionamento físico, cognitivo, ocupacional e social do indivíduo, trazendo consigo várias repercussões, tendendo a ter mais morbidades, menor expectativa de vida e envelhecimento precoce (CARDOSO et al., 2009).

Dessa forma, uma das consequências da SDE são as falhas na memória que esses estudantes podem apresentar, estando ligadas a situações do futuro ou do passado. Dificuldades na evocação das intenções que devem ser realizadas no futuro, dentro de um espaço de tempo curto ou longo, são denominadas falhas de memória prospectiva (MP), e dificuldades na evocação de eventos e situações prévias são denominadas de falhas de memória retrospectiva (MR) (BENITES et al., 2007).

A associação entre saúde e bem-estar dos estudantes com a qualidade do cuidado e desempenho acadêmico tem estimulado estudos na área de educação médica, observando que a maioria dos estudantes de Medicina apresenta escores patológicos de sonolência diurna e que estudantes com maior sonolência apresentam pior qualidade de vida, desempenho acadêmico e até mesmo um pior desempenho das habilidades sociais (KLOSTER et al., 2013). Diante do possível impacto negativo dos fatores estressantes no aprendizado médico, o objetivo do presente estudo foi analisar a sonolência diurna excessiva e falhas de memória em internos da Faculdade de Medicina da Universidade de Rio Verde – Goiás.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo transversal e quantitativo, que foi realizado em internos do curso de Medicina, ou seja, acadêmicos do nono ao décimo segundo período do curso, da Universidade de Rio Verde (UNIRV) campus Rio Verde. Os dados foram coletados em dois semestres consecutivos através de três questionários. O primeiro foi para traçar o perfil sociodemográfico dos estudantes, o segundo foi destinado a determinar uma medida geral do grau de sonolência diurna nesses acadêmicos através da escala de sonolência de Epworth (ESE) e o terceiro foi designado para avaliar as falhas de memória prospectiva e retrospectiva nesses alunos através de um questionário de auto-relato denominado Prospective and Retrospective Memory Questionnaire (PRMQ).

A escala de sonolência de Epworth (ESE) foi desenvolvida em 1991 por um médico australiano, Dr. John W. Murray e é utilizada desde então em todo o mundo, sendo amplamente usado por ser simples, fácil de entender e de rápido preenchimento. A ESE tem o intuito de quantificar a propensão para adormecer durante oito situações envolvendo atividades diárias, tais como: sentar e ler, assistir à televisão, ficar sentado sem fazer nada em um local público, ficar sentado por uma hora como passageiro em um carro, deitar à tarde para descansar, sentar e conversar com outra pessoa, sentar em silêncio depois do almoço, sentado em um carro parado por alguns minutos por causa do trânsito, sendo que o escore global varia de 0 a 24 e escores acima de 10 sugerem o diagnóstico da SDE.

O questionário Prospective and Retrospective Memory Questionnaire (PRMQ) foi elaborado para avaliar o auto-relato de falhas de memória prospectiva e retrospectiva, em populações clínicas, em portadores de déficits

cognitivos e em populações saudáveis. A fidedignidade do PRMQ foi considerada bem aceitável para estudos grupais e individuais. A estrutura do questionário compõe-se de três fatores principais: memória geral, memória prospectiva e memória retrospectiva. Este apresenta 16 itens, oito avaliam o auto-relato de falhas de memória prospectiva (intenções) e oito abordam o auto-relato de falhas de memória retrospectiva (eventos passados). Cada item de MP e MR é categorizado de acordo com duas subcategorias: de tempo (curto e longo prazo) e pista (interna ou externa). O escore geral máximo no PRMQ é 80 e representa um alto índice de queixas de memória; o escore geral mínimo é 16, para poucas queixas de memória.

A coleta dos dados foi feita através do envio do formulário elaborado com as perguntas do questionário a todos os internos da UniRV, campus rio verde. Ademais, foi anexado o TCLE, que foi assinado pelos acadêmicos participantes. Os critérios de inclusão usados: ser estudante do quinto ou sexto ano do curso de medicina, ter respondido todas as perguntas do questionário, ter compreendido e assinado o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). Os que não conseguiram responder as perguntas por déficit cognitivo ou por não lembrarem dos fatos perguntados e que preencheram os questionários de forma incompleta entraram como critério de exclusão da pesquisa.

Os dados foram lançados em planilhas do Excel e depois exportados para o programa estatístico Statistical Package for Social Science (SPSS) versão 22.0.0.0. Utilizou estatística descritiva (média, desvio padrão e porcentagem). Para se comprovar a fidelidade dos questionários utilizados foi calculado o índice α de cronbach. Para se estabelecer as correlações entre os itens dos questionários foram utilizados os testes estatísticos do Qui-quadrado de Pearson e t de Student.

Esse estudo segue todos os procedimentos éticos propostos pela resolução do conselho nacional de saúde nº 466, de 12 de dezembro de 2012 (BRASIL., 2013). A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa – CEP da UNIRV com número do protocolo: 29829920.5.0000.5077.

Resultados e Discussão

Foram entrevistados uma amostra total de 55 acadêmicos, a idade média dos participantes foi de 24,78 anos, sendo 36 do sexo feminino e 19 do masculino. A prevalência da sonolência diurna excessiva, equivalente à ESE ≥ 10 , foi de 65,5%, cerca de 1,33 vezes maior que um estudo com estudantes de medicina de uma instituição de ensino privada, em que a prevalência foi de 49,1%, esse mesmo estudo demonstrou que a prevalência era maior nos períodos finais, o que poderia explicar os valores superiores encontrados neste estudo (KLOSTER et al., 2013). Ademais, a prevalência de falhas de memória nesses estudantes, se baseando no PRMQ ≥ 37 para médios índices de falha de memória e PRMQ ≥ 58 para altos índices de falha de memória, foi de 76,4%, considerando uma margem relativamente alta quando se baseia nos estudos da aplicação dessa escala (BENITES et al., 2007). Quando se comparou os estudantes que apresentavam os dois em conjuntos, tanto a SDE e as falhas de memória, obteve uma prevalência de 47,3%.

A idade não influenciou de forma significativa a sonolência diurna excessiva ou a presença de falhas de memórias, como demonstrado na tabela 1 e 2, assim como o período que o aluno estava cursando ($p > 0,05$). Porém, no 12º período, podemos verificar uma prevalência aumentada de 77,8% em relação a esses dois parâmetros analisados, complementando os estudos que já alegavam um maior estresse e maior carga horária de estudos nesse mesmo tempo, devido a proximidade com as provas de residência (SOUSA et al., 2012).

No sexo feminino, a junção daquelas com SDE mais falhas de memória foi de 55,6%, se correlacionando de forma significativa ($p < 0,05$) com o aparecimento de cansaço durante o dia e falhas em evocar memórias. Em outros estudos, o sexo feminino também se destacou como um fator de risco para SDE, fazendo uma interligação desse sexo com uma tendência a escores piores de qualidade de vida como no estudo de Asaiag et al (2010), em que foi utilizado o mesmo questionário.

Alguns fatores do estudo que tiveram uma relação com aumento da sonolência diurna excessiva, que se correlacionaram de uma forma significativa ($p < 0,05$) nesse estudo, como: a presença de depressão, turno do internato com maior carga horária, como de manhã, tarde e noite e a qualidade de sono. Alguns outros fatores tiveram uma ligação significativa também com o aumento de falhas de memórias ($p < 0,05$), como por exemplo: a ingestão aumentada de cafeína, presença de estresse em sua vida e aqueles que categorizaram sua saúde como pior desde quando entraram no internato.

Outros aspectos analisados que acreditava ter uma relação relevante com os dois temas estudados, não apresentaram um desfecho adequado nesse estudo ($p > 0,05$), como: situação conjugal, ansiedade, tempo de internet e até mesmo ingestão de álcool ou tabaco.

Por fim, outro item pesquisado dentro dos questionários enviados, foi a qualidade do sono, obtendo uma prevalência de 63,6% de sono de ruim qualidade. Nesse sentido, um sono ruim se associou a falhas de memória. Esta associação também foi evidenciada por Segundo et al (2017), alegando que uma boa noite de sono nesses estudantes expostos a alta carga horária seria de real importância.

Tabela 1 - resultado da correlação entre as variáveis analisadas e a SDE, aplicando o teste qui-quadrado

	Variáveis	SDE						P*
		GERAL		SEM		COM		
		n	%	n	%	n	%	
Idade	Até 24 anos	35	63,6	12	34,3	23	65,7	0,957
	Mais de 24 anos	20	36,4	7	35,0	13	65,0	
Sexo	Masculino	19	34,5	9	47,4	10	52,6	0,146
	Feminino	36	65,5	10	27,8	26	72,2	
Período	9	22	40,0	10	45,5	12	54,5	0,536
	10	15	27,3	4	26,7	11	73,3	
	11	9	16,4	3	33,3	6	66,7	
	12	9	16,4	2	22,2	7	77,8	
Situação Conjugal	Solteiro	50	90,9	17	34,0	33	66,0	0,788
	União estável	5	9,1	2	40,0	3	60,0	
Atividade Física	Não	9	16,4	2	22,2	7	77,8	0,102
	Menos de 1h/sem	4	7,3	2	50,0	2	50,0	
	De 1 a 3 h/sem	21	38,2	11	52,4	10	47,6	
	Mais de 3h/sem	21	38,2	4	19,0	17	81,0	
Ansiedade	Sim	24	43,6	7	29,2	17	70,8	0,460
	Não	31	56,4	12	38,7	19	61,3	
Depressão	Sim	14	25,5	1	7,1	13	92,9	0,013
	Não	41	74,5	18	43,9	23	56,1	
Tempo Internet	Menos de 15 min	9	16,4	3	33,3	6	66,7	0,779
	15-30min	19	34,5	5	26,3	14	73,7	
	30min-1h	14	25,5	6	42,9	8	57,1	
	Mais de 1h	13	23,6	5	38,5	8	61,5	
Álcool	Sim	20	36,4	6	30,0	14	70,0	0,592
	Não	35	63,6	13	37,1	22	62,9	
Tabaco	Sim	7	12,7	1	14,3	6	85,7	0,228
	Não	48	87,3	18	37,5	30	62,5	
Cafeína	≤2 xícaras de café ou 250mg	30	54,5	11	36,7	19	63,3	0,923
	entre 2 e 4 xícaras ou 250-500mg	15	27,3	5	33,3	10	66,7	
	≥ 4 xícaras ou 500 mg	10	18,2	3	30,0	7	70,0	
Falhas Memória	Sim	51	92,7	18	35,3	33	64,7	0,677
	Não	4	7,3	1	25,0	3	75,0	
Carga Estudos	Menos de 2h	4	7,3	2	50,0	2	50,0	0,221
	2-4h	33	60,0	11	33,3	22	66,7	
	4-5h	14	25,5	3	21,4	11	78,6	
	Mais de 5h	4	7,3	3	75,0	1	25,0	
Turno Internato	Manhã, Tarde	30	54,5	15	51,7	14	48,3	0,017
	Manhã, Tarde, Noite	25	45,5	4	16,0	22	84,0	
Saúde Internato	Pior	30	54,5	11	36,7	19	63,3	0,889
	Igual	21	38,2	7	33,3	14	66,7	

	Melhor	4	7,3	1	25,0	3	75,0	
Privação de sono	Sim	16	29,1	5	31,3	11	68,8	0,108
	Não	39	70,9	14	35,9	25	64,1	
Estresse	Baixo estresse	9	16,4	4	44,4	5	55,6	0,505
	Estresse moderado	36	65,5	13	36,1	23	63,9	
	Alto estresse	10	18,2	2	20,0	8	80,0	
Qualidade de sono	Boa	20	36,4	10	50,0	10	50,0	0,049
	Ruim	35	63,6	9	25,7	26	74,3	

Tabela 2 - resultado da correlação entre as variáveis analisadas e a falha de memória, aplicando o teste qui-quadrado

Variáveis		FALHAS DE MEMÓRIA						P*
		GERAL		Baixo		Médio/Alto		
		n	%	n	%	n	%	
Idade	Até 24 anos	35	63,6	9	25,7	26	74,3	0,631
	Mais de 24 anos	20	36,4	4	20,0	16	80,0	
Sexo	Masculino	19	34,5	7	36,8	12	63,2	0,049
	Feminino	36	65,5	6	16,7	30	83,3	
Período	9	22	40,0	4	18,2	18	81,8	0,821
	10	15	27,3	4	26,7	11	73,3	
	11	9	16,4	3	33,3	6	66,7	
	12	9	16,4	2	22,2	7	77,8	
Situação Conjugal	Solteiro	50	90,9	12	24,0	38	76,0	0,841
	União estável	5	9,1	1	20,0	4	80,0	
Atividade Física	Não	9	16,4	1	11,1	8	88,9	0,237
	Menos de 1h/sem	4	7,3	1	25,0	3	75,0	
	De 1 a 3 h/sem	21	38,2	3	14,3	18	85,7	
	Mais de 3h/sem	21	38,2	8	38,1	13	61,9	
Ansiedade	Sim	24	43,6	6	25,0	18	75,0	0,834
	Não	31	56,4	7	22,6	24	77,4	
Depressão	Sim	14	25,5	4	28,6	10	71,4	0,615
	Não	41	74,5	9	22,0	32	78,0	
Tempo internet	Menos de 15 min	9	16,4	2	22,2	7	77,8	0,965
	15-30min	19	34,5	4	21,1	15	78,9	
	30min-1h	14	25,5	4	28,6	10	71,4	
	Mais de 1h	13	23,6	3	23,1	10	76,9	
Álcool	Sim	20	36,4	5	25,0	15	75,0	0,857
	Não	35	63,6	8	22,9	27	77,1	
Tabaco	Sim	7	12,7	3	42,9	4	57,1	0,200
	Não	48	87,3	10	20,8	38	79,2	
Cafeína	≤2 xícaras de café ou 250mg	30	54,5	9	30,0	21	70,0	0,033
	≥ 2 xícaras ou 500 mg	25	45,5	4	40,0	27	60,0	
Falhas memória	Sim	51	92,7	11	21,6	40	78,4	0,197
	Não	4	7,3	2	50,0	2	50,0	
Carga Estudos	Menos de 2h	4	7,3	0	0,0	4	100,0	0,306
	2-4h	33	60,0	8	24,2	25	75,8	
	4-5h	14	25,5	5	35,7	9	64,3	
	Mais de 5h	4	7,3	0	0,0	4	100,0	

Turno Internato	Manhã, Tarde	29	52,7	6	20,7	23	79,3	0,700
	Manhã, Tarde, Noite	25	45,5	7	28,0	18	72,0	
	Tarde, Noite	1	1,8	0	0,0	1	100,0	
Saúde Internato	Pior	30	54,5	3	10,0	27	90,0	0,029
	Igual	21	38,2	8	38,1	13	61,9	
	Melhor	4	7,3	2	50,0	2	50,0	
Privação de sono	Sim	16	29,1	2	12,5	14	87,5	0,213
	Não	39	70,9	11	28,2	28	71,8	
Estresse	Baixo estresse	9	16,4	6	66,7	3	33,3	0,002
	Estresse moderado	36	65,5	4	11,1	32	88,9	
	Alto estresse	10	18,2	3	30,0	7	70,0	
SDE	Sem sonolência	19	34,5	4	21,1	15	78,9	0,743
	Com sonolência	36	65,5	9	25,0	27	75,0	
Qualidade de sono	Boa	20	36,4	7	35,0	13	65,0	0,134
	Ruim	35	63,6	6	17,1	29	82,9	

Conclusão

Com o presente estudo, podemos concluir que a prevalência de sonolência diurna excessiva e falhas de memórias foi alta, SDE foi de 65,5%, a de falhas de memória foi de 76,4% e quem apresentava as duas em conjunto foi de 47,3%, sendo resultado da alta carga horaria desses estudantes e a grande carga de estudo que os mesmos se submetem no decorrer dos seus dias, o que acaba afetando a qualidade de vida desses estudantes. Conclui-se também que alguns fatores colaboraram para essa alta prevalência, como na SDE, sofreu influência a presença de depressão, um turno maior de internato e a qualidade do sono. Já na falha de memória, o uso maior de caféina e presença de estresse, teve uma correlação significativa. Ademais, o sexo feminino apresentou de modo separado um fator de risco para as duas variantes. Com isso, evidencia-se uma importância adequada de higiene do sono e um maior foco no cuidado e qualidade de vida desses estudantes.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica pela concessão de bolsa.

Referências Bibliográficas

- ASAIAG, Paulo Eduardo et al. Avaliação da qualidade de vida, sonolência diurna e burnout em Médicos Residentes. **Revista Brasileira de Educação Médica** 2010, v. 34, n. 3.
- BENITES, Daniela; GOMES, William B.. Tradução, adaptação e validação preliminar do Prospective and Retrospective Memory Questionnaire (PRMQ). **Psico-USF (Impr.)**, Itatiba, v. 12, n. 1, p. 45-54, June 2007.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466 de 12 de dezembro de 2012. Diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Diário Oficial da União. Brasília, 13 jun. 2013.
- CARDOSO, Hígor Chagas et al. Assessing quality of sleep in medical students. **Rev. bras. educ. med.**, Rio de Janeiro, v. 33, n. 3, p. 349-355, Sept. 2009.
- CARVALHO, Thays Maria da Conceição Silva et al. Qualidade do sono e sonolência diurna entre estudantes universitários de diferentes áreas. **Revista Neurociências**, v. 21, n. 3, p. 383-387, 2013.
- FERREIRA, Carlos Magno Guimarães; KLUTHCOVSKY, Ana Claudia Garabeli Cavalli; CORDEIRO, Tatiana Menezes Garcia. Prevalência de Transtornos Mentais Comuns e fatores associados em estudantes de Medicina: um estudo comparativo. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 40, n. 2, p. 268-277, 2016.
- KLOSTER, Maria Cristina et al. Daytime sleepiness and social skills among medical students. **Rev. bras. educ. med.**, Rio de Janeiro, v. 37, n. 1, p. 103-109, Mar. 2013.



MEDEIROS, Mirna Rossi Barbosa et al. Mental Health of First-Year Academics in the Medical School: a Gender Approach. **Rev. bras. educ. med.**, Brasília, v. 42, n. 3, p. 214-221, Sept. 2018

SEGUNDO, Luiz Vieira Gomes et al. Aspectos relacionados à qualidade do sono em estudantes de medicina/features related to quality of sleep in medical students. **Revista Brasileira de Neurologia e Psiquiatria**, v. 21, n. 3, 2017.

SOUSA, Ana Paula de; HEINISCH, Roberto Henrique. Study into medical intern assessment at Unisul. **Rev. bras. educ. med.**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 1, p. 68-76, Mar. 2012

Prevalência de estresse e fatores associados em idosos participantes do Projeto da Terceira Idade da Academia Escola da Universidade de Rio Verde

Bruna Giovanna Ramos Cruz¹, Isadora Maria de Oliveira Guimarães², Beatriz Nascimento Vieira³, Henrique do Carmo Lopes⁴, Renato Canevari Dutra da Silva⁵, Marcelo Gomes Judice⁶.

¹ Graduanda do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde. Aluna de Iniciação Científica – PIVIC.

² Graduanda do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde. Aluna de Iniciação Científica – PIBIC.

³ Graduanda do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde.

⁴ Graduando do curso de Odontologia, Universidade de Rio Verde.

⁵ Professor Adjunto da Universidade de Rio Verde.

⁶ Orientador, Professor Adjunto da Universidade de Rio Verde. E-mail: mgjudice@gmail.com.

Resumo: O envelhecimento populacional é, cada vez mais, uma tendência mundial, e se justifica pela diminuição, nos últimos anos, da natalidade, associada a um aumento da expectativa de vida. Simultaneamente a esse processo, estão as suas inúmeras consequências, como a redução da capacidade funcional e de trabalho, limitação da resistência física, diminuição de funções sensoriais e aspectos cognitivos, entre outras. Essas alterações influenciam no aparecimento de estresse no idoso, que é definido como a dificuldade de resposta a uma necessidade que vai além da sua capacidade adaptativa. Além disso, os idosos são mais sensíveis ao estresse, que é capaz de influenciar a vida ocupacional, social e familiar, além do contexto saúde/doença dos mais velhos. Assim, é fundamental buscar pela presença do estresse e quais são os fatores mais frequentemente associados nessa faixa etária, afim de amenizar ou reverter essas condições, com o objetivo de promover uma melhora na qualidade de vida dos idosos. De acordo com os resultados obtidos, foi encontrado um nível de estresse moderado/alto em 49 dos 73 idosos participantes (65,3% da amostra). Além disso, das variáveis analisadas, tiveram associação com o desfecho o sexo, idade, escolaridade e IMC, sendo que as mulheres, os idosos entre 66 e 75 anos, os indivíduos com maior escolaridade e maior IMC tiveram um índice de estresse percebido mais elevado. Isto posto, conclui-se que são necessárias medidas preventivas que reduzam o nível de estresse na 3ª idade, principalmente na presença de variáveis associadas.

Palavras-chave: Envelhecimento. Estresse. Idosos.

Association of sorghum and braquiaria in the inter-rows in off-season

Abstract: Population aging is increasingly a global trend, and is justified by the decrease, in recent years, in birth rates, associated with an increase in life expectancy. Simultaneously to this process, there are its numerous consequences, such as reduced functional and work capacity, limited physical endurance, decreased sensory functions and cognitive aspects, among others. These changes influence the appearance of stress in the elderly, which is defined as the difficulty in responding to a need that goes beyond their adaptive capacity. In addition, the elderly are more sensitive to stress, which is capable of influencing occupational, social and family life, in addition to the health/disease context of the elderly. Thus, it is essential to look for the presence of stress and what are the factors most frequently associated with this age group, in order to alleviate or reverse these conditions, with the objective of promoting an improvement in the quality of life of the elderly. According to the results obtained, a moderate/high level of stress was found in 49 of the 73 participants (65.3% of the sample). In addition, of the analyzed variables, gender, age, education and BMI were associated with the outcome, with women, the elderly aged between 66 and 75 years, individuals with higher education and higher BMI had a higher perceived stress rate. That said, it is concluded that preventive measures are needed to reduce the level of stress in the elderly, especially in the presence of associated variables.

Keywords: Aging. Stress. Elderly.

Introdução

O envelhecimento é marcado por dois conceitos principais: senescência e senilidade. Senescência é o mesmo que envelhecimento fisiológico, caracterizado por alterações físicas, psicológicas e sociais, que influenciam na capacidade funcional, mas não prejudicam de forma anormal o funcionamento corporal e a realização de atividades de vida diária. Já os idosos senis são aqueles que, além das alterações fisiológicas do envelhecimento, desenvolvem doenças e comorbidades que prejudicam o curso natural de sua vida e geram, de forma acentuada, uma pior qualidade de vida (FREITAS et al, 2017).

Estas alterações fisiológicas acrescidas das patológicas, que são observáveis principalmente na senilidade, têm grande interferência no desenvolvimento de um dos maiores influenciadores negativos na qualidade de vida do paciente, o estresse. Em sua definição, o estresse surge principalmente quando um indivíduo precisa responder a uma necessidade que vai além de sua capacidade adaptativa, e isto, no contexto da população idosa, é uma situação que acontece diariamente (ANDRÉA et al, 2010)

Diante disso, o estresse é responsável por acentuar as disfunções relacionadas a autonomia, independência e inserção social, que geram grande impacto no bem estar dos indivíduos, além de contribuir para um maior desenvolvimento de doenças crônicas e alterações cognitivas no paciente idoso. (FREITAS et al, 2017)

Contudo, a forma com que o idoso encara o estressor, ou seja, o fator que desencadeia o estresse, dispõe de grande relação com a potencial influência que essa condição é capaz de causar na qualidade de vida do paciente. O idoso que é preparado para enfrentar as situações de estresse ou que aceita e reconhece as condições que apresenta e que podem vir a gerar o estresse, como as limitações físicas e emocionais comuns na população idosa, tem menor chance de sofrer as principais repercussões negativas do estresse. Já aqueles que não conseguem enfrentar e reconhecer essas situações, acabam sendo afetados mais profundamente por esta condição (FORTES-BURGOS, NERI, CUPERTINO, 2009).

Assim, é evidente a necessidade de entender os fatores desencadeantes do estresse na população idosa, e a interferência dessas condições na vida desses indivíduos. A partir de então, se torna possível estabelecer estratégias futuras que previnam ou aliviem essas condições, possibilitando assim uma melhor qualidade de vida para os pacientes idosos.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo epidemiológico transversal, de base populacional, realizado na Academia Escola da Universidade de Rio Verde - UniRV. A população analisada foi constituída pelos idosos participantes do Projeto da Terceira Idade, realizado pela Academia Escola da UniRV. Para análise do nível de estresse em idosos, foi utilizada a Escala de Estresse Percebido (PSS). A versão utilizada é composta por 10 perguntas gerais sobre o como o indivíduo se percebe em relação a estressores experienciados no seu cotidiano, tendo sido desenhada para detectar o quanto os participantes avaliam a própria vida, ou elementos desta, como incontroláveis, imprevisíveis ou uma sobrecarga (FARO, PEREIRA, 2013).

Nessa escala, o estresse pode ser tanto positivo (eustresse), sendo capaz de exercer um efeito benéfico, levando o indivíduo à mudança, ou negativo (distresse), capaz de atuar de forma a gerar um desequilíbrio ao indivíduo. Dos 10 itens, 6 são positivos e 4 negativos, sendo as respostas relativas à frequência dos acontecimentos no último mês. Para a coleta das variáveis independentes, será realizada a triagem, composta pelas perguntas referentes à identificação características demográficas (sexo, idade e situação conjugal), socioeconômicas (classe econômica e atividade remunerada), comportamentais (consumo de álcool, hábito de fumar, consumo adequado de frutas, verduras e legumes) e IMC.

A pesquisa contou com algumas etapas: Etapa I: Primeiramente foi marcada uma reunião com o coordenador da Academia Escola da Universidade de Rio Verde para a obtenção da autorização para realização da pesquisa, onde foram esclarecidas informações pertinentes à pesquisa, como natureza, objetivos, riscos, benefícios, aspectos éticos e justificativas. Foi solicitada a elaboração de uma carta de apresentação aos participantes assinada pelo diretor. Etapa II: Os pesquisadores, com a autorização e disponibilização da coordenação da Academia Escola, utilizaram a anamnese dos idosos feita pelos realizadores do Projeto da Terceira Idade para a coleta de dados pertinentes à pesquisa. Etapa III: Os pesquisadores solicitaram à coordenação da Academia Escola as salas para a realização da aplicação do questionário. Após autorização e confirmação de disponibilidade de espaço, foram escolhidas aquelas que apresentaram um ambiente adequado para o conforto dos participantes. Foram requisitadas salas iluminadas, bem climatizadas e de maneira que não expunham a privacidade do participante. Etapa IV: A abordagem dos idosos foi realizada em uma sala da Academia Escola. Foi feito um convite aos idosos com uma explanação das informações relacionadas à pesquisa, com posterior entrega do TCLE para os que concordaram em participar do estudo. Etapa V: Com a leitura e assinatura do TCLE, os indivíduos participantes foram convidados para a sala, onde foi realizada uma entrevista prévia para triagem e análise das condições de saúde. Logo após, foi preenchida a ficha de identificação e aplicado o questionário (PSS) por meio da entrevista. O TCLE foi disponibilizado em duas vias, sendo que uma ficou com o participante e outra com o pesquisador. Em todas as fases da pesquisa o sigilo acerca das informações dos participantes foi mantido, assim como o direito de se retirar da pesquisa no momento em que desejar, sem penalidades.

Resultados e Discussão

Do total de 190 inscritos no projeto, 73 concordaram em participar do estudo e fizeram parte da amostra analisada, dentre os quais 77,3% eram do sexo feminino e 22,7% do sexo masculino, sendo a idade média dos participantes 68,55 (\pm 6,36) anos. Além disso, 60,8% eram brancos, 67,1% eram casados e 80% não moravam sozinhos. De forma geral, entre os entrevistados, o índice de estresse percebido foi baixo em 26 participantes (34,7% da amostra) e moderado/alto em 49 participantes (65,3% da amostra).

Tabela 1 - Análise descritiva de ESTRESSE PSS e respectivos intervalos de confiança para as respostas avaliadas segundo bloco de variáveis analisadas.

Variável	Amostra	ESTRESSE PSS				Total
		BAIXO	MODERADO/ALTO			
	%	%	IC 95%	%	IC 95%	%
Bloco 1						
SEXO *p=0,003						
Masculino	22,7	64,7	41,1-83,7	35,3	16,3-58,9	100,0
Feminino	77,3	25,9	16,0-38,1	74,1	61,9-84,0	100,0
IDADE *p=0,054						
≤ 65 anos	34,7	46,2	28,2-64,9	53,8	35,1-71,8	100,0
66 a 75 anos	52,0	23,1	12,1-37,9	76,9	62,1-87,9	100,0
> 75 anos	13,3	50,0	22,4-77,6	50,0	22,4-77,6	100,0
Cor da Pele *p=0,919						
Branco	60,8	33,3	20,9-47,8	66,7	52,2-79,1	100,0
Não Branco	39,2	34,5	19,3-52,6	65,5	47,4-80,7	100,0
Estado Civil *p=0,244						
Casado/Com Companheiro	67,1	38,8	26,1-52,7	61,2	47,3-73,9	100,0
Solteiro/Viúvo	32,9	25,0	11,2-44,5	75,0	55,5-88,8	100,0
Mora com Quem *p=0,182						
Com Filhos/Com Companheiro	80,0	38,3	26,8-50,9	61,7	49,1-73,2	100,0
Sozinho	20,0	20,0	6,0-44,4	80,0	55,6-94,0	100,0
Bloco 2						
Trabalha *p=0,577						
Sim	14,7	27,3	8,3-56,5	72,7	43,5-91,7	100,0
Não	85,3	35,9	25,0-48,1	64,1	51,9-75,0	100,0
Aposentado/Benefício *p=0,971						
Sim	73,3	34,5	23,0-47,6	65,5	52,4-77,0	100,0
Não	26,7	35,0	17,2-56,8	65,0	43,2-82,8	100,0
Classe Econômica *p=0,412						
A/B1/B2	30,8	25,0	10,2-46,4	75,0	53,6-89,8	100,0
C1/C2	61,5	42,5	28,1-57,9	57,5	42,1-71,9	100,0
D/E	7,7	40,0	9,4-79,1	60,0	20,9-90,6	100,0
Escolaridade *p=0,052						
11 a 15 anos	41,7	25,0	7,6-52,9	75,0	47,1-92,4	100,0
0 a 10 anos	58,3	35,1	21,3-51,2	64,9	48,8-78,7	100,0

Bloco 3						
Consumo FVL /dia *p=0,715						
> 5 porções/dia	13,5	30,0	9,3-60,6	70,0	39,4-90,7	100,0
< 5 porções	86,5	35,9	25,0-48,1	64,1	51,9-75,0	100,0
Fumante *p=0,903						
Não	69,3	34,6	22,8-48,1	65,4	51,9-77,2	100,0
Ex-fumante	25,3	36,8	18,2-59,1	63,2	40,9-81,8	100,0
Sim	5,4	25,0	2,8-71,6	75,0	28,4-97,2	100,0
Bebe *p=0,697						
Não	28,0	38,1	19,9-59,3	61,9	40,7-80,1	100,0
Sim	72,0	33,3	21,9-46,5	66,7	53,5-78,1	100,0
IMC OMS *p=0,049						
Eutrófico	22,7	53,3	29,4-76,1	46,7	23,9-70,6	100,0
Sobrepeso	54,5	36,1	22,0-52,4	63,9	47,6-78,0	100,0
Obeso	22,7	13,3	2,9-36,3	86,7	63,7-97,1	100,0

* valores de p para o teste de Chi-Quadrado

A Tabela 1 apresenta a análise descritiva das prevalências das respostas para a pergunta relacionada à autopercepção de estresse, segundo as variáveis independentes selecionadas. Assim, em relação às variáveis demográficas (bloco 1), as variáveis sexo e idade apresentaram associação com o desfecho ($p < 0,05$).

Destes indivíduos, o maior índice de estresse foi observado no sexo feminino e nos idosos entre 66 e 75 anos, sendo que 74,1% das mulheres e 76,9% dos idosos entre 66 e 75 anos apresentavam estresse moderado/alto.

Esse resultado comprova que o sexo feminino possui uma maior tendência a possuir distúrbios emocionais, como estresse, ansiedade e até mesmo depressão. De forma geral, há um consenso de que a disparidade entre as prevalências de distúrbios mentais relacionadas ao sexo está intimamente ligada à fatores biológicos, sociais e psicológicos. As mulheres costumam ser mais sentimentais, demonstrando e falando sobre suas emoções mais abertamente, o que facilita a identificação de alterações no sexo feminino. Além disso, nas últimas décadas, houve uma mudança do papel da mulher na sociedade, visto que ela passa a ter responsabilidade também na parte financeira da família, além das tarefas domésticas, passando a ter dupla jornada de trabalho. Isso afeta significativamente o estado emocional da mulher, influenciando diretamente o nível de estresse apresentado por ela (PUCINO et al, 2003).

A idade também apresentou relação com o estresse apresentado pelos participantes da pesquisa em questão. Os idosos entre 66 e 75 anos foram os que obtiveram um maior índice de estresse percebido. A maior prevalência de alterações emocionais em indivíduos com mais de 60 anos é explicada por uma série de fatores, como uma maior fragilidade e um aumento da vulnerabilidade a eventos adversos, incapacidade e dependência, além da presença de comorbidades, que influenciam negativamente na qualidade de vida desses indivíduos, aumentando o estresse percebido por eles (FALCÓN, ALMEIDA, NAVARRO, QUINTANA, 2020).

Em relação ao bloco 2, somente a variável escolaridade ($p < 0,05$) apresentou associação com o desfecho. Os resultados obtidos demonstraram que quanto maior a escolaridade, maior o estresse percebido, uma vez que 75% dos idosos que estudaram 11 a 15 anos apresentaram índice de estresse percebido moderado/alto.

Esse resultado pode ser explicado pelo fato de que quanto mais qualificado para determinado serviço é o indivíduo, maior a cobrança, tanto externa quanto interna. A única forma de se obter qualificação é através do estudo. O estresse é associado à essa pressão por produtividade, além do desgaste nas próprias relações interpessoais, uma vez que o desejo de todos por destacar-se é intenso. Isso força o indivíduo a manter-se em um ambiente altamente desagradável, cercado por situações que elevam seus níveis de estresse (SADIR, LIPP, 2009).

Já no bloco 3, relacionado a hábitos de vida, a associação com o estresse ($p < 0,05$) foi verificada na variável IMC. Observou-se que o estresse percebido pelo indivíduo cresce à medida que seu IMC aumenta, sendo que o maior índice de estresse foi encontrado nos indivíduos obesos, com 86,7% destes apresentando um nível de estresse moderado/alto.

A obesidade induz um processo inflamatório sistêmico, com a liberação pelos adipócitos de citocinas pró-inflamatórias, o que resulta em neuroinflamação e estresse oxidativo. Além disso, existem alterações hormonais significativas, como o aumento do cortisol, leptina e insulina. Consequentemente, há a desregulação do eixo hipotálamo-hipófise-suprarrenal. Todas essas alterações promovem um aumento do estresse no indivíduo, e aumento da probabilidade de desenvolvimento de ansiedade e depressão (ALONSO, OLIVOS, 2020).

Tudo isso impacta de forma negativa o bem estar geral do indivíduo, o que influencia diretamente no estresse percebido, elevando-o de forma significativa, tal qual foi visto no presente estudo.

Conclusão

Esse estudo teve como objetivo avaliar a associação entre variáveis demográficas, socioeconômicas e hábitos de vida com o estresse percebido em idosos participantes do projeto da terceira idade da academia escola da Universidade de Rio Verde. De acordo com os resultados obtidos, foi encontrado um nível de estresse moderado/alto em 49 dos 73 idosos participantes (65,3% da amostra). Além disso, das variáveis analisadas, tiveram associação com o desfecho o sexo, idade, escolaridade e IMC, sendo que as mulheres, os idosos entre 66 e 75 anos, os indivíduos com maior escolaridade e maior IMC tiveram um índice de estresse percebido mais elevado. Isto posto, conclui-se que são necessárias medidas preventivas que reduzam o nível de estresse na 3ª idade, principalmente na presença de variáveis associadas. A prevalência de estresse percebido que foi encontrada entre esses idosos demonstra uma situação preocupante, causadora de um problema de saúde pública que é digna de atenção de pesquisadores e da sociedade em geral, afim de promover melhorias na qualidade de vida na terceira idade.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica pela oportunidade.

Referências Bibliográficas

ALONSO, R.; OLIVOS, C. La relación entre la obesidad y estados depresivos. **Rev Med Clin Condes**, v. 31, n. 2, p. 130-138, 2020.

ANDRÉA, F.; LANUEZ, F. V.; MACHADO, A. N.; JACOB FILHO, W. A atividade física e o enfrentamento do estresse em idosos. **Einstein**, v. 8, n. 4, p. 419-422, 2010.

FALCÓN, E. J. C.; ALMEIDA, C. A.; NAVARRO, A. L. M.; QUINTANA, G. M. La COVID-19 y su impacto en la salud del adulto mayor. **Arch Hosp Univ General Calixto García**, v. 8, n. 3, 2020.

FARO, A.; PEREIRA, M. E. Medidas do estresse: uma revisão narrativa. **Psic., Saúde & Doenças**, v. 14, n. 1, p. 101-124, mar. 2013.

FORTES-BURGOS, A. C. G.; NERI, A. L.; CUPERTINO, A. P. F. B. Eventos de vida estressantes entre idosos brasileiros residentes na comunidade. **Estudos de psicologia**, v. 14, n. 1, p. 69-75, 2009.

FREITAS, V.; MELO, C. C.; LEOPOLDINO, A.; BOLETINI, T.; NOCE, F. Influência do nível de atividade física e da mobilidade sobre o estresse emocional em idosos comunitários. **Revista de Psicología del Deporte**, v. 27, n. 1, p. 75-81, 2017.

PULCINO, T.; GALEA, S.; AHERN, J.; RESNICK, H.; FOLEY, M.; VLAHOV, D. Posttraumatic stress in women after the September 11 terrorist attacks in New York City. **Journal of Women's Health**, v. 12, n. 8, p. 809-820, 2003.

SADIR, M. A.; LIPP, M. E. N. As fontes de estresse no trabalho. **Revista de psicologia da IMED**, v. 1, n. 1, p. 144-126, 2009.

Prevalência de interações medicamentosas em pacientes renais crônicos e os fatores causais que os levaram à hemodiálise

Marcus Vinícius Cordeiro Costa¹, Ana Isabel Sodré Lima², Renata Cristina Vieira de Brito², Danilo Figueiredo Soave³, Evilanna Lima Arruda⁴

¹ Graduando do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde. Pesquisador de Iniciação Científica PIVIC/UniRV. E-mail: marcusvcoستا@gmail.com

² Graduando do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde.

³ Prof. Dr. da Faculdade de Medicina, Universidade de Rio Verde.

⁴ Orientadora, Profa. Dra. da Faculdade de Medicina, Universidade de Rio Verde.

Resumo: Doença renal crônica pode ser definida como a presença de anormalidades estruturais ou funcionais dos rins associado a complicações na saúde do indivíduo. Consequentemente, esses pacientes precisam usar mais remédios e aumentam suas chances de interações medicamentosas. O objetivo desse trabalho científico é identificar potenciais de interações medicamentosas em pacientes com doenças renais crônicas atendidos pela CLINEFRO com sede em Goianésia – GO. Trata-se de uma pesquisa de caráter observacional, transversal com pacientes que tem potencial de interação medicamentosa e apresentam patologias renais crônicas assistidos pela CLINEFRO. Através dos prontuários médicos e fichas de identificação dos pacientes, foram coletados dados dos pacientes (nome, idade, medicamentos em uso, posologias) e analisados a partir do software Drugs.com. Foram analisados os dados de 25 pacientes, em que a média de fármacos por paciente foi de 4,2 remédios/paciente. Além disso, Carbonato de Cálcio, Alfapoetina, Ferripolimaltose, Ácido Acetilsalicílico e Nifedipina foram os fármacos mais usados pelos pacientes, respectivamente, 60%, 52%, 48%, 40% e 32%. Sobre as interações, 79% delas foram dadas como moderadas, seguida das interações suaves (13%) e por fim das interações severas (7%). Vale ressaltar que a prevalência de potenciais interações medicamentosas nos pacientes em hemodiálise foi elevada e esteve ligada ao número de medicamentos utilizados e, portanto, faz-se a importância do rastreamento dessas relações medicamentosas, além de seus malefícios para o prognóstico do tratamento de doenças renais crônicas e sua alta incidência de ocorrência em todo território brasileiro.

Palavras-chave: Diálise Renal. Falência Renal Crônica. Polimedicação.

Prevalence of drug interactions in chronic kidney patients and the causal factors that led them to hemodialysis

Abstract: Chronic kidney disease can be defined as the presence of structural or functional abnormalities of the kidneys associated with complications in the individual's health. Consequently, these patients need to use more drugs and increase their chances of drug interactions. The objective of this scientific work is to identify potential drug interactions in patients with chronic kidney diseases treated by CLINEFRO based in Goianésia – GO. This is an observational, cross-sectional study with patients who have the potential for drug interaction and who have chronic renal pathologies assisted by CLINEFRO. Through medical records and patient identification forms, patient data (name, age, medications in use, dosage) were collected and analyzed using the Drugs.com software. Data from 25 patients were analyzed, in which the average number of drugs per patient was 4,2 drugs/patient. In addition to this, Calcium Carbonate, Alfapoetin, Ferripolimaltose, Acetylsalicylic Acid and Nifedipine were the drugs most used by patients, respectively 60%, 52%, 48%, 40% and 32%. Regarding interactions, 79% of them were considered moderate, followed by mild interactions (13%) and finally severe interactions (7%). It is noteworthy that the prevalence of potential drug interactions in hemodialysis patients was high and was linked to the number of drugs used and, therefore, it is important to screen these drug relationships, in addition to their harmful effects on the prognosis of the treatment of kidney diseases chronic diseases and its high incidence of occurrence throughout the Brazilian territory.

Keywords: Chronic Kidney Failure. Dialysis. Polypharmacy.

Introdução

Doença renal crônica (DRC) pode ser definida como a presença de anormalidades estruturais ou funcionais dos rins, podendo ou não ter alteração da filtração glomerular, presentes em mais de 3 meses e com complicações na saúde do indivíduo. Esse prejuízo na saúde do paciente advém da queda das funções renais, seja ela excretora, endócrina ou metabólica. Além disso, o início a DRC pode ser assintomática, evoluindo sem que a pessoa saiba e possa prevenir ou retardar a sua progressão (LEONARDI et al., 2012; LEVEY et al., 2011).

Assim, como a perda de função renal leva a uma série de problemas de saúde fazendo com que o paciente utilize inúmeros medicamentos diariamente, há o aumento da probabilidade de interações medicamentosas (IMs). As IMs são efeitos não intencionais do uso de duas ou mais drogas, ou uma interação entre uma droga e comida, bebida

ou suplemento, e é definida como a mudança na eficácia ou toxicidade de uma droga pela administração prévia ou concomitante de uma segunda droga ou outra substância ativa (BRODY, 2018).

Através da análise dos fatores de risco para ocorrência de interação medicamentosa deve ser possível preveni-las ou, pelo menos, diagnosticá-las a tempo. Os fatores ou condições que predispõem a aparência das interações incluem idade avançada, polifarmácia, fatores genéticos, patologias hepáticas e renais, e doenças que pioram ao se reduzir doses medicamentosas (MARQUITO et al., 2013).

Vale ressaltar que a principal implicação clínica dos estudos de IMs se relaciona com a necessidade de médicos revisarem e otimizarem regularmente medicações consideradas crônicas, particularmente em pessoas com polifarmácia ou cuja expectativa de vida é limitada a alguns anos, nos quais os medicamentos para prevenção têm menor probabilidade de serem exclusivamente benéficos. Como a polifarmácia envolve quase inevitavelmente medicamentos para várias condições, as análises de medicamentos normalmente terão que ser responsabilidade de médicos generalistas ou farmacêuticos, sendo que esses precisam de treinamento adequado para especializar o tratamento em pessoas com multimorbidade ou fragilidade para minimizar danos enquanto retêm drogas com grande benefício (GUTHRIE et al., 2015).

Portanto, o objetivo desse trabalho é identificar potenciais de interações medicamentosas (IM) em pacientes com doenças renais crônicas (DRC) atendidos pela instituição filantrópica CLINEFRO com sede em Goianésia – GO.

Material e Métodos

Trata-se de uma pesquisa de caráter observacional, transversal com pacientes que tem potencial de interação medicamentosa e apresentam patologias renais crônicas assistidos pela instituição filantrópica CLINEFRO com sede em Goianésia – GO.

O cenário de estudo abrangerá o Instituto CLINEFRO em Goianésia – GO. Essa instituição é um centro de convivência que atende cerca de 162 pacientes e abrange 12 cidades no estado de Goiás onde pacientes com patologias renais de longa data são assistidos.

Para a operacionalização da coleta de dados da pesquisa, foram agendadas visitas ao instituto, que foram consideravelmente burocratizados devido à pandemia de SARS-CoV 2, já que os pacientes eram de altíssimo risco. Assim, durante as visitas, através dos prontuários médicos e fichas de identificação dos pacientes, foram coletados os dados – nome, idade, medicamentos em uso, posologias – dos pacientes. Posteriormente, os dados foram organizados em planilhas do Microsoft Excel e analisados a partir do software Drugs.com, plataforma que disponibiliza farmacopeias conhecidas internacionalmente, além de interações fármaco-fármaco e fármaco-alimento.

Projeto aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa sob o CAAE (Certificado de Apresentação de Apreciação Ética) 18488419.8.0000.5077 e sob o parecer 3.554.928. Projeto de Pesquisa componente do Programa Institucional Voluntário de Iniciação Científica (PIVIC-UNIRV 2020-2021).

Resultados e Discussão

A doença renal crônica corresponde a um problema de saúde pública e médica, por conta do crescente registro de novos casos de pacientes em tratamento hemodialítico a cada ano, assim como as altas taxas de mortalidade, o que vem alarmando a comunidade científica internacional nas duas últimas décadas. No Brasil, a incidência e a prevalência de falência de função renal também são crescentes com prognóstico ruim e os custos do tratamento altíssimos (SOUSA; PEREIRA; MOTTA, 2018).

Durante a realização do projeto, foram analisados os dados de 25 pacientes, através de variáveis como número de medicamentos em uso pelo respectivo número de pacientes. Em que, o número de pacientes que usam 2 medicamentos foi 2 (8%), em uso de 3 medicamentos foram 9 pacientes (36%), em uso de 4 medicamentos foram 4 pacientes (16%), em uso de 5 medicamentos foram 7 pacientes (28%), em uso de 6 medicamentos foram 1 pacientes (4%), em uso de 7 medicamentos não houveram pacientes, em uso de 8 medicamentos foram 1 pacientes (4%), em uso de 9 medicamentos foram 1 pacientes (4%), portanto, tendo uma média de 4,2 fármacos por paciente, conforme Tabela 1.

Tabela 1 – Número de medicações prescritas por número de pacientes e suas respectivas porcentagens equivalentes à análise de Interações Medicamentosas em Pacientes Renais Crônicos atendidos na clínica de Hemodiálise de Goianésia.

Número de medicamentos	Número de pacientes	Porcentagem
2	2	8%
3	9	36%
4	4	16%
5	7	28%
6	1	4%
7	0	0%

8	1	4%
9	1	4%
N=25		100%

Fonte: autoria própria

Em 2018 foram compiladas determinadas intervenções farmacoterapêuticas utilizadas no cotidiano de pacientes renais crônicos com o objetivo de propor a manutenção dos níveis de hemoglobina em condições homeostáticas, manter o controle dos níveis séricos de fosfato, prevenir e tratar hiperparatiroidismo associado à insuficiência renal crônica, prevenir anemias megaloblásticas, regular da síntese do colesterol hepático, tratar anemias por deficiência de ferro (SOUSA; PEREIRA; MOTTA, 2018). Na Tabela 2 seguem fármacos associados com os objetivos citados, sendo que Carbonato de Cálcio, Alfapoetina, Ferripolimaltose, Ácido Acetilsalicílico e Nifedipina estavam em uso por, respectivamente, 60%, 52%, 48%, 40% e 32% dos pacientes.

Tabela 2 – Frequência dos medicamentos utilizados pelos pacientes e suas respectivas porcentagens equivalentes à análise de Interações Medicamentosas em Pacientes Renais Crônicos atendidos na clínica de Hemodiálise de Goianésia.

Medicamento	Número de pacientes que fazem uso	Porcentagem de pacientes que fazem uso
Carbonato de Cálcio	15	60%
Alfapoetina	13	52%
Ferripolimaltose	12	48%
Ácido Acetilsalicílico	10	40%
Nifedipina	8	32%
Clonidina	7	28%
Losartana	7	28%
Furosemida	4	16%
Propranolol	2	8%
Alopurinol	2	8%
Hidroclorotiazida	2	8%
Omeprazol	2	8%
Ácido Fólico	2	8%
Anlodipino	2	8%
Colchicina	1	4%
Levanlodipino	1	4%
Levotiroxina	1	4%
Atenolol	1	4%
Aliscireno	1	4%
Captopril	1	4%
Rosuvastatina	1	4%
Metformina	1	4%
Cinacalcete	1	4%
Sinvastatina	1	4%
Metildopa	1	4%
Sevelamer	1	4%
Propatilnitrato	1	4%
Hidralazina	1	4%
Metoprolol	1	4%
Amiodarona	1	4%
Vitaminas Complexo B	1	4%
Total	N=105	100%

Fonte: autoria própria

Portanto, a perda de função renal leva a uma série de problemas de saúde levando o paciente a tomar inúmeros medicamentos diariamente, aumento assim a probabilidade de acontecer interações medicamentosas (IMs). As IMs podem acontecer quando há o uso de dois ou mais medicamentos concomitantemente, ocasionado consequências clínicas que podem afetar a saúde do paciente. A partir destas interações a finalidade da terapia proposta pode não ser alcançada, causando muitas vezes ineficácia do tratamento (ALVES et al., 2019). Elas podem ser classificadas em suaves, moderadas e graves. Na tabela 3 encontram-se informações sobre as intensidades dessas interações farmacológicas e alimentares encontradas, sendo que a grande maioria das interações eram de intensidade moderada (79%), seguido das interações suaves (13%) e por fim das interações severas (7%).

Tabela 3 – Intensidade das interações farmacológicas e alimentares respectivas à análise de Interações Medicamentosas em Pacientes Renais Crônicos atendidos na clínica de Hemodiálise de Goianésia.

Intensidade da interação	Interações farmacológicas	Interações alimentares	Total de interações
Severa	3	5	8
Moderada	45	42	87
Suave	13	2	15
Total	61	49	110

Fonte: autoria própria

Conclusão

A importância do rastreamento de tais relações medicamentosas, além do fato de seus malefícios para o prognóstico do tratamento de doenças renais crônicas, está em sua alta incidência de ocorrência em todo o território brasileiro. Em relação aos estudos existentes sobre a existência de IM em pacientes com doenças renais crônicas, existe um padrão de conclusão desses estudos. O padrão a ser estipulado é o de que a prevalência de potenciais interações medicamentosas nos pacientes em hemodiálise foi elevada e esteve intimamente ligada ao número de medicamentos utilizados.

Agradecimentos

À equipe de pesquisa pela realização do projeto e ao Programa de Iniciação Científica que cancelou a execução do projeto.

Referências Bibliográficas

- ALVES, N. R. et al. Avaliação das interações medicamentosas entre antihipertensivos e hipoglicemiantes orais. **Revista Multidisciplinar E De Psicologia**, v. 13, n. 44, p. 374–392, 2019.
- BRODY, T. Drug-Drug Interactions: Small Molecule Drugs. **FDA's Drug Review Process and the Package Label**, p. 255–335, 2018.
- GUTHRIE, B. et al. The rising tide of polypharmacy and drug-drug interactions. **BMC Medicine**, v. 13, n. 74, p. 1–10, 2015.
- LEONARDI, C. et al. Interações medicamentosas potenciais em idosas institucionalizadas. **Disciplinarum Scientia**, v. 13, n. 2, p. 181–189, 2012.
- LEVEY, A. S. et al. The definition, classification, and prognosis of chronic kidney disease. **Kidney International**, v. 80, n. 1, p. 17–28, 2011.
- MARQUITO, A. B. et al. Interações medicamentosas potenciais em pacientes com doença renal crônica. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, n. 32, 2013.
- SOUSA, F. B. N. DE; PEREIRA, W. A.; MOTTA, E. A. P. Pacientes com insuficiência renal crônica em hemodiálise: tratamento e diagnóstico. **Revista de Investigação Biomédica**, v. 10, n. 98, p. 203–213, 2018.

Prevalência do uso de tabaco nas diversas formas por estudantes de medicina

Micaela Teodoro Oliveira¹, Beatriz Cabral França¹, Marco Aurélio Silva Tavares¹, Paulo Sérgio Moura de Souza¹, Soliane Freitas Cardoso Souza¹, Renato Canevari Dutra da Silva², Lara Cândida de Sousa Machado³, Laene de Sousa Ribeiro

¹ Graduando do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde.

² Doutor em Saúde Coletiva, Fisioterapeuta e Prof. da Faculdade de Medicina, Universidade de Rio Verde.

³ Orientadora, Enfermeira e Prof.^a da Faculdade de Medicina, Universidade de Rio Verde.

⁴ Coorientadora, Médica pneumologista e Prof.^a da Faculdade de Medicina, Universidade de Rio Verde.

RESUMO: O tabagismo constitui um problema sério de saúde pública e, atualmente, vem se disseminando cada vez mais entre os jovens universitários. Ao longo dos anos, foram desenvolvidas diversas formas de seu uso, sejam através dos cigarros de palha, cigarros comuns, cachimbos, charutos e, mais recentemente, os cigarros eletrônicos. A FIOCRUZ considera como tabagismo “o ato de se consumir cigarros ou outros produtos que contenham tabaco, cuja droga ou princípio ativo é a nicotina. A Organização Mundial da Saúde (OMS) afirma que o tabagismo deve ser considerado uma pandemia, ou seja, uma epidemia generalizada, e como tal precisa ser combatido” (FIOCRUZ). No entanto, verifica-se no Brasil uma grande carência de estudos que possibilitem conhecer a prevalência real do tabagismo relacionada a jovens universitários, sobretudo, concernentes aos novos modelos de cigarros. É papel das universidades, e de todo seu corpo institucional, criar mecanismos educativos, tomando a frente numa campanha de reeducação do tabagismo, apoiando a legislação existente (MANZANO, et al, 2009). Assim sendo, o objetivo deste trabalho será verificar a prevalência do uso de cigarro, bem como seus tipos, em acadêmicos do curso de medicina da Universidade de Rio Verde - UNIRV, para posteriormente implantar um programa institucional visando à diminuição do número de fumantes.

Palavras chave: Fumantes, saúde, cigarros, jovens

Prevalence of tobacco use in various forms by medical students

Abstract: Smoking is a serious public health problem and, currently, it is spreading more and more among university students. Over the years, various forms of its use have been developed, whether through straw cigarettes, regular cigarettes, pipes, cigars and, more recently, electronic cigarettes. FIOCRUZ considers smoking as “the act of consuming cigarettes or other products that contain tobacco, whose drug or active ingredient is nicotine. The World Health Organization (WHO) states that smoking should be considered a pandemic, that is, a generalized epidemic, and as such it needs to be fought” (FIOCRUZ). However, there is a great lack of studies in Brazil that make it possible to know the real prevalence of smoking related to young university students, especially concerning new models of cigarettes. It is the role of universities, and of their entire institutional body, to create educational mechanisms, taking the lead in a tobacco reeducation campaign, supporting existing legislation (MANZANO, et al, 2009). Therefore, the objective of this study will be to verify the prevalence of cigarette use, as well as its types, in medical students at the University of Rio Verde - UNIRV, to later implement an institutional program aimed at reducing the number of smokers.

Keywords: biomass, forage, *Sorghum bicolor*

Introdução

Atualmente, o tabagismo é uma das principais causas de enfermidades evitáveis e doenças crônicas. Observamos que geralmente seus usuários são portadores de comorbidades que estão associadas, sobretudo estilo de vida, como sedentarismo, etilismo, e doenças como diabetes e hipertensão. Doenças ditas como silenciosas, uma vez que cada vez mais, a morte de milhões de pessoas está associada a essas.

Há que ressaltar que existem atualmente muitos estudos que apontam que o hábito de fumar está ligado a uma morte precoce. Dentre esses estudos e pesquisas, ressalta-se aquelas que envolvem faixa etária de consumo, tipo de cigarro utilizado, região, associação com renda, dentre outros. Dessa forma, é imperioso a importância de associar esses estudos buscando compreender o perfil epidemiológico, principalmente de jovens universitários que estão iniciando cada vez mais cedo o hábito de fumar, principalmente no meio acadêmico.

O ingresso no ensino superior proporciona a muitos jovens uma grande alteração do seu estilo de vida e principalmente ambiente de interação social. Muitas dessas alterações levam-os a adotar hábitos não saudáveis em relação a sua saúde que poderão trazer consequências pelo resto de sua vida. Há que ressaltar que o jovem em idade universitária sofre mudanças em vários aspectos diferentes, tais como: a escolha de uma carreira profissional, o

afastamento da família e uma intensa sensação de liberdade e autonomia e o fato de não mais ser visto pela sociedade como um adolescente e sim como um adulto com responsabilidades financeiras e sociais.

Entre os mais jovens, nota-se que o uso de tabaco, muitas vezes, está associado a busca por uma sensação de liberação emocional, na qual eles objetivam o prazer de entrar em contato com novas experiências. Além disso, a nicotina aumenta os níveis de dopamina no nosso organismo, causando uma sensação de prazer, isso faz com que ela se torne uma alternativa ao sofrimento causado por eventos estressores na vida do jovem (INCA, 2016).

Pesquisas comprovam que aproximadamente 47% de toda a população masculina e 12% da população feminina no mundo fumam. Enquanto nos países em desenvolvimento os fumantes constituem 48% da população masculina e 7% da população feminina, nos países desenvolvidos a participação das mulheres mais do que triplica: 42% dos homens e 24% das mulheres têm o comportamento de fumar (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017).

O tabagismo é considerado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) a principal causa de morte evitável em todo o mundo. Nesse sentido, torna-se cada vez mais importante saber o perfil de usuários de cigarro no meio acadêmico, principalmente os da área da saúde, pois, é inegável que atualmente, o hábito de fumar se instala precocemente, já que 80% dos atuais adultos fumantes declararam ter iniciado nesta prática antes dos dezoito anos de idade, de acordo com pesquisas realizadas recentemente.

Tais pesquisas confirmam a tendência mundial de aumento da prevalência do uso de cigarros entre a população de adolescentes e adultos jovens, principalmente entre os estudantes universitários. Diante da gravidade desse quadro, torna-se importante a análise do perfil dos usuários de cigarros no meio acadêmico, envolvendo estudantes da área da saúde, principalmente acadêmicos de medicina, que, diga-se de passagem, é um grupo de risco e com grande suscetibilidade de envolvimento com o tabaco.

Desta forma, essa pesquisa possui um caráter epidemiológico, a fim de descobrir os índices do uso de cigarros em suas diversas formas entre os estudantes de medicina na Universidade de Rio Verde.

Assim, utilizando por fonte de informações artigos, pesquisas científicas e sites que contenham base de dados epidemiológicos, como os do Ministério da Saúde, INCA e OMS, buscaremos conhecer a prevalência do uso de cigarros e descrever o perfil e hábitos tabágicos entre universitários de medicina da Universidade de Rio Verde – UNIRV, realizando um estudo de corte transversal com questionários autoaplicáveis a fim de identificar o perfil, que envolve as causas e a existência de algum tipo de influência para o consumo de cigarros desses universitários.

Material e Métodos

Esta pesquisa caracteriza-se por ser observacional, transversal, descritiva, com uma abordagem quantitativa, através de um questionário pré testado, utilizado para traçar o perfil epidemiológico do uso de cigarro, nas suas variadas formas, pelos estudantes de medicina, podendo-se levantar dados num determinado ponto no tempo, especificamente para a obtenção de informações desejadas na comunidade acadêmica. Útil para avaliação das necessidades de serviços de saúde e planejamento em saúde pública e conhecimento da população estudada, bem como, propor novos estudos e possibilitar acompanhar os programas de saúde envolvidos.

Será feito levantamento de registro síntese para a determinação da prevalência do uso de cigarro e seus derivados entre os universitários e sua associação com variáveis sócio demográficas, com posterior análise estatística dos resultados obtidos.

A população da pesquisa será composta por adultos jovens na faixa etária superior aos 18 anos, de ambos os sexos, devidamente matriculados no curso de graduação em medicina da Faculdade de Medicina de Rio Verde (FAMERV), independente do período cursado.

O questionário será aplicado aos alunos do 1º ao 12º período, cada período contém cerca de 60 alunos, no total aproximadamente 720 alunos responderão ao questionário.

Serão incluídos todos os alunos que estão matriculados no curso de graduação em medicina da Faculdade de Medicina de Rio Verde (FAMERV), com idade superior a 18 anos, de ambos os sexos, independente do gênero, independente do período cursado.

Serão excluídos os acadêmicos que desistiram do preenchimento do formulário após a assinatura do termo e aqueles que não preencheram todos os dados pedidos, devido impossibilitar a análise dos dados em um todo.

O projeto de pesquisa será protocolado na Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade de Rio Verde – UniRV (ANEXO 1).

Obedecendo às normas da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) este projeto será submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UniRV, para obter a aprovação dos procedimentos adotados visando a proteção do sujeito da pesquisa e somente após a aprovação os dados serão coletados.

Também será solicitada a autorização da coordenadora do curso de medicina da Universidade de Rio Verde. (ANEXO 2).

De acordo com os princípios éticos que norteiam a pesquisa envolvendo seres humanos, será garantido o anonimato da identidade das pessoas envolvidas e o sigilo, pois os mesmos não serão identificados nominalmente sendo utilizados apenas números sequenciais nos instrumentos de coleta dos dados, permitindo dessa forma manter o

nome das participantes protegidos e os dados serão de acesso exclusivo dos pesquisadores.

Todas as informações coletadas neste estudo a fim de obter o sigilo dos mesmos, serão armazenados pela pesquisadora responsável por 5 anos em local sigiloso e seguro, onde somente os pesquisadores terão acesso aos dados obtidos, sendo considerado apenas o conjunto dos dados analisados referentes à pesquisa para fins de publicação, e após este período serão incinerados.

Os riscos desse estudo serão mínimos, já que os sujeitos não terão seus nomes revelados. A identificação dos sujeitos será feita por numeração arábica crescente, para resguardar sua identidade e os dados descritivo-qualitativos serão relacionados em gráficos e tabelas realizados pelo pesquisador responsável. Os dados obtidos ficarão com o pesquisador, sendo arquivados em local seguro por cinco anos e incinerados após este período, restando somente à pesquisa. Além disso, corre o risco de desistência do preenchimento do formulário após a assinatura do termo.

Quanto aos benefícios, acredita-se que o presente estudo poderá sugerir algumas tendências; levantar novas discussões e até gerar novas perguntas para serem respondidas por outros estudos. Além disso, os dados da pesquisa, ao serem publicados, poderão servir como um retrato do perfil epidemiológico do uso de cigarro e seus derivados entre os universitários que cursam medicina na Unirv, para que possam ser feitas políticas de conscientização na comunidade acadêmica a fim de prevenir e reduzir o uso destes produtos entre os universitários. Os dados ainda podem contribuir com demais projetos que tenham a mesma intenção de se levantar a prevalência do uso de cigarro e seus derivados em outros cursos de graduação não só da Unirv como de outras instituições de ensino universitário dentre do município de Rio Verde - GO, servindo ainda, como base para elaboração e/ou reformulação das políticas públicas que visam a promoção de saúde entre os jovens que fazem parte do meio acadêmico.

A pesquisa será desenvolvida no ano de 2020 (a partir de junho), após a aprovação do CEP, realizaremos uma reunião com a direção esclarecendo os objetivos da pesquisa, a qual dará uma carta de autorização para ser apresentada aos professores na sala de aula, pedindo os últimos 20 minutos da aula para a aplicação do formulário. O questionário será aplicado pelos pesquisadores diretamente aos alunos de todos os períodos do curso de medicina no ano vigente após o esclarecimento e orientações básicas sobre os objetivos da pesquisa em questão, ficando o universitário livre para decidir sobre a participação. Aceitando a participação, deverá o aluno assinar o termo de consentimento livre e esclarecido para participar da pesquisa. Os estudantes que aceitarem participar irão sentar em fileiras, sendo proibidos de comunicar uns com os outros e se acaso houver uma pergunta que o constranja e ele decidir não continuar respondendo o questionário terá liberdade para se retirar da sala sem qualquer prejuízo. Caso ache dúvidas no preenchimento do questionário, o participante poderá levantar a mão que um dos aplicadores irá até ele e esclarecer todas as suas dúvidas. Conforme os alunos forem terminando de preencher o questionário poderão levantar de um a um e depositar o questionário em uma caixa que estará disposta a mesa a frente do quadro.

A coleta de dados ocorrerá através da aplicação de um questionário pré testado com os alunos devidamente matriculados no curso de graduação em medicina da Faculdade de Medicina de Rio Verde (FAMERV), em sala de aula durante horários letivos, sem qualquer prejuízo e com autorização do professor que estará administrando a aula e para os alunos do internato será levado até eles o formulário em horário de início dos seus afazeres para não os comprometer.

As variáveis analisadas nesta pesquisa são: sexo, faixa etária, classe econômica, tabagismo, consumo de tabaco. Os dados serão organizados em cinco grupos principais: sexo, faixa etária, classe econômica, tabagismo, consumo de tabaco.

A análise dos dados se dará por meio de uma análise estatística onde as variáveis serão numéricas e expressas em porcentagens (%), os mesmos, tabulados, utilizando planilhas do programa Microsoft Excel. Em seguida, serão analisados utilizando estatística descritiva, tais como: construção de tabelas e gráficos.

Resultados e Discussão

Ao todo foram 120 pessoas participantes da pesquisa distribuídos de acordo com as tabelas e gráfico a seguir:

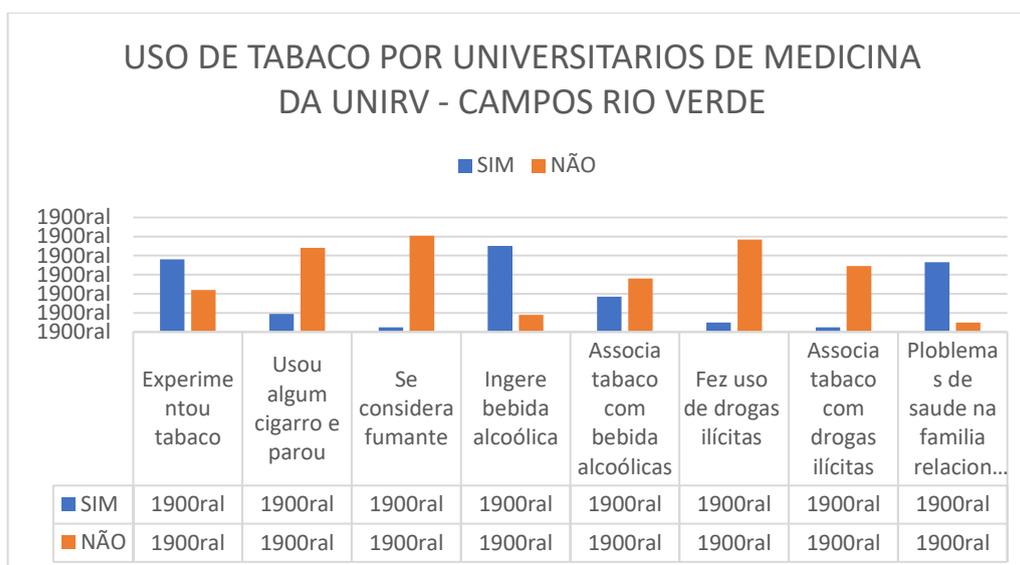


Gráfico 1: Pesquisando a relação entre os diferentes vícios em cigarro, álcool e drogas ilícitas na comunidade participante da pesquisa.

Tabela 1: Período dos participantes da entrevista.

Periodos	Resultado	%
1-2	30	24,9
3-4	11	9,1
5-6	31	25,7
7-8	37	30,7
9-10	11	9,1

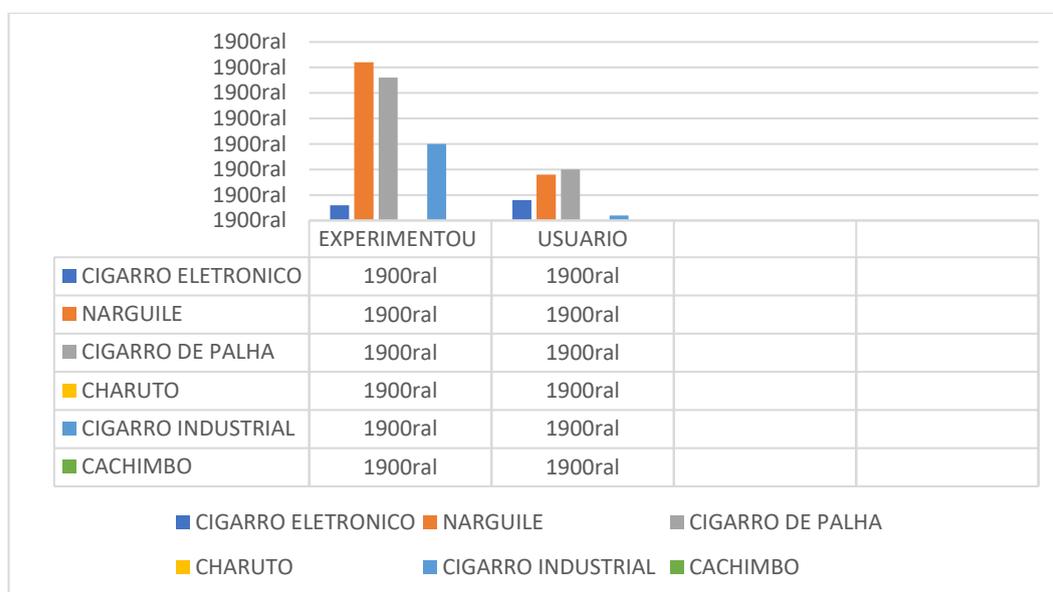


Gráfico 2: Estuda a relação dos diferentes tipos de tabaco usado pelos participantes da pesquisa, quanto ao primeiro contato com o estimulante e sua continuidade.

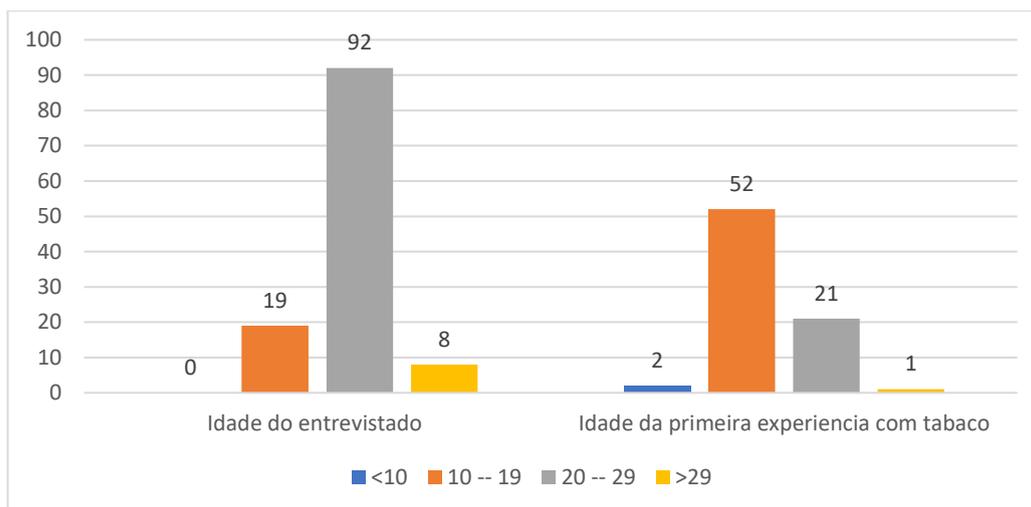


Gráfico 3: Distribuição dos entrevistados quanto a idade atual e idade da primeira experiência com estimulantes

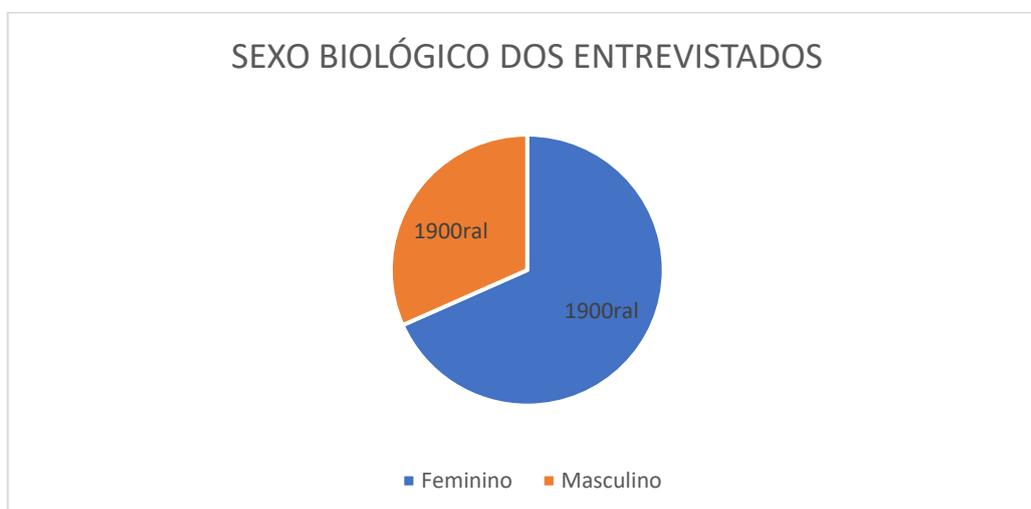
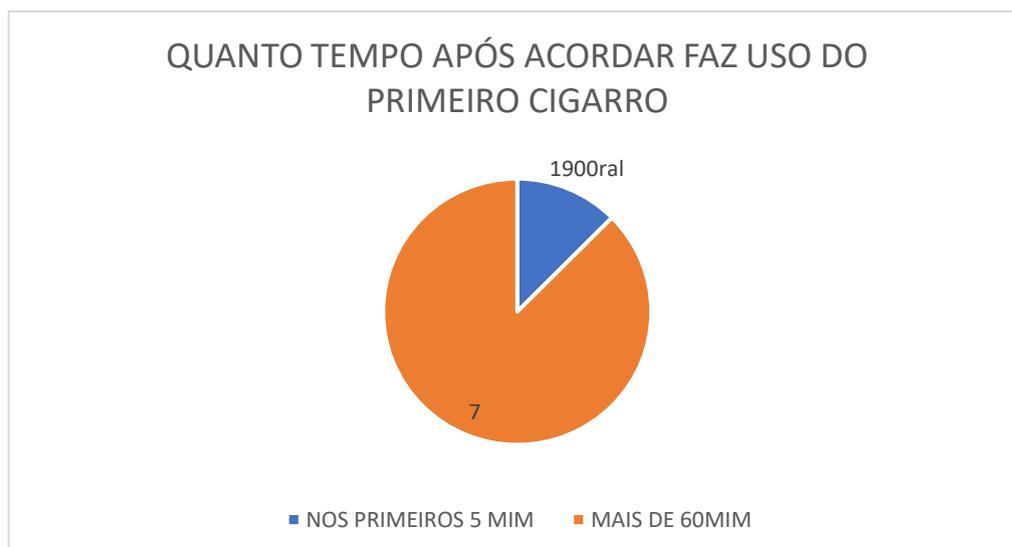


Gráfico 4: Sexo biológico.



Gráficos 5: Pesquisando, entre os entrevistados que utilizam tabaco, o nível de dependência do estimulante.

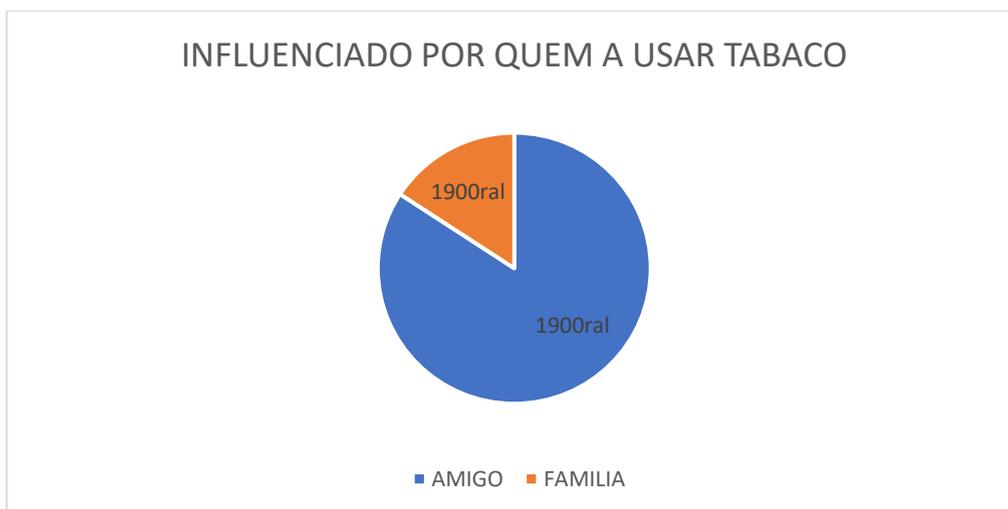


Gráfico 6: Perguntado em relação a primeira influencia ao uso de tabaco.

O tabaco, em suas mais diversificadas formas de uso, é a principal causa de morte evitável em todo o mundo. Cabe ressaltar que, cerca de um terço da população mundial adulta é fumante, segundo a OMS, resultando em mais de um bilhão de fumantes (CARDOSO, et al, 2009).

O tabagismo, ao se tornar um vício, gera uma série de doenças; tornando-se um sério problema de saúde pública, não só no Brasil, mas em todo o mundo. Nesse sentido, a cada ano, cerca de 4 milhões de pessoas morrem no planeta por conta de doenças relacionadas ao tabaco. Sendo assim, a população universitária encontra-se exposta, por inúmeros fatores, ao envolvimento com o tabaco, aumentando assim a prevalência neste ambiente (Almeida, et al, 2011).

A facilidade de uso e a diversidade de produtos derivados do tabaco, preparados de maneira distintas, agradam uma gama variada de públicos, por serem classificados em produtores e não produtores de fumaça. Entre os produtores de fumaça destacam-se o cigarro, o charuto, o cachimbo e o narguilé. Já entre os não produtores de fumaça, ressalta-se que eles podem vir prontos para serem mascarados ou absorvidos na forma nasal ou oral. (Carlos Alberto de Assis Viegas, 2008).

Com o advento da tecnologia, surgiram dispositivos nicotínicos tecnológicos como o cigarro eletrônico, mas que ainda assim, trazem danos constantes a saúde humana. Somente nos Estados Unidos já foram registrados 2172 casos de jovens que desenvolveram quadros respiratórios patológicos e 42 mortes foram confirmadas pelo Centers For Disease Control and Prevention (CDC), ambas as informações referentes ao mês de novembro de 2019. (Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia, 2019).

Dentre todos os fatores de hábitos de vida, o tabagismo, certamente, é um dos mais ameaçadores de todos, representando o maior fator de risco para o desenvolvimento de tumores malignos (um terço de todos os casos), doenças pulmonares, doenças cardiovasculares, doenças cerebrais entre outras. Calcula-se que o tabaco mata mais de 8 milhões de pessoas a cada ano. Mais de 7 milhões dessas mortes são resultado do uso direto do tabaco, enquanto cerca de 1,2 milhões são resultado de não-fumantes expostos ao fumo passivo. Quase 80% dos 1,1 bilhão de fumantes do mundo vivem em países de baixa e média renda (OPAS, 2019)

Em vários países do mundo como China, Índia, Estados Unidos e Rússia, o tabagismo, tem alta prevalência. Calcula-se que a mortalidade mundial aumentou cerca de 5% nos últimos anos. Aproximadamente 80% dos tabagistas vivem em 24 países, sendo dois terços em países de baixa e média renda onde a carga das doenças e mortes tabaco relacionadas é ainda mais frequente. Estima-se que os fumantes atuais consumam cerca de seis trilhões de cigarros todos os anos. O consumo de tabaco no mundo vem crescendo em países em desenvolvimento e reduzindo em países desenvolvidos. Estudos mostram que poucas pessoas entendem os riscos específicos para a saúde do uso do tabaco. Uma pesquisa realizada na China – a 2015 Global Adult Tobacco Survey (GATS) –, por exemplo, revelou que apenas 26,6% dos adultos chineses sabiam que o tabagismo causa câncer de pulmão, doenças cardiovasculares e acidente vascular cerebral (OPAS, 2019).

No Brasil, os números ainda alarmantes, vem diminuindo ao longo dos últimos 25 anos. Neste período, a percentagem de fumantes diminuiu de 29% para 12% entre os homens e de 19% para 8% entre as mulheres. Estima-se que atualmente 428 pessoas morrem por dia por causa da dependência a nicotina. 56,9 bilhões de reais são perdidos a cada ano devido a despesas médicas e perda de produtividade, e 156.216 mortes anuais poderiam ser evitadas. O maior peso é dado pelo câncer, doença cardíaca e doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). (INCA-2019)

Das mortes anuais causadas pelo uso do tabaco: 34.999 mortes correspondem a doenças cardíacas; 31.120 mortes por DPOC (doença pulmonar obstrutiva crônica); 26.651 por outros cânceres; 23.762 por câncer de pulmão; 17.972 mortes por tabagismo passivo; 10.900 por pneumonia; 10.812 por AVC (acidente vascular cerebral). (INCA, 2019)

Atualmente, a proporção de pessoas de 18 anos ou mais de idade não fumantes expostos ao tabagismo passivo foi de 14,7% em casa e 14,4% no trabalho em ambientes fechados. Entre os gêneros, a proporção é maior entre as mulheres em casa (11,7%) e nos homens no trabalho (16,9%). Outro fator importante a se considerar é que a idade média de experimentação de tabaco entre os jovens brasileiros é de 16 anos de idade, tanto para meninos quanto para meninas, sendo maior entre estudantes da rede pública de ensino. (INCA, 2019)

Dentre as causas, o período em que os jovens passam na universidade é marcado por diversas incertezas, como decidir sobre a carreira profissional. Além disso, na maioria das vezes, eles estão afastados da família, o que acaba lhes concedendo uma intensa sensação de liberdade e autonomia; tornando-os propensos ao contato com a nicotina das mais diversas formas (Monteiro, et al, 2018). Entre os estudantes da área da saúde o consumo do tabaco aumentou muito, tendo a busca pelo prazer como um dos principais gatilhos para tornar o hábito de fumar ativo. É importante salientar que este hábito é marcado como uma experiência de convívio social entre os jovens. (Silva, et al, 2008)

Em trabalhos realizados no Brasil descrevendo a prevalência de tabagismo no ambiente universitário, especialmente na área da saúde, observou-se que na universidade de Vassouras hábitos relacionados ao uso de tabaco são prevalentes em cerca de 17% dos estudantes de medicina (Monteiro, et al, 2018).

Comparando-se com outros cursos, observa-se que a prevalência do consumo de cigarros é mais acentuada, principalmente, entre os estudantes de medicina (variando entre 8,1% e 14,7%) (MONTEIRO, et al, 2018). Em estudo realizado em 2007, entre os acadêmicos fumantes dos Cursos de Graduação da Universidade Estácio de Sá e Universidade Federal Fluminense, verificou-se que o cigarro mais utilizado entre os universitários foi o narguilé (CARDOSO, et al, 2009).

Porém, percebe-se uma mudança de hábitos de consumo de tabaco entre os jovens universitários. Um estudo realizado no Distrito Federal em 2018, mostrou que o cigarro industrializado é o mais utilizado atualmente (MONTEIRO, et al, 2018). Além disso, o uso de cachimbo caiu de 14%, na década de 60, para 2%, nos anos 90, permanecendo raro entre as mulheres (< 0,1%), segundo estudos americanos. Acrescenta-se também que o uso narguilé no Brasil, assim como em países europeus, vem aumentando.

O primeiro cigarro eletrônico foi desenvolvido na Pensilvânia em 1963 por Herbert A. Gilbert, no entanto, devido à falta de tecnologia na época, não foi comercializado. Ele é um aparelho que, na forma de aerossol, entrega a nicotina provinda da folha do tabaco, sendo reconhecido por ser menos tóxico devido ao fato da nicotina passar por um processo de remoção de impurezas e substâncias químicas presentes na folha do tabaco. No entanto, nem todos os produtos disponíveis possuem um padrão de controle, sendo considerado tão perigoso quanto as outras formas de tabaco (INCA, 2016)

Nos EUA o consumo de cigarros eletrônicos cresceu 900% entre os estudantes do ensino médio de 2011 a 2015, aumentando a preocupação aos efeitos a exposição a nicotina e ao aumento das chances desses jovens se tornarem viciados em cigarros tradicionais e a outras drogas. Além disso, a indústria do tabaco criou aromatizantes com aditivos conferindo sabor ao inalar a fumaça decorrente do cigarro eletrônico e isso tem atraído cada vez mais jovens e adolescentes a prática do uso. Desde de 2012 a ANVISA tenta proibir a venda desses aditivos no Brasil, chegando a ser aprovada, no entanto a indústria conseguiu manter a venda desses produtos (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA, 2017)

No Brasil ainda há poucos estudos relacionados ao uso do cigarro eletrônico, mas em 2014 a revista internacional de pesquisa ambiental e saúde pública, publicou que cerca de 35% da população brasileira tem conhecimento acerca do cigarro eletrônico e somente 3% já usou. Já nos EUA em 2013, 13% da população já havia feito uso do dispositivo, sendo o perfil dos usuários tendiam a ser jovens, brancos, solteiros e com nível de escolaridade superior (Oliveira, et al, 2017)

O narguilé é um dispositivo no qual uma mistura de tabaco é aquecida gerando uma fumaça que passa pelo filtro de água antes de ser aspirada pelo fumante, devido aos mecanismos de filtros o narguilé é visto com menos nocivo à saúde em relação aos outros cigarros, porém, estudos revelam que ele é mais prejudicial do que o cigarro, já que a dose usada de nicotina utilizada nele é suficiente para causar dependência. Além disso, uma sessão do uso de narguilé acarreta o aumento das concentrações plasmáticas de nicotina, de monóxido de carbono, maior exposição a metais pesados e dos batimentos cardíacos. Ressaltando ainda, que o narguilé pode ser compartilhado entre uma roda de amigos, podendo disseminar doenças (INCA, 2019)

No Brasil os perfis dos usuários são jovens que cursam o ensino médio ou a faculdade, sendo que 63% dos usuários tem entre 18 e 29 anos de idade (INCA, 2019). Uma pesquisa feita na faculdade de medicina da Universidade de São Paulo (USP) com estudantes de medicina do 3º e 6º ano, aproximadamente 53% dos estudantes tinham experimentado narguilé, independente do sexo. Outra pesquisa feita nas universidades da Carolina do Norte relatou

que o narguilé é a segunda forma de tabaco mais utilizada de tabaco, perdendo apenas para o cigarro (Menezes, et al, 2013).

Charuto é definido como um rolo de tabaco envolvido em folha de tabaco ou em qualquer substância e que habitualmente é fumado sem filtro. É talvez a forma mais antiga de utilização do tabaco (*nicotiana tabacum* ou *nicotiana rustica*) e consiste de um rolo, feito a mão ou à máquina, de folhas de tabaco fermentado. Não é um produto muito consumido no Brasil, sendo seu uso mais comum em países europeus.

Em 2018, a China superou a França como segundo maior consumidor global de charutos puros. O primeiro lugar, contudo, continua com a Espanha, segundo dados de uma empresa cubana produtora de charutos. Devido tamanha especificidade dos usuários, geralmente homens com mais de 50 anos, a prevalência de seu uso vem diminuindo progressivamente no mundo de tal sorte que, dos 30% de ingleses fumantes regulares em 2002, 5% fumavam charuto. Em outro estudo na Inglaterra em 2003, com mais de 7.000 homens, concluiu-se que fumar charutos acarreta um risco importante para desenvolvimento de doenças relacionadas ao tabaco. Quando comparados com pessoas que nunca fumaram, aqueles fumantes apresentavam maior risco para doença coronariana e acidente vascular encefálico, além de maior índice de mortalidade geral por enfermidade não-cardiovascular (VIEGAS,2008).

Quanto ao cigarro de palha, é fabricado manualmente, constituído por tabaco macerado embrulhado por uma palha de milho. O cigarro de palha é considerado o segundo cigarro mais consumido no Brasil, sendo mais utilizado pela população rural (Camera, 2016).

Conclusão

Acredita-se que os resultados deste trabalho contribuirão para traçar o perfil sobre o uso de tabacos nas suas diversas formas entre os estudantes de Medicina da Universidade de Rio Verde e assim poderemos realizar ações preventivas para a diminuição desse uso e dos seus malefícios.

Esperamos detectar precocemente os usuários de tabaco para que possamos no futuro realizar medidas para reduzir o número de tabagistas e reduzir incidência futura de doenças considerando que nessa faixa de universitários os efeitos indesejáveis do cigarro ainda podem ser mínimos. Além disso, fazer profilaxia primária, reconhecendo aqueles que não são fumantes e nunca experimentaram e orientando para não iniciarem o tabagismo.

Essa pesquisa também irá contribuir com a comunidade acadêmica, principalmente a Universidade de Rio Verde – Goiás, divulgando mais informações acerca do tema e influenciando-os a ampliar seus conhecimentos a respeito. Além disso, irá contribuir com novas pesquisas deste assunto, engrandecendo as fontes bibliográficas.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, Ana Paula Alves de et al. **Prevalência e características do tabagismo em jovens da Universidade de Brasília**. J. bras. pneumol. [online]. 2006, vol.32, n.1, pp.23-28. ISSN 1806-3713. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1806-37132006000100007>>. Acesso em 16/11/2019

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (Fiocruz), Ministério da Saúde, Brasil. **Tabagismo – O Mal da Destruição em Massa**. Brasília: Fiocruz, 200-. Disponível em: < <http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/infantil/tabagismo.htm> > Acesso em: 16/11/19.

Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva - INCA. Observatory of the National Policy on Tobacco Control: **Dados e números da prevalência do tabagismo**. Rio de Janeiro, atualizado em 23 de agosto de 2019. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/en/node/1415>. Acesso em: 16/11/19.

MANZANO, B. M.; RAMOS E. M. C.; VANDEREI, L. C. M.; RAMOS, D. Tabagismo no ambiente universitário: grau de dependência, sintomas respiratórios e função pulmonar. Arq. Ciênc. Saúde UNIPAR, Umuarama, v. 13, n. 2, p. 75-80, maio/ago. 2009.

ORDÁS B., FERNÁNDEZ D., ORDÓÑEZ C., MARQUÉS-SÁNCHEZ P., ÁLVAREZ MJ, MARTÍNEZ S. e PINTO A. **Mudanças no uso, conhecimentos, crenças e atitudes relacionadas ao tabaco entre enfermagem e fisioterapia estudantes: uma análise de 10 anos**. Journal of Advanced Nursing 71 (10), 2326-2337. ". [J Adv Nurs. 2015]

SOUSA, Aleff ISmael Gonçalves de, et al.. **Tabagismo entre estudantes universitários**. In: Anais da Mostra de Pesquisa em Ciência e Tecnologia 2017. Anais...Fortaleza(CE) DeVry Brasil - Damásio - Ibmec, 2019. Disponível em: <<https://www.even3.com.br/anais/mpct2017/47882-TABAGISMO-ENTRE-ESTUDANTES-UNIVERSITARIOS>>. Acesso em: 17/11/2019

SANTOS, Marcos Vinícius Ferreira dos; PEREIRA, Denis Soprani and SIQUEIRA, Marluce Miguel de. Uso de álcool e tabaco entre estudantes de Psicologia da Universidade Federal do Espírito Santo. J. bras. psiquiatr. [online].



2013, vol.62, n.1, pp.22-30. ISSN 0047-2085. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/S0047-20852013000100004>.> Acesso em: 15/11/19.

VENDRAMETTO, M. C.; SILVA, M. C.; GOMES, M. F.; MELLA-JÚNIOR, S. E.; MELLA, E. A. C. Prevalência de tabagismo em docentes de uma instituição de ensino superior. Arq. Ciênc. Saúde Unipar, Umuarama, v. 11

Prevalência e fatores associados à dor musculoesquelética em trabalhadores da enfermagem

Ana Carla Andrada Cardoso¹, Anna Laura Mendonça Faria², Fernanda Toscano Braga Reis², Silon de Souza Gomes Junior², Heloísa Silva Guerra³

¹Graduanda do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde – Campus Aparecida de Goiânia. Aluna de Iniciação Científica – PIVIC.

²Graduando do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde – Campus Aparecida de Goiânia.

³Orientadora, Prof. Mestre da Universidade de Rio Verde – Campus Aparecida de Goiânia. E-mail: heloisaguerra@unirv.edu.br

Resumo: Os distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho ocupam, atualmente, uma posição de destaque dentre as causas de absenteísmo e implicam inúmeras repercussões físicas e psíquicas aos trabalhadores. Dentre as profissões da área da saúde, os trabalhadores da enfermagem são profissionais preponderantemente acometidos, com vários riscos para o adoecimento. Sendo assim, objetivou-se com esse trabalho determinar a prevalência de dor musculoesquelética em trabalhadores da enfermagem e conhecer seus fatores associados. Foi realizado um estudo transversal com 99 profissionais de enfermagem utilizando o Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares. Dos pesquisados, 84,8% referiram dor nos últimos 12 meses e 54,5% nos sete dias anteriores à pesquisa. As regiões mais acometidas foram tornozelos/pés (48,8%) e parte inferior das costas (42,9%). O tempo na função, o esforço físico, presença de doença osteomuscular prévia, a idade e o tempo sentado foram alguns fatores que aumentaram a ocorrência dos sintomas. Os resultados revelaram uma alta prevalência de dor musculoesquelética nos profissionais de enfermagem, além de identificar fatores do perfil pessoal, laboral, de saúde e comportamental potencialmente negativos para o desfecho.

Palavras-chave: Cuidados de Enfermagem. Dor Musculoesquelética. Transtornos Traumáticos Cumulativos.

Prevalence and factors associated with musculoskeletal pain in nursing workers

Abstract: *Work-related musculoskeletal disorders currently occupy a prominent position among the causes of absenteeism and imply countless physical and psychological repercussions for workers. Among the professions in the health area, nursing workers are predominantly affected professionals, with several risks for illness. Therefore, this study aimed to determine the prevalence of musculoskeletal pain in nursing workers and to know its associated factors. A cross-sectional study was carried out with 99 nursing professionals using the Nordic Musculoskeletal Symptoms Questionnaire. Of those surveyed, 84.8% reported pain in the last 12 months and 54.5% in the seven days prior to the survey. The most affected regions were ankles/feet (48.8%) and lower back (42.9%). Time in function, physical effort, presence of previous musculoskeletal disease, age and time sitting were some factors that increased the occurrence of symptoms. The results revealed a high prevalence of musculoskeletal pain in nursing professionals, in addition to identifying factors in the personal, work, health and behavioral profile potentially negative for the outcome.*

Keywords: *Cumulative trauma disorders. Musculoskeletal pain. Nursing.*

Introdução

Os distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT) incluem doenças inflamatórias e degenerativas do sistema locomotor atribuídas ao uso excessivo sem pausas para o tempo de recuperação. Engloba uma grande variedade de lesões que causam dor em ossos, articulações, músculos e/ou estruturas circunjacentes; de forma aguda ou crônica, focal ou difusa.

A etiologia das lesões inclui riscos individuais (antecedentes de saúde, condicionamento físico, idade, gênero, antropometria, habilitações literárias, hábitos, atividades extraprofissionais e anos de serviço); comportamentais (posturas inadequadas mantidas por longos períodos, uso excessivo da força e ritmo de trabalho intenso); psicossociais (estresse e satisfação com o serviço) e organizacionais (falta de informação e de treinamento dos profissionais para a execução das atividades em segurança, espaço de trabalho, materiais e equipamentos) (MACIEL et al., 2019).

Dentre as profissões da área da saúde acometidas, os trabalhadores da enfermagem são profissionais que desenvolvem atividades com vários riscos para o adoecimento, sendo as doenças musculoesqueléticas as mais prevalentes e que mais contribuem para a incapacidade funcional nesse grupo (MONTEIRO; FARO, 2015).

As lesões musculoesqueléticas e as dores consequentes trazem diversas implicações negativas, como a diminuição do bem-estar, da qualidade de vida e da satisfação com o trabalho, além de gerar custos elevados em função do absenteísmo e das verbas indenizatórias (RICHARDSON et al., 2018).

Dada a importância deste cenário, o objetivo deste estudo foi determinar a prevalência de dor musculoesquelética em trabalhadores da enfermagem e conhecer seus fatores associados.

Materiais e Métodos

Estudo transversal sobre a prevalência de dor musculoesquelética em trabalhadores da enfermagem vinculados a um serviço público de um município do interior de Goiás.

O Centro de Atenção Integral à Saúde (CAIS) Nova Era é um serviço que compartilha atendimentos ambulatoriais e urgência/emergência. Funciona 24 horas por dia, todos os dias da semana, ofertando consultas nas especialidades de clínica médica, ginecologia, pediatria, dermatologia, pneumologia, e ainda, atendimentos odontológicos.

Os critérios de inclusão do estudo foram: ter idade igual ou superior a 18 anos; de ambos os sexos; ser trabalhador da enfermagem (técnico de enfermagem, auxiliar de enfermagem ou enfermeiro) e atuar na unidade, seja na parte ambulatorial ou urgência/emergência. Foram excluídos aqueles servidores que se encontravam em licença-médica, licença maternidade ou em situação de férias.

Os dados foram coletados mediante aplicação de dois questionários: um elaborado pelos pesquisadores para a caracterização dos profissionais; e outro para verificar a prevalência de sintomas osteomusculares, o Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares (QNSO), versão adaptada para a língua portuguesa do *Nordic Musculoskeletal Questionnaire* (NMQ).

As variáveis foram divididas em blocos, sendo: a) sociodemográficas (sexo, idade, situação conjugal, escolaridade, renda familiar, cor/raça, número de filhos menores de 6 anos); b) laborais (função exercida, turno, carga horária semanal, carga horária diária, jornadas sem pausa, permanência em posição de pé por tempo prolongado, realização de movimentos extenuantes e esforço físico constante, tempo de trabalho na instituição e na função, outro emprego, horas extras, realização de treinamentos, satisfação com a remuneração, realização de tarefas domésticas e a ocorrência de acidentes de trabalho no último ano); e c) de saúde (presença de alguma doença osteomuscular, participação em programas educativos sobre doenças osteomusculares, realização de acompanhamento médico, absenteísmo, tabagismo, etilismo, prática de atividade física, tempo sentado, tempo de lazer, peso e altura autorreferidos, uso de medicação, necessidade de atendimento médico no último ano).

Os dados foram analisados com o auxílio do software *Statistical Package of Social Science* (SPSS, 26.0). A decisão prévia da realização de testes não paramétricos foi feita após a realização do teste de normalidade de *Shapiro-Wilk*. A caracterização do perfil da amostra foi feita por meio de frequência absoluta (n) e relativa (%) para as variáveis categóricas; média e desvio padrão para as variáveis contínuas.

O escore do QNSO foi obtido a partir da soma dos sintomas, podendo variar de 0 (ausência de sintomas) a 9 (máximo de sintomas). A comparação dos escores do QNSO com o perfil sociodemográfico, laboral e saúde foi realizada aplicando-se o teste de *Mann-Whitney*. A análise de correlação de *Spearman* foi realizada entre o escore do QNSO com a idade, tempo sentado, peso, altura, IMC e tempo de atividade física. Em todas as análises estatísticas foi adotado um nível de significância de 5% ($p < 0.05$).

O estudo obedeceu ao disposto na Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, tendo sido submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Rio Verde, sob o parecer nº 3.999.148, CAAE: 30943020.2.0000.5077. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Resultados e Discussão

No total, foram coletados dados de 99 profissionais da enfermagem, sendo 27 enfermeiros (27,3%) e 72 técnicos de enfermagem (72,7%). Os trabalhadores eram predominantemente do sexo feminino (90,9%), na faixa etária entre 40 e 59 anos (53,1%), casados (50,5%), com ensino superior completo (60,6%), sem filhos menores de seis anos (80,8%) e com renda familiar de um a três salários-mínimos (54,5%).

A maior parte dos profissionais trabalhava no turno diurno (57,6%), com carga horária diária de 12 horas (91,9%). Cerca de metade da amostra referiu a realização de longas jornadas de trabalho sem pausas (57,6%). O tempo de trabalho na instituição e na função exercida, corresponderam respectivamente a até 5 anos (50,5%) e até 9 anos (50,5%).

A maioria dos profissionais (77,8%) afirmaram insatisfação com a remuneração; 54,5% afirmaram realizar horas extras e 57,6% possuíam outro emprego. Sobre as atividades realizadas durante o trabalho, 79,8% afirmaram ficar em pé por muitas horas; 69,7% realizavam flexão e/ou rotação do tronco de forma rotineira e, ainda que não correspondessem à maioria, 40,4% realizavam movimentos de agachamento durante suas atividades. Além disso, 53,5% dos entrevistados afirmaram realizar esforço físico constante, além de juntar plantões sem descanso (58,6%).

As longas jornadas de trabalho reportadas por mais da metade dos participantes, incluindo horas extras, junções de plantões e outros empregos constituem importante fator de risco para o desenvolvimento de DORT e outras condições associadas à piora da qualidade de vida no trabalho (SILVA et al., 2018).

Quanto ao perfil de saúde dos trabalhadores, em torno de 56,6% dos profissionais afirmaram praticar alguma atividade física, 65,7% realizavam atividades de lazer, 75,8% não faziam uso de bebida alcoólica e 87,9% nunca fumaram. O estudo apontou que 50,5% dos profissionais possuíam doença osteomuscular diagnosticada, que 76,8% não faziam acompanhamento médico e 53,5% revelaram fazer uso de algum tipo de medicamento. Ainda, 88,9% dos avaliados nunca participaram de programas de educação sobre doenças osteomusculares. Dos que apresentavam doença osteomuscular prévia, 65,3% referiram ter faltado ao trabalho devido a esta condição. Por fim, uma pequena parcela informou que havia sofrido algum acidente de trabalho no último ano (21,2%).

Na análise do QNSO, a prevalência de dor musculoesquelética, entre os participantes, relatada nos últimos 12 meses foi de 84,8% e de 54,5% nos últimos 7 dias anteriores à pesquisa. As regiões mais acometidas ao longo do último ano foram: tornozelos e pés (48,8%), parte inferior das costas (42,9%), punhos e mãos (40,5%) e ombros (39,3%). Este resultado divergiu do encontrado por outro estudo que analisou 110 profissionais em hospital público de médio porte do Distrito Federal e demonstrou maior acometimento de região lombar e torácica, seguida de região cervical e tornozelo/pé (SILVA et al., 2018).

O esforço constante realizado pelos trabalhadores de enfermagem é um importante pilar para o desenvolvimento de dores musculoesqueléticas. As atividades de movimentação, flexão prolongada e transporte de pacientes estão ligadas às dores de coluna lombar, enquanto esforços como empurrar macas e cadeiras de rodas com pacientes correlacionam-se com as queixas algicas em ombros e coluna cervical (MAGNAGO et al., 2010).

Na comparação entre os escores do QNSO e o perfil sociodemográfico e laboral dos participantes, observou-se que os técnicos de enfermagem apresentaram maior impedimento para o trabalho quando comparados aos enfermeiros ($0,99 \pm 1,52$, $p=0,04$). Em relação à variável tempo de trabalho na função, observou-se diferenças significativas em três dos quatro escores avaliados pelo QNSO: relato de dor nos últimos 12 meses ($p = 0,03$), impedimento das atividades nos últimos 12 meses ($p = 0,02$) e relato de dor nos últimos 7 dias ($p = 0,02$), demonstrando que os indivíduos com tempo igual ou maior que 10 anos na função, referiram mais sintomas.

Ao se considerar o item satisfação com a remuneração e a presença de dor musculoesquelética nos últimos 12 meses, aqueles que não se encontravam satisfeitos com sua remuneração referiram maior sintomatologia quando comparados aos que estavam satisfeitos ($2,60 \pm 1,87$, $p = 0,03$). Ainda, os indivíduos que realizavam movimentos de flexão e rotação de tronco durante a jornada de trabalho apresentaram mais sintomas do que aqueles que não o faziam, tanto considerando a presença de dor nos últimos 7 dias ($1,51 \pm 1,80$; $p = 0,01$) e quanto no impedimento devido à dor nos últimos 12 meses ($1,07 \pm 1,60$; $p = 0,01$). Além do grande desgaste físico associado a jornadas longas e realização de exercícios laborais intensos, a enfermagem ainda é considerada uma profissão mal remunerada no Brasil e esse aspecto é visto como um importante fator de insatisfação no trabalho (BATISTA et al., 2005).

Ao relacionar os escores do QNSO com o perfil de saúde dos trabalhadores pesquisados, foi possível encontrar diferenças significativas considerando as variáveis IMC, presença de doença osteomuscular, uso de bebida alcoólica, ocorrência de esforço físico constante, uso de medicamentos e acompanhamento médico (Tabela 1).

Tabela 1. Resultado da comparação dos escores do QNSO com o perfil de saúde de trabalhadores da enfermagem, Aparecida de Goiânia, Goiás, 2020 (n=99).

Variáveis	QNSO 12 meses	QNSO impedimento	QNSO consulta	QNSO 7 dias
IMC	$p = 0,11$	$p = 0,01$	$p = 0,45$	$p = 0,001$
< 25	$1,94 \pm 1,66$	$0,27 \pm 0,57$	$0,48 \pm 1,03$	$0,67 \pm 1,29$
≥ 25	$2,61 \pm 1,89$	$1,11 \pm 1,63$	$0,74 \pm 1,44$	$1,59 \pm 1,89$
Doença osteomuscular	$p = 0,01$	$p = 0,001$	$p = 0,71$	$p = 0,001$
Não	$1,92 \pm 1,81$	$0,38 \pm 0,88$	$0,64 \pm 1,29$	$0,76 \pm 1,24$
Sim	$2,86 \pm 1,76$	$1,29 \pm 1,71$	$0,67 \pm 1,36$	$1,82 \pm 2,05$
Faz uso de bebida alcoólica	$p = 0,03$	$p = 0,28$	$p = 0,51$	$p = 0,06$
Não	$2,13 \pm 1,70$	$0,73 \pm 1,33$	$0,71 \pm 1,38$	$1,12 \pm 1,70$
Sim	$3,17 \pm 2,04$	$1,13 \pm 1,68$	$0,50 \pm 1,10$	$1,79 \pm 1,89$
Atividades de lazer	$p = 0,85$	$p = 0,30$	$p = 0,55$	$p = 0,94$
Não	$2,32 \pm 1,80$	$0,94 \pm 1,32$	$0,38 \pm 0,60$	$1,12 \pm 1,41$
Sim	$2,42 \pm 1,86$	$0,77 \pm 1,48$	$0,80 \pm 1,55$	$1,37 \pm 1,92$

Realiza alguma atividade física	$p = 0,51$	$p = 0,38$	$p = 0,08$	$p = 0,66$
Não	$2,32 \pm 1,93$	$0,89 \pm 1,38$	$0,80 \pm 1,39$	$1,34 \pm 1,90$
Sim	$2,47 \pm 1,72$	$0,74 \pm 1,48$	$0,47 \pm 1,20$	$1,21 \pm 1,58$
Esforço físico constante	$p = 0,13$	$p = 0,01$	$p = 0,04$	$p = 0,001$
Não	$2,07 \pm 1,72$	$0,43 \pm 0,91$	$0,41 \pm 0,98$	$0,83 \pm 1,35$
Sim	$2,66 \pm 1,90$	$1,17 \pm 1,68$	$0,87 \pm 1,53$	$1,68 \pm 1,98$
Unir plantões" sem descanso"	$p = 0,74$	$p = 0,27$	$p = 0,15$	$p = 0,47$
Não	$2,36 \pm 1,92$	$0,71 \pm 1,32$	$0,53 \pm 1,10$	$1,31 \pm 1,97$
Sim	$2,41 \pm 1,73$	$1,00 \pm 1,55$	$0,83 \pm 1,58$	$1,24 \pm 1,45$
Uso de medicamento	$p = 0,02$	$p = 0,07$	$p = 0,54$	$p = 0,008$
Não	$1,96 \pm 1,60$	$0,60 \pm 1,28$	$0,47 \pm 0,97$	$0,87 \pm 1,48$
Sim	$2,87 \pm 1,97$	$1,09 \pm 1,55$	$0,87 \pm 1,61$	$1,76 \pm 1,95$
Acompanhamento médico	$p = 0,01$	$p = 0,01$	$p = 0,18$	$p = 0,02$
Não	$2,12 \pm 1,78$	$0,62 \pm 1,14$	$0,70 \pm 1,27$	$1,07 \pm 1,57$
Sim	$3,26 \pm 1,76$	$1,52 \pm 1,97$	$0,52 \pm 1,50$	$2,00 \pm 2,17$
Acidente de trabalho no último ano	$p = 0,27$	$p = 0,20$	$p = 0,47$	$p = 0,10$
Não	$2,26 \pm 1,72$	$0,68 \pm 1,16$	$0,65 \pm 1,37$	$1,14 \pm 1,63$
Sim	$2,86 \pm 2,17$	$1,38 \pm 2,09$	$0,67 \pm 1,15$	$1,81 \pm 2,16$
Afastamento devido a dor	$p = 0,08$	$p = 0,001$	$p = 0,26$	$p = 0,03$
Não	$2,26 \pm 1,76$	$0,61 \pm 1,12$	$0,71 \pm 1,38$	$1,15 \pm 1,62$
Sim	$3,50 \pm 2,17$	$2,80 \pm 2,20$	$0,20 \pm 0,42$	$2,50 \pm 2,51$

QNSO = Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares

*Teste de Mann-Whitney (Média \pm Desvio padrão)

Fonte: os autores

No tocante ao IMC, os trabalhadores com sobrepeso ou obesidade referiram mais sintomas nos últimos 7 dias ($1,59 \pm 1,89$; $p = 0,001$) e maior impedimento para realização das atividades normais ($1,11 \pm 1,63$; $p = 0,01$) do que aqueles com o peso adequado. Concomitantemente, estudo que analisou 491 trabalhadores de enfermagem do Hospital Universitário de Santa Maria (RS) observou maior frequência de dores nos indivíduos obesos, sobretudo em regiões como cotovelos, coluna lombar, coxas, joelhos e tornozelos (MAGNAGO et al., 2010).

Aqueles que referiram diagnóstico de doença osteomuscular, apresentaram maior média de sintomas para ocorrência de dor nos últimos 12 meses ($2,86 \pm 1,76$; $p = 0,01$); impedimento para realização de atividades normais ($1,29 \pm 1,71$; $p = 0,001$) e dor nos últimos 7 dias ($1,82 \pm 2,05$; $p = 0,001$) quando comparados aos que não possuíam doença osteomuscular.

A realização de esforço físico constante também apontou diferenças significativas, sendo que os indivíduos expostos apresentaram maior impedimento para atividades rotineiras ($1,17 \pm 1,68$; $p = 0,01$) e mais sintomas nos últimos 7 dias ($1,68 \pm 1,98$; $p = 0,001$) do que os não expostos. Indivíduos que faziam uso de medicamentos também apresentaram maior média de sintomas do que os que não faziam uso, tanto para ocorrência de dor nos últimos 12 meses ($2,87 \pm 1,97$; $p = 0,02$) quanto nos últimos 7 dias ($1,76 \pm 1,95$; $p = 0,008$).

Finalmente, os trabalhadores que afirmaram fazer acompanhamento médico referiram mais sintomas nos últimos 12 meses ($3,26 \pm 1,76$; $p = 0,01$), nos últimos 7 dias ($2,00 \pm 2,17$; $p = 0,02$) e mais impedimento para atividades normais ($1,52 \pm 1,97$; $p = 0,01$).

A Tabela 2 apresenta a análise de correlação entre os escores do QNSO e as variáveis exploratórias contínuas do estudo. Observou-se correlação positiva e significativa entre idade e ocorrência de dor nos últimos 7 dias ($r = 0,24$;

$p = 0,01$); sugerindo que quanto maior a idade maior é a presença de sintomas. Com o avanço da idade e em função do processo de envelhecimento, o trabalhador torna-se mais vulnerável aos eventos adversos do processo de trabalho, podendo apresentar maior sintomatologia (SANTOS et al., 2017).

Verificou-se também que quanto maior o tempo sentado mais sintomas nos últimos 12 meses foram referidos, sendo a ocorrência 40% maior naqueles profissionais com tempo sentado prolongado durante a semana ($r = 0,40$; $p = 0,001$) e 20% maior naqueles com tempo sentado prolongado durante o fim de semana ($r = 0,20$; $p = 0,04$). Estudo realizado com 289 adultos observou maior relação entre comportamento sedentário e queixas algícas, principalmente por adotar posturas inadequadas ao assistir televisão ou enquanto usa o computador (SILVA et al., 2020).

Tabela 2. Resultado da correlação entre os escores do QNSO com as variáveis exploratórias contínuas do estudo com trabalhadores de enfermagem, Aparecida de Goiânia, Goiás, 2020 (n=99).

Variáveis	QNSO 12 meses	QNSO impedimento	QNSO consulta	QNSO 7 dias
Idade	$r = 0,10$; $p = 0,32$	$r = 0,19$; $p = 0,07$	$r = -0,08$; $p = 0,42$	$r = 0,24$; $p = 0,01$
Tempo sentado (dia de semana)	$r = 0,40$; $p = 0,001$	$r = -0,09$; $p = 0,38$	$r = 0,18$; $p = 0,07$	$r = 0,13$; $p = 0,19$
Tempo sentado (fim de semana)	$r = 0,20$; $p = 0,04$	$r = 0,01$; $p = 0,92$	$r = 0,13$; $p = 0,21$	$r = 0,16$; $p = 0,11$
Peso	$r = 0,05$; $p = 0,61$	$r = 0,04$; $p = 0,68$	$r = -0,01$; $p = 0,91$	$r = 0,11$; $p = 0,26$
Altura	$r = -0,09$; $p = 0,35$	$r = -0,13$; $p = 0,19$	$r = -0,10$; $p = 0,31$	$r = -0,15$; $p = 0,15$
IMC	$r = 0,08$; $p = 0,41$	$r = 0,17$; $p = 0,09$	$r = 0,10$; $p = 0,33$	$r = 0,19$; $p = 0,07$
Tempo (Atividade física)	$r = -0,20$; $p = 0,36$	$r = -0,18$; $p = 0,40$	$r = 0,12$; $p = 0,58$	$r = 0,00$; $p = 1,00$

QNSO = Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares

Fonte: os autores

Conclusão

Este estudo demonstrou uma alta prevalência de sintomas musculoesqueléticos e, conseqüentemente dor, entre os profissionais de enfermagem do Cais Nova Era. Os dados obtidos contribuíram para o entendimento do perfil desses trabalhadores, assim como dos fatores associados à patologia estudada. Recomenda-se prioritariamente a educação continuada em saúde com referência ao tema de DORT, o que proporcionaria, a curto prazo, a clareza dos fatores de risco modificáveis para esses trabalhadores e a aplicação da prevenção primária e secundária, incluindo a mudança de estilo de vida e a procura precoce de assistência médica. A médio e longo prazos, o debate da remuneração dos trabalhadores de enfermagem seria imprescindível para a redução da necessidade de longas jornadas de trabalho e, por conseguinte, do agravamento dos sintomas.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica pela concessão de oportunidade para execução do projeto.

Referências Bibliográficas

BATISTA, A. A. V.; VIEIRA, M. J.; CARDOSO, N. C. S. et al. Fatores de motivação e insatisfação no trabalho do enfermeiro. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, v. 39, n. 1, p. 85-91, 2005.

MACIEL JÚNIOR, E. G.; SOUZA, F. T.; MADURO, P. A. et al. Distúrbios musculoesqueléticos autorreferidos na equipe de enfermagem em um hospital universitário. *Brazilian Journal of Pain*, v. 2, p. 155-158, 2019.

MAGNAGO, T. S. B. S.; LISBOA, M. T. L.; GRIEP, R. H. et al. Aspectos psicossociais do trabalho e distúrbio musculoesquelético em trabalhadores de enfermagem. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 18, n. 3, p. 429-435, 2010.

MONTEIRO, C. R.; FARO, A. C. M. Sintomas osteomusculares em trabalhadores de enfermagem de uma unidade neonatal, UTI neonatal e banco de leite humano. **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho**, v. 13, n. 2, p.83-90, 2015.

RICHARDSON, A.; McNOE, B.; DERRET, S.; HARCOMBE, H. Interventions to prevent and reduce the impact of musculoskeletal injuries among nurses: A systematic review. **International Journal of Nursing Studies**, v. 82, p. 58-67, 2018.

SANTOS, E. C.; ANDRADE, R. D.; LOPES, S. G. R. et al. Prevalência de dor musculoesquelética em profissionais de enfermagem que atuam na ortopedia. **Revista Dor**, v. 18, n. 4, p. 298-306, 2017.

SILVA, T. P. D.; ARAÚJO, W. N.; STIVAL, M. M. et al. Desconforto musculoesquelético, capacidade de trabalho e fadiga em profissionais da enfermagem que atuam em ambiente hospitalar. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 52, 2018.

SILVA, T.; OLIVEIRA, A. L.; SANTOS, S. M.; et al. Qualidade de vida e prevalência de dor na região cervical em acadêmicos. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, n. 39, p. e2021-e2021, 2020

Prevalência e perfil dos pacientes diagnosticados com HIV no ano de 2018 no Centro de Testagem e Aconselhamento de Rio Verde

Nicole Nogueira Cardoso¹, Luis Regagnan Dias², Gabriel Antunes Sousa Silva², Leonardo Marcuzzo Vieira²,
Adriany Brito Sousa², Cristhiane Campos Marques de Oliveira³

¹Discente de Medicina pela Universidade de Rio Verde – Rio Verde, Goiás, Brasil. Aluna de Iniciação Científica – PIVIC, nicole.nogueira.cardoso@gmail.com

²Discente de Medicina pela Universidade de Rio Verde - Rio Verde, Goiás, Brasil.

³Orientadora, Profa. Ma. da Faculdade de Medicina, Universidade de Rio Verde. E-mail: ccmarques@uol.com.br

Resumo: O Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV) é o agente etiológico da Síndrome da Imunodeficiência Adquirida. Sabe-se que em torno de 35 milhões de indivíduos no mundo estão infectados por este vírus, os quais foram contaminados por uma das seguintes formas: relação sexual, transfusão sanguínea, pelo compartilhamento de agulhas ou pela transmissão vertical. Os objetivos do estudo são examinar o perfil sorológico para infecção do HIV conforme o comportamento sexual dos indivíduos e descrever o perfil sociodemográfico e epidemiológico dos usuários atendidos no Centro de Testagem e Atendimento (CTA) de Rio Verde – GO durante o ano de 2018. Trata-se de um estudo observacional, descritivo, transversal e retrospectivo dos dados coletados sobre o comportamento social e sexual dos pacientes. Os dados foram obtidos através dos formulários do sistema de informação do CTA (SICTA), que são preenchidos na rotina durante o aconselhamento pré-teste e pós-teste. Por meio desta pesquisa, notou-se que a prevalência de HIV foi de 4.7% com predomínio no sexo masculino, tendo como principais fatores associados, além do gênero, a presença da infecção em adultos jovens, pardos, com alta escolaridade, sem presença de IST prévia, com parceria sexual única, uso inconsistente de preservativo com parceria fixa e o uso de droga lícita na maioria das vezes. Estes dados corroboram com os de diversos estudos que deixam os indivíduos mais vulneráveis ao HIV e à prática de sexo inseguro. Assim, torna-se imprescindível a criação de ferramentas de prevenção e de conscientização dessas minorias a respeito da infecção pelo HIV, para que ocorra a diminuição de novos casos e suas possíveis comorbidades.

Palavras-chave: HIV, epidemiologia, infecção sexualmente transmissível, soroprevalência

Prevalence and profile of patients diagnosed with HIV in 2018 at the Rio Verde Testing and Counseling Center

Abstract: *The Human Immunodeficiency Virus (HIV) is the etiologic agent of the Acquired Immunodeficiency Syndrome. It is known that around 35 million individuals in the world are infected by this virus, which were contaminated by one of the following ways: sexual intercourse, blood transfusion, needle sharing or vertical transmission. The objectives of the study are to examine the serological profile for HIV infection according to the sexual behavior of individuals and describe the sociodemographic and epidemiological profile of users seen at the Testing and Service Center (CTA) in Rio Verde - GO during 2018. is an observational, descriptive, cross-sectional and retrospective study of data collected on the social and sexual behavior of patients. Data were obtained through the forms of the CTA information system (SICTA), which are filled out routinely during pre-test and post-test counseling. Through this research, it was noted that the prevalence of HIV was 4.7% with a predominance in males, with the main associated factors, in addition to gender, the presence of infection in young adults, brown, with high education, without the presence of Previous STI, with a single sexual partner, inconsistent condom use with a fixed partner, and the use of legal drugs most of the time. These data corroborate those of several studies that make individuals more vulnerable to HIV and the practice of unsafe sex. Thus, it is essential to create prevention tools and raise awareness of these minorities about HIV infection, so that there is a reduction in new cases and their possible comorbidities.*

Keywords: *HIV, epidemiology, sexually transmitted infection, seroprevalence*

Introdução

Cerca de 35 milhões de pessoas da população mundial estão infectadas pelo Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV), agente etiológico da Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS) (LIBERELOTTO et al., 2015).

O HIV é um membro do gênero Lentivírus, da família dos Retroviridae e da subfamília Orthoretrovirinae. Baseado nas características genéticas e nas diferenças dos antígenos virais, o HIV é classificado nos tipos 1 e 2 (HIV-1, HIV-2). Estudos epidemiológicos e filogenéticos atuais sugerem que o HIV foi introduzido na população humana

por volta de 1920 a 1940. O HIV-1 evoluiu de vírus de imunodeficiência de primatas não humanos de chimpanzés da África Central e HIV-2 de mangabeys fuliginosos da África Ocidental (SEITZ, 2016).

O HIV pode ser transmitido sexualmente, por transfusões de sangue, por compartilhamento de agulhas e transmissão vertical, durante o parto e a amamentação. A infecção apresenta diversas fases: transmissão viral, soro-conversão aguda, síndrome retroviral aguda, recuperação e soro-conversão, infecção crônica assintomática e infecção pelo HIV sintomática ou síndrome da imunodeficiência adquirida (AIDS) (WAYMACK; SUNDARESHAN, 2019).

A infecção pelo HIV, durante décadas, compromete indivíduos em toda população mundial, independentemente da classe social, do sexo, da orientação sexual, da cultura ou da idade. Desde a sua descoberta até a contemporaneidade, diversas iniciativas realizadas pelos governos e pelos profissionais da saúde tiveram como intuito promover ações educativas para a sociedade sobre as vias de transmissão do vírus, a prevenção e o tratamento, além de tentar diminuir o estigma e preconceito que a doença acarreta. Devido a estas ações, nos últimos anos houve uma estagnação de novos casos de HIV no mundo, no entanto, no Brasil, a situação foi distinta, uma vez que os casos entre jovens tenderam a aumentar (MONTEIRO et al., 2019).

Os primeiros casos de AIDS no Brasil foram identificados no início da década de 80, tendo predomínio entre homens de maior escolaridade, gays adultos e/ou que estão inseridos a comportamentos de risco de maior vulnerabilidade, como usuários de drogas injetáveis e hemofílicos. Após 30 anos desde o início dessa pandemia, observaram-se mudanças nesse estereótipo, uma vez que foi marcado pelos processos de heterossexualização, feminização, pauperização e interiorização (SILVA et al., 2013).

No Brasil, aumentou a infecção por HIV em mulheres, no final do século XX, uma vez que a proporção homem/mulher era 6:1 em 1989, já em 1999, 2:1. Nota-se, então, que mesmo com a ampla distribuição de informações, há uma certa dificuldade em mudar os hábitos. Além disso, a crença de que a AIDS é uma doença restrita a certos “grupos de risco” cria uma falsa ideia a esses indivíduos de que “só os outros podem contrair o vírus” (ALVES et al., 2002).

De 2007 até junho de 2020, no Brasil, foram notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) 342.459 casos de infecção pelo HIV, sendo 152.029 (44,4%) na região Sudeste, 68.385 (20,0%) na região Sul, 65.106 (19,0%) na região Nordeste, 30.943 (9,0%) na região Norte e 25.966 (7,6%) na região Centro-Oeste. Nesse mesmo período, em relação ao sexo, foi notificado no Sinan um total de 237.551 (69,4%) casos em homens e 104.824 (30,6%) casos em mulheres. A razão de sexos para o ano de 2019 foi de 2,6 (M:F), ou seja, 26 homens para cada dez mulheres. Ademais, no que se refere às faixas etárias, observou-se que a maioria dos casos de infecção pelo HIV encontra-se no grupo de 20 a 34 anos, com percentual de 52,7% dos casos (BRASIL, 2020).

Sabe-se que a implantação na rede pública de laboratórios para diagnóstico e acompanhamento dos pacientes, além da distribuição de medicamentos antirretrovirais sem custo adicional fornecidos pelo Governo Federal desde o final do século XX, permitiu melhor qualidade de vida e aumentou a sobrevida de pessoas com AIDS. Inclusive, a concessão dos antirretrovirais (ARV) possibilitou reduzir em 50% a mortalidade por AIDS no Brasil. (SILVA et al., 2013)

Diante da persistência da infecção do vírus HIV na sociedade brasileira e do conhecimento a respeito das informações presentes no CTA de Rio Verde que apresenta um banco de dados importante do ponto de vista epidemiológico e sociodemográfico, a presente pesquisa torna-se muito relevante no sentido de identificar a prevalência desse vírus e o perfil dos pacientes infectados.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo observacional transversal com abordagem quantitativa descritiva e retrospectiva das informações coletadas durante os aconselhamentos pré-teste e pós-teste realizados com os clientes atendidos no Centro de Testagem e Aconselhamento (CTA) de Rio Verde no ano de 2018.

A amostra foi constituída de todos os clientes atendidos no Centro de Testagem e Aconselhamento (CTA) de Rio Verde no período de 2018. Para critérios de inclusão da amostra foram considerados: pacientes com as fichas de entrevistas devidamente preenchidas e que realizaram sorologia para HIV no ano de 2018. Para critérios de exclusão da amostra foram considerados: pacientes com registros repetidos, sendo considerados para análise apenas os dados com a primeira testagem positiva, e pacientes atendidos para realização de exames para outros agravos como sorologia para Dengue (IgM e NS1Ag) e imunocromatografia para Dengue, Zika ou Chikungunya. Os dados foram obtidos através dos formulários do Sistema de Informação do CTA (SI-CTA), que são preenchidos na rotina durante o aconselhamento pré-teste e pós-testes. Este estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) por meio da Plataforma Brasil sob o número CAAE: 93246418.0.0000.5077 e parecer substanciado do CEP número 3.824.310.

As variáveis selecionadas para este estudo foram o resultado da sorologia HIV, sexo, quantidade de parcerias sexuais (única ou múltipla), uso de preservativo com parceira fixa nos últimos 12 meses, uso de drogas lícitas e ilícitas nos últimos 12 meses. Foi utilizada a estatística descritiva para descrever o perfil da população e para os dados nominais, frequência relativa e absoluta. Nesta análise estatística foram utilizados os softwares: SPSS V20, Minitab 16 e Excel Office 2010.

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta a distribuição de casos reagentes e não reagentes para HIV. Dentre a amostra total, 3.413 participantes testados para HIV, 95,3% tiveram resultado não reagente (3.252) e 4,7%, reagente (161).

Tabela 1: Distribuição de casos de HIV dos pacientes atendidos no CTA Rio Verde - GO no ano de 2018.

	Negativo		Positivo		Total	P-valor
	N	%	N	%		
HIV	3.252	95,3%	161	4,7%	3.413	<0,001

A Tabela 2 apresenta os aspectos sociodemográficos, comportamentos sexuais e sociais associados ao HIV distribuídos nas variáveis: sexo, idade, etnia, escolaridade, IST prévia, quantidade de parcerias sexuais, uso de preservativo com parceria fixa, uso de drogas e tipos de drogas.

Tabela 2: Aspectos sociodemográficos, comportamentos sexuais e sociais dos participantes diagnosticados com HIV do CTA Rio Verde - GO em 2018.

Variáveis	N	(%)
Sexo	161	
Masculino	109	67,7%
Feminino	52	32,3%
Idade	161	
<19 anos	2	6,0%
20 – 29 anos	53	32,9%
30 – 39 anos	54	33,6%
40 – 49 anos	27	16,9%
Mais de 50 anos	25	15,3%
Etnia	161	
Branca	28	17,4%
Preta	7	4,3%
Amarela	1	0,6%
Parda	117	72,7%
Ignorada	8	5,0%
Escolaridade	161	
Nenhuma	2	1,2%
1 – 3 anos	10	6,2%
4 – 7 anos	41	25,5%
8 – 11 anos	48	29,8%
12 ou mais	55	34,2%
Dados ausentes (ignorados)	5	3,1%
IST prévia	161	

Variáveis	N	(%)
Sim	24	14.9%
Não	123	76.4%
Dados ausentes (ignorados)	14	8.7%
Número de parcerias sexuais		
Única	102	63.4%
Múltipla	59	26.1%
Dados ausentes (ignorados)	17	10.6%
Uso de preservativo com parceiro fixo		
Sempre usa preservativo	63	39.1%
Não usa preservativo	46	28.6%
Usa às vezes	14	8.7%
Dados ausentes (ignorados)	38	23.6%
Uso de drogas		
Sim	118	73.3%
Não	28	17.4%
Dados ausentes (ignorados)	15	9.3%
Tipo de droga consumida		
Álcool	116	64.1%
Maconha	36	19.9%
Cocaína	17	9.4%
Crack	12	6.6%

Em relação ao sexo, nota-se que dentre os 161 pacientes diagnosticados com HIV no ano de 2018, os homens tiveram uma maior prevalência da infecção, 67,7% (109), enquanto as mulheres representaram 32,3% (52) do estudo. De acordo com o Boletim Epidemiológico de HIV/AIDS do Estado de Goiás, de 2007 a junho de 2019 foram notificados 10.909 casos de HIV em indivíduos maiores de 13 anos de idade, sendo que 77% (8381) ocorreram no sexo masculino e 23% (2527) no sexo feminino, tendo 1 caso ignorado. Desde o surgimento desta doença no estado de Goiás em 1984, houve um maior número de casos em homens do que em mulheres. Porém, nota-se que em 2014 eram 29 casos de HIV em homens para cada 10 mulheres, demonstrando uma diminuição desta razão entre os sexos, mas já em 2019 foram 38 casos de HIV em homens para cada 10 mulheres, confirmando que o HIV ainda é mais frequente entre os indivíduos do sexo masculino (GOIAS, 2020).

Em relação ao Brasil, segundo o Boletim Epidemiológico HIV/AIDS de 2018, os homens representam 65,5% dos casos de AIDS registrados de 1980 a junho de 2018. Nota-se uma nova tendência de crescimento nas taxas de detecção de novos casos de AIDS nessa parcela da população, que passaram de 24,8 casos/100 mil habitantes em 2007 para 26,0 casos/100 mil habitantes em 2017, enquanto verifica-se um declínio de 30% nos últimos 10 anos nas taxas de detecção entre mulheres (BRASIL, 2018).

Historicamente, os chamados “grupos de risco” para HIV incluíam homossexuais, profissionais do sexo e usuários de drogas injetáveis. Por outro lado, os homens heterossexuais ficaram “suprimidos” na categoria de “população geral” nas análises de vigilância epidemiológica, não recebendo destaque em políticas ou ações de prevenção. A população LGBTI+, diferentemente, foi contemplada no Plano Nacional de Enfrentamento da Epidemia de AIDS e das DST entre Gays, HSH e Travestis em 2007 (SHOPTAW et al., 2013), e as mulheres, no Plano Integrado de Enfrentamento da Feminização da Epidemia de AIDS e outras IST, em 2007. Mesmo que a Política Nacional de Atenção Integral à Saúde do Homem (PNAISH), que foi lançada em 2009, tenha a prevenção do HIV/AIDS como

um de seus objetivos, este está inserido num eixo temático mais amplo, de saúde sexual e reprodutiva, o que, na prática, é bastante negligenciado pelos gestores (KERR et al., 2013).

Ademais, entre os homens, as questões de gênero são impostas especialmente tanto nas relações entre homens e mulheres, quanto entre HSH, em razão do que se denomina de “masculinidade hegemônica”. Assim, práticas como as múltiplas parcerias sexuais e o consumo de drogas ilícitas e de bebidas alcoólicas contribuem para a vulnerabilidade ao HIV, o que acabam sendo naturalizadas e não associadas a uma maior vulnerabilidade (LEAL et al., 2015).

Sobre a faixa etária, observa-se que 6,0% (2) tinham menos de 19 anos, 32,9% (53) de 20 a 29 anos, 33,6% (54) de 30 a 39 anos, 16,9% (27) de 40 a 49 anos e 15,3% (25) mais de 50 anos. Assim, a maioria das pessoas com HIV (66,5%) enquadram-se em adultos jovens, devendo-se repensar na educação em saúde nessa população, principalmente no que diz respeito à prevenção de IST. Quanto à etnia, a maioria, 72,7% (117) se autodeclarou parda, o que realmente reflete a etnia da população região. Acerca da escolaridade, 64% (103) relataram mais de oito anos de estudo, demonstrando que apesar de terem uma escolaridade alta, mesmo assim não usaram estratégias de prevenção da infecção.

No tocante ao número de parcerias sexuais, 63,4% (102) dos entrevistados apresentaram única parceria, 26,1% (1589) possuem múltiplas, o que reforça a necessidade de uso de preservativos ou outros métodos de prevenção combinada para evitar a transmissão do vírus. Já em relação à IST prévia, a maioria 76,4% (123) não reportou a presença nos últimos 12 meses.

Sobre o uso de preservativo com parceria fixa, 39,1% (63) fizeram uso em todas as relações, 8,7% (14) usaram algumas vezes, 28,6% (46) não usaram e 23,6% (38) os dados foram ignorados.

Sabe-se que o uso de preservativo esteve por muito tempo associado à prostituição, múltiplos parceiros e relações extraconjugais. Já no contexto de uma sociedade patriarcal, a decisão pelo seu uso, frequentemente, está ligada ao homem, sendo necessário um empoderamento das mulheres para negociar essa questão (REIS, 2016). Nesse sentido, um estudo realizado no Distrito Federal mostrou que as mulheres casadas representam um grupo de maior vulnerabilidade ao risco de infecção pelo HIV (MAIA et al., 2008).

Nessa perspectiva, outro estudo mostrou que, ao falar de preservativos, certas características culturais devem ser destacadas, uma vez que a solicitação de seu uso pode remeter à desconfiança no parceiro ou à infidelidade por parte da mulher, o que, no geral, causa desentendimentos entre os casais. Além disso, propagandas sobre práticas de sexo seguro apresentam pouco efeito sobre os relacionamentos de parceria fixa, devido às representações de amor, ao pudor social em discutir essa temática e à ideia de que a contracepção é uma responsabilidade feminina (SILVA; VARGENS, 2009).

Outrossim, as principais razões para não se usar o preservativo foram a parceria não gostar, a sensação de desconforto, o uso de anticoncepcional oral ou injetável e a confiança no companheiro, o que aumenta a vulnerabilidade à contaminação. Em uma pesquisa feita nos Estados Unidos foi demonstrado que a maioria dos entrevistados não utilizava preservativo mesmo quando a parceria possuía comportamento de elevado risco, como ter múltiplas parcerias e uso de drogas injetáveis (OLIVEIRA et al., 2016).

Ao se analisar o uso de drogas, percebe-se que 73,3% (118) dos participantes fizeram uso de drogas nos últimos 12 meses. Acerca dos tipos de drogas, tem-se álcool, maconha, cocaína e crack, sendo que dentro desta amostra a porcentagem de uso foi, respectivamente, 64,1% (116), 19,9% (36), 9,4% (17) e 6,6% (12).

Quase 50% das pessoas que vivem com HIV/AIDS relatam histórias atuais ou passadas de uso e abuso de drogas ou álcool. Este uso está associado a não adesão ao tratamento, a imunossupressão, ao aumento dos comportamentos sexuais de risco e ao aumento da carga sobre os sistemas de saúde (CHANDER; HIMELHOCH; MOORE, 2006).

Usuários de drogas apresentam bastante vulnerabilidade à infecção pelo HIV, uma vez que o uso dessas substâncias compartilhando objetos contaminados representa importantes vetores de transmissão. Os vetores diretos ocorrem pelo compartilhamento de agulhas e de seringas contaminadas, enquanto as vias indiretas estão relacionadas ao aumento da probabilidade de prática do sexo não-seguro devido ao fato de algumas drogas agirem como um estimulante sexual ou, em algumas situações, pelo fato de a atividade sexual ser um meio para se conseguir drogas (REIS, 2010).

Além de ser um vetor de transmissão, a utilização desses entorpecentes aumenta a prevalência de transtornos psiquiátricos, agravando a morbidade e a mortalidade por idade em comparação com pessoas infectadas pelo HIV que não usam drogas. Inclusive, estes distúrbios complicam o diagnóstico e o tratamento dessas minorias, uma vez que já foi comprovado por estudos clínicos que usuários de drogas infectados pelo HIV que estão em terapia antirretroviral (TARV) apresentam piores resultados na adesão e no tratamento do que aqueles que vivem com HIV/AIDS que não usam estas substâncias (ALTICE et al., 2010).

Mundialmente, as drogas mais associadas à infecção pelo HIV são heroína e cocaína, porém o uso de anfetaminas tem aumentado nos últimos anos (ALTICE et al., 2010). No entanto, pessoas que consomem bebidas alcoólicas apresentam fator de risco para esta enfermidade, uma vez que tendem a praticar sexo sem utilizar

preservativo, a trocar de parceiros com mais frequência, a ter parceiros eventuais e ter relações sexuais em grupo e anais (CARDOSO et al., 2008).

Dados do HIV Cost Services and Utilization Survey (HCSUS) revelam que entre as pessoas que vivem com HIV que ingerem álcool, 8% bebem muito, e estes níveis de bebida são mais altos quando fazem uso concomitante com outras substâncias, como cocaína, crack e heroína (DURVASULA, MILLER; 2014). Consistente com a maioria das grandes pesquisas, o estudo de Durvasula (2013) com 287 adultos HIV positivos mostrou que as taxas de abuso e de dependência de substâncias ao longo da vida são de 84%, e as taxas atuais em relação ao uso de maconha, álcool e cocaína são de 13%.

Diante disso, considerando a existência de diversos fatores relacionados às vulnerabilidades ao HIV, torna-se clara a necessidade de articulação entre os setores da saúde e da educação, a fim de conscientizar a população acerca dessa enfermidade. Logo, o atual estudo aponta a urgente necessidade de estruturação e efetivação de novas políticas públicas destinadas a essa parcela da sociedade, para impactar de forma positiva no manejo dessa condição crônica.

Conclusão

Sabe-se que, mundialmente, cerca de 35 milhões de indivíduos estão infectados pelo HIV, os quais foram contaminados por uma das seguintes formas: relação sexual, transfusão sanguínea, pelo compartilhamento de agulhas ou pela transmissão vertical. Com relação ao Brasil, os primeiros casos de AIDS aconteceram no início da década de 80, variando ao longo dos anos a prevalência entre homens e mulheres.

Por meio desta pesquisa realizada no Centro de Testagem e Aconselhamento de Rio Verde, nota-se que a prevalência de HIV é maior nos indivíduos do sexo masculino. Além disso, sabe-se que ainda há a cultura da “masculinidade hegemônica”, a qual desvincula o consumo de drogas ilícitas e de bebidas alcoólicas a vulnerabilidade ao HIV.

Ademais, neste estudo os principais fatores associados a essa infecção além do gênero, estão a presença da infecção em adultos jovens, pardos, com alta escolaridade, sem presença de IST prévia, com parceria sexual única, uso inconsistente de preservativo com parceria fixa e o uso de droga lícita na maioria das vezes. Estes dados corroboram com os de diversos estudos que deixam os indivíduos mais vulneráveis ao HIV e à prática de sexo inseguro.

Dessa forma, torna-se imprescindível a criação de ferramentas de prevenção e de conscientização dessas minorias a respeito da infecção pelo HIV. Assim, acredita-se que por meio da educação sexual, ocorra a diminuição de novos casos e suas possíveis comorbidades.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e à Cristiane Campos Marques de Oliveira por contribuírem com meu conhecimento na área da pesquisa.

Referências Bibliográficas

ALTICE, F.L. et al. Treatment of medical, psychiatric, and substance-use comorbidities in people infected with HIV who use drugs. **Lancet**, v. 376, n. 9738, p. 367-387; 2010.

ALVES, R. N. et al. Fatores psicossociais e a infecção por HIV em mulheres, Maringá, PR. **Revista Saúde Pública**, 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância, Prevenção e Controle das IST, do HIV/Aids e das Hepatites Virais. **Boletim epidemiológico de HIV Aids**, v. 49, 2018.

BRASIL, Ministério da Saúde. Boletim Epidemiológico HIV/Aids 2020, número especial, dez. 2020. <http://www.aids.gov.br/pt-br/pub/2020/boletim-epidemiologico-hivaids-2020>

CARDOSO, L. R. D. et al. O consumo de álcool como fator de risco para a transmissão das DSTs/HIV/Aids. **Revista de Psiquiatria Clínica**, p. 70-75; 2008.

CHANDER, G.; HIMELHOCH, S.; MOORE, R.D. Abuso de substâncias e transtornos psiquiátricos em pacientes HIV-positivos. **Drogas**, v.66, n.6, p.769-789, 2006.

DURVASULA, R.; MILLER, T.R. Substance Abuse Treatment in Persons with HIV/AIDS: Challenges in Managing Triple Diagnosis. **Journal of Behavioral Medicine**, v. 40, n. 2, p.43-52, 2014.

DURVASULA, R.S. Relatório de progresso: psicopatologia, tomada de decisão e risco sexual. 2013.

GOIAS. Secretaria de Estado da Saúde de Goiás, **Boletim epidemiológico HIV/ AIDS Estado de Goiás**, 2020. Disponível em: <https://www.saude.go.gov.br/files/boletins/epidemiologicos/dst-aids/2020/BoletimHIVAIDS_2020.pdf>

KERR, L.R. et al. HIV among MSM in a largemiddle-income country. **AIDS**, v. 27, p. 427-243, 2013.

MAIA, C.S. et al. Vulnerabilidade ao HIV/Aids de pessoas heterossexuais casadas ou em união estável. **Revista de Saúde Pública**, v. 42, n. 2, p. 242-248, 2008.

MONTEIRO, R. S. M. et al. Acciones educativas sobre prevención de VIH / SIDA entre adolescentes em escuelas. **Revista Electrónica EnfermeríaActual em Costa Rica**-ISSN: 1409-4568, n. 37, 2019.

LEAL, A. F. et al. The invisibilityofheterosexuality in HIV/AIDS prevention for men. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 18, n. 1, p. 143-155, 2015.

LIBRELOTTO, C. S. et al. HIV-1 epidemiologyandcirculating subtypes in the countrysideof South Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 48, n. 3, p. 249-257, 2015.

OLIVEIRA, T.M.F. et al. Comportamento de risco e autopercepção de vulnerabilidade às ist e aids entre mulheres. **Revista de Enfermagem UFPE Online**, v. 10, n. 1, p. 137-142, 2016.

REIS N.B. Conhecimento sobre HIV/AIDS entre usuários de drogas. Dissertação (Mestrado) – **Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca**, Rio de Janeiro, 2010.

REIS, R.K. et al. Fatores associados ao uso inconsistente do preservativo entre pessoas vivendo com HIV/Aids. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 69, n. 1, p. 47-53, 2016.

SEITZ, R. Human Immuno deficiency Virus (HIV), **Transfusion Medicine Hemotherapy**, v. 43, p. 203–222, 2016.

SILVA, C.S.; VARGENS, O.M.C. Women´sperceptionaboutfemalevulnerabilityto STD and HIV. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 43, n. 2, p. 401-406, 2009.

SILVA, R. A. R. et al. A epidemia da aids no Brasil: análise do perfil atual. **Revista de enfermagem UFPE online**-ISSN: 1981-8963, v. 7, n. 10, p. 6039-6046, 2013.

SHOPTAW, S. et al. Notjusttheneedle: thestateof HIV-preventionscienceamongsubstanceusersand future directions. **JournalofAcquiredImmuneDeficiencySyndromes**, v. 63, n. 2, p. 174-178, 2013.

WAYMACK, J. R.; SUNDARESHAN, V. **AcquiredImmuneDeficiencySyndrome (AIDS)**, 2019.

Prevalência e perfil epidemiológico dos pacientes diagnosticados com Hepatite B no município de Rio Verde-GO

Adriany Brito Sousa¹, Luis Regagnan Dias², Yasser Nader Abed², Melissa da Costa Prado², Nicole Nogueira Cardoso², Cristhiane Campos Marques de Oliveira³

¹Discente de Medicina pela Universidade de Rio Verde – Rio Verde, Goiás, Brasil. Aluna de Iniciação Científica – PIVIC, bs.adriany@gmail.com PIVIC

²Discente de Medicina pela Universidade de Rio Verde - Rio Verde, Goiás, Brasil.

³Orientadora, Profa. Ma. da Faculdade de Medicina, Universidade de Rio Verde. E-mail: ccmарques@uol.com.br

Resumo: As hepatites virais apresentam grande importância devido à elevada prevalência e, com isso, são consideradas um fator importante de saúde pública. A infecção aguda por Hepatite B tem resolução espontânea na maioria dos casos. Porém, uma pequena parcela dos adultos evolui para a forma crônica. A hepatite B crônica é um problema de saúde pública atingindo, aproximadamente, 250 milhões de pessoas em todo o mundo, incluindo 65 milhões de mulheres em idade fértil, levando a 800.000 mortes anualmente. Diante desse cenário, o presente estudo tratou-se de uma pesquisa observacional transversal com abordagem quantitativa descritiva e retrospectiva das informações coletadas durante o aconselhamento pré-teste e pós-teste realizados com os clientes atendidos no Centro de Testagem e Aconselhamento (CTA) de Rio Verde no ano 2018. Foram analisadas variáveis como: sexo, idade, situação conjugal, raça/cor, escolaridade, infecção sexualmente transmissível prévia, a fim de traçar o perfil sorológico para infecções por Hepatite B e descrever o perfil sócio-demográfico e epidemiológico dos usuários atendidos. Neste estudo, a maior prevalência da infecção se deu em indivíduos do sexo masculino, estão a presença da infecção em adultos jovens, pardos, com média de escolaridade entre 4 e 11 anos, sem presença de IST prévia, com parceria sexual única, uso inconsistente de preservativo com parceria fixa e o uso de droga lícita na maioria das vezes. Traçar novas ações de prevenção e diagnóstico precoce, com uma divulgação mais acentuada e direcionada do CTA para as populações mais vulneráveis é uma estratégia preventivista da infecção pelo HBV que pode auxiliar na redução dos impactos negativos desta infecção que ainda é tão negligenciada no país.

Palavras-chave: Hepatite B. IST. Perfil sociodemográfico. Centro de Testagem e Aconselhamento.

Prevalence and epidemiological profile of patients diagnosed with Hepatitis B in the city of Rio Verde-GO

Abstract: Viral hepatitis is of great importance due to its high prevalence and is therefore considered an important public health factor. Acute hepatitis B infection resolves spontaneously in most cases. However, a small proportion of adults develop the chronic form. Chronic hepatitis B is a public health problem affecting approximately 250 million people worldwide, including 65 million women of childbearing age, leading to 800,000 deaths annually. Given this scenario, the present study was a cross-sectional observational research with a quantitative descriptive and retrospective approach of the information collected during the pre-test and post-test counseling performed with clients seen at the Rio Verde Testing and Counseling Center (CTA) in the year 2018. Variables such as: sex, age, marital status, race/color, education, previous sexually transmitted infection were analyzed in order to trace the serological profile for Hepatitis B infections and describe the socio-demographic and epidemiological profile of the users attended. In this study, the highest prevalence of infection was found in males, the presence of infection in young adults, browns, with an average of schooling between 4 and 11 years, without previous STI, with a single sexual partnership, inconsistent condom use with a fixed partnership and the use of licit drugs in most cases. Tracing new actions for prevention and early diagnosis, with a more accentuated and targeted promotion of CTA for the most vulnerable populations is a preventive strategy for HBV infection that can help reduce the negative impacts of this infection that is still so neglected in the country.

Keywords: Hepatitis B. IST. Sociodemographic profile. Counseling and Testing Center

Introdução

Mesmo com a utilização de vacina por várias décadas, assim como o uso de medicamentos supressores virais eficientes e bem tolerados desde 1998, aproximadamente 250 milhões de pessoas permanecem infectadas com o vírus da hepatite B (HBV) em todo o mundo (NGUYEN, et. al, 2020).

O vírus é transmitido pelo sangue ou fluidos corporais e pode provocar infecção aguda ou crônica do fígado. O risco da cronicidade é maior entre as crianças, com 80% a 90% dos lactentes infectados durante o primeiro ano de vida e 30% a 50% em crianças menores de seis anos de idade (SMALLS et al., 2019).

No mundo todo, aproximadamente dois bilhões de pessoas foram expostas à hepatite B e cerca de 257 milhões de pessoas convivem com a infecção (definida pela presença do antígeno de superfície da hepatite B (HBsAg) e do anticorpo Anti-HBc total). Em 2015 foram 887.000 mortes, sobretudo por complicações hepáticas: cirrose hepática e carcinoma hepatocelular (KAYONDO; BYAMUGISHA; NTUYO, 2020).

No Brasil, a infecção apresenta endemicidade variável. Endemicidades baixas (até 2%) e intermediárias (2% a 7%) são prevalentes, porém algumas regiões como o sudeste do Pará, oeste de Santa Catarina e oeste do Paraná apresentam alta endemicidade (superior a 7%). Assim, levando em consideração que muitos indivíduos infectados não apresentam sintomas e que as infecções sintomáticas são insuficientemente notificadas, espera-se que a frequência da hepatite B seja subestimada. O Ministério da Saúde revela que, no Brasil, pelo menos 15%, da população já entrou em contato com o HBV e que 1% apresenta hepatite B crônica (GARCIA; FACCHINI, 2008).

Baseado nisso, a prevenção da infecção e evolução do HBV deve ser considerada, então, prioridade. Assim, os Centros de Testagem e Aconselhamento (CTA) foram elaborados, a partir de 1988, como unidades da rede básica do Sistema Único de Saúde (SUS – atenção primária), com a finalidade de: facilitar o acesso da população aos testes sorológicos. O Formulário de Atendimento do Sistema de Informação dos CTA (SI-CTA) constitui um banco de dados valiosíssimo que pode ser explorado em diversas pesquisas e em ações voltadas para prevenção, diagnóstico e tratamento precoce da população em geral e de grupos mais vulneráveis as IST (SOUZA, CARDOSO, NAHASS, 2011).

Nesse contexto, o objetivo desse trabalho foi examinar o perfil sorológico para infecções por Hepatite B conforme o comportamento sexual e descrever o perfil sócio-demográfico e epidemiológico dos usuários atendidos no CTA Rio Verde – GO no ano de 2018.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo observacional transversal com abordagem quantitativa descritiva e retrospectiva das informações coletadas durante o aconselhamento pré-teste e pós-teste realizados com os clientes atendidos no Centro de Testagem e Aconselhamento (CTA) de Rio Verde no ano 2018.

Nesta análise estatística foram utilizados os softwares: SPSS V20, Minitab 16 e Excel Office 2010. Foi utilizada a estatística descritiva para descrever o perfil da população e para os dados nominais, frequência relativa e absoluta. Nesta análise estatística foram utilizados os softwares: SPSS V20, Minitab 16 e Excel Office 2010.

A amostra foi constituída de todos os clientes atendidos no CTA de Rio Verde no período de 2018 (3473 indivíduos). Para critérios de inclusão foram considerados: pacientes que estavam com as fichas de entrevistas devidamente preenchidas e que realizaram sorologia para hepatite B. Para critérios de exclusão da amostra nos pacientes com registros repetidos foi considerado para análise apenas os dados com a primeira testagem positiva, e pacientes atendidos para realização de exames para outros agravos como sorologia para Dengue (IgM e NS1Ag) e imunocromatografia para Dengue, Zika ou Chikungunya.

Foram utilizados neste estudo os critérios da Resolução N° 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, que se refere a pesquisas com seres humanos, garantindo o anonimato e o sigilo da identidade das pessoas envolvidas. Os nomes dos participantes não foram utilizados, sendo identificados apenas por algarismos arábicos e iniciais do nome e sobrenome, garantindo que a identidade deles seja preservada. Este projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) por meio da Plataforma Brasil sob o número CAAE: 93246418.0.0000.5077 e parecer substanciado do CEP número 3.824.310.

Resultados e Discussão

A amostra total foi constituída por 3473 indivíduos. Pelos resultados apresentados na Tabela 1 pode-se observar que 0,9% da população testada apresentou resultado reagente para HBV (HbsAg e AntiHbc total reagentes).

Tabela 1: Distribuição de casos de Hepatite B nos pacientes atendidos no CTA Rio Verde - GO no ano de 2018.

	Não reagente		Reagente		Total	P-valor
	N	%	N	%		
HBV	3.443	99,1%	30	0,9%	3.473	<0,001

Entre 1999 a 2019, foram notificados 247.890 casos de hepatite B no Brasil, sendo a maioria concentrada na região Sudeste (34,5%), seguida das regiões Sul (31,6%), Norte (14,6%), Nordeste (10,2%) e Centro-Oeste (9,0%). As taxas de detecção de HBV no Brasil vêm apresentando baixa variação nos últimos dez anos, com pequena

tendência de queda a partir de 2015, alcançando 6,6 casos para cada 100 mil habitantes no país em 2019 (BRASIL, 2021).

A Tabela 2 apresenta o perfil sócio-demográfico, os comportamentos sexuais e sociais associados ao HBV distribuídos nas seguintes variáveis: idade, sexo, raça/cor, escolaridade, estado civil, quantidade de parcerias sexuais, uso de preservativo com parceria fixa, uso de drogas e tipos de drogas.

Tabela 2: Perfil sócio-demográfico, comportamento sexual e social dos clientes diagnosticados com HIV do CTA Rio Verde - GO em 2018.

Variáveis	N	(%)
Sexo	30	
Masculino	20	66,7%
Feminino	10	33,3%
Idade	30	
<19 anos	1	3,3%
20 – 29 anos	7	23,2%
30 – 39 anos	10	33,2%
40 – 49 anos	4	13,3%
Mais de 50 anos	8	26,5%
Etnia	30	
Branca	1	3,3%
Preta	1	13,3%
Amarela	2	6,7%
Parda	20	66,7%
Ignorada	3	10,0%
Escolaridade	30	
Nenhuma	1	3,3%
1 – 3 anos	4	13,3%
4 – 7 anos	8	26,7%
8 – 11 anos	6	20,0%
12 ou mais	9	30,0%
Dados ausentes (ignorados)	2	6,7%
IST prévia	30	
Sim	2	6,7%
Não	26	86,7%
Dados ausentes (ignorados)	2	6,7%
Número de parcerias sexuais	30	
Única	17	56,20%
Múltipla	7	23,3%
Dados ausentes (ignorados)	6	20,0%

Variáveis	N	(%)
Uso de preservativo com parceiro fixo	30	
Sempre usa preservativo	2	6.7%
Não usa preservativo	15	50.0%
Usa às vezes	5	16.6%
Dados ausentes (ignorados)	8	26.6%
Uso de drogas	30	
Sim	21	70.0%
Não	7	23.3%
Dados ausentes (ignorados)	2	6.7%
Tipo de droga consumida		
Álcool	21	70.0%
Maconha	3	10.0%
Cocaína	1	3.3%
Crack	1	3.3%
Uso de droga ilícita		
Sim	5	23.55%
Não	21	60.76%
Dados ausentes (ignorados)		

Em relação ao sexo, os dados da Tabela 2 mostraram uma prevalência da infecção no sexo masculino (53,0%) em comparação ao sexo feminino (47%). Segundo dados do Boletim Epidemiológico do Ministério da Saúde, do total de casos de hepatite B notificados de 1999 a 2020, 139.323 (54,8%) aconteceram entre homens e que entre 2010 e 2020, a razão de sexos (M:F) variou em torno de 11 e 14 homens para cada dez mulheres (BRASIL, 2021).

As vias de contaminação pelo HBV mais relevantes são por meio do sangue infectado, de práticas de injeção inseguras, via contato sexual e transmissão da mãe para o filho intraparto. Por isso, algumas populações são mais vulneráveis à hepatite B do que outras (STEFFEN, et al., 2020).

Somado a isso, inúmeros estudos constatam que os homens possuem condições mais severas e crônicas de saúde do que as mulheres. Contudo, apesar disso, observa-se que a presença de homens nos serviços de saúde é menor do que a das mulheres contribuindo assim, para as maiores taxas de infecção pelo HBV no sexo masculino. (ARRUDA; MARCON; 2018).

Além disso, a Tabela 2 detalha a distribuição dos casos detectados de hepatite B segundo faixa etária onde é possível perceber uma prevalência 25,7% nos indivíduos de 30-39 anos. Segundo dados do Sinan/SVS/MS, a maior taxa de detecção de HBV de 2010- 2020 foi observada nas idades de 35 a 39 e 50 a 54 anos – 4,7 casos para cada 100 mil habitantes (BRASIL, 2021).

Um indivíduo com hepatite B aguda pode ter eliminação imunológica completa, ocasionando imunidade permanente, ou desenvolver HBV crônica sendo que, quanto menor a idade de infecção, mais alta são as chances de cronicidade da doença (WILKINS; SAMS; CARPENTER, 2019).

A Tabela 2 ainda traz a relevância da etnia (Raça/cor) como fator de risco para infecção pelo HBV onde ser pardo apresenta um risco maior em relação às outras etnias (73,4% dos casos de hepatite B diagnosticados). Em 2020, segundo o Ministério da Saúde, a maioria dos casos de hepatite B está nos autodeclarados pardos e pretos (55,2%, sendo 42,7% pardos e 12,5% pretos), seguidas dos brancos (42,5%), amarelos (1,1%) e indígenas (1,2%) (BRASIL, 2021).

Quanto ao número de parcerias sexuais, 56.20% (17) dos entrevistados apresentaram única parceria sexual, reforçando a necessidade métodos de prevenção combinada para evitar a transmissão do vírus. Já em relação à IST prévia, a maioria 86,7% (26) não reportou a presença nos últimos 12 meses.

É possível constatar ainda que em 66,6% dos casos reagentes, os indivíduos relataram o uso inconsistente ou não uso de preservativos com os parceiros fixos. Resultado preocupante e importante para medidas preventivas do uso de preservativos, uma vez que as hepatites virais são consideradas as principais causas de óbitos no mundo e o Hepatocarcinoma o único câncer que aumentou entre os anos 1990 e 2013 (SATO et. al, 2020).

70% (21) dos participantes fizeram uso de drogas nos últimos 12 meses. Sendo que a maioria relatou uso de álcool (70%), seguido de maconha, cocaína e crack. Esses dados sugerem que o uso de drogas lícitas ou ilícitas podem aumentar a possibilidade de adquirir o vírus da hepatite B.

Portanto, considerando os diversos fatores relacionados às vulnerabilidades para a infecção pelo vírus da HBV, torna-se claro a necessidade de divulgação dos locais de testagens de IST a fim de prevenir, diagnosticar e tratar o HBV uma vez que o manejo dessa condição crônica possui alta mortalidade além de ser complicado e oneroso para o sistema único de saúde.

Conclusão

Observou-se uma prevalência de 0,9% de hepatite B na população estudada. Apesar de baixa, está em consonância com os dados da população em geral, já que as IST apresentam uma maior frequência de ocorrência em grupos populacionais considerados mais vulneráveis.

Apesar de o estudo detectar a raça/cor como o único fator relevante estatisticamente para a infecção pelo HBV, a maior prevalência no sexo masculino e nos indivíduos 30-39 anos indica uma maior necessidade de ações nesses estratos tendo em vista o desejo de prevenir as consequências de uma hepatite B crônica.

Neste estudo, a maior prevalência da infecção se deu em indivíduos do sexo masculino, estão a presença da infecção em adultos jovens, pardos, com média de escolaridade entre 4 e 11 anos, sem presença de IST prévia, com parceria sexual única, uso inconsistente de preservativo com parceria fixa e o uso de droga lícita na maioria das vezes.

Nesse cenário, o CTA atua como um serviço fundamental que facilita o acesso da população aos testes sorológicos, além de buscar medidas preventivas e redução das vulnerabilidades individualizadas dos pacientes atendidos durante os aconselhamentos pré e pós-testes e encaminhamentos para o serviço de referência para adequado acompanhamento e/ou tratamento desses indivíduos.

Traçar novas ações de prevenção e diagnóstico precoce, com uma divulgação mais acentuada e direcionada do CTA para as populações mais vulneráveis é uma estratégia preventivista da infecção pelo HBV que pode auxiliar na redução dos impactos negativos desta infecção que ainda é tão negligenciada no país.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica pela oportunidade única de aprendizado.

Referências Bibliográficas

NGUYEN, M. H et al. Hepatitis B Virus: Advances in Prevention, Diagnosis, and Therapy. **Clinical Microbiology Reviews Journal Homepage**, [s. l.], 18 mar. 2020.

KAYONDO, S. P; BYAMUGISHA, J. K; NTUYO, P. Prevalence of hepatitis B virus infection and associated risk factors among pregnant women attending antenatal clinic in Mulago Hospital, Uganda: a cross-sectional study. **BMJ Open**, [s. l.], 3 jun. 2020

SOUZA, V.; CARDOSO, J.S.R.; NAHASS, J.D.P. Sistema de informação dos centros de testagem e aconselhamento: dificuldades, divergências e padronização no preenchimento. **Rev. Min. Enferm.**;15(4): 530-538, out./dez., 2011.

Boletim Epidemiológico Secretaria de Vigilância em Saúde – **Ministério da Saúde – Brasil, Jul. 2021.**

SATO, A.P.S et al. Tendência de mortalidade por hepatites B e C no município de São Paulo, 2002–2016. **Rev Saude Publica**. 2020; 54:124

STEFFEN, G et al. The epidemiology of Hepatitis B, C and D in Germany: A scoping review. **PLoS One** v.15(3); 2020.

WILKINS T.; SAMS, R.; CARPENTER, M. **Am Fam Physician**. 1º de março de 2019; 99 (5): 314-323



GARCIA, L.P.; FACCHINI, L. A. Vacinação contra a hepatite B entre trabalhadores da atenção básica à saúde. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 24(5):1130-1140, mai, 2008

SMALLS, D. J. Hepatitis B virus reactivation: Risk factors and current management strategies. **Pharmacotherapy**. 2019 Dec; 39(12): 1190–1203.

Qualidade do sono e fatores associados dos profissionais técnicos em enfermagem do Hospital Municipal Universitário de Rio Verde

Camila Costa Alcantara¹, Ana Carolina Moraes de Oliveira¹, Renato Canevari Dutra da Silva², Lara Cândida de Sousa Machado³, Marcelo Gomes Judice⁴

¹ Graduanda do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde. Aluna de Iniciação Científica – PIVIC.

² Prof Me. da Faculdade de Odontologia, Universidade de Rio Verde.

³ Profa Me. da Faculdade de Medicina, Universidade de Rio Verde.

⁴ Orientador, Prof. Me. da Faculdade de Zootecnia, Universidade de Rio Verde. E-mail: mgjudice@unirv.edu.br.

Resumo: O sono é marcado por sua função restauradora e seu papel importante na construção da memória. A privação de sono pode piorar o desempenho cognitivo e físico, o que pode prejudicar as atividades diárias e a produtividade no trabalho. Tendo isso em vista, esta pesquisa investigou, de forma analítica e estatística, por meio de questionários validados de avaliação da qualidade do sono (“Pittsburgh Sleep Quality Index” (PSQI) e “Epworth Sleepiness Scale” (ESS), a qualidade do sono e seus fatores associados dentre a população de técnicos em enfermagem do Hospital Municipal Universitário de Rio Verde (HMURV). Os resultados indicam que 63,6% dos técnicos apresentam distúrbio do sono, e 33,3% apresentam qualidade ruim de acordo com o PSQI. Além disso, pertencer ao sexo feminino e possuir diagnóstico de ansiedade são fatores associados a uma pior qualidade do sono. Com isso, conclui-se a necessidade de se compreender melhor o porquê de as profissionais técnicas em enfermagem serem mais acometidas pelo distúrbio do sono, bem como de se buscar intervenções efetivas contra a ansiedade no ambiente de trabalho e do estímulo ao cuidado com a saúde mental dessa profissão.

Palavras-chave: Qualidade do sono. Sono. Técnicos em enfermagem.

Sleep quality of auxiliary nurses and its associated factors at the Hospital Municipal Universitário de Rio Verde

Abstract: Sleep is marked by its restorative function and its important role in memory construction. Sleep deprivation can worsen cognitive and physical performance, which can impair daily activities and productivity at work. With this in mind, this analytical research statistically investigated through validated sleep quality assessment questionnaires (Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) and Epworth Sleepiness Scale (ESS) the quality of sleep and its associated factors among a population of auxiliary nurses at the Hospital Municipal Universitário de Rio Verde (HMURV). The results point that 63,6% of the auxiliary nurses presents sleep disorder according to the PSQI. Besides that, being female and having a diagnosis of anxiety are associated with poorer sleep quality. Knowing that, it is concluded that there is a need to better understand why female auxiliary nurses are more affected by sleep disorders, as well as a need to seek for effective interventions against anxiety at work environment and to encourage mental health care between this working class.

Keywords: Auxiliary nurse. Sleep. Sleep quality.

Introdução

Sono é um estado de inconsciência no qual há possibilidade do despertar por meio de um estímulo sensorial ou não (HALL e GUYTON, 2017). O estado de sono é marcado por sua função restauradora e seu papel importante na construção da memória (MAGALHÃES e MATURANA, 2007). Durante ele ocorre uma diminuição do nível de consciência e uma lentificação no metabolismo (MAGALHÃES e MATURANA, 2007). Estudos em ratos indicam que a privação prolongada de sono diminui a expectativa de vida desses animais, portanto, infere-se que esse evento fisiológico é essencial para a sobrevivência (MAGALHÃES e MATURANA, 2007).

Sabe-se que o sono é cumulativo, e que repetidas noites com diminuição de suas horas habituais podem causar uma necessidade inadiável de reposição dessas horas perdidas (HALL e GUYTON, 2017). Isso acontece porque o sono apresenta um importante papel em mecanismos fisiológicos como conservação da energia metabólica, facilitar o aprendizado, cognição e memória, eliminar produtos do metabolismo cerebral durante a vigília (HALL e GUYTON, 2017).

Portanto, a privação de sono pode piorar o desempenho cognitivo e físico, o que pode prejudicar as atividades diárias e a produtividade no trabalho (NEVES et al, 2013). Postula-se, ainda, que a vigília prolongada pode, inclusive, causar alterações comportamentais e de humor (NEVES et al, 2013).

Nesse sentido, a fim de se melhorar o desempenho no trabalho e a qualidade de vida, é essencial compreender os fatores que prejudicam esse descanso primordial. A má qualidade do sono é multifatorial e existem muitos estudos que investigam suas possíveis causas.

Um estudo aplicado por Moreira et al (2013) indica que homens possuem uma melhor qualidade de sono que as mulheres. Curtis et al (2016) publicaram outro estudo que aponta a pior qualidade e quantidade de sono entre americanos de etnia negra em relação aos de etnia branca. A idade também interfere em vários aspectos do sono: indivíduos mais jovens possuem mais necessidade de maior quantidade de sono, enquanto os indivíduos mais idosos estão mais sujeitos à insônia (OLIVEIRA et al, 2010). No que diz respeito à profissão, sabe-se que trabalhos de jornada dupla ou com turnos noturnos estão mais associados a distúrbios e patologias do sono (SIMÕES e BIANCHI, 2016).

No aspecto socioeconômico postula-se que um estilo moderno de vida associado a um maior estresse psicológico no trabalho está diretamente relacionado a alterações do sono (MOREIRA et al, 2013). O estudo de Moreira et al (2013) também apontou que indivíduos fisicamente ativos possuem sono de maior qualidade. Além disso, os fumantes possuem mais alterações no sono quando comparados com não fumantes (SANTOS et al, 2016). Ademais, distúrbios do sono aumentam o risco cardiovascular e de alterações no metabolismo (CURTIS et al, 2016). Também estão associados a crises de asma, acidentes vasculares cerebrais e possuem estreita relação com doenças psiquiátricas (MAGALHÃES e MATURANA, 2007).

Tratando-se da questão discutida acima aplicada especificamente entre a população de técnicos em enfermagem, estudos indicam que esses profissionais possuem má qualidade de sono (SIMÕES e BIANCHI, 2016). Além disso, essa classe está mais exposta a situações de emergência e eventos traumáticos, os quais podem comprometer seu bem-estar mental e, conseqüentemente, a qualidade do sono (SIMÕES e BIANCHI, 2016). Além disso, esses trabalhadores também são mais expostos a duplas jornadas e turnos noturnos, fatores já citados como maus preditores da qualidade de sono. Nesse sentido, explica-se a importância de um estudo que busque compreender e avaliar a qualidade de sono entre esse grupo de profissionais no HMURV-GO, e que busque os fatores relacionados que a prejudicam.

Sendo assim, os objetivos deste estudo são verificar a prevalência de distúrbio do sono entre os técnicos em enfermagem e o correlacionar a fatores sociodemográficos, estado de saúde, hábitos de atividade física e alimentação, consumo de álcool, fumo e café e a sonolência diurna. Pretende-se identificar quais dessas variáveis realmente apresentam relevância na qualidade de sono, e levantar-se hipóteses sobre possíveis causas dessas correlações e possíveis intervenções ao problema.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo analítico cujo objetivo foi identificar a associação entre a profissão de técnico em enfermagem e a qualidade do sono. Para realizar essa análise foram aplicados a uma amostra desses profissionais questionários que continham o Índice de Qualidade de Sono de Pittsburgh (PSQI) e a Escala de Sonolência de Epworth (ESS). Anteriormente a essa etapa, os pesquisadores enviaram um projeto para avaliação pelo Comitê de Ética, a fim de se obter autorização para realizar a pesquisa, com protocolo de aprovação n° C.A.A.E 85601318.0.0000.5077. O estudo foi desenvolvido no Hospital Municipal Universitário de Rio Verde – GO (HMURV-GO).

A população de estudo foi constituída pelos profissionais técnicos em enfermagem do HMURV-GO. Os critérios de inclusão foram profissionais técnicos em enfermagem que estivessem em atividade na referida instituição por pelo menos um ano, cuja idade variasse entre 18 e 60 anos e que consentissem sua participação na pesquisa por meio da assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). Foram adotados, também, os seguintes critérios de exclusão: profissionais que não estivessem presentes nos seus respectivos plantões nos dias da coleta de dados, ou que passaram por alguma doença aguda ou crônica no último mês que pudesse interferir na qualidade do sono e também participantes que preenchessem os questionários de forma incompleta, com rasuras, ou não os preenchessem.

Por fim, os dados coletados foram submetidos a análise estatística descritiva e ao teste qui-quadrado de Pearson (teste de independência) a fim de se estabelecer a relevância dos resultados.

Resultados e Discussão

Os dados levantados permitiram correlacionar a qualidade do sono, calculada a partir do PSQI com fatores sociodemográficos, estado de saúde, hábitos de atividade física e alimentação, consumo de álcool, fumo e café e a sonolência diurna (aferida a partir da ESS).

Ao se analisar o perfil dos participantes, notou-se que a população do estudo foi composta majoritariamente pelo sexo feminino (Figura 1), de raça branca, em situação conjugal de casamento ou com companheiro(a) (66,7%) e escolaridade em nível superior ou mais (66,7%). Dentre os participantes, 63,6% apresentaram distúrbio do sono, e 33,3% apresentaram qualidade ruim de sono de acordo com o PSQI, o que reforça os estudos de Simões e Bianchi (2016), mostrando que essa classe de trabalhadores é muito acometida por distúrbios do sono. Já pela classificação de ESS, 59,1% dos participantes não apresentaram sonolência diurna, 22,7% a apresentaram, e 18,2% apresentaram sonolência diurna severa.

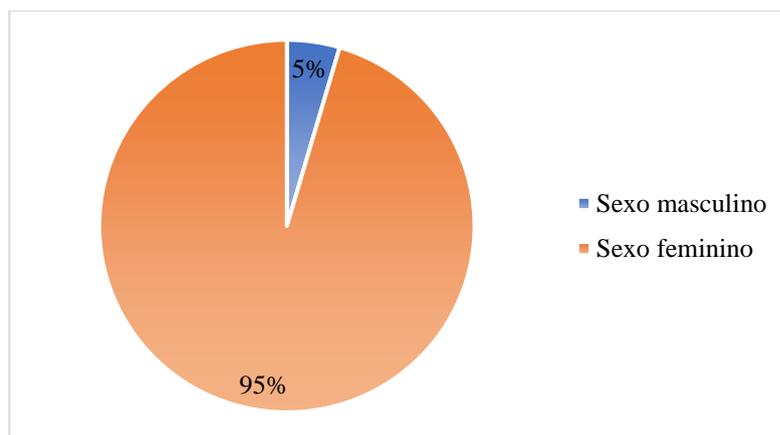


Figura 1 - Porcentagem de participantes do sexo masculino e feminino

No que diz respeito aos dados sociodemográficos, apesar de estudos como o de Curtis et al (2016) indicarem um pior padrão de sono entre a etnia negra, neste trabalho não se notou relevância na associação entre etnia e padrão de sono, e apresentou a etnia branca como principal portadora de distúrbio no sono (75% dos entrevistados brancos contra 54,5% e 61% dos pretos e pardos, respectivamente). Pelos resultados obtidos, pode-se reforçar o que foi encontrado nos estudos de Moreira et al (2013), uma vez que as mulheres apresentaram, com significância estatística ($p=0,019$), uma pior qualidade no sono em relação ao sexo masculino. Por fim, a situação conjugal e o grau de escolaridade também não se mostraram relevantes influenciadores do padrão de sono.

Já em relação ao estado de saúde, notou-se que a autopercepção do estado de saúde do entrevistado não influenciou a qualidade de sono apresentada ($p=0,692$). Quanto às comorbidades, foram investigadas a presença de hipertensão arterial sistêmica (HAS), asma, colesterol alto, depressão e ansiedade. Destas, o diagnóstico prévio de ansiedade foi o único fator com relevância associado a pior qualidade do sono ($p=0,008$). Em números absolutos, os portadores de comorbidades apresentaram mais frequentemente distúrbio do sono, como se pode notar abaixo (Figura 2).

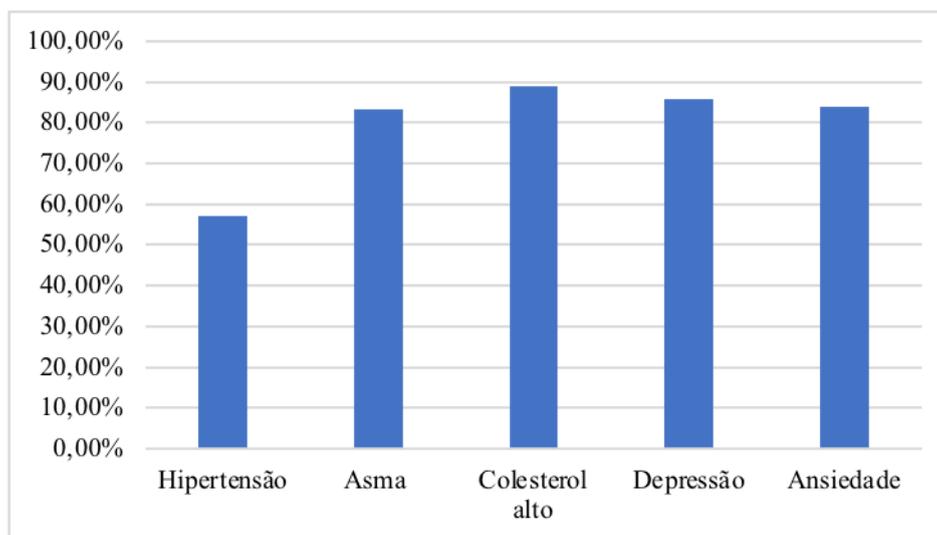


Figura 2 - Porcentagem de distúrbio do sono entre portadores de comorbidades

Os hábitos de vida foram avaliados quanto à alimentação e atividade física. Nenhum dos dois apresentou correlação com uma má qualidade de sono. No entanto, dentre os participantes que consomem frutas e verduras com menor frequência, que consomem mais “fast food” durante a semana e que realizam suas refeições em horários irregulares, a presença de distúrbios do sono foi mais frequente. No que diz respeito à prática de atividades físicas, uma porcentagem levemente maior de participantes sedentários apresentou distúrbio do sono (67,5%) em comparação àqueles que praticam algum exercício (60%).

Além disso, a ingestão de café apresentou $p = 0,941$. Em números absolutos, aqueles que consumiam café com mais frequência (4 ou mais vezes por dia), e que tinham como principal local de consumo o trabalho apresentaram

porcentagem maior de distúrbio do sono (71,4% e 73,3%, respectivamente). Na questão do tabagismo, apesar de estudos como o de Santos et al (2016) indicarem que a qualidade de sono é pior entre os fumantes, e de a maioria dos técnicos em enfermagem do HMURV fumantes apresentarem distúrbio do sono (72,7%), este estudo não apontou relevância entre fumar e uma má qualidade de sono ($p=0,530$). No que tange ao consumo de álcool, apesar de 81,8% dos participantes com possível dependência de bebidas alcoólicas apresentarem distúrbio do sono, o seu consumo também não teve correlação importante com a pior qualidade deste ($p=0,170$).

Por fim, ao relacionar o PSQI e a ESS obteve-se um $p=0,660$, sendo que 75% dos participantes com sonolência diurna severa apresentaram distúrbio do sono, contra 60% dentre os com sonolência diurna e 61,5% dentre aqueles sem sonolência diurna.

Conclusão

Neste estudo 63,6% dos técnicos em enfermagem analisados do HMURV apresentam distúrbio do sono, e 33,3% apresentam qualidade ruim de acordo com o PSQI. Dentre os fatores associados à má qualidade do sono as únicas variáveis com significância estatística ($p<0,05$) de todas investigadas nesta pesquisa são pertencer ao sexo feminino e possuir diagnóstico de ansiedade.

A partir desses dados, mostra-se a necessidade de se compreender melhor o porquê de as profissionais técnicas em enfermagem serem mais acometidas pelo distúrbio do sono, levantando-se algumas hipóteses como dupla jornada feminina e a predisposição a problemas mentais. Além disso, reforça-se a importância de se buscarem intervenções efetivas contra a ansiedade no ambiente de trabalho e do estímulo ao cuidado com a saúde mental dessa profissão. A partir desse conhecimento, pode-se incrementar a produtividade e qualidade de vida dessa classe trabalhadora.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica por cancelar e incentivar esta pesquisa.

Referências Bibliográficas

CURTIS, David S. et al. Habitual sleep as a contributor to racial differences in cardiometabolic risk. **Proceedings of the National Academy Sciences of the United States of America**, Washington, v. 114, n. 33, ago. 2017. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5565403/>>. Acesso em 22 fev. 2020.

HALL, John Edward e GUYTON, Arthur C. **Guyton & Hall Tratado de Fisiologia Médica**. 13. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017. p. 250-265.

MAGALHÃES, F., e MATARUNA, J. Sono. Em: JANSEN, JM., et al., orgs. Medicina da noite: da cronobiologia à prática clínica [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2007, pp. 103-120. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/3qp89/pdf/jansen-9788575413364-09.pdf>>. Acesso em 22 fev. 2020.

MOREIRA, Letícia Parada et al. Comparação da qualidade do sono entre homens e mulheres ativos fisicamente. **Revista Eletrônica Saúde e Ciência**, v. 3, n. 2, pp. 39-49, set. 2013. Disponível em: <<https://resceafi.com.br/vol3/n2/artigo%2004%20pags%2038%20a%2049.pdf>>. Acesso em 22 fev. 2020.

NEVES, Gisele S. Moura L. et al. Transtornos do sono: visão geral. **Rev Bras Neurol**, Rio de Janeiro, v. 49, n. 2, p. 57-71, abr-jun 2013. Disponível em: <<http://files.bvs.br/upload/S/0101-8469/2013/v49n2/a3749.pdf>>. Acesso em 22 fev 2020.

OLIVEIRA, Beatriz Helena Domingos et al. Relações entre padrão do sono, saúde percebida e variáveis socioeconômicas em uma amostra de idosos residentes na comunidade: Estudo PENSA. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 3, pp. 851-860, mai 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232010000300028&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 29 fev 2020.

SANTOS, Karoline Weber dos et al. Impacto da autopercepção de qualidade do sono e alterações respiratórias na qualidade de vida de indivíduos fumantes. **Rev Bras Pesq Saúde**, Vitória, v. 18, n. 2, pp. 104-111, abr-jun 2016. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/317603792_Impacto_da_autopercepcao_de_qualidade_do_sono_e_alteracoes_respiratorias_na_qualidade_de_vida_de_individuos_fumantes>. Acesso em 24 fev 2020.



SIMÕES, Júlio e BIANCHI, Larissa Renata de Oliveira. Prevalência da síndrome de Burnout e qualidade do sono em trabalhadores técnicos em enfermagem. **Saúde e Pesquisa**, Maringá, v. 9, n. 3, pp. 473-481, set-dez 2016. Disponível em: <<https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/saudpesq/article/download/5230/2914>>. Acesso em 18 fev 2020.

Reconhecimento de lesões bucais cancerizáveis: os cirurgiões-dentistas e alunos de graduação estão aptos para o diagnóstico correto?

Sáthyla Lander Cândida Marques¹, Stéfane Lelis Azevedo¹, Anna Beatriz Justino Marques Prudente², Lázara Joyce Oliveira Martins³

¹ Graduanda do curso de Odontologia, Universidade de Rio Verde. Aluna de Iniciação Científica – PIVIC.

² Graduanda do curso de Odontologia, Universidade de Rio Verde. Aluna de Iniciação Científica – PIBIC.

³ Orientadora, Prof. Me. da Faculdade de Odontologia, Universidade de Rio Verde. E-mail: lazarajoyce@unirv.edu.br.

Resumo: O câncer na região de boca possui índice de desenvolvimento considerável na população mundial. Sabemos que alguns tipos de lesões bucais podem evoluir para o câncer. As principais lesões cancerizáveis diagnosticadas na boca são: queilite actínica, leucoplasias e eritroplasias. O diagnóstico precoce aumenta as chances de cura da doença e eleva a qualidade de vida do paciente durante e após tratamento, se comparada com lesões mais comprometidas. Durante a graduação, os alunos são estimulados a avaliar minuciosamente todos os tecidos bucais, essa rotina e cuidado com a avaliação do paciente deve ser mantida ao longo de toda a carreira profissional, caso contrário, lesões graves podem passar despercebidas, evoluindo progressivamente e colocando em risco a vida do paciente. Portanto, o intuito dessa pesquisa científica é analisar o reconhecimento dos acadêmicos da faculdade de Odontologia da Universidade de Rio Verde (UniRV) e dos profissionais graduados na área odontológica sobre as lesões bucais cancerizáveis, além de determinar e examinar como também diagnosticar na rotina clínica as principais lesões bucais, as quais denominam-se como lesões bucais potencialmente cancerizáveis.

Palavras-chave: Neoplasias Bucais. Diagnóstico Clínico. Patologia

Recognition of cancerous oral lesions: dentists and undergraduate students are fit for the correct diagnosis?

Abstract: Cancer in the mouth region has a considerable rate of development in the world population. We know that some types of oral lesions can progress to cancer. The main cancerous lesions diagnosed in the mouth are: actinic cheilitis, leukoplakia and erythrocytes. Early diagnosis increases the chances of curing the disease and increases the patient's quality of life during and after treatment, compared to more compromised lesions. During graduation, students are encouraged to thoroughly evaluate all oral tissues, this routine and care with the evaluation of the patient should be maintained throughout the professional career, otherwise severe injuries may go unnoticed, progressively evolving and endangering the patient's life. Therefore, the purpose of this scientific research is to analyze the recognition of the students of the Faculty of Dentistry of the University of Rio Verde (UniRV) and of professionals graduated in the dental area on cancerous oral lesions, in addition to determining and examining how to also diagnose in the clinical routine the main oral lesions, which are called as potentially cancerable oral lesions.

Keywords: Mouth Neoplasms. Clinical Diagnosis. Pathology

Introdução

De acordo com o Instituto Nacional do Câncer, o câncer é uma doença definida pela perda do controle da divisão celular e pela capacidade de invadir estruturas orgânicas (INCA, 2015). Além disso, a neoplasia maligna em boca pode ser decorrente de uma alteração a nível celular, que está adjunta a perda de sua regulação metabólica e por modificações moleculares, sendo um dos tipos de câncer mais frequente no mundo todo (WARNAKULASURIYA, 2009; TOMMASI, 2013). O câncer bucal é um tumor que se desenvolve nos lábios e na cavidade oral, acometendo com mais frequência pessoas brancas e do sexo masculino. A região mais afetada é o lábio inferior comparado com o superior, devido à intensa exposição solar (TOMMASI, 2013). A partir disso, a neoplasia maligna foi considerada uma questão de saúde pública pelo fato da alta incidência do diagnóstico tardio. (CAIRNS et al., 2011)

As lesões cancerizáveis são alterações nos tecidos que podem desenvolver neoplasia maligna, mas se o fator irritativo for removido sobre a lesão, as células permanecem estáveis durante tempo considerável. Alguns autores relatam que para existir potencial cancerizável, é preciso ter uma quantidade significativa de células malignas que se proliferam no local da lesão (TOMMASI, 2013). Para definir se a lesão é cancerizável ou não, é necessário verificar se a lesão tem possibilidade de desenvolver um tumor maligno, especialmente quando possuir fator irritativo constante, ou permanecer na condição benigna indefinida (TOMMASI, 2013), assim como verificar a formação de câncer sobre a lesão em uma área considerada mais suscetível, e o resultado ser um valor mais elevado do que a esperada pela população em geral. (TOMMASI, 2013)

As lesões cancerizáveis caracterizam-se em leucoplasia, queilite actínica e eritroplasia. O principal profissional responsável pelo diagnóstico é o cirurgião-dentista. (PIRES et al., 2020)

A leucoplasia é uma mancha ou placa esbranquiçada considerada uma lesão potencialmente maligna, cuja frequência de transformação maligna é maior do que a mucosa normal. Por conseguinte, é uma lesão que não pode ser caracterizada clínica ou patologicamente como qualquer outra doença. Clinicamente, ocorre devido ao espessamento da camada superficial de queratina que exibe uma coloração branca quando úmida, ou por acantose, que mascara a vascularização normal do tecido conjuntivo (NEVILLE et al., 2016). Ademais, a leucoplasia pode ser considerada como uma placa branca de aparência inócua, a qual pode conter áreas displásicas a caminho da cancerização, de forma que deve ser submetida a exame histopatológico. (BORAKS, 2013)

A leucoplasia é a lesão potencialmente maligna oral mais comum, representando 85% das lesões bucais, a qual afeta mais frequentemente homens com mais de 40 anos. Aproximadamente, 70% das leucoplasias orais são encontradas no vermelhão do lábio, mucosa bucal e gengiva. Os fatores predisponentes consistem no uso do tabaco e álcool, microrganismos e radiação ultravioleta (NEVILLE et al., 2016). Além disso, a leucoplasia é uma lesão ceratótica, ou seja, não é destacada pela raspagem e não desaparece após a remoção do fator etiopatogênico (SHIGEOKA et al., 2019). Por vezes, pode ocorrer sem causa aparente, sendo conhecida como leucoplasia idiopática. (BORAKS, 2013)

No início, a leucoplasia leve aparece como uma placa branca ou acinzentada, plana ou elevada, fissurada ou enrugada, podendo se mesclar com a mucosa normal. Para os tabagistas que não reduzem o hábito, dois terços das lesões tendem a aumentar em tamanho e progredir para leucoplasia homogênea e espessa, caracterizada por placas brancas e bem delimitada com fissuras profundas. (NEVILLE et al., 2016)

A eritroplasia é um tipo de lesão cancerizável, que se enquadra em lesões vermelho-azuladas. Consiste em um termo clínico que designa a uma área vermelha na mucosa oral (REGEZI, 2017). Os locais mais acometidos são o soalho da boca, língua, mucosa retromolar e palato mole. (REGEZI, 2017)

Não existe predileção por gênero, porém, a faixa etária mais predominante é entre 50 e 70 anos. A eritroplasia geralmente é imóvel à palpação e nos casos de lesões invasivas, pode ser observado um endurecimento de sua consistência. Essa lesão vem sendo associada com o consumo de tabaco e o uso de álcool, mas não possui causa específica. Se comparada com a leucoplasia, suas porcentagens de malignização são mais altas, e por isso, pode ser denominada mais grave. (REGEZI, SCIUBBA, JORDAN, 2017)

A queilite actínica é a aceleração da degeneração tecidual do vermelhão dos lábios, principalmente do lábio inferior, isso ocorre devido a exposição crônica à luz solar. É uma lesão potencialmente maligna, ocorre em pacientes leucodérmicos e recorrente em indivíduos de pele clara. O vermelhão do lábio afetado se torna atrófico, com cor variando de pálida a um tom acinzentado e uma aparência lisa. Exibe fissuras e áreas corrugadas, formando ângulos retos com a junção entre o vermelhão e a pele. Em casos mais avançados, o limite entre a pele e a semimucosa fica irregular ou totalmente apagado, além de exibir um grau de epidermização do vermelhão. Algumas áreas possuem hiperpigmentação e queratoses difusas e áreas descamativas superficiais, fissuras, erosões, ulcerações e crostas. (REGEZI, 2017)

Material e Métodos

É uma pesquisa quantitativa descritiva como tema de avaliação dos conhecimentos relacionados ao diagnóstico e tratamento de lesões cancerizáveis envolvendo aplicação de questionários virtuais, contendo perguntas objetivas de múltipla escolha e associação de imagens das diferentes lesões bucais. O questionário é composto por 12 perguntas associadas a imagens de lesões bucais cancerizáveis e não cancerizáveis.

A pesquisa foi realizada via virtual por meio de questionários, os quais foram aplicados aos alunos de graduação do curso de Odontologia da Universidade de Rio Verde que já concluíram às disciplinas de Semiologia I e II com amostra de 102 alunos e 12 cirurgiões-dentistas não especialistas em estomatologia e patologia bucal de clínicas privadas da cidade de Rio Verde. O instrumento de coleta de dados foi realizado mediante a aplicação de questionários, respondidos na plataforma Formulário Google, e posterior catalogação das estatísticas quantitativas descritivas e dos resultados obtidos, utilizando Microsoft Office Excel 2016.

Após obtenção do parecer favorável do Comitê de Ética da UniRV, foi dado o início à coleta de dados. Os alunos e cirurgiões-dentistas foram abordados e convidados a participarem da pesquisa. Inicialmente, foi apresentado ao entrevistado o (TCLE) Termo de Consentimento Livre Esclarecido e o link de acesso do questionário na plataforma de formulário do Google.

Nessa pesquisa, incluiu estudantes do curso de odontologia e profissionais dentistas da cidade de Rio Verde. Estudantes de odontologia que ainda não cursaram as disciplinas de Semiologia, profissionais dentistas que sejam especialistas em Estomatologia/Patologia bucal e cirurgiões-dentistas que não exercem função em clínicas privadas na cidade de Rio Verde, foram submetidos aos critérios de exclusão. Durante a pesquisa, os participantes foram orientados que todas as suas dúvidas em relação ao estudo serão respondidas e que o mesmo poderá desistir a qualquer momento sem prejuízo pessoal.

A temática da entrevista foi usada para fins científicos apenas, e a identidade dos participantes preservada. Aos participantes, o mínimo de risco da pesquisa foi o cansaço dos mesmos ao responder o questionário. No entanto como benefício, incluiu informar aos participantes sobre as condutas adequadas ao se diagnosticar lesões cancerizáveis na região de boca.

Os dados coletados serão guardados pelo pesquisador em local seguro, para garantir a confidencialidade dos mesmos. Todo material utilizado na pesquisa será guardado por cinco anos e após esse tempo será incinerado.

Resultados e Discussão

O total de participantes da pesquisa foram de 114 indivíduos divididos em: 102 acadêmicos do curso de odontologia e 12 cirurgiões-dentistas residentes na cidade de Rio Verde.

A média geral de acertos do questionário foi de 4,51 pontos, não sendo atingido a quantidade mínima de 50% do questionário de lesões bucais. Apenas 30,7% dos participantes da pesquisa acertaram a quantidade de 6 questões ou mais. A quantidade de 4 acertos representa o resultado do maior grupo de indivíduos sendo 22,8% do total de participantes da pesquisa. Nenhum dos participantes obteve pontuação máxima no questionário.

A questão com menor índice de acertos nos dois grupos avaliados (estudantes e profissionais formados) está relacionada com diagnóstico e conduta de eritroplasias. A porcentagem de 6,86% dos estudantes de odontologia indicariam o procedimento mais adequado para a lesão e apenas 1 profissional formado indicaria o procedimento mais adequado.

As Eritroplasias são potencialmente malignas e requerem atenção redobrada pelo cirurgião-dentista, negligenciar o diagnóstico e acompanhamento dessa lesão é colocar em risco a saúde dos nossos pacientes, propiciando um diagnóstico tardio com maiores chances de insucesso no tratamento de lesões eritroplásicas na região de boca em que não é possível definir características de sua evolução, estas lesões necessitam de avaliação histopatológica, sendo indicado, portanto, biópsia incisiva (WETZEL et al., 2020).

No diagnóstico e conduta de tratamento para doenças fúngicas foram registrados os maiores índices de acerto em ambos os grupos, 81,37% dos estudantes de odontologia identificaram a alternativa correta para conduta e tratamento diante do diagnóstico de quelite angular e 83,33% dos profissionais formados também elegeram corretamente a conduta diante dessa lesão. Doenças fúngicas são frequentes na cavidade bucal, principalmente em grupos de pacientes usuários de próteses removíveis ou com perda de dimensão vertical de oclusão. A quelite angular gera ulcerações em região de comissura labial, além de sintomatologia dolorosa, sendo porta de entrada para outras infecções oportunistas (CABRAS et al., 2019).

Conclusão

A odontologia é uma área da saúde extremamente plural, lidamos com diferentes tecidos bucais em diversas especialidades. Mas, o diagnóstico de lesões bucais deve receber atenção de qualquer profissional da área. O cirurgião-dentista que identifica alterações bucais e possui o conhecimento suficiente para realizar o tratamento ou é capacitado para realizar o encaminhamento do paciente para o profissional especialista pode estar protegendo o paciente da necessidade de tratamentos invasivos devido o diagnóstico tardio de lesões cancerizáveis. Devemos estimular e treinar nossos futuros dentistas ao diagnóstico bucal, à avaliação completa do paciente, além disso, estimular que os cirurgiões-dentistas já atuantes se atualizem e revejam a necessidade de avaliar seus pacientes com mais zelo e atenção.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica pela concessão de bolsa.

Referências Bibliográficas

- BORAKS, S. **Semiotécnica, diagnóstico e tratamento das doenças da boca**. São Paulo: Artes médicas, 2013.
- CAIRNS, R. A.; HARRIS, I. S.; MAK, T. W. Regulation of câncer cell metabolismo. **Nat Rev-Cancer**, v. 11, p. 85-95, Feb. 2011.
- INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA estimativa 2016: Incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro: **INCA**, p. 122, 2015.
- NEVILLE, B. D.; et. al. **Patologia Oral e Maxilofacial**. - 4. ed. Rio de Janeiro: elsevier, 2016.

PIRES, F. R. ; et al. Oral potentially malignant disorders: clinical-pathological study of 684 cases diagnosed in a Brazilian population. *Oral Medicine and Pathology*, v. 25, n.1, p. 84-88, 2020.

REGEZI, J.A. **Patologia Oral: correlações clinicopatológicas**. - 7.ed. Rio de Janeiro, 2017.

SHIGEOKA, M. et al. Intraepithelial CD 163+ macrophages in tongue leukoplakia biopsy. A promising tool for cancer screening. *Oral Diseases*, v. 26, p. 527-536, 2020.

CABRAS, M. et al. Treatment of angular cheilitis: A narrative review and authors' clinical experience. *Oral Dis.*, p. 1-9, 2019.

TOMMASI, M. H. M. **Diagnóstico em Patologia Bucal**. - 4.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

WARNAKULASURIYA, S. Global epidemiology of oral and oropharyngeal câncer. *Oral Oncology*, v. 45, p. 527-536, 2020.

WETZEL, S. L.; WOLLERNBERG, J. Oral Potentially Malignant Disorders. *Elsevier Dental Clinics of North America*, v. 64, n.1, p. 25-37, 2020.

Sífilis Congênita no Cenário Brasileiro Atual: Características Epidemiológicas e Manejo

Lara Verardo Gomes dos Santos¹, Karine Panuce de Oliveira², Ana Paula Fontana³, Heliara Maria Spina Canela⁴

¹ Graduanda do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde. Aluna de Iniciação Científica – PIVIC.

² Graduanda do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde.

³ Co-orientadora, Prof. Ma. da Faculdade de Medicina, Universidade de Rio Verde.

⁴ Orientadora, Prof. Dra. da Faculdade de Medicina, Universidade de Rio Verde. Email: heliariaspina@unirv.edu.br

Resumo: A sífilis é uma infecção sexualmente transmissível, cujo agente etiológico é a bactéria *Treponema pallidum*, que pode ser transmitida verticalmente. A sífilis congênita pode resultar em óbito fetal e neonatal, prematuridade, lesões ósseas, cutâneas e neurológicas, dentre outras. O presente estudo analisou a sífilis congênita no Brasil, elucidando sua epidemiologia, fatores de risco e manejo, a fim de verificar as deficiências e melhorias necessárias para seu controle. Trata-se de uma revisão sistemática da literatura, norteadas pela questão: “Qual é a epidemiologia e fatores de risco da sífilis congênita no Brasil e como é seu manejo?”. Foram analisados 67 estudos, além de documentos oficiais do Ministério da Saúde. Foi possível observar que, nos últimos 20 anos, os índices de sífilis congênita variaram de 0 a 31,07 casos por 1000 nascidos vivos, sendo que a maioria dos casos foi reportada na região sudeste. Ainda, pessoas em vulnerabilidade social, que não tem acesso adequado à assistência pré-natal, são as mais afetadas por esse agravo. Muitos diagnósticos são realizados no momento do parto, aumentando a necessidade de acompanhamento intensivo. Apesar de existirem diretrizes bem estabelecidas para o diagnóstico e manejo da sífilis, muito ainda deve ser reestruturado. É necessária a ação de equipes multidisciplinares capacitadas e com infraestrutura adequada, de maneira a estimular a prevenção de tal infecção, além de seu manejo adequado. Finalmente, a análise dos indicadores é essencial para definir estratégias para a diminuição dos índices da sífilis congênita no Brasil.

Palavras-chave: Epidemiologia. Prevenção de doenças. Sífilis gestacional.

Congenital Syphilis in the Current Brazilian Scenario: Epidemiological Characteristics and Management

Abstract: Syphilis is a sexually transmitted infection, whose etiologic agent is the bacterium *Treponema pallidum*, which can be vertically transmitted. Congenital syphilis can result in fetal and neonatal death, prematurity and bone, skin or neurological lesions, among others. This study analyzed congenital syphilis in Brazil, elucidating its epidemiology, risk factors and management, in order to verify the deficiencies and improvements needed for its control. This is a systematic literature review, guided by the question: “What is the epidemiology and risk factors of congenital syphilis in Brazil and how is its management?”. 67 studies were analyzed, in addition to official documents of the Ministry of Health. It was possible to observe that, in the last 20 years, the rates of congenital syphilis ranged from 0 to 31.07 cases per 1000 live births, with the majority of cases reported in the southeast region. Also, people in social vulnerability, who do not have adequate access to prenatal care, are the most affected by this problem. Many diagnoses are made at the time of delivery, increasing the need for intensive follow-up. Although there are well-established guidelines for the diagnosis and management of syphilis, changes are needed. The action of trained multidisciplinary teams with adequate infrastructure is necessary, in order to encourage the prevention of such infection, in addition to its proper management. Finally, the analysis of indicators is essential to define strategies to reduce the rates of congenital syphilis in Brazil.

Keywords: Congenital syphilis; Syphilis; Epidemiology; Prevention of diseases.

Introdução

A sífilis congênita pode ser transmitida por via transplacentária ou pelo contato com lesões durante o parto, de gestantes infectadas não-tratadas ou inadequadamente tratadas para seus conceitos. A infecção pode ser assintomática, o que dificulta o diagnóstico e tratamento. As consequências da sífilis congênita incluem óbito fetal e neonatal, prematuridade, baixo peso ao nascer, lesões ósseas e neurológicas, dentre outras (BRASIL, 2020a; FREITAS et al., 2021).

O acompanhamento da gestante é essencial para a prevenção de tal agravo. O Brasil apresenta protocolos e diretrizes bem estabelecidas para o diagnóstico e manejo da sífilis congênita, entretanto, o acesso ao acompanhamento pré-natal ainda não é o ideal no país, o que pode ser relacionado aos elevados índices da doença (LOVERO et al., 2018; REIS et al., 2018; ARAÚJO et al., 2020). Ainda, existem relatos de subnotificação, dificultando o acesso à informação para a tomada de decisão (CARDOSO et al., 2016).

As iniciativas e programas de controle devem ser baseados em estudos que permitam a análise dos indicadores, além da identificação dos problemas. Portanto, o presente estudo analisou a sífilis congênita no país, sua

epidemiologia, fatores de risco e tratamento, além de verificar as deficiências e melhorias necessárias para controle de tal infecção.

Material e Métodos

Foi realizado um estudo de revisão sistemática de literatura, norteado pela seguinte questão: “Qual é a epidemiologia e fatores de risco da sífilis congênita no Brasil e como é seu manejo?”, conduzido entre agosto de 2020 e julho de 2021.

O levantamento bibliográfico foi realizado nos indexadores PubMed e SciELO, utilizando-se os descritores sífilis congênita, Brasil, epidemiologia e manejo, em inglês e português, combinados pelo operador booleano AND, de acordo com as estratégias dispostas na Tabela 1.

TABELA 1 – Estratégias de busca e artigos encontrados no levantamento realizado nos indexadores SciELO e PubMed

Estratégia de pesquisa	Indexador	Quantidade de artigos
Sífilis AND congênita AND epidemiologia AND Brasil	SciELO	6
Syphilis AND congenital AND Brazil AND Epidemiology	SciELO	10
Sífilis AND congênita AND manejo AND Brasil	SciELO	2
Syphilis AND congenital AND Brazil AND management	SciELO	2
Sífilis AND congênita AND Brasil AND epidemiologia	Pubmed	1
Syphilis AND congenital AND Brazil AND Epidemiology	Pubmed	80
Syphilis AND congenital AND Brazil AND management	Pubmed	24
Sífilis AND congênita AND manejo AND Brasil	Pubmed	0
Total		125

Fonte: as autoras.

Foram incluídos estudos publicados em português e em inglês, nos últimos 10 anos e que estivessem relacionados à sífilis congênita no Brasil. Todos os delineamentos de pesquisa foram considerados. Foram excluídos os artigos que não se adequaram ao tema proposto e que não puderam ser acessados na íntegra. Manuais e documentos oficiais publicados pelo Ministério da Saúde também foram utilizados, para a verificação das condutas preconizadas pelo órgão e dos dados obtidos pelos sistemas de notificação.

A extração dos dados foi realizada por meio de um formulário de coleta, que compreendeu os dados de identificação do estudo, características metodológicas, avaliação do rigor metodológico e principais resultados e conclusões. Os dados foram organizados em tabelas, de maneira a permitir a comparação dos parâmetros selecionados.

Resultados e Discussão

Dos 125 estudos recuperados no levantamento, 29 foram encontrados em ambos os indexadores e 29 foram excluídos por não se adequarem aos critérios de elegibilidade, assim 67 trabalhos foram lidos na íntegra.

Apesar de amplamente conhecidas, as infecções sexualmente transmissíveis ainda estão difundidas no mundo todo e a sífilis corresponde a parte significativa de tais infecções. A sífilis congênita é um problema de saúde pública que atinge principalmente países em desenvolvimento. Na América Latina e Caribe, observa-se um aumento dos índices desde 2010 (SILVA et al., 2020).

Para que estratégias de prevenção e manejo sejam definidas, é necessário que a epidemiologia da infecção seja conhecida. Assim, a notificação de sífilis congênita é compulsória no Brasil desde 1986, a de sífilis gestacional desde 2005 e, de adquirida, desde 2010. (PENNA et al., 2011; SOARES et al., 2020). Sistemas como o Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) e o Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), são utilizados para esse monitoramento, entretanto, a subnotificação ainda é um problema (CARDOSO et al., 2016)

No Brasil, observou-se um aumento significativo de notificações de sífilis nos últimos 20 anos, com índices que variaram de 0 a 31,07 casos por 1000 nascidos vivos (Anexo – Material suplementar), variando entre regiões geográficas e período de estudo (OLIVEIRA et al., 2020; RÊGO et al., 2020).

De acordo com o Sistema Brasileiro de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), entre 2005 e 2020, foram notificados 384.411 casos de sífilis gestacional. A região sudeste é responsável pela maioria dos casos (45,3%), seguida pelo Nordeste (20,9%), Sul (14,8%), Norte (10,2%) e Centro-Oeste (8,8%). Ainda, no ano de 2019, 24.130 casos de sífilis congênita foram reportados, sendo em sua maioria registrados na região Sudeste (44,6%), seguido pelas regiões Nordeste (26,3%), Sul (13,7%), Norte (9,2%) e Centro-Oeste (6,1%), de acordo com o Sistema Brasileiro de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) (BRASIL, 2020a).

A análise de tais índices indica que a assistência pré-natal ainda falha em diagnosticar e oferecer o tratamento para sífilis no momento oportuno, o que resulta na infecção congênita (CAVALCANTE et al., 2017; REIS et al., 2018; ARAUJO, R. S et al., 2020;). Afirmção é corroborada pelo estudo de Lovero e colaboradores (2018), que demonstrou que 44% das gestantes com sífilis não foram diagnosticadas antes do parto.

As mais afetadas são mulheres em situação de vulnerabilidade social, de cor negra ou parda, entre 20 e 30 anos e com menores índices de escolaridade. Condições socioeconômicas precárias dificultam o acesso ao acompanhamento pré-natal, que muitas vezes ocorre tardiamente (CAVALCANTE et al., 2017; CARDOSO et al., 2018; REIS et al., 2018). No estudo de DOMINGUES et al (2017), observou-se que os índices sífilis congênita entre a população carcerária (58,1 a cada 1000 nascidos vivos), que apresenta condições precárias, muitas vezes com histórico de abuso e outros fatores, foram muito maiores em comparação com a população em geral (4,6 a cada 1000 nascidos vivos).

Ainda, outras populações em situação de vulnerabilidade devem ser consideradas, como os indígenas, que muitas vezes enfrentam obstáculos geográficos, sociais e culturais no acesso ao atendimento. Para tal população, os estudos são escassos. (TIAGO et al., 2017).

O acompanhamento pré-natal deve ser realizado de maneira a prevenir, identificar e tratar a sífilis no momento oportuno. A prevenção baseia-se na disseminação de informações acerca das infecções sexualmente transmissíveis, além do incentivo ao uso de preservativos. Já o diagnóstico pode ser realizado por meio de testes sorológicos treponêmicos e não treponêmicos. Finalmente, o tratamento é baseado, principalmente, no uso de penicilina. Deficiências em qualquer uma dessas três áreas contribuem para a disseminação da sífilis congênita. (NASSER, 2017; DO NASCIMENTO et al., 2020).

O diagnóstico deve ser realizado de maneira precoce e baseia-se na análise de sinais clínicos, que podem estar ausentes, e testes sorológicos não treponêmicos, como o VDRL, e treponêmicos, como o FTA-abs, que são combinados para que sensibilidade e especificidade sejam aumentadas. Muitas infecções são notificadas no terceiro trimestre de gestação, embora haja quantidade significativa de diagnósticos no momento do parto ou até mesmo após (CAVALCANTE et al., 2017; LOVERO et al., 2018; OLIVEIRA et al, 2020). Nos casos em que as mães não foram tratadas ou foram inadequadamente tratadas, as crianças devem ser acompanhadas e submetidas a exames físicos e laboratoriais (BRASIL, 2020b).

O tratamento no momento oportuno é imperativo, sendo capaz de reduzir a transmissão vertical em 98% dos casos, e deve ser ofertado à gestante, parcerias sexuais e ao recém-nascido em casos de sífilis congênita. O fármaco utilizado é a penicilina, por via intramuscular ou intravenosa (BRASIL, 2020b; OLIVEIRA et al., 2020). A escassez de penicilina e o encaminhamento para outros níveis prejudica a adesão ao tratamento. Ainda, frequentemente, a notificação das parcerias sexuais é transferida para a gestante, representando mais um obstáculo ao tratamento no momento correto (ARAUJO, R. S et al., 2020, DO NASCIMENTO et al., 2020; ROCHA, et al., 2019).

Para que os resultados adversos e os índices de sífilis congênita diminuam, é necessário que as equipes de atendimento sejam multiprofissionais, adequadamente capacitadas e com infraestrutura suficiente para permitir o acompanhamento das gestantes e recém-nascidos, de maneira a garantir o diagnóstico e tratamento no momento correto. Ainda, é necessário que a notificação seja adequada, possibilitando o conhecimento das dimensões do problema, para que estratégias de controle sejam definidas, assim como a ação integrada entre os gestores de saúde nos níveis municipal, estadual e nacional (NASSER., et al, 2017; RODRIGUES; DOMINGUES, 2017; SANTOS, et al., 2017; BEZERRA et al., 2019; NEMES., et al, 2019).

Quando não tratada ou tratada inadequadamente, a sífilis gestacional pode resultar em abortos espontâneos, natimortos e mortes perinatais. A doença congênita pode resultar em prematuridade, baixo peso ao nascer, necessidade de internação, anomalias congênitas e comprometimento de longo prazo (LAGO et al., 2013; PADOVANI et al., 2018). Além de deficiências no atendimento pré-natal, o acompanhamento da criança com sífilis congênita apresenta inadequações, com perda de seguimento de pacientes CAVALCANTE et al (2019).

Para que se atinja o controle da sífilis congênita no país, é necessário que haja monitoramento da epidemiologia da mesma e a integração entre gestores municipais, estaduais e federais, para a elaboração de medidas pertinentes de prevenção e manejo, que incluam programas de educação em saúde, melhoria da infraestrutura e da capacitação das equipes de atendimento (NASSER et al., 2017; NEMES et al., 2019)

Embora o presente estudo apresente limitações, como a dificuldade em se obter literatura que trate especificamente a sífilis congênita, permite uma análise global da sífilis congênita no país, um problema de saúde que ainda apresenta índices elevados no Brasil, resultando em comprometimento da qualidade de vida, aumento da mortalidade e aumento de custos.

Conclusão

Diante do exposto, conclui-se que a sífilis congênita ainda é um grande problema de saúde pública que, embora prevenível, acomete principalmente aqueles em situação de vulnerabilidade social. Assim, deve ser realizada a

ampliação do acesso ao diagnóstico e tratamento e o desenvolvimento de campanhas de educação em saúde. Além disso, é fundamental o aprimoramento do sistema de vigilância, visando à análise da evolução das taxas de sífilis, cujos resultados possam nortear novas políticas públicas de saúde.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica Voluntário (PIVIC).

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, R. S.; SOUZA, A. S. S.; BRAGA, J. U. Who was affected by the shortage of penicillin for syphilis in Rio de Janeiro, 2013–2017?. **Revista de Saúde Pública**, v. 54, p. 109, 2020.

BEZERRA, M.L.M.B.; FERNANDES, F.E.C.V.; NUNES, J.P.O.; BALTAR, S.L.S.M.A.; RANDAU, K.P.. Congenital Syphilis as a Measure of Maternal and Child Healthcare, Brazil. **Emerging Infectious Diseases**, v. 25, n. 8, p. 1469-1476, 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Boletim Epidemiológico de Sífilis**. Brasília: out. 2020, 44p.

BRASIL. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas para Atenção Integral às Pessoas com Infecções Sexualmente Transmissíveis. Brasília: 2020, 248p.

CARDOSO, A.R.; ARAÚJO, M.; ANDRADE, R.; SARACENI, V.; MIRANDA, A.; DOURADO, M. Underreporting of Congenital Syphilis as a Cause of Fetal and Infant Deaths in Northeastern Brazil. **PLOS ONE**, 2016.

CARDOSO, A.R.; ARAÚJO, M.A.L.; CAVALCANTE, M.S.; FROTA, M.A.; MELO, S.P. Análise dos casos de sífilis gestacional e congênita nos anos de 2008 a 2010 em Fortaleza, Ceará, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 23, n. 2, p. 563-574, 2018.

CAVALCANTE, P.A.M.; PEREIRA, R.B.L.; CASTRO, J.G.D. Sífilis gestacional e congênita em Palmas, Tocantins, 2007-2014. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 26, n. 2, p. 255-264, 2017.

CAVALCANTE, A.N.M.; ARAÚJO, M.A.L.; NOBRE, M.A.; ALMEIDA, R.L.F. Factors associated with inadequate follow-up of children with congenital syphilis. **Revista de Saúde Pública**, v. 53, p. 95-105, 2019.

DO NASCIMENTO, D.D.G.; MORAES S.H.M.; SANTOS, C.A.S.T.; DE SOUZA A.S.; BOMFIM R.A.; DE CARLI A.D.; KODJAOGLANIAN V.L.; DOS SANTOS M.L.M.; ZAFALON E.J. Impacto f continuing education on maternal and child health indicators. **PLoSOne**. v. 15, n. 6, 2020.

DOMINGUES, R.M.S.M; LEAL, M.C.; PEREIRA, A.P.E; AYRES, B.; SÁNCHEZ, A.R.; LAROUZÉ, B. Prevalence of syphilis and HIV infection during pregnancy in incarcerated women and the incidence of congenital syphilis in births in prison in Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 33, n. 11, p. 1-15, 2017.

FREITAS, F.L.S.; BENZAKEN, A.S.; PASSOS, M.R.L.; COELHO, I.C.B.; MIRANDA, A.E. Protocolo Brasileiro para Infecções Sexualmente Transmissíveis 2020: sífilis adquirida. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 30, n. 1, p. 1-12, 2021.

LAGO EG, VACCARI A, FIORI RM. Clinical features and follow-up of congenital syphilis. **Sex Transm Dis**. v. 40, n. 2., p. 85-94, 2013.

LOVERO, K.L.; OLIVEIRA, T.R.D.; COSME, E.M.; CABRERA, N.B.; GUIMARÃES, M.F.; AVELAR, J.G.; OLIVEIRA, G.R.T.; SALVIATO, C.M.; DOUGLASS-JAIMES, G; CRUZ, M.L.S. Retrospective analysis of risk factors and gaps in prevention strategies for mother-to-child HIV transmission in Rio de Janeiro, Brazil. **BMC Public Health**, v. 18, n. 1, p. 1-10, 2018.

NASSER, M.A.; NEMES, M.I.B.; ANDRADE, M.C.; PRADO, R.R; CASTANHEIRA, E.R.L. Assessment in the primary care of the State of São Paulo, Brazil: incipient actions in sexual and reproductive health. **Revista de Saúde Pública**, v. 51, 2017.

NEMES, M.I.B. et al. The QualiRede intervention: improving the performance of care continuum in HIV, congenital syphilis, and hepatitis C in health regions. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 22, suppl 1, 2019.

OLIVEIRA, V.S.; RODRIGUES, R.L.; CHAVES, V.B.; SANTOS, T.S.; ASSIS, F.M.; TERNES, Y.M.F.; AQUINO, É.C. Aglomerados de alto risco e tendência temporal da sífilis congênita no Brasil. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 44, ago. 2020.

PADOVANI, C.; OLIVEIRA, R.R.; PELLOSO, S.M. Sífilis na gestação: associação das características maternas e perinatais em região do sul do Brasil. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, n. 26, 2018.

PENNA, G.O.; DOMINGUES, C.M.A.S.; SIQUEIRA JÚNIOR, J.B; ELKHOURY, A.N.S.M.; CECHINEL, M.P.; GROSSI, M.A.F.; GOMES, M.L.S.; SENA, J.M; PEREIRA, G.F.M; LIMA JÚNIOR, F.E.F. SEGATTO, T.C.V; MELO, F.C.; ROSA, F.M. SILVA, M.M., NICOLAU, R.A. Doenças dermatológicas de notificação compulsória no Brasil. **An. Bras. Dermatol.** v. 86, n. 5, 2011.

RÊGO, A.S.; COSTA, L.C.; RODRIGUES, L.S.; GARCIA, R.A.S.; SILVA, F.M.A.M.; D'EÇA JUNIOR, A.; RODRIGUES, L.S. Congenital syphilis in Brazil: distribution of cases notified from 2009 to 2016. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 53, 2020.

REIS, G.; BARCELLOS, C.; PEDROSO, M.; XAVIER, D. Diferenciais intraurbanos da sífilis congênita: análise preditiva por bairros do Município do Rio de Janeiro. **Cad. Saúde Pública**. v. 34, n.9, 2018.

ROCHA, A.F.B., ARAÚJO, M.A.L., MIRANDA, A.E.; DE LEON, R.G.P.; SILVA JÚNIOR, G.B.S.; VASCONCELOS, L.D.P.G. Management of sexual partners of pregnant women with syphilis in northeastern Brazil – a qualitative study. **BMC Health Serv Res**, v. 19, n. 65, 2019.

RODRIGUES, D.C.; DOMINGUES, R. Management of syphilis in pregnancy: knowledge and practices of health care providers and barriers to the control of disease in Teresina, Brazil. **The International Journal of Health Planning and Management**, v. 33, n. 2, p. 329-344, 2017.

SILVA, M.J.N.; BARRETO, F.R.; COSTA, M.C.N.; CARVALHO, M.S.I.; TEIXEIRA, M.G. Distribuição da sífilis congênita no estado do Tocantins, 2007-2015. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 29, n. 2, p. 1-8, 2020.

SOARES, K.K.S.; PRADO, T.N.; ZANDONADE, E.; MOREIRA-SILVA, S.F.; MIRANDA, A.E.. Análise espacial da sífilis em gestantes e sífilis congênita no estado do Espírito Santo, 2011-2018. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 29, n. 1, 2020.

TIAGO, Z.; PICOLI, R.; GRAEFF, S.; CUNHA, R.; ARANTES, R. Subnotificação de sífilis em gestantes, congênita e adquirida entre povos indígenas em Mato Grosso do Sul, 2011-2014. **Epidemiol. Serv. Saúde**, v. 26, n. 3, p. 503-512, 2017.



Sintomas ansiosos e depressivos em pacientes oncológicos: estudo exploratório e descritivo

Isadora Maria de Oliveira Guimarães¹, Bruna Giovanna Ramos Cruz², Gabriel Soares de Faria Ribeiro³, Lívia Caetano da Silva Leão⁴, Mônia Aparecida Silva⁵, Lara Cândida da Silva Machado⁶

¹ Graduanda do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde. Aluna de Iniciação Científica – PIBIC.

² Graduanda do curso de Medicina, Universidade de Rio Verde.

³ Médico graduado pela Universidade de Rio Verde.

⁴ Coorientadora, Prof.^a Dra. do Curso de Psicologia da Unibras Rio Verde.

⁵ Prof.^a Dra. da Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ).

⁶ Orientadora, Prof. Ma. da Faculdade de Medicina, Universidade de Rio Verde. E-mail. laramachado.enf@gmail.com.

Resumo: O número de pessoas com câncer tem aumentado por fatores genéticos, ambientais e estilo de vida, trazendo prejuízos físicos, sociais e psicológicos, os quais se associam com variáveis demográficas e clínicas da doença. O objetivo deste estudo foi verificar se há associação de variáveis sociodemográficas e clínicas dos participantes com a presença ou ausência de sintomas de depressão e ansiedade. Participaram 67 pessoas, maiores de 18 anos, de ambos os sexos, que foram diagnosticadas com qualquer tipo de câncer em diferentes regiões do Brasil, as quais responderam a um formulário on-line, disponibilizado na plataforma *Google Forms*, composto por um questionário sociodemográfico e a Escala de Ansiedade e Depressão (HADS). Os dados foram analisados por meio do programa Statistical Package for Social Sciences (SPSS®). Os testes estatísticos incluíram estatísticas descritivas e inferenciais. Os resultados indicaram que houve associação entre as variáveis maior idade, menor escolaridade, maior gravidade do câncer e maior quantidade de sintomas físicos com sintomatologia depressiva e/ou ansiosa. Pacientes tratados com imunoterapia apresentaram menor sintomatologia depressiva e ansiosa quando comparados com os participantes que não realizavam este tratamento. Este estudo indica a importância de se considerar variáveis de saúde mental dos pacientes com câncer no planejamento e realização das intervenções.

Palavras-chave: *Ansiedade. Câncer. Depressão*

Anxious and depressive symptoms in cancer patients: exploratory and descriptive study

Abstract: *The number of people with cancer has increased due to genetic, environmental and lifestyle factors, bringing physical, social and psychological damage, which are associated with demographic and clinical variables of the disease. The aim of this study was to verify whether there is an association of sociodemographic and clinical variables of the participants with the presence or absence of symptoms of depression and anxiety. Sixty-seven people over 18 years of age, of both sexes, who were diagnosed with any type of cancer in different regions of Brazil participated in the study. Participants answered an online form, available on the Google Forms platform, consisting of a sociodemographic questionnaire and the Anxiety and Depression Scale (HADS). Data were analyzed using the Statistical Package for Social Sciences (SPSS®) program. Statistical tests included descriptive and inferential statistics. The results indicated that there was an association between the variables greater age, less education, greater cancer severity and greater number of physical symptoms with depressive and/or anxious symptoms. Patients treated with immunotherapy had less depressive and anxious symptoms when compared to participants who did not undergo this treatment. This study indicates the importance of considering cancer patients' mental health variables when planning and carrying out interventions.*

Keywords: *Anxiety. Cancer. Depression.*

Introdução

O câncer caracteriza-se por ser uma doença de expressão descontrolada de genes - uma patologia genética. É causado pelo crescimento desordenado de células que migram por via sanguínea ou linfática, invadindo órgãos e tecidos, gerando novos agrupamentos celulares, pela independência, não respondendo aos mecanismos de controle do organismo e pela irreversibilidade em todo o processo. O câncer leva o paciente a presenciar desconfortos associados a desfiguramento, dor, perda das funções corporais, modificações no estilo de vida e rotina e a morte, que acarretam impactos emocionais adversos (BECK, A.H. 2017; COELHO et al., 2019).

Alguns estudos têm indicado que 30% a 40% dos pacientes com câncer tiveram dificuldades de adaptação à doença e ao tratamento, visto que é extremamente invasivo e agressivo e apresentaram distúrbios emocionais, principalmente depressão, ansiedade e transtornos de ajustamento de acordo com os sistemas taxonômicos da Classificação Internacional de Doenças (CID-10) e Manual de Diagnóstico e Estatística de Transtornos Mentais (DSM-5). Os fatores associados ao transtorno depressivo são ser do sexo feminino, baixo nível socioeconômico, faixa etária dos 20 aos 40 anos, pessoas divorciadas, viúvas, residentes em zona urbana, com estresse crônico e em estágios

mais avançados da doença. O quadro de ansiedade é, frequentemente, perceptível em pacientes com diagnóstico recente de câncer, que podem apresentar fala logorreica e emotiva, superabundância de ideias e humor ansioso (CUNHA et. al., 2012)

Quanto às facetas que mais influenciam o domínio psicológico estão os pensamentos negativos, sofrimento, autoestima e presença de transtornos mentais. Já no âmbito físico, energia e fadiga, atividades cotidianas, desconforto e mobilidade (COELHO et al., 2019).

Portanto, os sintomas psíquicos são frequentemente observados no câncer e são na maioria das vezes, ocasionados pelo diagnóstico e as incertezas frente ao tratamento que os pacientes enfrentam. Portanto, faz-se necessário, uma atenção completa aos pacientes oncológicos, enfatizando a influência dos sentimentos no desenvolvimento e prognóstico da doença (BECK, A.H. 2017; RAMOS, I.R.2017).

Diante disso, o objetivo desse trabalho foi estimar a prevalência de sintomas de ansiedade e depressão em pacientes oncológicos; verificar se há associação de variáveis sociodemográficas e clínicas dos participantes com a presença ou ausência de sintomas de depressão e ansiedade

Material e Métodos

A amostra foi por conveniência, composta por 67 participantes de ambos os sexos, maiores de 18 anos, que foram diagnosticados com diferentes tipos de câncer. A coleta de dados ocorreu por meio de formulários on-line, disponibilizados em todo o Brasil, por intermédio de instituições hospitalares e de outros pesquisadores. Estes continham perguntas sobre características sociodemográficas e clínicas, como idade, escolaridade, religião, estado civil, data do diagnóstico do câncer, tipo de câncer, o grau de estadiamento da doença, tipo de tratamento realizado, local onde está/estava sendo feito o tratamento, presença de sintomas físicos decorrentes do tratamento, histórico de doenças psiquiátricas individuais e familiares, além de perguntas sobre uso de medicamentos contínuos, tratamento anterior ao diagnóstico de câncer para ansiedade e depressão, tabagismo e etilismo. Posteriormente, os participantes responderam à Escala de Ansiedade e Depressão (HADS), originalmente desenvolvida por Zigmond e Snaith (1983) e validada no Brasil por Aguiar (1995), composta por 14 perguntas, sendo sete referentes à ansiedade e as outras sete referentes à depressão. A presença de quadros ansiosos e depressivos foi medida pelo escore de pontuação da seguinte forma: sem ansiedade de 0 a 8, com ansiedade > 9; sem depressão de 0 a 8, com depressão > 9.

O projeto de pesquisa foi encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) em Seres Humanos da Universidade de Rio Verde (UniRV) para apreciação, por meio da Plataforma Brasil. Após a aprovação do CEP, sob protocolo CAAE nº 31158620.9.0000.5077 deu-se início à pesquisa, quando os participantes responderam às questões e escalas disponibilizadas. Seguindo os preceitos éticos de pesquisa, foi garantido o anonimato ao participante, assegurando-o que somente os resultados coletados pelo questionário serão divulgados posteriormente.

Os dados coletados foram analisados por meio do programa Statistical Package for Social Sciences (SPSS®), versão 22.0 para Windows. Os testes estatísticos foram conduzidos adotando-se o nível de significância de $p < 0,05$. Para a análise dos dados realizou-se análises estatísticas descritivas, por meio de cálculo de médias, desvios-padrão e porcentagens para a descrição das características sociodemográficas e clínicas da amostra de pacientes com câncer, bem como para estimar a prevalência de participantes com sintomas de ansiedade e depressão (Escala HADS). Foi feita uma análise da distribuição dos dados da Escala HADS pelo teste de Kolmogorov-Smirnov, para verificar se os dados seguiam distribuição normal e escolher os testes estatísticos inferenciais. Tendo-se identificado distribuição normal dos escores de ansiedade e depressão da HADS ($p = 0,20$ para ambos) foram utilizadas estatísticas paramétricas. Para verificar se havia relação entre variáveis dos pacientes (idade, quantidade de sintomas, escolaridade e gravidade do câncer) e os sintomas de ansiedade e depressão, foi utilizada a análise de correlação de Pearson. Para investigar a existência de diferenças significativas entre o grupo de pacientes que realizavam ou não alguns tipos de tratamento (ex. quimioterapia, radioterapia, cirurgia, uso de opióides) em relação aos sintomas depressivos e ansiosos, foi utilizado o teste t de Student. Para analisar o tamanho de efeito das médias estatisticamente significativas, utilizou-se o *d* de Cohen. Esse índice é interpretado da seguinte forma: valores superiores ou iguais a 0,8 representam tamanho de efeito grande; entre 0,8 a 0,2 moderados; e inferiores a 0,2 pequenos (LINDENAU; GUIMARÃES; 2012).

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos indicaram que os participantes, em sua maioria, eram mulheres, casadas/vivendo com o cônjuge e com os familiares, católicas, com ensino superior completo e renda familiar de até dois salários-mínimos (Tabela 1). Em relação à caracterização clínica dos participantes, apresentados na Tabela 2, grande parte possui neoplasia maligna de mama feminina, estadiamento grau III da doença. Os tratamentos de maior prevalência na amostra são o quimioterápico e a cirurgia. Quanto à ansiedade e depressão, a maioria dos participantes não possui histórico pessoal e familiar destas doenças, bem como, nunca fez ou faz intervenções terapêuticas.

As análises realizadas nessa pesquisa mostraram não haver diferenças entre os sexos e escores de ansiedade e depressão, contrariando, dessa forma, os estudos que evidenciam índices maiores de transtornos mentais em pacientes do sexo feminino (CUNHA et., al 2012; DUAİLIBE et., al 2018; COELHO et., al 2019). A Tabela 3 indica

que não houve relação significativa entre idade e sintomas de ansiedade. Entretanto, encontrou-se associação entre maiores índices de depressão em pacientes com maior idade, confirmando a literatura (DUAILIBE et., al 2018). Assim, considerar o momento da vida do paciente diante do diagnóstico de câncer torna-se importante, pois esse quadro traz o medo de dependência com o curso da doença, ameaça aos planos futuros, à carreira profissional e a ideia de separação da família com a possibilidade de morte (DUAILIBE et., al 2018).

Em relação à escolaridade, foi evidenciado pelos dados da análise correlacional, apresentados na Tabela 3, que quanto menor a escolaridade, maior é o escore de depressão do paciente. Tal resultado pode ser justificado pelas barreiras ao acesso aos serviços de saúde, dificuldades na compreensão do processo da doença, condições sociais como alimentação inadequada e moradia precária por pessoas de menor escolaridade. Esses fatores, isolados ou associados, podem favorecer o desenvolvimento de um sentimento de desesperança e tristeza, reduzindo a capacidade do paciente em lidar com a progressão da doença (CUNHA et al., 2012).

Confirmando a hipótese inicial do trabalho, foi verificada correlação entre maiores níveis de ansiedade e depressão em pacientes oncológicos com estadiamento avançado da doença, fato justificado pela maior proximidade com a ideia da morte e separação dos entes queridos (Tabela 3) (LADEIRA, GRINCENKOV, 2020; COELHO et al., 2019). No que diz respeito a sintomas físicos, destaca-se que há maiores escores de ansiedade e depressão em pacientes oncológicos que apresentam maior quantidade de sintomas, fato associado à diminuição da qualidade de vida, funcionalidade física, emocional e maior dependência familiar (Tabela 3) (REGINO, 2013; COELHO et al., 2019).

A Tabela 4 apresenta a comparação de grupos de pacientes que fazem ou não fazem tipos específicos de tratamento em relação aos sintomas de ansiedade e depressão. Não foi observado diferença significativa em pacientes que fazem ou não tratamento com quimioterapia, radioterapia e cirurgia quanto aos sintomas de ansiedade e depressão. Entretanto, houve menores escores de ansiedade e depressão entre pacientes que fizeram o tratamento oncológico com imunoterapia. O tamanho de efeito para a diferença entre as médias foi moderado. Esta relação não foi encontrada na literatura, mas, hipotetiza-se que tal achado pode ser justificado pelo mecanismo de ação, menos agressivo, e ao mesmo tempo eficaz, da imunoterapia, que consiste em potencializar o sistema imunológico do paciente e assim, combater as células cancerígenas.

Tabela 1 - *Frequências absolutas e relativas das características sociodemográficas da amostra*

	F	%
Sexo		
Feminino	49	73,1
Masculino	18	26,9
Estado Civil		
Casada (o) / vivendo com o cônjuge	41	61,2
Solteira (o)	8	11,9
Separada (O)/Divorciada (o)	6	9
Viúva (o)	10	14,9
Outra	2	3
Religião		
Catolicismo	29	43,3
Espiritismo	6	9,0
Protestantismo	14	20,9
Sem religião	14	20,9
Outros	4	6,0
Escolaridade		
Analfabeto	7	10,4
Ensino Fundamental	12	17,9
Ensino Médio	16	23,9
Ensino Superior Incompleto	6	9,0
Ensino Superior Completo	26	38,8
Com quem vive na residência?		
Sozinho	11	16,4
Com familiares	56	83,6
Renda familiar		
Até 1 salário mínimo	11	16,4
Mais de 1 até 2 salários mínimos	20	29,9
De 3 a 5 salários mínimos	17	25,4
De 5 a 10 salários mínimos	13	19,4

De 10 a 15 salários mínimos	5	7,5
De 20 a 30 salários mínimos	1	1,5

Tabela 2 - *Frequências absolutas e relativas das características clínicas da amostra*

	<i>f</i>	%
Tipo de câncer		
Mama	26	38,8
Próstata	6	9,0
Pulmão	4	6,0
Pele	3	4,5
Ovário	3	4,5
Estômago	2	3,0
Cólon e reto	6	9,0
Outros	17	25,2
Outros	17	25,2
Gravidade da doença		
Grau I	9	13,4
Grau II	20	29,9
Grau III	22	32,8
Grau IV	13	19,4
Não sabe	3	4,5
Tipo de tratamento		
Quimioterapia		
Sim	55	82,1
Não	12	17,9
Radioterapia		
Sim	32	47,8
Não	35	52,2
Imunoterapia		
Sim	8	11,9
Não	59	88,1
Cirurgia		
Sim	49	73,1
Não	18	26,9
Tratamento atual de ansiedade e depressão		
Sim	20	29,9
Não	47	70,1
Tratamento anterior de ansiedade e depressão		
Sim	11	16,4
Não	56	83,6

Tabela 3 - *Análise correlacional entre variáveis dos pacientes e sintomas de ansiedade e depressão*

	<i>r</i>	<i>p</i>
Idade		
Sintomas de ansiedade	0,157	0,204
Sintomas de depressão	0,335	0,006
Soma de sintomas*		
Sintomas de ansiedade	0,425	0,000
Sintomas de depressão	0,382	0,001
Escolaridade		
Sintomas de ansiedade	0,172	0,164
Sintomas de depressão	0,300	0,014
Gravidade		
Sintomas de ansiedade	0,374	0,002
Sintomas de depressão	0,342	0,006

*Náusea, vômito, cefaleia, mialgia, dor abdominal, inapetência, febre, dispneia, constipação, astenia

Tabela 4 - Comparação de variáveis dos pacientes em relação a sintomas de ansiedade e depressão

	Media	DP	t	p	d
Imunoterapia					
Sintomas de ansiedade					
Sim	7,63	4,93	2,17	0,03	0,81
Não	11,63	4,90			
Sintomas de depressão					
Sim	7,50	2,73	1,64	0,01	0,76
Não	10,93	5,79			
Quimioterapia					
Sintomas de ansiedade					
Sim	10,93	4,84	0,64	0,52	0,20
Não	12,00	6,03			
Sintomas de depressão					
Sim	10,55	5,65	0,071	0,94	0,02
Não	10,42	5,70			
Radioterapia					
Sintomas de ansiedade					
Sim	11,00	4,87	0,230	0,82	0,05
Não	11,29	5,25			
Sintomas de depressão					
Sim	10,69	5,50	0,229	0,82	0,06
Não	10,37	5,79			
Cirurgia					
Sintomas de ansiedade					
Sim	11,39	4,89	0,637	0,52	0,17
Não	10,50	5,51			
Sintomas de depressão					
Sim	10,94	5,43	1,002	0,32	0,27
Não	9,39	6,11			

Conclusão

O presente estudo identificou a associação de características demográficas e clínicas de pacientes oncológicos, tais como, idade, escolaridade, estadiamento da doença e presença de sintomas físicos com maiores escores de ansiedade e depressão em pacientes oncológicos. Ainda, observou-se menores índices desses sintomas nos pacientes em tratamento com imunoterapia. Portanto, esse estudo contribui com o conhecimento da área, ressaltando a importância de considerar variáveis dos pacientes, principalmente de saúde mental, que podem influenciar o tratamento. Apesar da limitação decorrente do reduzido tamanho da amostra, o uso de escalas com satisfatórias qualidades psicométricas e utilizadas por outros autores no Brasil, bem como a análise estatística de dados realizada, tornam a pesquisa, um objeto de agregação aos estudos científicos. Recomenda-se novos estudos na área para que assim, possam contribuir para a melhoria da prática clínica junto aos pacientes oncológicos.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica pela concessão de bolsa.

Referências Bibliográficas

- BECK, A. H. U. **Psico-oncologia: A atuação do psicólogo no tratamento de pacientes com câncer.** 2017. 32f. Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Psicologia – Universidade Regional Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ), Ijuí, 2017.
- COELHO, J. C. C.; PESTANA, M.A.; TREVIZAN, F.B.; Sintomas de ansiedade e depressão em pacientes oncológicos atendidos por equipe de psicologia. **Revista Interciência – IMES** Catanduva - V.1, Nº2, junho 2019
- CUNHA, R. V.; BASTOS, G. A. N.; DEL DUCA, G. F.; Prevalência de depressão e fatores associados em comunidade de baixa renda de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Rev Bras Epidemiol** 2012; v.15, n. 2, p. 346-54
- DUALIBE, M. A. B.; ARAÚJO, A. S.; NOGUEIRA, I. C.; HONÓRIO, L. A.; SILVA, G. P. F.; PEREIRA, E. D. B.; MORANO, M. T. P. A.; MESQUITA, R. Comparação da ansiedade e depressão, qualidade de vida e capacidade

funcional ao exercício em pacientes com câncer de pulmão com e sem hipertensão arterial sistêmica. **ASSOBRAFIR Ciência. 2018** Abr; v.9, n.11, p.11-21

LADEIRA, T.; GRINCENKOV, F. (2020). Relação entre a Saúde Mental de pacientes com câncer avançado em quimioterapia paliativa e seus familiares cuidadores. **Rev. CES Psico**, v.13, n.2, p.1-17.

LINDENAU, J. Dal-Ri; GUIMARÃES, S. P. Calculando o tamanho de efeito no SPSS. **Clinical & Biomedical Research**, v. 32, n. 3, 2012.

RAMOS, I. R. (n.d.). **Abordagem psiconeuroimunológica sobre câncer: relação entre o estresse e o desenvolvimento tumoral**, 2017. Trabalho de conclusão de curso de bacharelado de Biomedicina, UniCEUB, Brasília, 2017.

REGINO, P. A. **Ansiedade, depressão e qualidade de vida de pacientes com câncer de mama e ginecológico frente aos efeitos da terapia antineoplásica**. Dissertação (Mestrado em Atenção à Saúde) - Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, 2013

Uso de reforço visual para lavagem de mãos em ambientes de clínica odontológica

Anna Beatriz Justino Marques Prudente¹, Sathyla Lander Cândida Marques², Stefane Lelis Azevedo³, Lazara Joyce Oliveira Martins⁴

¹ Graduando do curso de Odontologia, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIBIC.

² Graduando do curso de Odontologia, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIVIC

³ Graduando do curso de Odontologia, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIVIC

⁴ Orientador, Prof. Me. da Faculdade de Odontologia, Universidade de Rio Verde. E-mail: lazarajoyce@unirv.edu.br

Resumo: A atual situação de saúde mundial é uma das mais críticas já enfrentadas, uma pandemia atingiu países de todos os continentes. Considerado pior que os problemas gerados por uma guerra, a disseminação do coronavírus 2019-nCoV ativou um sinal de alerta com a saúde de toda população do planeta. A principal forma de disseminação do vírus é através de gotículas de saliva e secreções. A transmissão ocorre por objetos contaminados, ambientes aglomerados e principalmente pela falta (ou realização inadequada) da higiene das mãos, através da lavagem ou uso de álcool na concentração de 70%. Em um ambiente da área de saúde, a higiene das mãos é essencial, sendo o procedimento mais básico realizado pelos profissionais em qualquer atendimento odontológico. Sabemos que a transmissão de diferentes doenças ocorrem pela falta ou lavagem inadequada das mãos, antes e após procedimentos odontológicos. Objetivamos através deste trabalho, avaliar a qualidade da técnica de lavagem de mãos dos estudantes do curso de Odontologia, e com isso, estimular e reforçar o protocolo de higiene proposto pela Organização Mundial da Saúde.

Palavras-chave: Biossegurança; desinfecção de mãos; odontólogos.

Use of visual reinforcement for handwashing in dental clinic environments

Abstract: *The current global situation is one of the most critical ever faced, a pandemic has hit countries on all continents. Considered worse than the problems generated by a war, the dissemination of the 2019-nCoV coronavirus triggered a warning signal with the health of the entire population of the planet. The virus is spread through saliva droplets and secretions. Transmission occurs through contaminated objects, crowded environments and mainly due to the lack (or inadequate performance) of hand hygiene, through washing or the use of alcohol at a concentration of 70%. In a healthcare environment, hand hygiene is essential, being the most basic procedure performed by professionals in any dental care. We know that the transmission of different diseases occurs due to lack or inadequate hand washing, before and after dental procedures. Through this work, we aim to evaluate the quality of the handwashing technique of students in the Dentistry course, and with that, to stimulate and reinforce the hygiene protocol proposed by the World Health Organization.*

Keywords: *Biosafety; hand disinfection; dentists.*

Introdução

A maneira mais eficiente de se evitar a contaminação cruzada de diversas doenças ocorre através dos cuidados com a higiene. O principal cuidado presente em ambientes hospitalares e não-hospitalares é a lavagem de mãos (WHO, 2012). Além da frequência da lavagem de mãos, a técnica adequada, uso de sabonetes e álcool na concentração 70% salvam vidas diariamente.

A atual pandemia enfrentada com a disseminação do coronavírus 2019-nCoV, reforça a necessidade da mudança de hábitos higiênicos no mundo todo. Até os dias atuais, ainda ocorre muita negligência perante a higienização das mãos. Entre os jovens, e em países subdesenvolvidos, essa característica é ainda mais notável (ZHANG et al., 2020).

As clínicas odontológicas são um ambiente de alto risco de contaminação. O contágio de infecções podem ocorrer principalmente entre profissional para paciente, paciente para profissional e profissional para profissional. Os professores dentro do ambiente universitário têm papel fundamental no estímulo e repasse das técnicas de biossegurança e higiene das mãos, evitando a contaminação antes, durante e depois de procedimentos odontológicos (RESENDE et al., 2019)

A Organização Mundial da Saúde definiu os cinco principais momentos (M) em que ocorre a necessidade de higienização das mãos durante diferentes procedimentos: M1 antes de entrar em contato com paciente; M2 antes de realizar procedimento asséptico; M3 após o risco de contaminação com fluidos corporais (saliva, secreções, sangue, etc); M4 após contato direto com o paciente; M5 após entrar em contato com áreas próximas do paciente (WHO, 2009).

Estima-se que a cada ano, cerca de dois milhões de pacientes adquirem infecções em ambiente hospitalar nos Estados Unidos, noventa mil dessas infecções acabam evoluindo para a morte. O vetor mais comum das infecções são as mãos. A higiene adequada das mãos continua sendo a melhor forma de prevenir a contaminação (SEBASTIANI et al., 2017).

A falta de higiene das mãos, ou técnica de lavagem ineficiente, tornam-as hospedeiras de diferentes microrganismos, principalmente de patógenos multirresistentes. Os governos de todo o mundo adotam diferentes medidas para melhorar o índice de lavagem de mãos em ambientes hospitalares e clínicas, como lembretes educativos, conscientização da importância da segurança pessoal, além das práticas de monitoramento da biossegurança (AMORIM-FINZI et al., 2010).

O Ministério da Saúde do Brasil definiu que para a higienização convencional das mãos ser efetiva, demore-se de 40 até 60 segundos, com uso de sabão ou sabonete (BRASIL, 2009). Foram definidos sete passos durante a lavagem: (BRASIL, 2009)

- 1: Friccionar as palmas das mãos;
- 2: Friccionar a palma da mão direita no dorso da mão esquerda e vice-versa;
- 3: Friccionar as palmas das mãos com os dedos entrelaçados;
- 4: Friccionar o dorso dos dedos da mão direita na palma da mão esquerda e vice-versa;
- 5: Friccionar o polegar direito na palma da mão esquerda e vice-versa;
- 6: Friccionar as pontas dos dedos e unhas da mão direita na palma da mão esquerda e vice-versa;
- 7: Lavagem dos punhos em movimentos circulares;

A higiene pessoal diária e a atenção com a biossegurança devem ser rotina na vida da população em geral, apesar dos esforços e alertas, ainda é necessário aumentar o índice de comprometimento de profissionais e pacientes.

Material e Métodos

Estudo experimental quantitativo numérico com avaliações descritivas e quantitativas da técnica de lavagem de mãos com reforço visual de protocolo de higiene.

A pesquisa consiste na avaliação da eficácia da lavagem de mãos dos alunos do curso de odontologia da Universidade de Rio Verde que já tenham cursado à disciplina de Biossegurança. A pesquisa será realizada no ambiente da Clínica Odontológica da Universidade de Rio Verde.

Após a concordância em participar da pesquisa e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido a quantidade de 36 alunos (divididos em 2 grupos) serão submetidos a simulação da lavagem de mãos com líquido codificador invisível fluorescente (Meyerman®). O primeiro grupo (A) realizará simulação da lavagem de mãos sem interferência do pesquisador. O segundo grupo (B), realizará a simulação da lavagem de mãos com auxílio visual do protocolo de lavagem de mãos fornecido pela Organização Mundial da Saúde. Após execução da técnica, será visualizado a permanência ou não de resíduos de líquido codificador invisível fluorescente, com auxílio de sala escura e luz negra produzida por lâmpada fluorescente (Empalux®). As mãos dos participantes estarão sob uma película quadriculada transparente (medida em centímetros quadrados) e fotografadas à uma distância de 30 centímetros da câmera (para efeitos de padronização das imagens) em duas posições (dorso e ventre). Após registro de imagens (utilizando câmera com resolução de 48 mega pixels), o participante da pesquisa terá auxílio do pesquisador na remoção completa de resíduos utilizando água corrente e sabonete neutro, além da secagem de mãos com papel toalha.

Após participação da pesquisa, o participante receberá orientações de lavagem de mãos e também panfleto digital (via E-mail) de técnica de lavagem de mãos, como forma de conscientização e reforço de higiene que deve ser executado antes e após qualquer procedimento odontológico.

As imagens obtidas dos dois grupos serão quantificadas para avaliar a diferença de regiões não atingidas nas diferentes faces das mãos pelo produto fluorescente durante simulação de lavagem entre os dois grupos.

Os resultados obtidos entre os dois grupos de lavagem de mãos serão comparados entre si, catalogando também as regiões com maior deficiência de higienização. Os dados serão agrupados e tabulados de acordo com estatísticas descritivas, com auxílio do programa Microsoft Office Excel 2016 comparando dois grupos independentes.

A pesquisa poderá apresentar chances mínimas de risco, como desenvolvimento de irritabilidade da pele ao entrar em contato com os produtos de higienização das mãos. No entanto, o participante poderá desistir da pesquisa a qualquer momento. Os benefícios incluem informar e esclarecer ao participante sobre protocolo de higienização de mãos e estimular os hábitos de higiene em ambiente de clínica.

Resultados e Discussão

A pesquisa contou com a participação de 18 pessoas do Grupo A em que os alunos de graduação realizaram simulação da lavagem de mãos sem auxílio visual da técnica de lavagem, e participação de 18 pessoas do

Grupo B em que os alunos recebiam instruções da técnica da lavagem de mãos com reforço visual antes de realizar a simulação.

O Grupo A foi composto por 10 participantes do gênero feminino e 8 do masculino. A média geral de áreas com medida de 1 centímetro quadrado com falhas na técnica de lavagem de mãos foi de 63,53%. Na região de dorso da mão direita do Grupo A a média de falhas foi 73,55%, no dorso da mão esquerda foi de 67,94%. Ao se avaliar a eficácia da técnica de lavagem nas palmas das mãos observou-se 58,00% de falhas na mão esquerda e 55,05% na palma da mão direita.

O Grupo B foi composto por 11 participantes do gênero feminino e 7 do gênero masculino. A média geral de áreas com medida de 1 centímetro quadrado com falhas na técnica de lavagem de mãos foi de 46,60%. Na região de dorso da mão direita o Grupo B apresentou média de falhas na porcentagem de 59,94%, já na mão esquerda foram de 55,55% de áreas com falhas. Ao avaliar as palmas das mãos dos participantes, notou-se ineficiência na técnica de lavagem de mãos em 37,67% na mão esquerda e 34,44% na mão direita.

Todos os registros para coleta de dados foram obtidos com padronização de posicionamento das mãos, tela quadriculada em centímetros quadrados e câmera fotográfica.

Observamos diferença significativa entre a média de resultados na eficiência da lavagem de mãos com reforço visual e sem o reforço visual (Grupo B apresentou média de 16,93% de eficiência maior do que o grupo A), sugerindo os benefícios obtidos ao se expor através de cartazes imagens da técnica de lavagem de mãos distribuídas em ambiente clínico. O estímulo visual e reforço do protocolo da técnica adequada de lavagem de mãos deve ser uma conduta constante, sendo essencial em todas as vertentes profissionais da saúde (WEARN et al., 2015; KARAOGLU et al., 2018; TELMTA et al., 2019).

CHUGH et al., no ano de 2013, realizou trabalho semelhante com estudantes do curso de medicina, obtendo resultados positivos ao expor os alunos participantes da pesquisa de lavagens de mãos se comparados com estudantes que não receberam orientações de técnica antes da lavagem de mãos. Até os dias de hoje notamos a pouca adesão de nossos alunos na execução correta desse procedimento básico de higiene em ambiente clínico. Nas atuais circunstâncias de Pandemia, esse procedimento deve ser executado com maior eficácia do que os resultados obtidos em nossa pesquisa, e o reforço visual constante pode melhorar a qualidade da lavagem de mãos dos nossos estudantes.

Em ambos os grupos avaliados, notamos maior sucesso na técnica de lavagem de mãos em região de palmas das mãos do que em dorso, apresentando como uma característica constante nos alunos avaliados. O reforço visual deve ser intensificado nas áreas de deficiência para a obtenção de melhores resultados.

Conclusão

A lavagem de mãos é um procedimento essencial para o controle de infecções cruzadas em ambiente clínico. Apesar da comprovação de sua eficácia, a lavagem correta de mãos ainda é muito negligenciada por profissionais e estudantes da área da saúde. O reforço visual em ambiente de clínica é essencial para o estímulo à lavagem de mãos utilizando o protocolo correto do procedimento. Além de aumentarmos a incidência da lavagem de mãos, ao se utilizar reforço visual, aumentamos também à qualidade da técnica. Vivemos um período crítico mundial e a lavagem de mãos, um dos cuidados mais básicos de higiene pode salvar vidas.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica pela concessão de bolsa.

Referências Bibliográficas

AMORIM-FINZI, M. B. et al. **Rate of compliance with hand hygiene by dental healthcare personnel (DHCP) within a dentistry healthcare first aid facility.** European Journal of Dentistry, v. 4, p. 233-237, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).** Segurança do paciente - Higienização das mãos. Brasília, 2009.

CHUGH, Y.; BALIGA, S. **Semmelweis's Forgotten Gift: Has Handwashing Lost Its Importance?** Journal of Clinical and Diagnostic Research. March, v.7(3), p. 434-436, 2013.

KARAOGLU, K. M. et al. **Effectiveness of Hygienic Hand Washing Training on Hand Washing Practices and Knowledge: A Nonrandomized Quasi-Experimental Design.** The Journal of Continuing Education in Nursing, v.49, n. 8, 2018.

RESENDE, K. K. M. et al. **Educator and student hand hygiene adherence in dental schools: a systematic review and meta-analysis.** Journal of Dental Education, v. 83, n.5, p. 575-584, 2019.

SEBASTIANI, F. R.; DYM, H.; KIRPALANI, T. **Infection control in the dental office. Dental Clinics of North America**, v.61, p. 435-457, 2017.

TEUMTA, M.M.G et al. **An Institution-Based Assessment of Students' Hand Washing Behavior**. BioMed Research International, 2019.

WEAR, A.; BHOOPATKAR, H.; NAKATSUJI, M. **Evaluation of the effect of hand hygiene reminder signs on the use of antimicrobial hand gel in a clinical skills center**. Journal of Infection and Public Health 8,425-431,2015.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Hand hygiene in outpatient and home-based care and longterm care facilities: a guide to the application of the WHO multimodal hand hygiene improvement strategy and the "My Five Moments For Hand Hygiene" approach**. Geneva, WHO, 2012.

ZHANG, C. Q. et al. **Predicting hand washing and sleep hygiene behaviors among college students: test of an integrated social-cognition model**. Environmental Research and Public Health, v. 17, n.1209, p.1- 22, 2020.

SOCIAIS APLICADAS

1. A aplicação da lei maria da penha na prática da violência por meio do stalking..... 627
2. Referências Bibliográficas 629
3. A busca da verdade no processo penal brasileiro: uma análise pragmática da dialética processual 630
4. A necessária minimização da diluição da responsabilidade de empresas rurais e seus sócios por danos ambientais no âmbito das atividades do agronegócio. 634
5. A responsabilidade civil pelo ilícito lucrativo: o exercício jurisdicional na tutela do consumidor de instituições financeiras 640
6. Clonagem humana e os limites da bioética 646
7. Direito de morrer com dignidade: uma análise a respeito da (im)possibilidade no Brasil 650
8. Efetividade das normas protetivas da mulher no cenário da Lei 11.340/06 654
9. Judicialização da saúde no Brasil..... 658
10. O acesso às vacinas contra a COVID-19: a cooperação internacional e sua relevância na concretização do direito humano à saúde..... 662
11. O Biodireito como disciplina de caráter interdisciplinar na Faculdade de Direito da UniRV e sua importância diante de um século tecnológico: uma experiência relatada 665
12. O necessário resgate do protagonismo da vítima no processo penal como política pública sem demora 668
13. Viabilidade Jurídica da aplicação da “Justiça Restaurativa” no âmbito escolar como garantia da efetivação do direito ao pleno desenvolvimento da criança e do adolescente. 672

A aplicação da lei maria da penha na prática da violência por meio do stalking

Maria Bárbara do Nascimento Bonuti¹, Arthur Pinheiro Basan²

¹Graduanda do curso de Direito, Universidade de Rio Verde. Aluna de Iniciação Científica – PIBIC. Email: mariabarbara09@hotmail.com

²Orientador, Prof. Dr. da Faculdade de Direito, Universidade de Rio Verde – Rio Verde/GO. Email: arthurbasan@hotmail.com

Resumo: A presente peça tem como objetivo analisar o reconhecimento de uma nova forma de violência doméstica cometida contra a mulher, denominada *stalking*. Com análise de seu contexto histórico de como veio a adentrar para o Código Penal e como é vista na Lei Maria da Penha (Lei 11.340/06). Assim, com o crescimento tecnológico, novos comportamentos foram se tornando comuns na sociedade, a mudança da rotina do dia-a-dia e as novas formas de se comunicar com outras pessoas. A partir disso, a ideia de perseguição constante ao ponto de gerar constrangimento a sua integridade física e mental foi denominado como *stalking*. Ao decorrer do estudo é analisado de que maneira a Lei Maria da Penha pode ser aplicada com o intuito de proteger as mulheres que são frequentemente vítimas desse novo crime. Diante disso, o trabalho, por meio de pesquisa bibliográfica, regida pelo método exploratório, descritivo, e dedutivo, pretende contribuir para a consolidação da tutela da mulher, especialmente no contexto da atual sociedade da informação, a partir de novas reflexões que se mostram necessárias para oferecer balizas interpretativas necessárias à nova realidade social, agora completamente conectada à Internet.

Palavras-Chave: Perseguição; *Stalking*; Violência; Integridade psicológica.

The application of the Maria da Penha law in the practice of violence through stalking

Abstract: *This piece aims to analyze the recognition of a new form of domestic violence committed against women, called stalking. With an analysis of its historical context of how it came to enter the Penal Code and how it is seen in the Maria da Penha Law (Law 11.340/06). Thus, with technological growth, new behaviors were becoming common in society, changing the day-to-day routine and new ways of communicating with other people. From this, the idea of constant persecution to the point of generating embarrassment to their physical and mental integrity was called stalking. During the study, it is analyzed how the Maria da Penha Law can be applied in order to protect women who are often victims of this new crime. Therefore, the work, through bibliographic research, governed by the exploratory, descriptive, and deductive method, intends to contribute to the consolidation of the protection of women, especially in the context of the current information society, based on new reflections that prove necessary to offer interpretive beacons necessary for the new social reality, now completely connected to the Internet.*

Keywords: *Persecution; Stalking; Violence; Psychological integrity.*

Introdução

O acúmulo de violências domésticas vistas no Brasil, já supera um marco de uma a cada quatro mulheres que foram vítimas de algum tipo de violência no Brasil, durante a pandemia, ou seja, de 17 milhões de mulheres, o que é o equivalente a 24,4% da população feminina brasileira, sofreram alguma espécie de violência mental, física, ou sexual em 2020 (G1, 2021). De fato, este é um dado estatístico alarmante que mostra indícios do aumento das violências ocorridas diretamente com mulheres, com isso, um crime mencionado no ano de 2021, chamado *stalking* (Lei 14.132/21) que aborda a temática de um fenômeno da perseguição contínua, estudado pela Criminologia, e decorrente há muito tempo e agora tem uma especificação.

A palavra em inglês, que é utilizada na prática de caça, deriva do verbo *stalk*, que corresponde a perseguir constantemente. No contexto de caça, ocorre quando o predador persegue a sua presa de forma contínua. É baseado em uma forma de violência na qual o sujeito invade de várias formas a esfera da vida privada da vítima, por meio de cartas, mensagens de texto, ligações e até mesmo vigiá-la na porta de casa ou no trabalho, gerando, consequentemente, atos que restringem a liberdade da vítima cerceando a sua privacidade ou até mesmo a sua reputação.

O resultado são danos temporários, como medo ou preocupação, ou até mesmo permanente, provocando distúrbios na integridade psicológica e emocional da vítima, como síndromes do pânico, depressão, podendo, até mesmo, levar a um possível homicídio.

O tema ganhou destaque a partir da notícia que circulou nas mídias sociais de uma decisão da Justiça de São Paulo, que tramita em segredo de justiça, a qual concedeu medidas protetivas a uma mulher vítima de *stalking* e que sofria perseguições inacabáveis de um homem, tanto pela internet como pessoalmente. A decisão considerou que a descrição dos acontecimentos, que comprovaram a existência de risco à integridade física, psicológica e moral da mulher (CONSULTOR JURÍDICO, 2020). O acusado foi proibido de se aproximar ou

fazer contato com a vítima e seus familiares. A justiça determinou ainda que fossem adotadas medidas de proteção de dados pessoais da mulher para garantir a efetividade das medidas protetivas. Ao conceder as medidas, o juízo levou em consideração a personalidade agressiva do acusado, já processado em outra situação por violência doméstica.

Para Luz (2012), o homicídio de cinco mulheres em Orange County (Estados Unidos), ocorrido na década de 90, foi o epicentro de geração do problema do *stalking*, levando, conseqüentemente, à visibilidade na área jurídica e penal. Em 2016, no Brasil, Ana Hickmann, modelo e apresentadora, foi atacada por um de seus fãs, o que quase gerou em sua morte, já que o ataque foi feito com posse de arma de fogo. Antes mesmo disso a apresentadora já vinha recebendo ataques informais do agressor, sendo vítima de *stalking*, pois por meio de declarações de amor em redes sociais, ele exigia carinho e atenção da modelo, o que se tornou um pesadelo, resultando na morte do agressor (G1, 2016).

No Brasil, a prática de crime *stalking* antes de 2021, era vista somente como uma contravenção penal que previa o crime de perturbação da tranquilidade alheia, punível com prisão de quinze dias a dois meses, e passível de multa. Inclusive, a nova lei revoga esta contravenção penal que previa o crime de perturbação da tranquilidade alheia com prisão de quinze dias a dois meses, e passível de multa inclusive. Atualmente, o fato se adequa ao crime do artigo 147-A do Código Penal, isto é, a conduta de perseguição, consistente no ato de “perseguir alguém, reiteradamente e por qualquer meio, ameaçando-lhe a integridade física ou psicológica, restringindo-lhe a capacidade de locomoção ou, de qualquer forma, invadindo ou perturbando sua esfera de liberdade ou privacidade” (Código penal 2021).

Material e Métodos

O presente trabalho preocupou-se com a necessária relação entre a teoria jurídica, exposta nas leis, e os problemas sociais, vivenciados pela mulher. Por essa razão, a pesquisa realizada compreendeu por meio de análise bibliográfica, desenvolvida a partir de livros e artigos científicos, além de jurisprudências dos Tribunais e acontecimentos reais com mulheres vítimas desse crime (em especial o famoso caso da modelo Ana Hickmann, amplamente noticiado pelas mídias).

Para tanto, foram utilizadas doutrinas clássicas de Direito Penal, bem como a legislação pertinente, com destaque para o artigo 147-A do Código Penal e sua interpretação sobre o *stalking*, para a base dogmática, em diálogo com os mais recentes estudos sobre a Lei Maria da Penha, como o parágrafo 1º inciso II do artigo 147-A que diz que a pena é aumentada de metade se o crime for cometido contra mulher em razão da condição do sexo feminino, em razão da natureza do objeto estudado: a violência contra a mulher. Além disso, o estudo direto à legislação atinente e atualizada recentemente também foi utilizado, especialmente quanto a Lei que criminaliza a prática de *stalking* e também que deu base a novas leis em proteção à mulher (Lei 14.188/21) que sanciona crime de violência psicológica contra a mulher e o sinal vermelho em forma de pedir socorro.

Para o estudo, isto é, o acesso ao material, foi utilizada pesquisa na plataforma *online*, em sites especializados, portanto, o uso de computadores e da *internet* foram indispensáveis.

Para alcançar os objetivos descritos, a análise do material foi realizada por meio do método exploratório, que como tal, pretende juntar mais informações sobre o assunto, e pelo método descritivo, realizando a explicação e interpretação dos dados levantados, assim, chegando a uma conclusão. Espera-se, que com a presente pesquisa, se possa analisar tecnicamente a importância do combate a esse crime, e como ele traz conseqüências, por muitas vezes permanentes, a mulher, com a Lei 14.132/21 para o atual cenário jurídico brasileiro.

Resultados e Discussão

A violência contra mulher é uma realidade alarmante, que se expande gradativamente. A legislação Brasileira, ao criar a lei que tipifica *stalking* como um crime punível, deu mais um alarde as possíveis formas de violência contra a mulher, em razão do sexo feminino. A pena para o agressor (sujeito ativo) aumenta de metade se a vítima (sujeito passivo) for mulher, devido o crime ser mais conseqüente à mulheres que são submetidas diretamente a ameaças à integridade física e psicológica, restrição da capacidade de locomoção e perturbação da sua esfera de liberdade.

O problema social em questão deverá ser colocado em pauta na esfera legislativa (Lei Maria da Penha), ou seja, a legislação tem que se adequar conforme esses crimes forem aparecendo, não somente quando algo extremamente torpe aconteça. Com a criação de métodos eficazes para garantir a segurança física e mental da mulher.

As normas e leis em proteção à integridade física e mental da mulher devem ser mais vistas e noticiadas para a garantia de casos e fatos que se adequam as condutas típicas, como as previstas na Lei 14.188/21 sejam levadas a sério, por exemplo, identificado na postura de a mulher marcar um “X” vermelho na mão em sinal de socorro.

Conclusão

Pela observação dos aspectos analisados, a partir do advento da legislação que pune de forma prevista o

crime *stalking*, é possível concluir que a violência contra a mulher é um problema social e jurídico, grave e atual. Além disso, é um tipo específico de violência que tende a se metamorfosear às novas práticas de violência, como o próprio *stalking*. Por isso, conclui-se que o advento da Lei 14.188/21, que trata de maneira específica sobre o tema, surge em momento oportuno e contribui para a necessária ampliação da tutela da vida e integridade física e psíquica da mulher. Em resumo, conclui-se que a atualização legislativa contribui para a efetivação da dignidade feminina.

Agradecimentos

À UNIRV (Universidade de Rio Verde) e ao programa de iniciação científica pela oportunidade de expandir meu conhecimento.

Referências Bibliográficas

BARATTA, A. **Criminologia Crítica e Crítica do Direito Penal: Introdução à Sociologia do Direito Penal**. 6. ed. Rio de Janeiro: Renavan: Instituto Carioca de Criminologia, 2011.

BECCARIA, C. **Dos Delitos e das Penas**. São Paulo: Revista dos Tribunais. 1999.

BITENCOURT, C. R. **Manual de Direito Penal**. Parte Geral. 7 ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

CÉSPEDES, L.; ROCHA, F.D. **Vade Mecum OAB e Graduação**. 21. Ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2021.

CUNHA, R. S. **Atualizações Legislativas 2021 - 1º Semestre**. p. 5-14. Salvador: Ed. Juspodium, 2021.

G1.com.br. Disponível em: <<https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2021/06/07/1-em-cada-4-mulheres-foi-vitima-de-algum-tipo-de-violencia-na-pandemia-no-brasil-diz-datafolha.html>>. Acesso em: 10 ago 2021.

G1.com.br. Disponível em: <http://g1.globo.com/minas-gerais/noticia/2016/05/homem-e-morto-dentro-de-hotel-na-zona-sul-de-belo-horizonte-diz-pm.html>. Acesso em: 11 ago 2021.

LUZ, N. M. L. da. **Tipificação do crime de *stalking* no Código Penal Português. Introdução ao problema. Análise da lei criminilizadora**. 2012. 47 p. Dissertação do Mestrado – Faculdade de Direito da Universidade Católica Portuguesa, [S.I.:s.n.,2012].

Senado Federal do Brasil. Disponível em: <<https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2021/04/05/lei-que-criminaliza-stalking-e-sancionada.html>>. Acesso em: 9 ago 2021.

Uol.com.br. Disponível em: <<https://tvefamosos.uol.com.br/noticias/redacao/2016/05/21/ana-hickmann-sofre-ataque-de-fa-armado-em-hotel-de-minas-gerais.html>>. Acesso em: 10 ago 2021.

A busca da verdade no processo penal brasileiro: uma análise pragmática da dialética processual

Evelyn Amanda Guth¹, Muriel Amaral Jacob²

¹Graduando do curso de Direito, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIVIC

²Orientador, Prof.ª. Dr.ª. da Faculdade de Direito, Universidade de Rio Verde. murieljacob@hotmail.com

Resumo: O presente artigo teve como principal objeto de estudo a busca da verdade no sistema processual penal brasileiro, recorrendo a uma visão pragmática quanto ao instituto das provas, com o propósito de garantir a lisura e eficiência da persecução penal, assim como rechaçar a dúvida processual, assegurando as garantias previstas na Constituição Federal. Para tanto, o presente estudo, foi realizado por meio de uma pesquisa bibliográfica, regida pelo método descritivo e dedutivo, fundamentado em leituras exploratórias e seletivas do material de pesquisa. Por fim, consolidou-se a premissa de que o caráter dialético na gestão probatória, é fundamental no alcance de uma verdade o mais próximo possível dos fatos, o que consequentemente, colabora com a idealização da justa solução dos conflitos, almejando a fidedignidade e convicção da justiça brasileira.

Palavras-chave: Processo Penal. Verdade. Dialeticidade. Provas.

The search for truth in the Brazilian criminal procedure: a pragmatic analysis of procedural dialectics

Abstract: This article had as its main object of study the search for truth in the Brazilian criminal procedural system, using a pragmatic view of the institute of evidence, with the purpose of guaranteeing the fairness and efficiency of the criminal prosecution, as well as rejecting procedural doubt, ensuring the guarantees provided for in the Federal Constitution. Therefore, the present study was carried out through a bibliographical research, governed by the descriptive and deductive method, based on exploratory and selective readings of the research material. Finally, the premise was consolidated that the dialectical character in evidentiary management is essential in reaching a truth as close as possible to the facts, which consequently collaborates with the idealization of the fair solution of conflicts, aiming for reliability and conviction of Brazilian justice.

Keywords: Criminal Proceeding. Truth. Dialecticity. Evidences.

Introdução

A presente pesquisa tem como enfoque o estudo da busca da verdade no sistema processual penal, por meio de uma visão pragmática da vertente das provas, objetivando uma efetiva e eficaz reconstrução dos fatos.

No sistema processual penal, a verdade está relacionada ao processo cognitivo de descoberta dos fatos, visto que, ao longo da persecução penal, os sujeitos processuais buscam reconstruir os fatos históricos, isto é, a infração penal, para que assim o juiz seja convencido e decida de maneira justa. Em que pese a simplicidade que aparenta ter, o estudo da verdade instiga o homem por toda a sua história numa constante e insana busca por sua definição. Na busca por conceituar e compreender a verdade, estudiosos idealizaram diversas teorias e entendimentos, com o objetivo de conduzir a gestão da prova e as limitações ao poder probatório. Para tanto, no presente trabalho, utilizou-se a teoria pragmática da verdade, na medida em que, o pragmatismo como um meio de conhecimento, relaciona-se com a ação humana, atribuindo-lhe uma forma racionalmente prática.

Mesmo diante da impossibilidade de se alcançar uma verdade absoluta, não se deve perder de vista a busca pela verdade no processo penal, visto que, é por meio dessa busca, que o magistrado poderá realizar a justiça no caso concreto. Nessa perspectiva, tem-se consolidado a busca por uma verdade aproximativa, sendo aquela que após toda a instrução probatória, possibilita que o julgador alcance o mais próximo possível dos fatos. Não obstante, a veracidade dos fatos pretéritos seja aferida por meio das provas obtidas no decorrer da ação penal, por vezes a reconstrução de tais fatos são insuficientes e ineficazes, o que impede a busca pela verdade, consubstanciando o processo na dúvida.

Nesse contexto, é justamente aí que reside a importância da temática ora eleita neste projeto de pesquisa, na medida em que, a par de reconhecer que o atual sistema processual penal não se mostra totalmente adequado na busca pela verdade, reafirma-se a relevância do estudo de um mecanismo, no âmbito do instituto das provas, que por meio de uma visão pragmática, seja eficiente na busca pela verdade.

Por fim, o presente projeto pesquisou o tema em questão, com bases em referências teóricas, bem como na pesquisa empírica, posto que, os autores e seus respectivos entendimentos trazem efetivas contribuições para os objetivos do estudo, a fim de que, por meio do estudo da dialética processual, consolidou-se que a dúvida pode ser refutada, garantindo a eficiência da busca da verdade no processo penal.

Material e Métodos

Para realizar a presente pesquisa utilizou-se de uma metodologia amparada em pesquisa teórica de dados

qualitativos, de cunho exploratório, empregando-se a revisão bibliográfica, bem como análise jurisprudencial (dados secundários). O método para a elaboração da pesquisa foi o dedutivo, partindo da norma posta, para o exame da realidade, bem como o descritivo, diante da necessidade de descrever as características dos fatos pesquisados.

A pesquisa se desenvolveu através da análise de leis, artigos científicos, e em especial a livros acerca do tema em estudo. Para tanto utilizou-se doutrinas nacionais e estrangeiras, devidamente citadas abaixo, nas referências, para a definição dos conceitos iniciais referentes a verdade no processo penal brasileiro.

Após tais definições, analisou-se o material compilado por meio do método exploratório, que como tal, pretende juntar mais informações sobre o assunto e estabelecer bases que possibilitarão estudos futuros, e pelo método descritivo e dedutivo, buscar-se-á as hipóteses de solução da problemática proposta.

Resultados e Discussão

A verdade, desde os primórdios, instiga o homem a buscar sua compreensão e conceituação. Isto porque, é inerente à vontade humana a ambição de obtê-la, seja pela sensação de conforto e de correspondência em face da realidade, seja pelo domínio e conhecimento sobre tudo que se encontra à sua volta (JACOB, 2018, p. 14).

Nas palavras apropriadas de Jacinto Nelson de Miranda Coutinho, a “verdade, dúvida e certeza” são pontos intrínsecos ao processo, uma vez que, existe um juiz com uma função recognitiva, a quem dá-se a missão de dizer o direito. Assim, o fato é um acontecimento passado, que se traduz em uma verdade histórica, a qual é alcançada por meio da instrução probatória, sendo “o meio que constitui a convicção do juiz sobre o caso concreto” (COUTINHO, 2015).

Logo, identifica-se que a veracidade dos fatos pretéritos será apreciada por meio das provas obtidas no decorrer da ação penal. Entretanto, de antemão, constatou-se que “a verdade absolutamente certa, objetiva ou absoluta representa sempre um ideal inalcançável” (FERRAJOLI, 2002, p. 42). Portanto, o ideal de uma verdade real é inatingível.

Ademais, é pertinente frisar que a doutrina, atualmente, propõe que a dicotomia existente entre verdade material e processual, deve ser rechaçada, pois, independentemente de qual verdade se procure, está não será absoluta. Ademais, sob o prisma epistemológico, verdade é uma só, única, não existe várias ou porções de uma verdade (BADARÓ, 2015, p. 380).

Na esteira dessas lições, constatou-se que é ultrapassado a pretensão de se diferenciar verdade real de verdade processual, mas é imprescindível que a verdade seja construída sob o crivo dos princípios do contraditório e da ampla defesa. Assim, a verdade deve ser aquela “extraída de um processo pautado no devido procedimento, respeitando-se o contraditório, a ampla defesa, a paridade de armas e conduzido por magistrado imparcial” (TÁVORA, 2016, p. 56).

Aury Lopes Jr., uma das principais referências no estudo do direito processual penal, aponta que quando a prova for analisada, torna-se necessário discutir qual é a verdade que será buscada no processo, uma vez que, o processo penal é um meio de construir o convencimento do juiz. A partir destas afirmações, o autor pretende evidenciar mais do que a legitimação de uma verdade formal ou processual, mas sim o respeito pelos princípios e regras dispostos na carta magna (LOPES JR, 2016, p. 208).

Badaró, da mesma forma explica que “verdade no processo penal acusatório deve ser entendida como verdade de caráter aproximativo, inevitavelmente condicionada à falibilidade dos meios de reconstrução histórica, e que deve ser buscada respeitando as regras e garantias processuais” (BADARÓ, 2019, p. 35).

Neste diapasão, Aury ao definir a verdade processual como uma verdade aproximativa, partindo da concepção que o crime é um fato passado, explica que ela deve ser reconstruída e não construída. Assim, após toda a instrução probatória, objetivando reunir o máximo de provas deste passado, o juiz, por meio de um raciocínio indutivo, se aproxima do que provavelmente ocorreu (LOPES JR, 2016, p. 209).

Diante disso, em que pese às divergências quanto à verdade no âmbito do direito, concluiu-se que a verdade aproximativa apresenta mais lisura na aplicação no sistema processual penal. Isto porque, partindo do pressuposto de a prova produzida em juízo, ainda que seja convincente, é impossível aplicar-se um juízo de certeza absoluta, há de se buscar uma aproximação da realidade fática.

Pois bem, a par de tais premissas, de que a verdade buscada no processo penal é aquela o mais próximo possível da realidade, constata-se a indispensabilidade do diálogo das partes, que como bem salienta Barros (2013, p. 43), é “medida absolutamente indispensável para a validade do processo”, uma vez que existe uma série de atos processuais que formam os autos, e devem resultar da somatória de tudo aquilo que foi colhido das partes, visto que, o descobrimento da verdade será fruto de tudo que provém dos sujeitos que atuam no processo.

Para fins de compreensão, o jurista afirma que o processo penal não se encaixa num monólogo, ou seja, uma peça ensaiada, e dispõe que, “devido sua estrutura dialética, própria do caráter bilateral da ação, é no diálogo produzido por acusação e defesa que se projeta a necessária energia da qual se vale o juiz para prolatar a sentença” (BARROS, 2013, p. 43).

Gustavo Badaró, também traz importantes colocações acerca do assunto, e ainda sustenta a importância do princípio do contraditório no tema ora estudado, vejamos:

O contraditório, possibilitando o funcionamento de uma estrutura dialética, que se manifesta na potencialidade de indagar e de verificar os contrários, representa um mecanismo eficiente para uma busca da verdade. Mais do que uma escolha de política processual, o método dialético é uma garantia epistemológica na pesquisa da verdade. As opiniões contrapostas dos litigantes ampliam os limites do conhecimento do juiz sobre os fatos relevantes para a decisão e diminuem a possibilidade de erros (BADARÓ, 2019, p. 156).

O respeito ao princípio constitucional do contraditório, também é frisado por Jacob, ao explicar que:

O respeito ao contraditório garante uma dialeticidade ao processo e, via de consequência, uma aproximação ainda maior à verdade dos fatos. A participação simétrica dos interessados na construção do processo torna-se imprescindível, e o contraditório se torna uma garantia fundamental (JACOB, 2018, p. 119).

Todavia, como bem salienta Badaró, é ingênua a premissa de que somente com o compilado das alegações e provas trazidas ao processo pelas partes, o magistrado terá uma visão completa de todos os acontecimentos fáticos, visto que, mesmo sendo a dialética fundamental mecanismo de busca da verdade, muitas vezes não será o objetivo das partes. Badaró segue fundamentando que:

As partes normalmente selecionam fatos que lhe favoreçam e omitem fatos que podem ser prejudiciais. Assim, no ambiente processual, uma tendência de ampliação cognitiva propiciada pela divisão de conhecimento entre as partes, em posições antagônicas, nem sempre assegurará que o sabre produzido seja próximo do ideal (BADARÓ, 2019, p. 22).

E, é nesse contexto, que se verifica a importância da teoria pragmática da verdade ora eleita como esteio do presente estudo, isso porque, como adverte Jacob, a dialeticidade, integrando a construção do conhecimento do julgador, balizado pelo pragmatismo, devem ser compatibilizados, para que seja viável a “aproximação otimizada à verdade relacionada a um fato pretérito” (JACOB, 2018, p. 161).

A respeito dessa análise pragmática, Denis Sampaio explica que “no pragmatismo há interesse apenas no resultado prático da investigação e não na sua essência”. Deste modo, no dizeres do doutrinador, a validade e eficácia da verdade como objeto da investigação, somente será legitimado quando houver uma resposta prática sobre a vida do sujeito (SAMPAIO, 2010, p. 23 e 24).

Corroborando, nos dizeres do filósofo alemão Nietzsche, Denis Sampaio explicita que, por meio de uma visão pragmática e explicativa, a verdade não será um valor teórico, mas sim uma expressão para a utilidade, para a função do juízo que é conservadora de vida e servidora da vontade de poder (SAMPAIO, 2010, p. 25).

Por derradeiro, no que tange ao caráter dialético, Jacob explicita que “a dialeticidade, como elemento necessário do processo penal contemporâneo, colabora na abordagem à verdade dos fatos pretéritos, de modo que amenizam como pré-convicções morais, conduzindo o julgador à objetividade ideal” (JACOB, 2018, p. 149).

Desta forma, o diálogo processual das partes fundados nas provas aferidas, possibilita uma verdade processualmente possível, estabelecida pelas “possibilidades de aproximação à verdade no processo penal” (JACOB, 2018, p. 168). No mesmo sentido, Renato Brasileiro de Lima (2020, p. 55) explica que “quanto maior a participação dialética das partes, maior é a probabilidade de aproximação dos fatos e do direito aplicável, contribuindo de maneira mais eficaz para a formação do convencimento do magistrado”.

Assim, por meio dos estudos, foi possível elucidar a exequibilidade da aplicação do pragmatismo no instituto das provas, em companhia ao caráter dialético, sob o crivo do contraditório, na busca pela verdade no processo penal.

Ante o exposto, conclui-se para se alcançar uma verdade processual o mais próximo possível dos fatos, é fundamental que seja assegurada às partes processuais a dialética fundada no princípio do contraditório, para que no momento de seu convencimento, o juiz tenha uma visão ampla de todas as circunstâncias fáticas e decida de maneira mais justa e plausível possível.

Conclusão

Por muitos anos, a verdade foi buscada e estudada para que fosse alcançada a justiça plena. Entretanto, como foi explanado, a verdade real dos fatos é algo inatingível, por vários fatores que influenciam na gestão probatória, seja pela via absoluta, seja pela processual.

Sob o fundamento dos estudos doutrinários, verificou-se que a verdade, na esfera jurídico-penal, é única,

o que significa que a dicotomia existente entre uma verdade formal e material é ultrapassado e deve ser rechaçado, uma vez que, independentemente de qual verdade se procure, o ideal de uma verdade absoluta, é inatingível. Diante disso, consolidou-se a aplicação de uma verdade aproximativa no âmbito processual.

Nesse sentido, conclui-se que, através de uma visão pragmática, para se alcançar uma maior veracidade e eficácia da busca pela verdade no sistema processual penal, dado a relevância dos bens tutelados no âmbito do direito penal, é indispensável que a verdade seja amplamente perquirida pelas partes, por meio de um caráter dialético.

Assim, a dialeticidade é um mecanismo fundamental e eficiente na aproximação da verdade dos fatos, isto porque possibilita que as partes, no momento da instrução probatória, tenham ampla capacidade de argumentação e debate de tudo aquilo que foi trazido ao processo.

Desta forma, o magistrado, no momento do seu convencimento, poderá ter acesso ao mais próximo possível da apuração dos fatos, respeitando, assim, o Estado Democrático de Direito, construído sobre os princípios do contraditório e da ampla defesa, refutando a dúvida processual, e impedindo que inocentes sejam condenados, e culpados sejam inocentados.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica que chancelou a execução do projeto (PIVIC).

Referências Bibliográficas

BADARÓ, Gustavo Henrique. **Epistemologia judiciária e prova penal**. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2019.

BARROS, Marco Antônio de. **A busca da verdade no processo penal**. 4º ed. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2013.

COUTINHO, Jacinto Nelson de Miranda. **O papel do novo juiz no processo penal**: crítica à Teoria Geral no Direito Processual Penal. Rio de Janeiro: Renovas, 2001.

FERRAJOLI, Luigi. **Direito e Razão**. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2ª ed., 2002.

JACOB, Muriel Amaral. **A verdade no processo penal**: a gestão dialético-aproximativa da prova. 2018. 176f. Tese de Doutorado em Direito – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

LIMA, Renato Brasileiro de. **Manual de Processo Penal**. Vol. Único. 8º ed. Salvador: Editoria JusPodivm, 2020.

LOPES JÚNIOR, Aury. **Direito Processual Penal**. 17º ed. São Paulo: Saraiva, 2020.

SAMPAIO, Denis. **A verdade do processo penal**: a permanência do sistema inquisitorial através do discurso sobre a verdade real. Rio de Janeiro: Lúmen Juris, 2010.

TÁVORA, Nestor; ALENCAR, Rosmar Rodrigues. **Curso de Direito Processual Penal**. 11º ed. Salvador: Editora JusPodivm, 2016.

A necessária minimização da diluição da responsabilidade de empresas rurais e seus sócios por danos ambientais no âmbito das atividades do agronegócio.

Jéssica Martins Cruvinel¹, João Porto Silvério Júnior²

¹Graduanda do curso de Direito, Universidade de Rio Verde. Aluna de Iniciação Científica – PIBIC.

²Orientador, Prof. Dr. da Faculdade de Direito, Universidade de Rio Verde. E-mail: portosilverio@uol.com.br

Resumo: O presente estudo investigou o problema da diluição da responsabilidade ambiental no âmbito das atividades empresariais do agronegócio. Devido à complexidade das diversas atividades empresariais ligadas ao agronegócio acaba-se por diluir a responsabilidade das empresas rurais, dificultando a identificação dos causadores de danos ao meio ambiente. Sendo assim, considerando que a grande maioria dos crimes ambientais são praticados por pessoas jurídicas, tendo como executores ou ordenadores de comando seus sócios e/ou administradores, que são pessoas físicas, a identificação dos responsáveis se torna uma tarefa quase impossível, contribuindo cada vez mais com a degradação ambiental. Essa pesquisa foi realizada por meio de análise bibliográfica e método exploratório de doutrinas de direito ambiental, artigos e interpretação da legislação brasileira sobre a temática, sobretudo a Constituição Federal de 1988 e a lei 9.605/1998. Os resultados obtidos com a presente pesquisa possibilitaram constatar que o investimento na estruturação dos órgãos responsáveis pela fiscalização ambiental, bem como a intensificação do trabalho fiscalizatório é uma hipótese viável e possível para minimizar a diluição da responsabilidade penal das empresas rurais e pessoas físicas, autoras de crimes ambientais.

Palavras-chave: Responsabilidade; Empresa Rural; Diluição; Dano Ambiental; Agronegócio.

The necessary minimization of the dilution of the responsibility of rural companies and their partners for environmental damage within the scope of agribusiness activities.

Abstract: *The present study investigated the problem of the dilution of environmental responsibility with the scope of agribusiness business activities. Due to the complexity of the various business activities linked to agribusiness, it ends by diluting the responsibility of rural companies, making it difficult to identify those causing damage to the environment. Therefore, considering that the vast majority of environmental crimes are committed by legal entities, having their executors or orderers command your partners and/or administrators, who are individuals persons, the identification of those responsible becomes an almost impossible task, contributing each time more with environmental degradation. This research was carried out through bibliographic analysis and exploratory method of environmental law doctrines, articles and interpretation of Brazilian legislation on the subject, especially the Federal Constitution of 1988 and law 9.605/1998. The results obtained with this research made it possible to verify that the investment in structuring the bodies responsible for environmental inspection, as well as the intensification of inspection work, is a viable and possible hypothesis to minimize the dilution of criminal liability of rural companies and individuals, authors of environmental crimes.*

Keywords: *Responsibility; Rural Company; Dilution; Environmental Damage; Agribusiness.*

Introdução

A grande problemática do estudo origina-se na complexidade e variedade das atividades ligadas ao agronegócio, uma verdadeira cadeia de atividades, que dificulta a identificação dos responsáveis pelos crimes ambientais. Tal cenário, é potencializado pela falta de fiscalização por parte dos órgãos responsáveis, o que facilita ainda mais a diluição da responsabilidade das empresas rurais, em relação a crimes ambientais cometidos.

Um dos grandes problemas oriundos dos danos ambientais se dá pelo aspecto cumulativo dos fatos. Na maioria dos casos, os danos são resultados não de um único ato, mas sim da acumulação de diversos acontecimentos. Nessas condições, as consequências decorrem de comportamentos em massa, o que torna muito difícil estabelecer uma relação de causalidade entre o estágio de degradação e os fatos ou quem seria o causador do dano (BECK, pg. 63).

Com isso, é possível afirmar que, em boa parte dos casos, a sucessão de eventos que ocasiona um “acidente” ambiental não pode ser atribuída a uma determinada atitude dolosa, ou a uma decisão específica. Assim, nem mesmo a imputação de responsabilidade criminal das pessoas jurídicas, poderia dar conta totalmente de responsabilidade por tais falhas, notadamente porque uma coisa é imputar responsabilidade, outra coisa é conseguir a responsabilização criminal por imputada conduta. Sendo assim, devido a diluição da responsabilidade, é muito mais difícil a identificação dos causadores de danos ao meio ambiente. Por isso, essa

falta de responsabilização vem contribuindo com a degradação do meio ambiente, o que conseqüentemente em algum momento irá gerar reflexos negativos para a própria atividade do agronegócio.

Alguns estudos projetam perdas da produtividade causadas por desmatamentos e mudanças climáticas nos próximos anos. Atualmente a maior parte da produção agrícola no Brasil depende das chuvas, são poucos os agricultores que fazem o uso do sistema de irrigação dos grãos. Conforme Assad, da Embrapa explica “ao cortar a vegetação natural que, durante o ano inteiro joga água na atmosfera, uma das principais conseqüências é a formação de menos nuvens no período seco”. Desse modo, entende-se que se houver um desequilíbrio no ciclo das chuvas, logo haverá inúmeros prejuízos nas lavouras de grande parte dos agricultores brasileiros. Segundo o estudo de Lawrence e Vandecar publicado em 2014 na revista Nature, a destruição da vegetação nativa afeta a duração das temporadas de chuva e estiagem, além de alterar também a temperatura e clima locais, até mesmo o de regiões mais distantes.

Nesse sentido, o fogo ainda é uma das principais ferramentas utilizadas no desmatamento, especialmente pelos grileiros e agricultores, os quais utilizam desse meio para limpar áreas para uso agropecuário. É notório o quanto o fogo ainda é amplamente utilizado no manejo dos pastos ou áreas de plantações como uma forma mais prática e rápida de promover a limpeza do espaço. No entanto, esse costume, a longo prazo, além de ser prejudicial para o meio ambiente, de certa forma recai sob os próprios agricultores causando o desequilíbrio do ciclo das chuvas.

Em se tratando da responsabilidade jurídica diante dos danos causados ao meio ambiente, no Brasil, a Constituição Federal de 1988 prevê três tipos de sanções por dano ambiental, abrangendo a esfera civil, administrativa e criminal. Tais responsabilizações são independentes entre si, ou seja, em casos de ação ou omissão. Nesse contexto, a empresa rural se insere como atividade do sistema do agronegócio (BERNARDO, p. 253) que tem a potencialidade de causar danos ao meio ambiente.

A Constituição Federal de 1988 prevê no parágrafo 5º do artigo 173, a responsabilidade ambiental da pessoa jurídica e, ainda, em seu artigo 225, um capítulo exclusivo sobre o meio ambiente. Dessa forma, é notório que a pessoa jurídica pode causar danos ao meio ambiente, devendo então arcar com a responsabilidade. A responsabilização da pessoa jurídica não exclui a da pessoa física responsável pela decisão que foi tomada. É certo que a Constituição Federal de 1988 não prevê tipos penais, função que é reservada às instâncias ordinárias, como a lei nº 9.605/1998, que trata exclusivamente dos crimes ambientais e que regulamenta o parágrafo 3º, do artigo 225, da CF/88. A referida lei é um importante instrumento na preservação do meio ambiente e dos recursos naturais, com previsão da responsabilização das pessoas jurídicas. Tal lei define condutas lesivas e prevê a adoção de políticas públicas, visando a responsabilização sobretudo por parte das pessoas físicas que estejam na cadeia de comando da atividade empresarial, notadamente no âmbito do agronegócio.

Diante de todo o exposto, sugere-se que muitos desses danos causados ao meio ambiente acabam por permanecer impunes em virtude da diluição da responsabilidade das pessoas jurídicas, notadamente pela complexidade da atividade do agronegócio, decorrendo, em muitos casos, da busca irresponsável pelo desenvolvimento a qualquer custo. Essa busca descompromissada pelo desenvolvimento sem sustentabilidade, pode acarretar diversos efeitos negativos e irreparáveis ao meio ambiente. É importante salientar a importância de uma política de desenvolvimento sustentável, que se fundamenta na ideia do equilíbrio entre os três pilares: ambiental, econômico e social. O desenvolvimento sustentável incorpora diferentes aspectos da sociedade, buscando a proteção ambiental e a manutenção do capital natural para alcançar a prosperidade econômica e a equidade para as gerações atuais e futuras. Diante desta perspectiva, fomenta-se a importância a respeito do tema, sobretudo pela fluidez e dificuldade de identificação dos causadores dos danos ambientais, potencializados pela falta de fiscalização, para descortinar-se uma possível alternativa minimizadora da diluição dessa responsabilidade.

Material e Métodos

A presente pesquisa baseou-se principalmente na análise bibliográfica, além de dados retirados de livros de direito ambiental, artigos selecionados da internet, bem como a interpretação da legislação sobre o referido assunto, notadamente a Constituição Federal de 1988 e, principalmente, a lei 9.605/1998. Em relação aos materiais levantados, foram analisados por meio do método exploratório, tendo sido reunidas diversas informações acerca do tema, além também do método descritivo que interpretou os dados levantados.

Resultados e Discussão

Essa problemática pode ser retratada pela floresta amazônica que, além de ser um dos principais biomas brasileiros, representa ainda um terço das florestas tropicais de todo o mundo, sendo visível a importância de sua preservação. Em meados dos anos de 1970, houve um marco histórico que foi a construção da Rodovia Transamazônica. Com isso, o desmatamento naquela região teve um aumento considerável. Nesse sentido, a ideia de preservação passa a surgir a partir dos anos de 1990, quando as conseqüências dos desmatamentos dos anos anteriores acentuaram-se.

Como é sabido, a prática do desmatamento através do uso do fogo é comum em diversas partes do

planeta. O uso dessa ferramenta facilita a limpeza e abertura do território, seja para renovar o pasto ou desmatar as grandes áreas. Em vista disso, faíscas de fogo podem ser levadas a outras áreas da floresta e, se por ventura já estiverem degradadas, há grandes chances de surgirem outros focos de incêndio. Portanto, essa forma de “limpeza”, nem sempre está sob total controle humano, podendo causar grandes danos ao meio ambiente.

Nesse sentido, outra principal forma de desmatamento é a extração da madeira. Essa prática é usada principalmente pelas madeireiras muitas vezes de forma ilegal, visando exclusivamente o lucro. Segundo uma matéria produzida pelo site Brasil de Fato, o superintendente da polícia Federal no Amazonas, o delegado Alexandre Saraiva, um atuante fiscalizador de crimes ambientais no Brasil, “sendo otimista, 90% da madeira que sai da Amazônia é ilegal”. Conforme relata, há um processo acelerado de destruição da floresta, envolvendo o Brasil e cerca de outros 19 países na comercialização ilegal de madeira. Essas conclusões vieram à tona através de uma investigação criminal que contou com a apreensão de cerca de 400 contêineres, dando início a operação Arquimedes 1 e 2, a qual foi responsável por prender funcionários do Ipaam e Ibama responsáveis por fraudar documentos.

Outro bioma brasileiro bastante degradado devido ao desmatamento é o Cerrado. No entanto, o fogo muitas vezes tem origem em causas naturais devido ao clima seco da região. Por outro lado, as queimadas em excesso prejudicam a renovação do solo, além de causar outros danos. Segundo dados do sistema Alarmes, monitoramento realizado pelo Laboratório de Aplicações de Satélites Ambientais-LASA, da UFRJ, entre o período de 1º de janeiro e 13 de outubro do ano de 2020, cerca de 3 milhões de hectares foram atingidos pelo fogo no território Indígena e nas unidades de preservação.

Seguindo essa ótica de danos causados ao meio ambiente, é evidente que tais atos causam consequências lesivas não só ao meio ambiente como também para as empresas rurais. A emissão de gases e fumaças emitidas pelas queimadas contribuem diretamente com o efeito estufa, acelerando o aquecimento global, e contribuindo com o aumento da temperatura no planeta. Assim, essa conduta pode prejudicar o ciclo da água, afetando o ciclo das chuvas. Com chuvas escassas as plantações podem ser prejudicadas.

A floresta Amazônica é uma das principais florestas tropicais existentes, sendo responsável por uma importante movimentação de água, transformando a água do solo em umidade no ar, logo contribuindo com a temperatura da atmosfera. Nesse contexto, como já retratado na presente pesquisa, quando uma vegetação natural responsável por jogar a água na atmosfera é defasada, conseqüentemente haverá uma menor formação de nuvens, intensificando o período seco. Assim, o desmatamento de vegetação natural provoca um impacto significativo em relação ao aquecimento global, já que o clima se torna mais instável, havendo uma forte variação dos extremos, como por exemplo fortes ondas de calor e estiagem ou um fluxo alto de chuvas.

Assim, tratando-se do aquecimento global, conforme relatório especial do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC em inglês), publicado na primeira quinzena do mês de agosto de 2021,

“Los modelos climáticos prevén diferencias robustas⁷ en las características regionales del clima entre el momento actual y un calentamiento global de 1,5 °C, y entre un calentamiento global de 1,5 °C y de 2 °C.⁸ Esas diferencias comprenden un aumento de la temperatura media en la mayoría de las regiones terrestres y oceánicas (nivel de confianza alto), de los episodios de calor extremo en la mayoría de las regiones habitadas (nivel de confianza alto), de las precipitaciones intensas en varias regiones (nivel de confianza medio) y de la probabilidad de sequía y de déficits de precipitación en algunas regiones (nivel de confianza medio)” (IPCC, 2021).

Nesse sentido, em se tratando das atividades ligadas ao agronegócio, principalmente a atividade da agricultura, essa variação do clima é extremamente prejudicial, trazendo impactos nas lavouras, comprometendo a produtividade nas plantações. Em 2019, segundo a Confederação de Agricultura e Pecuária do Brasil - CNA 21,4% do PIB do Brasil era proveniente do agronegócio, mostrando uma extrema e relevante importância para a economia do país. A grande maioria dos produtores brasileiros dependem exclusivamente das chuvas, então se há um desequilíbrio do ciclo, podendo acarretar fortes temporais ou longos períodos de estiagem, há grandes chances de prejuízos nas produções agrícolas. Isso, sem dúvidas, trará um grande impacto não só para as empresas rurais, como para a economia do país. Outra consequência causada pelo desequilíbrio do ciclo das chuvas é a falta do abastecimento dos reservatórios, já que a vazão dos rios estará comprometida, afetando a produção de energia elétrica brasileira, a qual é proveniente principalmente de hidrelétricas.

No ano de 2020, as queimadas atingiram o país com muita força e um dos biomas mais atingidos foi o Pantanal. Mais de 20% do território desse bioma foi queimado, cerca de 3 milhões de hectares devastados, principalmente nos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. No entanto, apesar de grandes incêndios destruírem o Pantanal mato-grossense, o governo federal não se sensibilizou diante de tal urgência. Segundo Cristiane Mazzetti, da campanha de florestas do Greenpeace Brasil, quem no período das queimadas percorreu cerca de mil quilômetros para avaliar o impacto causado, afirmou que “faltou trabalho preventivo e resposta imediata quando os incêndios ainda podiam ser controlados, desde o primeiro semestre do ano. Vimos muitas ações individuais de agentes públicos, mas é nítido que o governo federal, do presidente Jair Bolsonaro, falhou de maneira deliberada no seu dever constitucional de proteger os recursos naturais do país e o Pantanal vem pagando o preço alto por isso”.

Nesse contexto, a fiscalização ambiental é um importante mecanismo do poder público para garantir que o desenvolvimento ande em conjunto com a sustentabilidade. Em vista disso, a Constituição Federal de 1988, garante em seu art. 23, VI e VII, que, *verbis*, “é competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios: VI – proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas; VII – preservar as florestas, a fauna e a flora [...]”. Diante desta perspectiva, é evidente a competência dos entes federativos em se tratando da proteção ao meio ambiente.

Dessa forma, a Lei nº 7.735/1989 prevê no art. 2º e seguintes a criação da autarquia federal, dotada de autonomia administrativa e financeira, vinculada ao Ministério do Meio Ambiente, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama). Sob este prisma, conforme o art. 2º, I, II e III, suas principais atribuições se resumem no exercício do poder de polícia ambiental, executando ações políticas nacionais de meio ambiente.

Além disso, o Ibama ainda possui outras atribuições, como a fiscalização e a aplicação de penalidades administrativas e o monitoramento ambiental, principalmente no que diz respeito à prevenção e controle de desmatamentos, queimadas e incêndios florestais. Em síntese, como já dito anteriormente, o órgão de fiscalização (Ibama) é uma autarquia federal, possuindo autonomia em todo o território brasileiro no que diz respeito a preservação do meio ambiente. No mesmo sentido, há também as Secretarias Estaduais e Municipais de Meio Ambiente, as quais atuam em suas respectivas esferas, dotadas de atribuições. Assim, podemos afirmar que atualmente possuímos órgãos fiscalizatórios em todas as esferas federal, estaduais e municipais.

Sob o mesmo ponto de vista, as atividades dos órgãos fiscalizatórios possuem um papel fundamental para a preservação ambiental, já que podem monitorar e atribuir a responsabilidade aos causadores de danos ao meio ambiente e, exatamente por isso, há diversos órgãos de fiscalização em todas as esferas do poder público. Nesse contexto, existem várias formas de atuação da atividade de fiscalização, como as de rotina, uma forma de controle preventivo; as fiscalizações por denúncias, sejam elas de maneira informal ou formal; as fiscalizações através de mandados judiciais e requisições do Ministério Público; e, por fim, a fiscalização emergencial, tendo como intuito principal impedir uma infração de alto risco ambiental. Portanto, a fiscalização deve ser a principal arma de combate para a prevenção aos danos ambientais, mas principalmente para a responsabilização dos causadores, sejam eles pessoas físicas ou jurídicas.

Apesar da fiscalização ser uma forma de exercício do poder de polícia e garantir a preservação do meio ambiente e da coletividade, houve um corte de 35,4% no orçamento total do Ministério do Meio Ambiente para o ano de 2021, justamente na área em que o Presidente Jair Bolsonaro fez uma promessa de fazer o contrário, por ocasião do seu discurso na Cúpula dos Líderes sobre o clima.

Além da diminuição da fiscalização durante o governo atual, segundo levantamento do Centro de Sensoriamento Remoto e do Laboratório de Gestão de Serviços Ambientais da Universidade Federal de Minas Gerais, em 2019 e 2020, a média de processos com multas pagas por crimes ambientais, principalmente na Amazônia, despencou cerca de 93% em comparação aos anos anteriores. Houve ainda, mudanças em regras internas do Ministério do Meio Ambiente, e na legislação dificultando o trabalho dos fiscais e a celeridade dos processos ligados às infrações ambientais.

Durante o governo do então presidente Michel Temer, o orçamento destinado à fiscalização foi de R\$ 112 milhões de reais, sofrendo queda de R\$ 80,3 milhões de reais no ano seguinte sob gestão do presidente Jair Bolsonaro. Desse modo, com a chegada do ex-ministro Ricardo Salles ao governo, no início do ano de 2019, dois dos maiores órgãos de fiscalização ambiental do país, o Instituto Chico Mendes de Conservação e Biodiversidade-ICMBio e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA, foram alvos de reestruturação. O ministro exonerou 21 dos 27 superintendentes do Ibama. Depois de dois meses, o servidor do Ibama José Olímpio Augusto Morelli que, até então havia multado o ainda não presidente Jair Bolsonaro por pescar em uma unidade de conservação de proteção integral no Rio de Janeiro, também foi exonerado do cargo. Após um período de cinco meses de gestão do atual governo, foi anunciada uma redução de 34% do número de multas aplicadas pelo desmatamento ilegal no país e, no mesmo ano de 2019, o Brasil tornou-se alvo de espanto diante de todas as demais nações desenvolvidas, pois parte da Amazônia foi consumida por incêndios.

A reestruturação do ICMBio, responsável pelas unidades de conservação e dos centros de pesquisas, chegou em maio do ano de 2020, sendo que 11 de suas coordenações regionais foram fechadas, passando a existir apenas uma gerência para cada região do país. Segundo a ambientalista francesa Alice Thuault, diretora do Instituto Centro de Vida-ICV, de Mato Grosso “é difícil fazer uma avaliação aprofundada das medidas que vêm sendo tomadas porque, na realidade não se tem medidas sistematizadas e disponibilizadas de forma transparente. Temos acesso a essas medidas através de entrevistas esparsas. Não existe documento, ou uma contagem e publicação dos dados e situação, para saber o que o Estado está fazendo”.

De fato, é evidente o desmonte e a falta de preocupação do governo federal diante da diminuição da fiscalização, resultando logicamente no crescente aumento de atividades lesivas ao meio ambiente, principalmente tratando-se das empresas rurais, já que possuem ligação direta com o meio ambiente devido suas atividades voltadas a agricultura e agropecuária. Portanto, quanto menos recursos forem aplicados para que os

órgãos fiscalizatórios cumpram suas funções, maior será a diluição da responsabilidade pelos danos causados ao meio ambiente pelas empresas voltadas ao agronegócio.

Seguindo essa ideia, é necessária a análise das possíveis formas de responsabilização pelos danos causados. A Constituição Federal prevê a possibilidade da punição da pessoa jurídica, sem prejuízo da responsabilidade individual de seus dirigentes conforme o art. 173, §5º, sendo possível a punição da pessoa física e jurídica pelo mesmo crime, na mesma esfera. Ademais, como já retratado anteriormente o art. 225, §3º da CF prevê expressamente a possibilidade de imputação aos infratores, de sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados. Nesse sentido, é também no Art. 927, Parágrafo único do Código Civil, onde haverá obrigação de reparar o dano por ato ilícito, independente de culpa.

Assim, se o autor assume o risco de provocar o dano a outrem ao praticar uma ação, torna-se obrigado a reparar o dano, independente da culpabilidade. Diante do exposto, no direito civil, via de regra, o responsável pelo dano é aquele que o causou, independente de culpa, em contrapartida, em relação à responsabilidade penal, deve-se analisar a culpabilidade, ou seja, se houve dolo ou culpa do agente na prática do ato lesivo.

Ademais, a lei 9.605/98 em seu art. 3º retrata esse tema, prevendo que a responsabilidade das pessoas jurídicas não exclui a das pessoas físicas, sendo elas autoras, coautoras ou partícipes, punindo-as nas esferas administrativa, civil e criminal.

A atividade de fiscalização é uma importante estratégia de conservação do meio ambiente, buscando coibir as infrações ambientais. No entanto, como restou comprovado no presente estudo, o desmonte dos principais órgãos fiscalizatórios, alinhados com os cortes orçamentários destinados à preservação do meio ambiente, fica extremamente difícil imputar a responsabilização a pessoas jurídicas e físicas. Por isso, a fiscalização deve trabalhar em conjunto com a responsabilização, atribuída pela Constituição Federal, que dispõe de um capítulo exclusivo ao meio ambiente, ou pela própria lei nº 9.605/98, que disciplina os crimes ambientais. Ambas podem coibir as infrações imputando a responsabilização aos devidos causadores.

Assim, em regra a tecnologia já é bastante usada como instrumento de controle e combate ao desmatamento ilegal. Imagens podem ser feitas por drones ou satélites de alta resolução do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), comparando a cobertura vegetal de uma área com registros anteriores. Portanto, se constatada alguma alteração sem a autorização dos órgãos fiscalizatórios como Ibama, ou as Secretarias Estaduais e Municipais do meio ambiente, os fiscais podem identificar o cometimento do crime ambiental e responsabilizar o respectivo autor.

É evidente que a tecnologia pode facilitar e acelerar o processo da fiscalização, entretanto, é necessária a aquisição de equipamentos, além do treinamento dos agentes fiscais, ou seja necessita de muito investimento. Entretanto, o Estado dispõe de um orçamento limitado. Pensando nisso, a solução seria colocar em prática o princípio do poluidor pagador, permitindo que o próprio infrator financie os mecanismos e instrumentos de fiscalização.

Como um exemplo a ser seguido, segundo a Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Mato Grosso do Sul (SEMAD), *verbis*: “criamos o Pecoma – Programa Estadual de Conversão de Multas Ambientais, em que o cidadão que cometer alguma infração passível de multa, pode aderir ao programa e com isso tem desconto de até 60% do valor. O recurso é utilizado para custear projetos de fiscalização e controle ambiental”, detalha Jaime Verruck, então secretário estadual de meio ambiente.

Diante desse exemplo, pode se aplicar a ideia de *pharmakon*, que vem do grego, significando remédio ou veneno, dependendo da dose aplicada. Assim, uma solução possível seria transformar o veneno em remédio, ou seja, transformar as infrações em aparato para fiscalização, utilizando-se do princípio do poluidor pagador. Claramente isso não eximirá a responsabilidade totalmente, mas o autor do dano ambiental, além de sofrer as demais penalidades previstas em lei, recuperar os danos causado, poderá contribuir com a escassez de recursos estatais e incrementar a estrutura fiscalizatória.

Conclusão

É evidente os malefícios que a diluição da responsabilidade penal das pessoas jurídicas pode ocasionar para o meio ambiente e para o âmbito das atividades empresariais do agronegócio, visto que as consequências dos danos aceleram a degradação ambiental. Além disso, com o tempo, tais danos podem atrapalhar a produtividade das atividades do agronegócio, como no exemplo citado da variação no ciclo da chuva.

Assim, entende-se que as ações lesivas causadas pelas empresas rurais ao meio ambiente, visando exclusivamente o lucro e desenvolvimento sem sustentabilidade, causarão, mesmo que ao longo prazo, diversos prejuízos, pois a modernidade cria maneiras de dominar a natureza e controlar os riscos, e conseqüentemente geram outros riscos, os quais não podem ser controlados.

Diante do que foi exposto, é possível admitir que a legislação brasileira é totalmente apta para a previsão da responsabilização dos infratores ambientais, no entanto devido à falta de investimento do governo, é quase impossível que os órgãos fiscalizatórios consigam responsabilizar os causadores dos danos ambientais, sobretudo pela escassez estrutural e de pessoal. Assim, é necessário exaltar a necessidade do investimento em estruturação dos órgãos encarregados da atividade fiscalizatória, com o uso de tecnologias que irão facilitar o trabalho dos

fiscais, além de ser extremamente necessário intensificar a fiscalização, alinhando-a com a ideia de transformar o veneno em remédio, colocando em prática o princípio do poluidor pagador, atribuindo ainda as sanções administrativas, penais e civis, para que a diluição da responsabilidade possa ser minimizada e diminuída.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica pela concessão de bolsa.

Referências Bibliográficas

ARINI, J. Atraso e omissão do governo federal resultam em fogo sem controle no Pantanal. Greenpeace, 2020. Disponível em: <https://www.greenpeace.org/brasil/blog/atraso-e-omissao-do-governo-federal-resultam-em-fogo-sem-controle-no-pantanal/>. Acesso em: 10 jul. 2021.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Centro Gráfico, 1988. Acesso em: 15 mar. 2021.

BRASIL. Lei nº 9.605/1998, 12 de fevereiro de 1998. Sanções penais e administrativas derivadas de atividades lesivas ao meio ambiente. Diário Oficial da União, Brasília, DF. Acesso em: 14 jul. 2021.

CINTRA, S. O. Da responsabilidade criminal da pessoa jurídica no dano ambiental. Jurídico Certo, 2020. Disponível em: <https://juridicocerto.com/p/sillasmargarida/artigos/da-responsabilidade-criminal-da-pessoa-juridica-no-dano-ambiental-56>. Acesso dia: 20 maio. 2021.

FARIAS, E. Amazônia em chamas: 90% da madeira exportada é ilegal, diz Polícia Federal. Brasil de Fato, 2019. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2019/09/16/amazonia-em-chamas-90-da-madeira-exportada-sao-ilegais-diz-policia-federal>. Acesso em: 10 jul. 2021.

MARQUES, J. Sob Bolsonaro, número de multas pagas por crimes ambientais na Amazônia cai 93%. Uol, 2021. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/ultimas-noticias/agencia-estado/2021/07/19/sob-bolsonaro-numero-de-multas-pagas-por-crimes-ambientais-na-amazonia-cai-93.htm>. Acesso dia: 19 jul. 2021.

MORAES, M. Fiscalização ambiental, conheça a importância. Agropós, 2020. Disponível em: <https://agropos.com.br/fiscalizacao-ambiental/>. Acesso em: 15 jul. 2021.

Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/07/SPM-Portuguese-version.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2021.

PRESTES, J. Tecnologia é a principal aliada na fiscalização e combate ao desmatamento ilegal. SEMAGRO, 2020. Disponível em: <https://www.semagro.ms.gov.br/tecnologia-e-a-principal-aliada-na-fiscalizacao-e-combate-ao-desmatamento-ilegal/>. Acesso em: 7 jul. 2021.

SEGALLA, V. Como o desmonte de órgãos ambientais tem relação direta com o fogo nas florestas. Brasil de Fato, 2020. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2020/09/16/como-o-desmonte-de-orgaos-ambientais-tem-relacao-direta-com-o-fogo-nas-florestas>. Acesso em: 7 jul. 2021.

A responsabilidade civil pelo ilícito lucrativo: o exercício jurisdicional na tutela do consumidor de instituições financeiras

Edson Pereira da Silva¹, Arthur Pinheiro Basan²

¹Graduando do curso de Direito, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIVIC

²Orientador, Prof. Dr. da Faculdade de Direito, Universidade de Rio Verde. arthubasan@hotmail.com

Resumo: O presente estudo visou demonstrar, de maneira concisa e objetiva, a maneira pela qual grandes empresas do setor financeiro aproveitam de sua condição de superioridade na relação “consumidor x fornecedor” para ganharem dinheiro por meio de lucros ilícitos. Lucros que se materializam em virtude da maneira em que essas fornecedoras são responsabilizadas. Isso porque, as formas clássicas de responsabilização não mais atendem suas finalidades, muito por conta da constante evolução social e tecnológica. Assim, a pesquisa discutiu novas maneiras de responsabilização eficiente das mencionadas personalidades jurídicas, se valeu de estudos doutrinários contemporâneos e, visou, ainda, apresentar a responsabilização social como possível solução para esse empecilho. Teve como principais objetivos analisar e estudar, com base na legislação vigente e na jurisprudência do sistema pátrio, com foco na relação consumidor x fornecedor, a possibilidade jurídica de responsabilização de grandes empresas do setor financeiro, consultando e debatendo o posicionamento da jurisprudência na responsabilização de grandes instituições bancárias. O trabalho desenvolveu-se por meio de uma pesquisa bibliográfica, regida pelo método exploratório, descritivo e dedutivo. Propôs, por fim, como possível solução para essa problemática, que o poder judiciário pátrio, por meio de interpretações, adequasse as normas existentes a esses fatos lesivos aplicando a responsabilidade civil pelo dano moral coletivo, de modo a cumprir a verdadeira função da responsabilidade civil, qual seja, o reequilíbrio social, e a consequente credibilidade da justiça.

Palavras-Chave: Lucros ilícitos. Responsabilização Civil Social. Consumidor.

Civil liability for the lucrative tort: the exercise of jurisdiction in the protection of the consumer of financial institutions

Abstract: This study aimed to demonstrate, in a concise and objective way, the way in which large companies in the financial sector take advantage of their superiority in the “consumer x supplier” relationship to earn money through illicit profits. Profits that materialize due to the way in which these suppliers are held responsible. This is because the classic forms of accountability no longer serve their purposes, largely because of the constant social and technological evolution. Thus, the research discussed new ways of efficient accountability of the aforementioned legal personalities, made use of contemporary doctrinal studies and also aimed to present social accountability as a possible solution to this obstacle. Its main objectives were to analyze and study, based on current legislation and jurisprudence of the national system, with a focus on the consumer x supplier relationship, the legal possibility of accountability of large companies in the financial sector, consulting and debating the position of jurisprudence in the accountability of major banking institutions. The work was developed through bibliographical research, governed by the exploratory, descriptive and deductive method. Finally, it proposed, as a possible solution to this problem, that the national judiciary, through interpretations, adapt the existing rules to these harmful facts, applying civil liability for collective moral damage, in order to fulfill the true function of civil liability, that is, the social rebalancing, and the consequent credibility of justice.

Keywords: Illicit profits. Social Civil Accountability. Consumer.

Introdução

Historicamente os fatos sociais que permeiam o meio jurídico e as maneiras pelas quais entendemos o direito mudam, e conseqüentemente, as normas legais. Logo, a responsabilidade civil no âmbito privado não é diferente. Nesse sentido, uma das principais mudanças contemporânea da responsabilidade está atrelada à relação de consumo, pois em virtude da evolução tecnológica, tornou-se cada vez mais comum a desigualdade na relação entre consumidor e fornecedor.

O problema se intensifica ainda mais, na medida em que consideramos as alterações sociais que ocorrem com o passar dos anos em relação ao direito, uma vez que as normas em geral nascem retardadas e não refletem a configuração social do momento. Assim, esse embaraço se agrava, pois pessoas, sejam elas físicas ou jurídicas, aproveitam dessa situação para cometerem abusos com hipossuficientes, tendo em vista que a norma, muitas vezes, já não mais atende seus fins (CHAVES, 2019).

E é diante desse cenário que a responsabilidade civil do agente infrator ganha força, ou pelo menos deveria ganhar, afinal ela tem como principal finalidade a reparação da lesão praticada pelo transgressor. Isso

ocorre, pois ao adentrarmos a responsabilização em que os lesados são consumidores, muitas vezes ela não se faz eficiente. Isso porque, geralmente os atos lesivos são massificados, ou seja, praticados com várias pessoas de um determinado grupo social e comumente exercidos por grandes empresas monopolizadas de determinado setor do mercado.

Dessa forma, a presente pesquisa se pautou em abordar de maneira específica a relação entre fornecedores do setor financeiro e consumidores, quais sejam, os bancos e seus correntistas. Com isso, no decorrer do projeto, o intuito foi demonstrar manobras que fazem essas empresas, por vezes ilícitas, para chegarem a um lucro, que em virtude da maneira em que são responsabilizadas, torna-se lucrativa, pois a responsabilidade civil acaba por não satisfazer suas finalidades, sendo uma delas a de inibir que atos correlatos aconteçam.

E é nesse momento que o direito civil assume papel relevante no controle social, principalmente nessas relações privadas em comento, já que o hipossuficiente, consumidor, por vezes não detém de apoio jurídico necessário para sanar essas ilegalidades.

Assim, o problema que orientou a construção do projeto se deu na possibilidade das funções da responsabilidade civil, através do dano social pelo dano moral coletivo, evitar que o ilícito se torne lucrativo na relação de consumo bancário. E mais, procurou propor uma maneira para que o judiciário brasileiro pudesse colaborar para efetivar a função punitiva e garantir seus verdadeiros fins, quais sejam, inibir e consequentemente prevenir que as empresas se beneficiem de sua posição jurídica de superioridade.

Material e Métodos

Para a realização da pesquisa utilizou-se de uma metodologia amparada em pesquisa teórica de dados qualitativos, de cunho exploratório, empregando-se a revisão bibliográfica, bem como análise jurisprudencial. Assim, o método para a elaboração da pesquisa é o dedutivo, já que parte da norma posta – geral – para as relações de consumo bancária – específico. O bibliográfico, já que a pesquisa se desenvolveu-se por meio da análise de leis, artigos científicos e livros acerca do tema em estudo. Para tanto, utilizou-se doutrinas nacionais, devidamente citadas abaixo, nas referências, para a definição dos conceitos iniciais e controvérsias referentes ao tema.

Para acesso aos referidos conteúdos foram utilizados materiais impressos, encontrado na biblioteca da faculdade, ou a plataforma online, ou em sites. Dessa forma, o uso de computadores, notebooks e internet foram indispensáveis para a efetiva realização da pesquisa.

Todos os objetivos da pesquisa foram alcançados integralmente por meio de análise do material realizada através do método exploratório, que reuniu mais informações sobre o assunto e estabeleceu bases que possibilitarão estudos futuros, e pelo método descritivo, realizando a explicação interpretação dos temas levantados. E por fim, a hipótese de solução do problema se realizará por meio do método dedutivo.

Resultados e Discussão

Com base nos estudos realizados, verificou-se que a responsabilidade civil pressupõe uma relação jurídica entre a pessoa que sofreu o prejuízo e a que deve repará-lo, deslocando o ônus do dano sofrido pelo lesado para outra pessoa que, por lei, deveria suportá-lo, atendendo assim à necessidade moral, social e jurídica de garantir a segurança da vítima violada pelo autor do prejuízo (DINIZ, 2009, p. 7 e 8).

Nesse sentido, podemos classificar a responsabilidade civil em objetiva e subjetiva, sendo que aquela é mais recente nos entendimentos e nas normas jurídicas. Em se tratando da objetiva, consiste na responsabilização da prática de um ilícito ou de violação ao direito alheio, sendo que para ser comprovada e questionada perante juízo, não depende da apreciação da culpa do causador do dano. Seus elementos são conduta, nexo de causalidade e o dano, ou seja, basta o dano, advindo de uma conduta praticada por alguém, para a sua responsabilização.

Lado outro, a subjetiva é aquela em que se exige a conduta culposa lato sensu, ou seja, engloba tanto os atos dolosos quanto os atos causados com negligência, imprudência ou imperícia. Seus elementos são, além daqueles da responsabilidade objetiva, a análise da culpa, ou seja, é necessário e, também, pressuposto que haja comprovação da culpa do agente infrator.

Dessa maneira, a responsabilidade civil se ergue basicamente em três alicerces clássicos, quais sejam, (1) *função reparatória*: a clássica função de transferência dos danos do patrimônio do lesante ao lesado como forma de reequilíbrio patrimonial; (2) *função punitiva*: sanção consistente na aplicação de uma pena civil ao ofensor como forma de desestímulo de comportamentos reprováveis; (3) *função precaucional*: possui o objetivo de inibir atividades potencialmente danosas (CHAVES, 2017, p 12-18).

Nota-se que, como já discutido, as evoluções sociais e tecnológicas coadunadas a uma sociedade de massas, onde em tudo que se faz, ou em toda relação de consumo que se tem, ter-se-á com milhares de pessoas, acaba por colocar em xeque essas clássicas funções da responsabilidade civil. Ora, antes, quando as relações eram de indivíduo para indivíduo a responsabilização garantia seus fins, desestimulando novas práticas danosas. Hoje, em razão de todos os fatos já mencionados, a responsabilização do transgressor não mais é eficiente, pelo menos no âmbito consumerista.

Assim, imagine o seguinte exemplo, determinada instituição bancária, das poucas existentes no país, cobra de seus correntistas um valor indevido de R\$9,90 (nove reais e noventa centavos) por mês, isto é, um baixo valor individualmente considerado, mas que possibilita um lucro mensal extremamente elevado ao considerar os milhões de consumidores que atendem.

Veja no exemplo que a função reparatória, se aplicada ao caso, não é eficaz, uma vez que dos milhares de correntistas que receberem o desconto indevido em sua conta, apenas uma pequena parte recorrerá ao judiciário, de modo que a diferença financeira entre os que não recorrem daqueles que o fizerem ficará para a instituição financeira, ou seja, o lucro ilícito.

Nessa linha, cada indivíduo que se socorrer ao judiciário, provavelmente terá a restituição dos R\$9,90 (nove reais e noventa centavos), bem como algum irrisório valor em indenização por danos morais, cumprindo-se dessa forma a função reparatória, trazendo o agente lesado ao status anterior. Todavia, essa sanção não desestimulará que o banco continue praticando esses atos, afinal é lucrativo.

Em relação à função punitiva, considerando a sua aplicação no mesmo caso, temos que o poder judiciário é falho, pois como dito, a restituição individual pelos valores ínfimos subtraídos, acaba por não satisfazer a função punitiva, tendo em vista o patrimônio dessas empresas.

Já a função precaucional, esta talvez a mais importante nesse empecilho, nesse caso, não se mostra eficiente, justamente pelo fato dessas manobras terem se tornado cada vez mais comum, sendo que para o banco, enquanto não houver mecanismos para inibir essas condutas, não será interessante para ele se comprometer, ou pelo menos se submeter à função precaucional.

Verificou-se que, além de tudo isso, a responsabilização se mede pela extensão do dano, o que de fato torna a tarefa de reparação eficiente ainda mais árdua para os operadores do direito. Motivo pelo qual, necessário se faz novas modalidades de responsabilização, visando aquela que transcende o individual. Nesse ponto, surge o fenômeno da responsabilização em prol da sociedade, ou responsabilização social, ou seja, aqui a responsabilidade passaria do individual para o coletivo, afinal os danos são coletivos.

Para elucidar esses danos, foi realizada uma pesquisa pela Fundação Getúlio Vargas (FGV, 2016) no segundo semestre de 2015, a qual indicou que 20% dos consumidores receberam algum tipo de cobrança indevida por parte de fornecedoras diversas.

E com relação ao consumo bancário, essa mesma pesquisa expôs que 11% dos clientes de instituições financeiras receberam alguma cobrança indevida no período pesquisado. Os dez maiores conglomerados bancários têm, juntos, 280,6 milhões de contas ativas (Bacen, 2015). Ou seja, de acordo com a pesquisa, 30,9 milhões de correntistas foram vítimas de desconto indevido em suas contas. Assim, não fica difícil imaginar o lucro exorbitante percebido mensalmente por essas instituições.

Diante dessa situação, toma papel fundamental no controle social o poder judiciário que, por meio da hermenêutica jurisprudencial e da construção de entendimentos protetivos ao consumidor, deve, com base nos princípios constitucionais, julgar e resolver esses litígios a ele confiado e assim evitar o caos social.

Assim, resta entendermos, dentro da relação consumerista, quais os tipos de danos causados a outrem são passíveis de reparação. Nesse ponto, dispõe o art. 6, inciso VI, do Código de Defesa do Consumidor, o qual leciona que são direitos básicos do consumidor, a efetiva prevenção e reparação de danos patrimoniais e morais, individuais, coletivos e difusos. Sendo assim, são três as formas de responsabilização previstas no CDC, quais sejam, a individual, a coletiva e a difusa.

Pois bem, para compreendermos essas espécies de direitos, é necessário que se faça uma breve diferenciação. Por um lado, temos direitos individuais heterogêneos, que são aqueles individualizados, ou particularizados. Por outro, temos os direitos coletivos *latu sensu*, os quais são subdivididos em direitos individuais homogêneos, direitos coletivos *stritu sensu* e direitos difusos, eles estão previstos no artigo 81 do Código de Defesa do Consumidor.

Por direitos individuais homogêneos, ou direitos acidentalmente coletivos, entende-se que são aqueles de origem comum, possuem transindividualidade, seus titulares são pessoas determinadas e o seu objeto é divisível e aceita reparação direta, ou seja, recomposição individual (BARBOSA, 1984, págs.195/196).

Já com relação aos direitos coletivos *stritu sensu*, pode ser entendido como aqueles que tem como principais características a transindividualidade, a indivisibilidade e são pertencentes a um grupo determinado de pessoas. E por fim, os direitos difusos, também os mais abertos deles, são aqueles que tem como características, além da transindividualidade, e a indivisibilidade, a de que são direitos comuns a um grupo de pessoas não determináveis, sendo que são unidas apenas por uma situação de fato.

Logo, uma vez entendido os direitos, os quais infringidos ter-se-á a obrigação de repará-los, passaremos a discorrer acerca da responsabilização coletiva *latu sensu* de grandes instituições financeiras no Brasil.

De início, cabe salientar que nessa linha de direitos, de maneira paulatina, a jurisprudência, a doutrina e as normas legais, têm trazido para o cotidiano forense a necessidade de reparação dos danos coletivos causados por personalidades jurídicas diversas. Assim, de maneira específica passaremos a estudar com maior enfoque o dano difuso, ou também dano social pelo dano moral coletivo e colocá-lo como possível solução para tal empecilho.

Trata-se de concepção moderna e que tem como um de seus principais estudiosos o professor Antônio

Junqueira de Azevedo, o qual defende que essa espécie de dano decorreria da socialização do direito, ou seja, transcendendo o individual. Cuida-se, assim, de um dano com características próprias, veja. Ao delimitar a indenização pela extensão do dano, o artigo 944 não impede a reparação por dano social, uma vez que seu conteúdo representa as funções de punição e prevenção.

Contudo, para conseguirmos adequar a extensão desse dano, necessário se faz o acréscimo de alguns critérios, o primeiro deles, de que o dano social faz parte de uma nova divisão, sendo danos individuais e danos sociais. O segundo critério teria relação aos parâmetros para a fixação da dicotomia. Nesse ponto, o dano social se diferenciaria do dano individual por conta da pessoa que sofre a lesão, não em relação ao conteúdo ser patrimonial ou não. Uma terceira análise é a de que o dano se relaciona a uma consequência danosa e não ao evento, afeta, portanto, a coletividade (AZEVEDO, 2009).

Assim, tem-se por equivocado o entendimento de que danos sociais são sinônimos de danos coletivos. Ricardo Diego Nunes Pereira, por exemplo, diferencia o dano individual, o dano moral coletivo e o dano social com base em três critérios (PEREIRA, 2012).

O primeiro deles refere-se ao aspecto do direito violado. No dano individual, o direito violado teria caráter individual; no dano moral coletivo, o direito violado seria individual homogêneo ou coletivo em sentido estrito com base no art. 81, parágrafo único, II e III, do CDC; no dano social, o direito violado seria de caráter difuso na forma do art. 81, parágrafo único, I, do CDC.

O segundo critério analisa a destinação da indenização. Neste ponto, tanto no dano individual como no dano moral coletivo, a indenização será destinada à vítima; no dano social, a indenização será destinada a um fundo de proteção, ou para melhor efetividade, para fundos de educação, saúde, etc.

O terceiro critério observa a vítima. No dano individual, a vítima seria determinada; no dano moral coletivo, a vítima seria determinada ou determinável; no dano social, a vítima seria indeterminada ou indeterminável.

No tocante à proposta da função a ser usada nesses casos, em que pese a função precaucional, ou preventiva, ser a mais adequada a esses empecilhos, em um primeiro momento entende-se necessário o uso da função punitiva pela via da responsabilização social pelo dano moral coletivo, tendo em vista que só a partir daí, quando houver uma considerável diminuição desses tipos de lesões, é que se poderá falar em função precaucional.

Portanto, a reparação social se desenha como a melhor alternativa para a resolução dessa modalidade de lesão contemporânea, vez que ela seria realizada para a sociedade como um todo, distribuída para fundos os quais poderiam ser usados em proveito social, seja na educação, saúde, segurança, enfim, evitando o enriquecimento ilícito, tanto por parte do lesante como por parte do lesado e, conseqüentemente, desestimulando a prática ilícita, atingindo assim a tão desejada função da responsabilidade civil, qual seja, a reparação do ofendido, ou dos ofendidos, e a retomada do controle social.

Conclusão

Por todo o exposto, foi possível perceber que o direito não consegue acompanhar a rápida evolução social e tecnológica. Todavia, como ciência humana que o é, nos permite, através de interpretações e análises doutrinárias, adequar a legislação aos fatos sociais. Tarefa que, por vezes, é morosa e cansativa para os operadores do direito, mas que sempre nos permite encontrar mecanismos para a resolução desses tipos de problemas.

O presente projeto iniciou-se em um contexto de reparação individual, onde procurava-se que o lesado fosse restituído o mais próximo possível de seu status anterior, contudo, em razão da chamada sociedade de massas e hipercomplexa, verificou-se problemas para a efetiva responsabilização dos lesantes, tendo como principal empecilho as próprias funções clássicas. Daí em diante, a pesquisa perpassou pelas análises dos defeitos das funções clássicas, destacou as novas maneiras e funções de reparação do dano propostas pela doutrina contemporânea. Nesse ponto, foi importante considerar a evolução acelerada da sociedade, a qual as normas não conseguem acompanhar. A pesquisa foi finalizada com a proposta da reparação social pelo dano moral coletivo, pois com o decorrer do projeto, notou-se que as lesões transcendiam o individual, de modo que as clássicas funções da reparação civil, como já dito, não mais atenderiam a seus fins.

Assim, em um mundo cada vez mais globalizado e onde as relações são cada dia mais intersubjetivas, não há possibilidade de mantermos as funções clássicas da responsabilização civil, sem antes fazermos adequações. E é nesse cenário que o projeto trouxe como principal contribuinte para a aplicação dessas novas maneiras de interpretar e aplicar a lei ao caso concreto, o poder judiciário, órgão com função primordial no controle social e um dos pilares do sistema brasileiro. Dessa forma, nada mais justo e coerente do que conferir a esse poder a nobre tarefa de manter o controle social.

Conclui-se os estudos sabendo que, apesar de estarmos em uma sociedade complexa e, por isso, o direito não conseguir acompanhá-la através das normas, são os operadores do direito, em especial os do poder judiciário, que terão a nobre missão de cumprir através de interpretações e aplicações ao caso concreto, a aplicação da responsabilização social pelo dano moral coletivo a fim de, de fato, responsabilizar essas grandes

lesantes do setor financeiro.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica que chancelou a execução do projeto (PIVIC).

Referências Bibliográficas

AMBITO Jurídico. **Direitos difusos, coletivos em sentido estrito e individuais homogêneos: conceito e diferenciação.** 2014. Disponível em: <<https://ambitojuridico.com.br/cadernos/direito-processual-civil/direitos-difusos-coletivos-em-sentido-estrito-e-individuais-homogeneos-conceito-e-diferenciacao/>>. Acesso em: 16 de jun. 2021.

AZEVEDO, Antônio Junqueira. **Novos estudos e pareceres de direito privado.** São Paulo: Saraiva, p.378, 2009.

BARBOSA MOREIRA, José Carlos. Tutela Jurisdicional dos interesses coletivos ou difusos. In: **Temas de direito processual.** 3ª série. São Paulo: Saraiva, p.195-96, 1984.

BRASIL. Código Civil (2002). **Código Civil,** Brasília, DF, 10 de janeiro de 2002. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110406compilada.htm>. Acesso em: 22 mai. 2021.

BRASIL. Código de Defesa do Consumidor (1990) **Código de Defesa do consumidor.** Brasília, DF, 11 de setembro de 1990. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18078.htm>. Acesso em: 19 de ago. 2021.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Brasília, DF, 05 de outubro de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em: 20 de ago. 2021.

CHAVES, C. **Novo tratado de responsabilidade civil.** São Paulo: Saraiva. 4 ed. 2019.

CONSULTOR jurídico. **Dano moral a consumidor não pode ser tratado como mero aborrecimento.** 2018. Disponível em: <<https://www.conjur.com.br/2018-fev-09/miguel-barreto-dano-moral-consumidor-nao-mero-aborrecimento>> Acesso em: 16 de jun. 2021.

DESSAUNE, M. **Desvio produtivo do consumidor: o prejuízo do tempo desperdiçado.** São Paulo. Revista dos tribunais, 2011.

DINIZ, M. H. **Curso de direito civil: responsabilidade civil.** 18 ed. São Paulo. Saraiva, p.7, 2004.

JURISPRUDÊNCIA. **TJ – RS – Recurso cível 71005933981 RS (TJ – RS).** Jus Brasil. 2016. Disponível em: <<https://www.jusbrasil.com.br/jurisprudencia/busca?q=COBRANCA+INDEVIDA.+BANCO&idtopico=T1000010>>. Acesso em: 14 jun. 2021.

MARQUES, C. L. **Contratos no Código de Defesa do Consumidor: o novo regime das relações contratuais.** São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2019. E-book.

MIRAGEM, B. **Curso de direito do consumidor.** São Paulo: Revista dos Tribunais, 2020, Ebook.

MONTESQUIEU, C. S. Baron de 1689-1755. **O espírito das leis / Montesquieu.** Apresentação Renato Janine Ribeiro; Tradução Cristina Murachco. São Paulo: Martins Fontes, p.11, 1996.

NALEVAIKI, A. G. **Responsabilidade Civil e Suas Funções no Direito Brasileiro. Jurídico certo.** Disponível em: <<https://juridicocerto.com/p/amandanalevaikigilio/artigos/responsabilidade-civil-e-suas-funcoes-no-direito-brasileiro-2361>>. Acesso em: 27/10/2020.

PEREIRA, R. D. N. **Os novos danos: danos morais coletivos, danos sociais e danos por perda de uma chance.** Disponível em: <www.ambito-juridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=11307>. Acesso em: 16 de jun. 2021.

SCHEIBER, A. **Novos paradigmas da responsabilidade civil**: da erosão dos filtros da reparação à diluição dos danos. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2012.

SOCIOLOGIA. **Poder judiciário**. Toda Matéria. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/poder-judiciario/>>. Acesso em: 14 de jun. 2021.

WIKIPÉDIA. **Responsabilidade objetiva**. 2020. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Responsabilidade_objetiva>. Acesso em: 14 de jun. 2021.

Clonagem humana e os limites da bioética

Bruna Silva Cabral¹, Caroline Leite de Camargo²

¹Graduanda do curso de Direito, Universidade de Rio Verde. Aluna de Iniciação Científica – PIBIC 2021/2022.

²Orientadora, Profa. Me. da Faculdade de Direito, Universidade de Rio Verde. caroline.camargo@unirv.edu.br

Resumo: A evolução é constante, as ciências médicas, a genética e a genômica avançam rapidamente, com o intuito de mudar, melhorar e tornar a vida humana melhor. As possibilidades envolvendo alterações genéticas são imensas, havendo expectativas para um futuro não muito distante, posto que muitas doenças poderão ser curadas ou tratadas eficientemente, permitindo que o ser humano se torne cada dia mais amortal. Contudo, quando o tema é clonagem humana, muito embora seja possível atualmente uma infinidade de formas e possibilidades, há grande resistência ética e jurídica nessa área, posto os riscos relacionados a violação de direitos fundamentais, personalíssimos e dignidade humana envolvidos. Porém, é preciso analisar as possibilidades trazidas pela ciência, a fim de se impor limites ao que possa representar danos e incentivar o que possa trazer benefícios. O objetivo deste presente trabalho é apresentar e analisar a clonagem humana, bem como estudar os limites da bioética e do biodireito, uma vez que a clonagem humana não é muito aceita mundialmente, havendo receio acerca das possibilidades trazidas com essa tecnologia, como aberrações, exércitos de escravos e coisas de cenário de filme de ficção científica. O presente projeto vai analisar, à luz dos limites bioéticos, a clonagem humana, diferenciando os diferentes tipos possíveis atualmente, além verificar quais mecanismos podem ser considerados viáveis sob o viés da bioética e do biodireito. A presente pesquisa será realizada na vigência do Programa de Iniciação Científica da UniRV-PIVIC 2021/2022, utilizando o método dedutivo, a fim de ser possível a realização de revisão de bibliografia.

Palavras-chave: Bioética. Clonagem Humana. Clonagem Reprodutiva. Biodireito.

Human cloning and the limits of bioethics

Abstract: Evolution is constant, as medical sciences, genetics and genomics advance rapidly, aiming to change, improve and make human life better. The possibilities involving genetic changes are immense, with expectations for the not-too-distant future, since many possibilities are cured or treated efficiently, allowing the human being to become more and more deadly every day. However, when the subject is human cloning, even though it is currently possible in an infinite number of ways and possibilities, there is great ethical and legal resistance in this area, given the risks related to violation of fundamental, personal rights and forced human dignity. However, it is necessary to analyze as possibilities brought by science, in order to impose limits on what represents harm and encourage what brings benefits. The objective of this work is to present and analyze human cloning, as well as to study the limits of bioethics and biolaw, since human cloning is not widely accepted worldwide, having received possibilities brought with this technology, such as aberrations, armies of slaves and sci-fi movie scenery stuff. This project will analyze, in the light of bioethical limits, human cloning, differentiating the different possible types, in addition to aspects that can be considered viable under the bias of bioethics and biolaw. This research will be carried out under the Scientific Initiation Program at UniRV-PIVIC 2021/2022, using the deductive method, in order to make it possible to review the bibliography.

Keywords: Bioethics. Human Cloning. Reproductive Cloning. Biolaw.

Introdução

Ao explorar a história, percebe-se a incansável busca pelo progresso de todas as áreas do conhecimento humano, sendo capazes de fazerem mudanças significativas na vida humana, todos os anos diversos avanços científicos são feitos e coisas extraordinárias são descobertas, nos trazendo infinitas possibilidades de evolução, que nos leva a acreditar em um futuro longo e tranquilo.

A atual geração tem em suas mãos o poder-dever de determinar quais avanços são considerados éticos e juridicamente corretos e quanto é possível sacrificar em termos ambientais e sociais em prol da ciência e da tecnologia.

O termo bioética refere-se a “ética da vida”, ciência esta que tem a finalidade de indicar os limites da intervenção do homem sobre a vida, os valores de referência racionalmente proponíveis, e denunciar os riscos das possíveis aplicações (JUNQUEIRA, 2011).

O uso de seres humanos em experiências científicas traz inúmeros benefícios para a sociedade. No entanto, há sempre o conflito entre o indivíduo submetido à experimentação e a ciência dos saberes científicos (VIEIRA, 1987).

No final dos anos 90, um grande acontecimento chocou a comunidade científica e o mundo todo, que foi o anúncio do primeiro clone de mamíferos da história, que ficou conhecido como Dolly, através do cientista escocês Ian Wilmut, em 1996, isso abriu diversos debates éticos, filosóficos, sociais e jurídicos, e é onde entra a Bioética e o Biodireito, para fomentarem os questionamentos relacionados aos limites de tais avanços (MALUF, 2020).

Mas afinal, o que seria um clone? Clonagem pode ser definida como uma população de moléculas, células ou organismos que se originaram de uma única célula e que são idênticas à célula original e entre elas (ZATZ, 2004). A clonagem permite a manipulação de animais geneticamente e fenotipicamente superiores, a criação de animais transgênicos, a preservação de espécies à beira da extinção, além de possibilitar o estudo do desenvolvimento embrionário precoce, a programação celular e a criação de modelos biomédicos (GÓMEZ; RAMÍREZ; RUIZ-CORTÉS, 2018).

O processo de clonagem humana, seria retirar o núcleo de uma célula somática, que pode ser de qualquer tecido humano e inserir esse núcleo em um óvulo e introduzir no útero. Não parece uma tarefa muito difícil para até hoje nenhum cientista não tentar quebrado essa “barreira ética”.

O maior medo da humanidade é a utilização destes métodos para a perversão, escravidão, ou até mesmo usar clones como armas humanas. Além de que a taxa de sucesso em clones mamíferos são cerca de 1% apenas. Foram necessárias 277 falhas experimentais, para que a Dolly conseguisse nascer, porém, ela morreu cedo, com 6 anos, metade da vida de uma ovelha, Dolly envelheceu muito rápido, sofria envelhecimento precoce justamente por ter sido clonada de um animal já adulto, bem como não era tão idêntica ao doador do núcleo, além de herdar o DNA da ovelha branca, também foi herdado DNA da ovelha preta (MALUF, 2020).

Em 2005 a Assembleia Geral das Nações Unidas, proibiu qualquer tipo de clonagem em seres humanos, que não tivesse finalidade terapêutica, ou seja, visando apenas a clonagem de células e órgãos, jamais pessoas, mas mesmo assim, em 2008, um grupo de pesquisadores comprovou que a clonagem humana é possível, pois criaram cinco embriões humanos maduros usando transferência nuclear de células somáticas, e o crescimento de tais embriões foi permitido somente até o estágio de blastocisto, devendo, depois desse estágio, ser destruídos (DINIZ, 2011).

Atualmente, são possíveis várias formas de clonagem, tais como: Clonagem Natural, que, como o próprio nome diz, ocorre naturalmente na natureza, como no caso de gêmeos univitelinos em seres humanos; Clonagem induzida, em que há a interferência humana para a produção de clones, podendo esta ser; Clonagem Reprodutiva, sendo a espécie de clonagem que causa maior polêmica, posto que em teoria seria possível clonar pessoas; e por fim, Clonagem Terapêutica, que tem como objetivo a clonagem de células, tecidos e órgãos de uma pessoa, visando tratamento e cura de doenças (NAMBA, 2015).

A clonagem terapêutica tem se tornado bastante comum nos últimos anos e as expectativas são muito favoráveis, principalmente quando o assunto são doenças graves, como Alzheimer, Parkinson e câncer, que poderiam encontrar na clonagem terapêutica uma saída eficiente, com tratamentos e cura.

Contudo, é preciso discutir o assunto de forma multi e interdisciplinar, a fim de que seja possível encontrar um ponto em comum, sem colocar em risco a vida humana, sua qualidade e dignidade.

Nenhum avanço científico deve ser justificado na violação de direitos, contudo, por outro lado, milhares, se não, milhões de pessoas aguardam em leitos de hospitais a cura ou mesmo um tratamento eficiente que possa amenizar o seu sofrimento e seria muito injusto impossibilitar pesquisas na área, podendo, inclusive, representar violações de direitos para esses indivíduos.

Assim, é preciso criar parâmetros e limites aceitáveis dentro do viés bioético e jurídico, a fim de que seja possível o avanço da ciência e, ao mesmo tempo, proteção ao ser humano e a todas as espécies vivas do planeta.

Nesse sentido, a bioética seria uma resposta da ética às novas situações da ciência no âmbito da saúde, tendo como competência tanto os problemas éticos provocados pelas 16 ciências biomédicas quanto as pesquisas relacionadas aos seres humanos (VALERIANO, 2015).

A clonagem humana é vista como antiética pela sociedade bioética hoje existente, isso porque debate o desenvolvimento de embriões que logo serão destruídos simplesmente para a retirada de células-tronco, já que se podem consegui-las de outras formas, como, por exemplo, do cordão umbilical do recém-nascido (CAPONONIO, 2020).

Material e Métodos

O projeto de pesquisa será realizado através da análise de leis, artigos científicos e livros acerca da clonagem humana, tanto pelo viés do direito como da medicina e da bioética.

Inicialmente será realizado seleção de bibliografia contando com até 15 anos de publicação, entre artigos científicos e livros tanto da área do direito como da área da medicina e saúde.

Será pesquisado referencial tanto nacional quanto estrangeiro acerca do tema.

Posteriormente, o desenvolvimento da pesquisa consistirá em analisar as Resoluções do Conselho Federal de Medicina sobre a clonagem humana, análise de pesquisas realizadas com profissionais da saúde acerca de como enxergam o a clonagem.

Além disso, será estudada a Lei 11.105/05, que trata acerca do tema de clonagem humana, embora superficialmente, bem como se buscará legislações estrangeiras que possam servir de base para futuras legislações nacionais acerca da temática.

Após tais análises iniciais, a acadêmica fará estudos com artigos científicos, dissertações e teses sobre a temática.

As orientações da acadêmica ocorrerão semanalmente, via virtual (Zoom), em que acontecerão encontros com a orientadora, análise e relatórios das pesquisas realizadas, leituras, e novas orientações de pesquisa e produção.

Os resultados serão divulgados através de artigos, capítulos de livros, apresentação de trabalhos em eventos e outros.

Resultados e Discussão

O tema envolvendo a clonagem, em suas diversas possibilidades se torna cada dia mais atual e necessária a sua discussão, assim, o tema precisa ser inserido no cotidiano acadêmico, a fim de que os futuros profissionais possam estar familiarizados com a temática e aptos a atuar em situações reais.

Espera-se, entender quais as consequências para uma possível regulamentação da clonagem humana para a humanidade, bem como as diversas formas de clonagem humana e suas implicações éticas e bioéticas, além de jurídicas.

Dentro dessa temática, o que se desponta é a clonagem terapêutica, sendo que há grandes promessas, no que diz respeito à cura de doenças, contudo, é necessário que o assunto seja debatido com maior afinco, de forma interdisciplinar, a fim de ser possível encontrar um denominador comum entre legislação e avanço científico, de tal forma que a dignidade humana e a vida como um todo sejam o maior objetivo de pesquisas na área.

A publicação dos resultados poderá orientar profissionais de diversas áreas e, inclusive servir como base para que legisladores possam deliberar sobre a temática, criando medidas legais para se exercer a clonagem humana.

Conclusão

A clonagem é um processo artificial ou natural no qual são criadas cópias geneticamente idênticas a outro ser, levando há diversas opiniões divergentes ente si, uns acreditando que estariam fazendo do ser humano um mero objeto, outros já concordam como um método para uma possível fertilização, uma possível cura e outros. Fora que ainda existe as questões éticas, científicas e religiosos.

Deste modo, o presente projeto visa estudar/analisar os prós e contras sobre o assunto e a possível legalização.

Foi analisado que tem uma carência de legislação ao assunto debatido, o mundo não aborda muito este tema, pois acreditam que já está “resolvido”.

Dessa forma, é essencial a criação de leis para que reconheça o direito de clonagem para prosseguimento dos estudos, para que haja novas descobertas e possíveis curas de doenças entre outras.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica pela concessão de bolsa.

Referências Bibliográficas

BRASIL, Constituição Federal (1988). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao compilado.htm>. Acesso em: 30 mar. 2020.

BRASIL, Regulamenta os incisos II, IV e V do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados –

BRASIL. OGM e seus derivados, cria o Conselho Nacional de Biossegurança – CNBS, reestrutura a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio, dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança – PNB, revoga a Lei nº 8.974, de 5 de janeiro de 1995, e a Medida Provisória nº 2.191-9, de 23 de agosto de 2001, e os arts. 5º, 6º, 7º, 8º, 9º, 10º e 16º da Lei nº 10.814, de 15 de dezembro de 2003, e dá outras providências. (2005). Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/111105.htm>. Acesso em: 22/08/2021.

JUNQUEIRA, C. R. Bioética: conceito, fundamentação e princípios. 2011. In: UNIFEST, Módulo Bioética, Especialização em saúde da família, Modalidade a Distância. Disponível em: <http://www.unasus.unifesp.br/biblioteca_virtual/esf/1/modulo_bioetica/Aula01.pdf>. Acesso em: 24/08/2021.

MALUF, A. C. do R. F. D. **Curso de Bioética e Biodireito**. 4 ed. São Paulo: Almedina, 2020.

MEDEIROS, F. N. da S. **As múltiplas representações de Dolly nos discursos sobre a clonagem e as pesquisas com células-tronco na imprensa brasileira.** Intercom, Rev. Bras. Ciênc. Comun., São Paulo , v. 35, n. 1, p. 93-110, 2012.

VIEIRA S, HOSSNE WS. **Um pouco de história.** In: ____ Experimentação com seres humanos. 1ª ed. São Paulo: Editora Moderna, 1987;9-29.

ZATZ, M. **Célula-Tronco. Projeto Ghente,** [s.d.]. Disponível em: <<http://www.ghente.org/temas/celulas-tronco/index.htm>> Acesso em: 22/08/2021.

ZATZ, M. **Clonagem e células-tronco.** Estud. av., São Paulo , v. 18, n. 51, p. 247-256, 2004.

Direito de morrer com dignidade: uma análise a respeito da (im)possibilidade no Brasil

Bruna Silva Cabral¹, Caroline Leite de Camargo²

¹Graduando do curso de Direito, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIBIC.

²Orientadora, Profa. Me. da Faculdade de Direito, Universidade de Rio Verde. caroline.camargo@unirv.edu.br

Resumo: Em virtude aos avanços tecnológicos, o direito contemporâneo nem sempre está conseguindo resolver os NOVOS problemas pelos meios tradicionais, deste modo, surgindo novos instrumentos como por exemplo o biodireito que é um novo ramo do estudo jurídico, resultando do encontro da bioética e o direito, estudando as relações jurídicas entre o direito e os avanços tecnológicos, conectando a medicina e a biotecnologia, tais como, peculiaridades relacionadas ao corpo e à dignidade humana. Vivemos em uma era onde quase tudo o que desejamos se torna possível e rápido, interferindo na ordem natural da vida, porém há coisas que nem mesmo a ciência pode evitar, uma delas é a morte, parte intrínseca do ser humano vivente que não pode ser evitada, no máximo atrasada por alguns dias ou meses. Analisando esse fato nos deparamos com termos antigos, contudo pouco populares, já que não estão previstos no ordenamento jurídico brasileiro: Eutanásia, Distanásia, Ortotanásia e Mistanásia, que geram uma grande polêmica, que de um lado a Constituição Federal Brasileira garante a inviolabilidade do direito à vida e de outro a dignidade da pessoa humana e os seus direitos de personalidade, que acompanham o ser humano desde o nascimento até a morte, e, sendo cada paciente é um ser diferente, logo sua forma de tratamento deveria ser proporcional ao seu desejo. A presente pesquisa foi realizada durante a vigência do Programa de Iniciação Científica da UniRV-PIVIC 2020/2021, sendo utilizado o método dedutivo, que serviu de base para a pesquisa de cunho bibliográfico.

Palavras-chave: Direito de morrer. Eutanásia. Distanásia. Ortotanásia. Mistanásia.

The right of die with dignity: an analysis regarding (im)possibility in Brazil

Abstract: Due to technological advances, contemporary law is not always managing to solve NEW problems by traditional means, thus, emerging new instruments such as biolaw, which is a new branch of legal study, resulting from the meeting of bioethics and law, studying the legal relationship between law and technological advances, connecting medicine and biotechnology, such as peculiarities related to the body and human dignity. We live in an era where almost everything we want becomes possible and fast, interfering with the natural order of life, but there are things that not even science can avoid, one of them is death, an intrinsic part of the living human being that cannot be avoided, delayed at most for a few days or months. Analyzing this fact, we come across old terms, however unpopular, as they are not provided for in the Brazilian legal system: Euthanasia, Dysthanasia, Orthothanasia and Mystanasia, which generate a great controversy, which on the one hand the Brazilian Federal Constitution guarantees the inviolability of the law to life and to others, the dignity of the human person and their personality rights, which accompany the human being from birth to death, and, as each patient is a different being, therefore their form of treatment should be proportional to their desire. This research was carried out during the validity of the Scientific Initiation Program at UniRV-PIVIC 2020/2021, using the deductive method, which served as the basis for the bibliographic research.

Keywords: Biomass. Forage. Sorghum bicolor.

Introdução

O termo que falaremos “direito de morrer” ainda é um tabu para os brasileiros, o país vê como um crime de homicídio. Muito associado como suicídio assistido, eutanásia ou com uma nomenclatura melhor “boa morte”.

Desde sempre existiu a morte assistida, os autores Paulo Cezar Colombo e Jádri Nogueira da Silva descreve que ao longo da história aconteceu de várias formas, como por exemplo na Índia os enfermos sem cura eram arremessados no Rio Ganges com a boca e nariz fechados com barro, em Roma os enfermos mesmo iam à procura de um médico para aliviar suas dores e cansados do sofrimento escolhiam pela morte e os que possuíam algum tipo de deficiência eram sacrificados visto que o Estado tinha o privilégio de extinguir essas pessoas da sociedade, na América do Sul, onde a maioria era nômade, os velhos e doentes eram mortos, para não serem abandonados, no Brasil os idosos eram mortos, especialmente os que deixavam de caçar (SILVA, 2016).

Atualmente já existe outros meios para uma morte mais digna, como por exemplo a eutanásia que tem origem da palavra da junção de eu mais a palavra thanatos que significa morte sem dor. Em acepção geral é uma intervenção na vida, é provocar a morte de outrem por compaixão, daquele que está em fase terminal ou que possui doença incurável (SILVA, 2016).

Temos a distanásia que é a criação e aperfeiçoamento de inúmeros aparatos de alta tecnologia para salvar a vida de seres humanos, deveria ser uma das evoluções mais plausíveis acerca da medicina e da tecnociência, contar com todos esses aparelhos seria uma forma mais eficaz de manter uma pessoa em estado terminal viva. Porém toda essa tecnologia nos torna prisioneiros dela, nos deparamos com casos em que a chamada obstinação terapêutica vai além do necessário, surge então o termo Distanásia. A distanásia é considerada o oposto da eutanásia também conhecida como prolongamento inútil ou artificial da vida. Na distanásia é utilizado todos os meios possíveis para manter o paciente com vida (ou o corpo ali) mesmo não tendo esperança de cura da enfermidade. Na distanásia o paciente já se encontra em processo natural de óbito, mas os médicos tentam a recuperação do doente a todo custo ao invés de contribuir ou consentir o óbito natural aumentando assim a agonia e sofrimento (SILVA, 2016).

Já a ortotanásia em sua definição etimológica, deriva do grego, orto, que significa correto, e thanásia, como já citado, igual a morte. Sugere, portanto a morte correta, a morte a seu tempo exato, ou seja, a morte no limite apropriado da vida, é o que acontece todos os dias em nosso país, quando já se encerraram todos modos possíveis de tratamento, no momento em que o médico não faz uma cirurgia ou deixa de reanimar um paciente em fase terminal, é aquela morte natural conste em não prolongar o tratamento de um enfermo incurável, pois isso irá aumentar seu sofrimento e dor.

E por fim a mistanásia é derivado do grego “mis” (miserável) e “thanatos” (morte), assim, temos a “morte miserável” que se refere a uma morte prematura, infeliz e abandonada, “à grande massa de doentes e deficientes que não chegam à condição de pacientes”, visto que estes não têm acesso efetivo ao sistema de saúde (MASSA, 2019).

Este conceito já não se usava muito, somente em alguns lugares de extrema pobreza, só que atualmente por questão deste novo vírus Covid-19 que está circulando pelo mundo, no início em certos lugares que estavam os epicentros e não havia uma assistência médica necessária.

Dentro da grande categoria de mistanásia quero focalizar três situações: primeiro, a grande massa de doentes e deficientes que, por motivos políticos, sociais e econômicos, não chegam a ser pacientes, pois não conseguem ingressar efetivamente no sistema de atendimento médico; segundo, os doentes que conseguem ser pacientes para, em seguida, se tornar vítimas de erro médico e, terceiro, os pacientes que acabam sendo vítimas de má-prática por motivos econômicos, científicos ou sociopolíticos. A mistanásia é uma categoria que nos permite levar a sério o fenômeno da maldade humana (MASSA, 2019).

Material e Métodos

O projeto de pesquisa foi realizado através da análise de leis, artigos científicos e livros acerca do direito de morrer, tanto pelo viés do direito como da medicina.

Foi realizado uma seleção de bibliografia contando com até 10 anos de publicação, entre artigos científicos e livros tanto da área do direito como da área da medicina e saúde. Foi feita pesquisa referencial tanto nacional quanto estrangeiro acerca do tema. O desenvolvimento da pesquisa consistiu em analisar as Resoluções do CFM sobre ortotanásia e o direito de morrer, análises de pesquisas realizadas com profissionais da saúde acerca de como enxergam o direito de morrer.

Além disso, se foi analisada leis estrangeiras sobre o direito de morrer, em locais que já reconhecem tal medida, bem como os reflexos sociais de legislações nessa área. Bem como a acadêmica fez estudos com artigos científicos, dissertações e teses sobre a temática. As orientações da acadêmica ocorreram semanalmente, via online, pela plataforma ZOOM, em que aconteceu encontros com a orientadora, fizeram análises e relatórios das pesquisas realizadas, leituras e outros.

Os resultados serão divulgados através de artigos, capítulos de livros, apresentação de trabalhos em eventos e outros. A pesquisa já houve resultados, sendo o projeto aprovado no formato banner, que foi apresentado no XVII Congresso Internacional de Direitos Humanos, na cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, em novembro de 2020, através de plataformas digitais.

Resultados e Discussão

O direito de morrer com dignidade está relacionado com a possibilidade de o indivíduo ter seus direitos respeitados por toda a sua vida, incluindo no processo da morte, posto que a dignidade e a autonomia devem estar presentes ao logo de toda a existência da pessoa humana.

As pessoas precisam entender que a morte faz parte da vida e, como tal, merece ser vivida com qualidade na medida do possível, e, uma pessoa enferma não deixa de lado seus direitos e sua autonomia, muito menos a sua dignidade.

A ausência de legislação específica tende a tornar o processo de morrer ainda mais doloroso ao enfermo, que pode se encontrar ainda mais debilitado devido a negativa em respeitar suas vontades e direitos.

O Conselho Federal de Medicina, a fim de tentar amenizar o problema e orientar os profissionais da área da saúde, elaborou a Resolução 1.805/06, que permite que o profissional decida a respeito de medidas de manutenção artificial da vida para doentes terminais, podendo, inclusive, realizar a suspensão de tratamentos

fúteis e inúteis, levando em conta a vontade do paciente e permitindo que este goze de uma morte em seu tempo certo, sem prolongamentos desnecessários e que possam trazer mais sofrimento ao doente.

Além disso, a Resolução 1.995/12 trata das diretivas antecipadas de vontade, levando em consideração que o profissional da saúde pode anotar no prontuário manifestações do paciente relacionadas ao fim de sua vida, tratamentos e intervenções que gostaria ou não de receber, devendo essa manifestação de vontade prevalecer, até mesmo quando o paciente não mais puder exprimir sua vontade em razão do avanço de sua doença.

Dessa forma, existem tentativas a fim de tornar possível maiores garantias a respeito da autonomia de vontade do paciente, seus direitos e maior suporte aos profissionais da saúde, a fim de que possam atuar de forma mais humanizada, contudo, ainda é essencial maiores debates a respeito da temática, posto que a ausência de legislação ainda causa muitas dúvidas e conflitos, muitos dos quais chegam ao judiciário (MALUF, 2020).

Alguns casos envolvendo o respeito das vontades de pacientes terminais já bateram às portas do judiciário, sendo que o que tem prevalecido é o reconhecimento da autonomia do paciente, que, uma vez que tenha sido expressa, deve ser respeitada, conforme VOTO Nº: 8831. APELAÇÃO Nº: 1000938-13.2016.8.26.0100. COMARCA: SÃO PAULO, decidido em abril de 2019.

Outro caso, dessa vez no Tribunal de Justiça do Distrito Federal reconheceu que a vontade de um paciente terminal, registrada em cartório é válida, no que cabe a manifestações relacionadas a tratamentos e a prática da ortotanásia, ou seja, a morte no tempo certo, sem prolongamentos artificiais. Classe do Processo: 07073272220198070000 - (0707327-22.2019.8.07.0000 - Res. 65 CNJ). Registro do Acórdão Número: 1190761.

Dessa forma, é possível entender que o direito a autonomia e de manifestar a própria vontade prevalece enquanto existir vida, mesmo que o indivíduo se encontre muito perto da morte.

Conclusão

Foi analisado que tem uma carência de legislação ao assunto debatido, por conta de ser um assunto que muitos têm receios de falar por ser um tabu, acabam que deixando de lado, mas devemos pensar nos enfermos, aos pacientes acamados, temos que desenvolver uma empatia por essas pessoas que estão em constante sofrimento, toda a humanidade deveria ter a opção de escolha da sua morte digna.

Dessa forma, é essencial a criação de leis para orientar os profissionais e reconhecer o direito de morrer com dignidade no país, possibilitando que pessoas que se encontrem em estado terminal possam manifestar sua vontade a respeito de quais tratamentos e intervenções médicas querem continuar e se aceitam formas artificiais de manutenção da vida, inclusive quando não puderem exprimir sua vontade.

Ao criar leis que possibilitam o direito de morrer com dignidade, deve-se viabilizar testamentos vitais as pessoas para que possam expressar suas vontades, caso se em momentos de situações terminais, possam verificar qual a vontade do paciente.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica pela concessão de bolsa.

Referências Bibliográficas

BRASIL, Constituição Federal (1988). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao compilado.htm>. Acesso em: 30 mar. 2020.

BRASIL. CFM. Resolução CFM nº 1.805/2006. Na fase terminal de enfermidades graves e incuráveis é permitido ao médico limitar ou suspender procedimentos e tratamentos que prolonguem a vida do doente, garantindo-lhe os cuidados necessários para aliviar os sintomas que levam ao sofrimento, na perspectiva de uma assistência integral, respeitada a vontade do paciente ou de seu representante legal. Disponível em: <https://sistemas.cfm.org.br/normas/visualizar/resolucoes/BR/2006/1805>. Acesso 27 mar. 2020.

BRASIL. CFM. Resolução CFM nº 1.995/2012. Dispõe sobre as diretivas antecipadas de vontade dos pacientes. Disponível em: <https://sistemas.cfm.org.br/normas/visualizar/resolucoes/BR/2012/1995>. Acesso 27 mar 2020.

BRASIL. Código Penal (1940). Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1940-1949/de creto-lei-2848-7-dezembro-1940-412868-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 30 mar. 2020.

CAVALCANTE, L. C. **O princípio constitucional da dignidade da pessoa humana como fundamento da produção da existência em todas as suas formas**. 2007. 115 f. Dissertação (mestrado) – Universidade de Fortaleza, Fortaleza, 2007.

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA. **Código de Ética Médica**: Resolução CFM nº 2.217, de 27 de setembro de 2018, modificada pelas Resoluções CFM nº 2.222/2018 e 2.226/2019 / Conselho Federal de Medicina – Brasília: Conselho Federal de Medicina, 2019. Disponível em:

<https://portal.cfm.org.br/images/PDF/cem2019.pdf>. Acesso 10 ago. 2020.

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA. **Resolução 1.995**, de 31 de agosto de 2012. Dispõe sobre as diretivas antecipadas de vontade dos pacientes. Disponível em: <https://sistemas.cfm.org.br/normas/visualizar/resolucoes/BR/2012/1995>. Acesso em: 15 set. 2020.

GIACÓIA JUNIOR, O. A visão da morte ao longo do tempo. *In: Simpósio: morte: valores e dimensões. Medicina (Ribeirão Preto)*. 2005; 38 (1): 13-19

MALUF, A. C. R. F. D. **Curso de Bioética e Biodireito**. 4 ed. São Paulo: Almedina, 2020.

MASSA, M. S. P.; MASSA, L. M. **Eutanásia e Mistanásia: A Hipocrisia do Estado**. ÂMBITO JURÍDICO, 2019. Disponível em: <https://ambitojuridico.com.br/cadernos/biodireito/eutanasia-e-mistanasia-a-hipocrisia-do-estado/>. Acesso 30 mar.2020.

Efetividade das normas protetivas da mulher no cenário da Lei 11.340/06

Giovanna Martins Oliveira¹, Muriel Amaral Jacob²

¹ Graduanda do curso de Direito, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIBIC.

² Orientadora, Prof.^a. Dra. da Faculdade de Direito, Universidade de Rio Verde. E-mail: murieljacob@hotmail.com.

Resumo: O trabalho teve como prioridade investigar o desempenho das instâncias formais de controle social e das instituições responsáveis pela efetivação das normas protetivas das mulheres, em um cenário brasileiro marcado pela violência contra a mulher devido ao machismo estrutural e o patriarcado histórico, que tem como consequência crimes que ferem os direitos e a dignidade da parcela feminina da população. Dessa forma, é imprescindível questionar o papel da polícia, Ministério Público e Poder Judiciário na proteção dos direitos das mulheres, uma vez que esses órgãos são responsáveis pelo cumprimento de leis destinadas a população feminina. Destarte, a criação da lei 11.340/06 - Lei Maria da Penha foi essencial para o combate da violência doméstica, porém ainda existem milhares de casos de violência contra a mulher que saem impunes devido à falta de preparo de alguns órgãos públicos, que não dão o auxílio necessário as vítimas de violência, e muitas são as denúncias do mal atendimento nas delegacias da mulher. Além disso, os preconceitos intrínsecos na sociedade brasileira dificultam a denúncia e a continuação do processo contra o agressor. A pesquisa foi bibliográfica, regida pelo método exploratório, descritivo e dedutivo.

Palavras-chave: Direitos das mulheres. Violência doméstica. Efetividade. Lei Maria da Penha.

Effectiveness of the protective norms for women in the scenario of Law 11.340/06

Abstract: *The work to be developed has as a priority to investigate the performance of formal instances of social control and institutions responsible for enforcing women's protective norms, in a Brazilian scenario marked by violence against women and the structural sexism and historical patriarchy, which has as a consequence crimes that harm the rights and dignity of the female portion of the population. Thus, it is essential to question the role of the police, the Public Ministry and the Judiciary in protecting women rights, since these bodies are responsible for the law enforcement destined for the female population. Thus, the creation of the law 11.340/06 - Maria da Penha Law was essential to combat domestic violence, but there are still thousands of cases of violence against women that go unpunished because of the lack of preparation of some public bodies, which do not give the necessary help for victims of violence, and there are many allegations of a poor service at women's police stations. In addition, the intrinsic prejudices in Brazilian society make it difficult to denounce and continue the process against the aggressor. The research will be bibliographical, governed by the exploratory, descriptive, and deductive method.*

Keywords: *Women Rights. Domestic Violence. Effectiveness. Maria da Penha Law.*

Introdução

O trabalho teve como objetivos compreender se as leis e todo o aparato policial/judicial, seja preventivo ou repressivo, estavam sendo eficazes para diminuição no combate à violência doméstica. Além de ter buscado a compreensão de como valores culturais provocam as situações de violência doméstica; foi investigado se as leis já existentes como a Lei 11.340/06 são eficazes para resguardar a dignidade da mulher; foi analisado se os órgãos públicos são capazes de lidar com os crimes de violência doméstica; e por último apontado os fatores que impedem ou dificultam a plena aplicação e efetividade da Lei Maria da Penha no Brasil.

A violência doméstica acontece apenas com mulheres devido aos papéis de gênero na sociedade, por essa razão pode ser chamada de violência de gênero. Destarte é importante salientar que a estrutura machista e patriarcal do Brasil reflete diretamente no Direito e suas leis, uma vez que ele e a sociedade são intrínsecos.

Desse modo, na constituição de 1988 homens e mulheres são vistos como iguais, porém na prática não é isso que acontece, uma vez que a população feminina tem seus direitos, constantemente, feridos por meio de violências sexuais, psicológicas, físicas, patrimoniais e outras.

Os papéis de gênero foram inseridos desde muito cedo na população do ocidente, essa diferenciação entre homens e mulheres acontece unicamente devido ao sexo biológico e tem gravíssimas consequências para as mulheres, que, historicamente, foram submissas ao sexo masculino, não por serem fracas ou incapazes intelectualmente, mas porque foram dominadas como escravas pelos homens.

Como Engels explica em `A origem da família, da propriedade privada e do Estado:

Famulus significa escravo doméstico, e família é o conjunto de escravos que pertencem a um só homem [...] esta expressão foi inventada pelos romanos para designar um novo corpo social, cujo chefe possuía uma mulher, filhos e um número

de escravos submetidos a ele e sobre os quais possuía, de acordo com a lei romana, o direito de dispor de sua vida e de sua morte. (2013, p. 15).

Nesse contexto, percebe-se que a mulher adquiriu direitos básicos que garantem sua sobrevivência, mas que não são suficientes para alcançar a igualdade entre os gêneros. Em 1993 a Declaração e Programa de Ação de Viena foi adotada pela Conferência Mundial sobre Direitos Humanos promovida pela Organização das Nações Unidas (1993), esse documento entendia o direito das mulheres como parte dos direitos humanos que não devem ser descumpridos ou alienados. A Convenção Interamericana celebrada, em Belém do Pará (1996), defendia a punição de toda e qualquer violência contra a mulher. Embora, essas convenções foram importantíssimas para estruturar os direitos das mulheres no Brasil, a medida que mudou a forma como a violência de gênero é vista socialmente foi a criação da Lei 11.340/06, Lei Maria da Penha, que além de punir o agressor, o que era difícil acontecer antes, ainda prevê suporte para a vítima sair da situação de abuso, e também atua no campo penal, processual, trabalhista e outros.

Assim sendo, o Brasil é um dos países da América Latina em que o feminicídio mais acontece segundo relatório da Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe, Cepal (2017), isso demonstra como a violência de gênero é normatizada, já que mesmo com grandes índices de violência contra a mulher não só não existem políticas públicas suficientes para transformar essas situações, como também a população não se revolta. Os papéis de gênero causam a desigualdade entre o masculino e o feminino, gerando a violência que mata milhares de mulheres todos os anos.

Nesse contexto, a criação da lei 11.340/06 conhecida como Lei Maria da Penha, foi primordial para que os direitos das mulheres fossem entendidos como direitos humanos; antes da sua criação a violência de gênero era compreendida como inofensiva pela justiça. À vista disso, a Lei Maria da Penha além de punir o agressor, o que não acontecia antes com esse tipo de violência, também protege a integridade física e moral da cidadã, proporcionando recursos para que ela saia da relação abusiva. Entretanto, muitas vítimas não recebem o auxílio necessário quando procuram ajuda, desconhecem seus direitos ou não acreditam na justiça, visto que quando denunciam um crime de abuso, sua dor e vivência não são levados a sério.

Além do mais, devido a condição de inferioridade em que a mulher se encontra na sociedade, ela não passa apenas por relações de abuso com seus companheiros, mas todos os homens próximos a uma mulher podem ser abusivos. Por essa razão, muitas vítimas são assediadas no trabalho, escola, universidades, transportes públicos, ou seja, em qualquer lugar. Para que essa situação mude, é de extrema importância que a população e o Estado unam para tornar a violência doméstica inadmissível.

Material e Métodos

A pesquisa se desenvolveu por meio de análises bibliográficas, jurisprudenciais, tendo como base textos jurídicos, artigos, monografias sobre o assunto, livros de Direito Penal, Direito Processual Penal, Direito Constitucional, bem como interpretação da Constituição do Brasil e as leis que tratam do tema, especialmente a Lei 11.340/06.

Para alcançar os objetivos descritos, foi necessária uma análise acerca dos diferentes posicionamentos jurídicos, analisando também casos concretos com abordagem crítica, enfatizando as experiências práticas que representem a concretização do respeito aos direitos das mulheres e a (in)eficácia da lei protetiva à violência doméstica. A hipótese de contribuição para a solução do problema se realizará por meio do método dedutivo.

Resultados e Discussão

O trabalho teve como objetivo investigar a efetividade das normas protetivas da mulher em um contexto brasileiro em que o machismo e patriarcado interferem no Direito e, conseqüentemente, na efetividade da justiça em favor da mulher. Dessa maneira, o estudo visou não só identificar se as normas que já existem são suficientes para proteger a dignidade das mulheres, como também se preocupou em entender se os órgãos responsáveis pelo cumprimento dessas leis são preparados.

Desta forma, existem medidas ineficazes de alguns órgãos públicos para amparar a mulher vítima de violência, uma vez que são diversas as reclamações encaminhadas para Ouvidoria da Polícia Civil de São Paulo sobre o mal atendimento das delegacias de defesa da mulher. Há relatos de vítimas a respeito da demora das investigações, os delegados não acreditam em seus depoimentos, e muita dificuldade para fazer um boletim de ocorrência contra o abusador. Além disso, poucas vítimas procuram ajuda da justiça por medo, vergonha, dependência financeira ou por causa dos filhos. De acordo com uma pesquisa do Data Senado (2015, p. 9) os motivos das vítimas não denunciarem são: a preocupação com a criação dos filhos (24%), o medo de vingança do agressor (21%) e acreditar que seria a última vez (16%). A crença na impunidade do agressor e a vergonha da agressão foram citadas por 10% e 7%, respectivamente.

Há alguns anos a lei aplicada para a violência contra mulher era a Lei 9.099 de 1995, que não tinha como intuito punir o abusador. Segundo Letícia Franco de Araújo (2003) as medidas aplicadas por essa norma jurídica eram insuficientes, visto que 78% dos casos eram impunes e apenas 1% ia para audiência. Claramente, essa medida não foi efetiva para que as mulheres vítimas de abusos conseguissem justiça, uma vez que a violência

que sofreram não era levada a julgamento na maioria dos casos.

Após a criação da Lei 11.340/06 Lei Maria da Penha a violência contra a mulher começou a ser vista como um ataque aos direitos humanos, e isso representa um avanço já que antes nem existiam punições efetivas para a violência de gênero. Nesse contexto, a lei supracitada abre os olhos da sociedade e cria oportunidades para desconstruir pensamentos misóginos que oprimem as mulheres, e que geram as situações de vulnerabilidade em que muitas delas estão inseridas.

Entretanto, a Lei Maria da Penha não é suficiente para mudar a sociedade patriarcal, uma vez que seu papel é a curto prazo e apenas pune o agressor e não o prepara para viver em comunidade de forma harmônica. Nesse sentido, é importante investigar se os órgãos públicos estão cumprindo seu papel, essencial, de orientar e amparar a vítima e punir o abusador.

A Lei Maria da Penha é completa, ajuda a vítima de violência e ao mesmo tempo pune o abusador, porém ela não é suficiente para mudar a realidade brasileira em que milhares de mulheres sofrem violência doméstica todos os anos, porque ela sozinha não consegue desconstruir o patriarcado e a misoginia que fazem as mulheres serem consideradas inferiores e as levam a sofrer violências. Para que a violência de gênero acabe seria necessário que houvesse uma mudança na estrutura da sociedade e homens e mulheres fossem, realmente, considerados iguais. Dessa forma, o direito sozinho não é o suficiente para que a violência doméstica acabe, é preciso que aconteça um empenho do governo e da população também. Por exemplo como políticas públicas as mulheres vítimas e qualquer pessoa que vir uma situação de violência pode ligar 180 para denunciar os agressores. No ligue 180 ainda possui informações sobre os direitos das mulheres e a legislação vigente sobre o tema de agressão. Além desse serviço, existe a Rede de Atendimento à Mulher que possui vários órgãos responsáveis por apoiar a vítima.

Nesse sentido, desde a criação da Lei 11.340/06 foram criadas duas importantes leis para ajudar nessa luta pelos direitos das mulheres: a Lei 13.718/18 e mais, recentemente, a Lei 14.188/21. A primeira diz respeito a importunação sexual que é segundo o Código Penal: Praticar contra alguém e sem a sua anuência ato libidinoso com o objetivo de satisfazer a própria lascívia ou a de terceiro. E a segunda tem a finalidade de instituir um projeto com parceria com locais privados em que as mulheres usam na mão um X vermelho para denunciar a violência doméstica. Além de incluir a violência psicológica como crime no Código Penal (artigo 18, da Lei 11.340/06), esse tipo de violência já estava previsto na Lei 11.340/06, no entanto, agora é possível que a vítima seja afastada, imediatamente, do abusador, e isso só acontecia com a violência física.

Assim sendo, percebemos que o direito está empenhado em proteger a integridade física e mental das mulheres, por meio de criação de leis que as ajudem a se afastar de seus abusadores e que as dão voz para conseguir justiça quando sofrem violências. Entretanto, existiu uma crescente nos números de feminicídios no Brasil, de 2019 a 2020. Por exemplo, no Mato Grosso, o feminicídio aumentou em 400%; no Rio Grande do Norte 300%; e em São Paulo 46, 2% de acordo com o Fórum Brasileiro de Segurança Brasileira (2020, p. 9). Isso demonstra como o direito sozinho não vai conseguir exterminar violências contra as mulheres.

Destarte a pesquisa é significativa para a comunidade, pois entendeu os motivos que levam a violência doméstica e outros tipos de abuso contra a mulher para que sejam encontradas soluções no campo do direito que amenizem esses problemas.

As normas protetivas da mulher no cenário da lei 11.340/06, portanto, não são efetivas por uma série de motivos. O principal deles é que a sociedade é estruturalmente machista então as mulheres são consideradas inferiores em relação aos homens e acabam sofrendo violência doméstica. E essa violência não diminui, nem mesmo pela criação de leis rígidas, que punem o agressor. Desse modo, ao longo da história, essencialmente, no século XX e XXI, existiu um movimento para que os direitos das mulheres fossem respeitados e a sua dignidade humana e integridade também. Um dos principais avanços históricos foi a Lei 11.340/06, Lei Maria da Penha, porém ela não foi o suficiente para abaixar os números de violências domésticas, já que os feminicídios aumentaram em alguns estados segundo o Fórum Brasileiro de Segurança Brasileira (2020, p. 9).

Dessa forma, o direito cria Leis para que as mulheres sejam respeitadas e protegidas, mas elas não são efetivas porque não existe estrutura para que essas mulheres sejam acolhidas e amparadas, corretamente, quando elas vão até a delegacia. Muitas vezes os policiais e delegados não sabem o que fazer e as mulheres sentem vergonha de estar na situação de vítimas de violência doméstica, e por essa razão não prestam queixa de seus agressores.

Além do mais, a violência doméstica continua crescente mesmo com a divulgação de informações a respeito do tema e mesmo depois da criação da Lei Maria da Penha que busca proteger as mulheres vítimas, por razão não do meio jurídico e sim da forma como os pensamentos sociais a respeito do gênero foram estruturados. Dessa maneira, a sociedade foi moldada de acordo com princípios patriarcais em que o homem é o detentor do poder político, financeiro, social e a mulher seria uma simples aquisição desse patriarca. Em vista disso, o homem possui poder sobre a mulher, e essa relação desequilibrada leva a casos de violência doméstica em que o agressor usa o poder que tem sobre a vítima para praticar algum tipo de violência como a patrimonial, psicológica, física, sexual ou moral.

Assim sendo, a responsabilidade do Direito é continuar criando Leis que protejam as mulheres como está

fazendo, para que assim possa influenciar a sociedade a mudar também, uma vez que sociedade e direito são intrínsecos, se o direito muda, consequente, em algum momento a sociedade vai mudar também.

Conclusão

Dessa forma, é imprescindível questionar o papel da polícia, Ministério Público e Poder Judiciário na proteção dos direitos das mulheres, uma vez que esses órgãos são responsáveis pelo cumprimento de leis destinadas a população feminina. Destarte, a criação da Lei Maria da Penha foi essencial para o combate da violência doméstica, porém ainda existem milhares de casos de violência contra a mulher que saem impunes devido à falta de preparo de alguns órgãos públicos, que não dão o auxílio necessário as vítimas de violência, e muitas são as denúncias do mal atendimento nas delegacias da mulher. Além disso, os preconceitos intrínsecos na sociedade brasileira dificultam a denúncia e a continuação do processo contra o agressor.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica pela oportunidade de poder pesquisar sobre um assunto de grande importância para mim e para todas as mulheres do país.

Referências Bibliográficas

Agência Senado. **Lei cria programa Sinal Vermelho e institui crime de violência psicológica contra mulher.** 29 jul. 2021. Disponível em: < <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2021/07/29/lei-cria-programa-sinal-vermelho-e-institui-crime-de-violencia-psicologica-contra-mulher>.> Acesso em: 05 de agosto de 2021.

BRASIL, Lei nº. 11.340, de 7 de agosto de 2006. Institui o Código Penal. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 1- 112, 8 ago. 2006.

BRASIL, Lei nº. 14. 188/21, de 28 de julho de 2021. Institui o Código Penal. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 142, p. 1- 143, 13 jan. 2021.

BRASIL. Lei nº 13. 718/18, de 24 de setembro de 2018. Institui o Código Penal. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 185, p. 2- 93, 25 set. 2018.

CIRINO, S. M.; CASTRO, B. A. **O corpo-objeto: Reificação da lógica opressora das relações de gênero no crime de importunação sexual.** Paraná: Jacarezinho, 2019.

COPELLO, V. S. C. **A efetividade na garantia de direitos das mulheres vítimas de violência doméstica.** Santa Catarina: Florianópolis, 2017.

DATASENADO. Violência doméstica e familiar contra a mulher- 2015. Brasília, 2015, 81 p.

ENGELS, F. **Origem da família da propriedade privada e do estado.** Alemanha, 1884.

FOLHA DE SÃO PAULO. **Vítimas reclamam de mau atendimento mesmo em delegacias de defesa da mulher.** São Paulo, 07, jun. 2016. Disponível em: <<http://temas.folha.uol.com.br/a-dor-do-estupro/capitulo-4/vitimas-reclamam-de-mau-atendimento-mesmo-em-delegacias-de-defesa-da-mulher.shtml>>. Acesso em: 24, mar. 2020.

FÓRUM BRASILEIRO DE SEGURANÇA PÚBLICA. **Violência doméstica durante a pandemia de Covid-19.** São Paulo, 16 abr. 2020. Disponível em: <<https://forumseguranca.org.br/wp-content/uploads/2018/05/violencia-domestica-covid-19-v3.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2021.

FRANCO, L. **Violência contra a mulher: novos dados mostram que 'não há lugar seguro no Brasil'.** BBC News, São Paulo, 26 de fevereiro de 2019. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-47365503>>. Acesso em: 23 de março de 2020.

LIMA, A.; ARAUJO, I. A efetividade da lei de violência doméstica e familiar contra a mulher e os institutos de proteção. **Âmbito Jurídico**, v.1, n.163, 2017. Disponível em: <<https://ambitojuridico.com.br/revista-ambito-juridico/revista-ambito-juridico-no-163-ano-xx-agosto-2017/>> Acesso em: 03 ago. 2020.

VIEIRA, M. P. M. **Efetividade da Lei Maria da Penha no combate à violência doméstica.** Goiás: Rio Verde, 2013.

Judicialização da saúde no Brasil

Larissa Moura Alves¹, Muriel Amaral Jacob²

¹ Graduanda do curso de Direito, Universidade de Rio Verde. Aluna de Iniciação Científica – PIBIC.

² Orientadora, Prof.^a. Dra. da Faculdade de Direito, Universidade de Rio Verde. E-mail: murieljacob@hotmail.com.

Resumo: Atualmente, com o crescimento das demandas judiciais por efetivação do Direito Fundamental Social de acesso à saúde disciplinado na Constituição de 1988, muito se fala em Judicialização da Saúde. Sendo assim, objetivou-se com esse trabalho verificar a (in)efetividade do artigo 196 da Constituição Federal, que assegura o acesso à saúde como direito de todos, e dever do Estado em promovê-la como direito político-social, ademais observou a interferência do Poder Judiciário nas políticas públicas da saúde relacionada ao Poder Executivo. A pesquisa também analisou a judicialização da saúde em meio a pandemia do Covid-19. Este trabalho desenvolve-se por meio de uma pesquisa bibliográfica, regida pelo método exploratório, descritivo e dedutivo. Contudo, a pesquisa pondera o direito à saúde, como um direito humano que deve ser garantido e efetivado, este quando inviolado instaura um risco ao bem jurídico maior de qualquer ser humano: a vida. A pesquisa ainda, observa a ausência destas políticas públicas efetivas de saúde, seja na sua promoção, proteção ou recuperação que tem por consequência a judicialização. Conclui-se que a Constituição Federal assegura todos os direitos relacionados a saúde aos cidadãos. Entretanto, há uma negligência por parte da Administração Pública, o que ocasiona a demanda dos cidadãos aos meios litigiosos, para que seja garantido o direito ao acesso à saúde, iniciando-se a problemática da então pesquisa, a judicialização da saúde.

Palavras-chave: Administração Pública. Direito à Saúde. Poder Judiciário.

Judicialization of health in Brazil

Abstract: *Currently, with the growth of legal demands for the realization of the Fundamental Social Right of access to health regulated in the 1988 Constitution, much is said about the Judicialization of Health. Therefore, this work aimed to verify the (in)effectiveness of article 196 of the Federal Constitution, which ensures access to health as a right for all, and the State's duty to promote it as a political and social right, in addition to observed the interference of the Judiciary in public health policies related to the Executive Branch. The research also analyzed the judicialization of health during the Covid-19 pandemic. This work is developed through bibliographical research, governed by the exploratory, descriptive and deductive methods. However, the research considers the right to health, as a human right that must be guaranteed and enforced, this when inviolate introduces a risk to the greatest legal good of any human being: life. The research also observes the absence of these effective public health policies, whether in their promotion, protection, or recovery, which results in judicialization. It is concluded that the Federal Constitution ensures all rights related to health to citizens. However, there is negligence on the part of the Public Administration, which causes the demand of citizens to litigious means, so that the right to access to health is guaranteed, starting the problem of the then research, the judicialization of health.*

Keywords: *Judicial Power. Public Administration. Right to Health.*

Introdução

A saúde é vista como um direito fundamental social, compreendida de modo imprescindível ao direito à vida. Reforçada pela Constituição Federal de 1988, em seus artigos 6º e 196, como direito de todos e dever do Estado.

O Art. 6º, fomenta a proteção à saúde e a especifica como um direito social fundamental. Já o Art. 196, destaca-se como um direito de todos, garantido pelo Estado mediante políticas sociais e econômicas.

A garantia do acesso ao direito à saúde, ainda é reforçada por meio da Lei 8.080 /1990, Lei do Sistema Único de Saúde (SUS), que afirma a saúde como direito fundamental, obrigando o Estado a fornecê-la com condições indispensáveis para o exercício íntegro da saúde.

Para além de uma visão do direito à saúde como direito fundamental e social, que é proponente a proteção e recuperação à vida, o direito ao acesso à saúde se trata de um direito à dignidade da pessoa humana.

Portanto, quando o Estado se caracteriza ineficiente ao devido acesso à saúde dos cidadãos, o mesmo fere o Estado Democrático de Direito, em não fornecer o condigno direito assegurado constitucionalmente.

Por conseguinte, quando há a negligência por parte do Estado para efetivação de tal direito, os cidadãos encontram na tutela jurisdicional a solução para o acesso a saúde.

Logo, a judicialização da saúde é tida por consequência de quando este direito fundamental social de acesso à saúde se encontra violado, que ocorre quando a Administração Pública não cumpre a prescrição da Constituição de 1988.

Para o juiz federal Clenio Jair Schulze (2019) é muito mais conveniente ao cidadão recorrer a um juiz do que aguardar uma fila do SUS. Mais uma vez, consequência de uma má Administração Pública, no fornecimento do acesso a saúde.

Assegurar o Direito à Saúde, é o dever do Estado previsto na Carta Magna, que tem por objetivo tutelar sobre o bem da vida proporcionando dignidade ao ser humano. Sendo assim, delimitar este Direito não é conveniente no sistema jurídico brasileiro, uma vez que ele possui aplicabilidade plena e imediata e não possibilita qualquer mitigação, sob pena de depreciar diretamente o texto constitucional.

Ademais, considerando a atual situação de pandemia que o Covid-19, que em março de 2020 foi pronunciado pela Organização Mundial da Saúde – OMS, que o mundo estaria vivendo uma pandemia causada pelo vírus Sars-Covid-2, o direito ao acesso à saúde atraiu mais destaque e a judicialização obteve proporções mais dramáticas, sendo imprescindível analisar a judicialização da saúde e o papel do Poder Judiciário em decisões liminares diante de tal situação.

Material e Métodos

Para o presente estudo de caráter acadêmico e científico utilizou-se de uma metodologia amparada em pesquisa teórica de dados qualitativos, de cunho exploratório, empregando-se a revisão bibliográfica. Assim, o método para a elaboração da pesquisa é o dedutivo.

Ademais, a pesquisa desenvolveu-se por meio da análise de leis, artigos científicos e livros acerca do tema em estudo. Para tanto, utilizou-se doutrinas nacionais, devidamente citadas abaixo, nas referências, para a definição dos conceitos iniciais e controvérsias referentes ao tema.

Resultados e Discussão

A presente pesquisa compreende o direito à saúde, como um direito humano que deve ser garantido e efetivado, quando este inviolado é colocado em risco o bem jurídico maior de qualquer ser humano: a vida. Entretanto, implica outro bem de grade valor: a dignidade da pessoa humana. A Constituição Federal assegura ampla proteção à vida, garantindo como direito igualitário, integral e universal, o direito à saúde. Designando ao Estado o dever de salvaguardar, mediante políticas sociais e econômicas, o acesso aos serviços de saúde. Garante ainda a seguridade social ensejando a proteção e assegurando os direitos relativos à saúde em diversos casos, no artigo 6º, por exemplo, dispõe que a saúde é um direito social.

O texto Constitucional, ainda garante a proteção da dignidade da pessoa humana, quanto a isso Ingo Wolfgang Sarlet, discorre que o princípio da dignidade da pessoa humana é:

[...] à qualidade intrínseca e distintiva reconhecida em cada ser humano que o faz merecedor do mesmo respeito e consideração por parte do Estado e da comunidade, implicando, neste sentido, um complexo de direitos e deveres fundamentais que assegurem a pessoa tanto contra todo ato e qualquer ato de cunho degradante e desumano, como venham a lhe garantir as condições existenciais mínimas para uma vida saudável, além de propiciar e promover sua participação ativa e corresponsável nos destinos da própria existência e da vida em comunhão com os demais seres humanos, mediante o devido respeito aos demais seres que integram a rede da vida (SARLET, 2001, p.60).

Consoante a observação Ingo Sarlet, subentende-se que o princípio da dignidade humana por si só garante assegurar a todo ser humano, pelo simples fato de ser humano, as condições mínimas para uma existência vital digna.

Como visto, são muitas as normas existentes na Lex Maior, para a garantia e efetivação do direito à saúde, todavia elas não se encontram possíveis de assegurar tal direito. É evidente a omissão por parte da Administração Pública uma maior preocupação para efetivação do ordenamento político fundamental social.

No entanto, a pesquisa observou que ausência destas políticas públicas efetivas de saúde, seja na sua promoção, na proteção ou na recuperação tem por consequência a judicialização da saúde.

A ineficiência da Administração Pública na prestação dos serviços públicos de saúde, que possuem respaldo constitucionais e legais de proteção a saúde estabelecem tal preceito como direito de todos e obrigação do Estado. Entretanto, quando o cidadão não encontra seus direitos objetivos em prática, compete a ele, o direito subjetivo de recorrer ao Poder Judiciário, gerando assim a Judicialização da Saúde.

Germano Schwartz observa que:

A atuação judicial far-se-á em um momento posterior ao da constatação de que as ações positivas estatais não garantiram o Direito à Saúde. É, portanto, uma atuação secundária (mas não suplementar) em relação ao dever dos Poderes Públicos – especialmente o Executivo,

pois inexisteria necessidade de uma decisão derivada do sistema jurídico caso tais Poderes cumprissem o seu papel (Schwartz, 2001).

Destarte, a Judicialização da Saúde exterioriza a ineficiência do Estado quanto ao cumprimento de suas obrigações constitucionalmente deliberadas, em especial, no que se refere aos serviços públicos de saúde.

O estudo de verificação da legitimidade do Poder Judiciário em interferir nas políticas públicas de saúde, e aferição se a justiça ponderou a regularização das posições constitucionais prescritas à saúde pública. Obteve por resultados a partir da leitura da doutrina de Clenio Jair Schulze e João Pedro Gebran Neto (2019), que além da má administração pública, o país possui forte cultura do meio litigioso, bem como, encontram facilidades para o acesso à Justiça. Uma vez que a mesma, disponibiliza ajuizamento de ação judicial sem a presença de advogado em Juizados Especiais, e gratuidade por essa ação. Acrescentando ainda, que as decisões nessa esfera, possuem ausência de análise adequada, colocando em questão apenas os direitos fundamentais sociais, como os artigos 6º e 196, deixando de ser avaliadas questões fáticas.

Conforme Robba (2015), a judicialização na área da saúde tem fomentado grandes debates. Mormente, referentes à legitimidade do Poder Judiciário em interferir nas políticas públicas de saúde e obrigar o poder público a arcar com tratamentos ou medicamentos de determinado cidadão que busca o meio judicial para ver suas necessidades atendidas, mesmo que esta necessidade esteja fora dos protocolos do SUS (Sistema Único de Saúde). Contudo, de acordo com os resultados da pesquisa, existe uma facilidade de entrada do meio litigioso, em sua maioria por parte dos cidadãos mais instruídos e de boas condições financeiras. Ademais, as decisões do Poder Judiciário, em preponderância, possuem falta de análise efetiva, ignorando a situação real, respaldando apenas nos textos constitucionais.

No atual cenário da pandemia do Coronavírus, os tribunais brasileiros encontraram judicialização de pedidos, tanto para a doença do vírus Sars-Covid-2, quanto para demais doenças. Uma vez que, o sistema de acesso a saúde, encontrou-se saturado para grande demanda das variadas necessidades dos cidadãos brasileiros.

Ademais, o Conselho Nacional de Justiça – CNJ e as decisões do Supremo Tribunal Federal – STF, emitiram várias indicações para situação da judicialização da saúde neste período pandêmico. Como exemplos: o CNJ editou dois atos normativos: a Recomendação nº 66, de 13/05/2020, com o objetivo de nortear a conduta judicial de complacência dos magistrados brasileiros durante a pandemia da COVID-19 e a Nota Técnica 24 de 12/05/2020 com recomendações aos entes públicos durante a pandemia (SCHULZE, 2020).

Consoante aos resultados, grande foi a incidência de judicializações à saúde neste período pandêmico, e muitas foram as resoluções e decisões proferidas pelos entes públicos para contornar a situação. Porém, para o jurista Schulze (2020), a preferência das orientações objetivas e seguras da Ciências da Saúde, são o melhor procedimento indicado para as sentenças de judicializações.

Contudo, Poder Judiciário enfrenta uma problemática situação em conciliar os direitos individuais relacionados à saúde face à coletividade.

Conclusão

Ante o exposto, infere-se que o direito à saúde diretamente ligado ao direito fundamental à vida, prevista na Constituição Federal, necessita de promoção, proteção e recuperação para maior efetivação e garantia deste direito.

Não obstante, constata-se a necessidade de um maior comprometimento do Estado, bem como efetivação das normas públicas, para que assim através de um papel mais proativo do que meramente garantidor, a Administração Pública exerça na prática o que o texto constitucional prevê, consequentemente, proporcionando um acesso à saúde com maior eficiência.

Destarte, verifica-se que o surgimento da pandemia aumentou ainda mais a necessidade de investimento, por parte do Estado, na saúde pública. E uma análise mais prática, das reais situações em que se encontram cada paciente que judicializam uma ação referente a saúde, ponderando as decisões da ciência médicas, evitando os conflitos de interesses dos cidadãos e do Estado.

Logo, com a conclusão da pesquisa, verificou-se a necessidade de implantar-se mais transparência, eficácia e celeridade no direito ao acesso à saúde, visto que este direito é indispensável à construção de um Estado Democrático de Direito, posto que, quando existe uma negligência desse acesso, consequentemente, ocasiona a demanda dos cidadãos aos meios litigiosos, para que seja garantido o direito ao acesso à saúde. Iniciando-se a judicialização da saúde, que totaliza no privilégio do direito individual à custa do direito da coletividade.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica pela concessão de bolsa e pela oportunidade em desenvolver a presente pesquisa.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF, 5 de outubro de 1988. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>.

BRASIL. **Conselho Nacional de Justiça**. Recomendação 66, de 12/05/2020. Recomenda aos Juízos com competência para o julgamento das ações que versem sobre o direito à saúde a adoção de medidas para garantir os melhores resultados à sociedade durante o período excepcional de pandemia da Covid-19. Disponível em <https://atos.cnj.jus.br/atos/detalhar/3318>.

BRASIL. Lei 8.080 de 19 de setembro de 1990. Brasília, DF, 19 de setembro de 1990. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18080.htm>.

GEBRAN NETO, J. Pedro. SCHULZE, C. J. **Direito à Saúde**. 2ª ed. rev. e ampliada. Porto Alegre: Verbo. 2019.

MARQUES, S. B. O princípio constitucional da integridade de assistência à saúde e o projeto de Lei n. 219/2007: interpretação e aplicabilidade pelo Poder Judiciário. **Revista de Direito Sanitário**. vol. 10. n. 2. p. 64-86. São Paulo: Ed. LTr. 2009.

MENDES NETO, J. P. **A tutela do direito à saúde e a integração legislativa da Constituição Federal**: uma investigação de efetividade do Poder Judiciário sob a ótica do Conselho Nacional de Justiça. Dissertação de mestrado em Direito do Estado. São Paulo: PUC. 2013.

PEIXOTO, M. LEMOS E BARROSO, H. C. Judicialização e seguridade social: restrição ou efetivação de direitos sociais. **Rev. Katál**. 2019. vol. 22. n. 01. p. 90-99. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1982-02592019v22n1p90>>.

ROBBA, R. A judicialização na saúde. 2015. Disponível em:
<<http://www.migalhas.com.br/dePeso/16,MI223889,31047-A+judicializacao+na+saude>>.

SARLET, I. W. **A eficácia dos direitos fundamentais**. 2ª ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado. 2001.

SCHULZE, C. J. Controle judicial em período de pandemia. **Revista Empório do Direito**. 27 jul. 2020. Disponível em: <https://emporiiodireito.com.br/leitura/control-judicial-em-periodo-de-pandemia>

SCHWARTZ, G. **Direito à saúde**: efetivação em uma perspectiva sistêmica. Porto Alegre: Livraria do Advogado. 2001.

STRECK, L. L. O Direito de obter Respostas Constitucionalmente Adequadas em Tempos de Crise do Direito: a Necessária Concretização dos Direitos Humanos. Hendu – **Revista Latino-Americana de Direitos Humanos**. p. 93-105, ago. 2010. Disponível em: <<https://periodicos.ufpa.br/index.php/hendu/article/view/374>>.

O acesso às vacinas contra a COVID-19: a cooperação internacional e sua relevância na concretização do direito humano à saúde

Ana Carla Gomes Piris Ribeiro¹, Prof. Ma. Carolina Merida²

¹ Graduanda do curso de Direito, pela UniRV - Universidade de Rio Verde.

² Orientadora, Doutoranda, Prof. Ma. da Faculdade de Direito, pela UniRV - Universidade de Rio Verde. E-mail: merida@unirv.edu.br

Resumo: O presente resumo busca elucidar os desafios que o Sars-CoV-2 (covid-19) vem trazendo aos Estados, médicos e cientistas, de modo a fomentar a discussão de quão importante é o reconhecimento da vacina contra o coronavírus como um bem público global. O trabalho perpassa a criação do consórcio CovaxFacility, concebido pela ONU, que visa combater o nacionalismo dos Estados ricos que saem na frente da compra, monopolizando a vacina, deixando a população dos Estados pobres sem participação nos programas de vacinação. A relevância do tema proposto é demonstrar que a cooperação entre os Estados para a distribuição da vacinação de forma equitativa é essencial para combater o vírus e minimizar os males causados pela doença em todo o mundo, notadamente nos Estados pobres, onde a população acaba à mercê dos sistemas de saúde precários, aumentando, dessa forma, o número de mortes e de contágio.

Palavras-chave: Bem Público Global. *Covax Facility*. Equidade.

Access to vaccines against COVID-19: international cooperation and its relevance in the concretion of the human right to health

Abstract: This abstract seeks to elucidate the challenges that Sars-CoV-2 (covid-19) has been bringing to States, physicians and scientists, in order to foster a discussion on how important it is to recognize the vaccine against the virus as a global public good. The abstract analyzes the creation of the UN conceived consortium Covax Facility, which seeks to fight the individualism of the rich States that come out ahead on the purchase, monopolizing the vaccine, leaving the population of poor States without participation in the vaccination programs. The relevance of the proposed theme is to demonstrate that cooperation between States for the equitable distribution of vaccination is essential to fight the virus and minimize the harm caused by the disease to poor States, where the population ends up at the mercy of precarious health systems, thus increasing the number of deaths and contagion.

Keywords: Global Public Good. *Covax Facility*. Equity.

Introdução

As doenças infecciosas estiveram sempre presentes na evolução dos seres humanos ao longo dos anos, como causadoras de inúmeras mortes da população mundial, a exemplo da varíola, do sarampo, do ebola, e diferentes tipos de gripes, entre outros. Atualmente, surge o mais novo vírus - Sars-CoV-2 - cujo controle e combate desafiam pelo fácil poder de contágio e transmissão. Destarte, o mundo vem passando por um cenário de agravamento de múltiplas crises desde a deflagração da pandemia provocada pelo Covid-19, que afetou profundamente o equilíbrio da saúde, da economia e da política global.

O primeiro caso oficial de Covid-19 surgiu na China, no mês de dezembro de 2019, vinculado ao mercado de frutos do mar, e desde então, equipes multiprofissionais trabalham incessantemente para conter o vírus. De lá pra cá, mais de 4,4 milhões de mortes ocorreram pelo mundo, com o Brasil ocupando no ranking, o 3º lugar, com mais de 571 mil mortes. A OMS estima que esse número possa ser 3 vezes maior que os dados oficiais. A doença de disseminação rápida causa dificuldades ao seu combate, somada a inúmeras influências para o descontrole, tais como Estados pobres, sistema de saúdes precárias e falta de cooperação internacional.

Os medicamentos utilizados nos protocolos hospitalares não são específicos para a doença e, nessa conjuntura, a vacina passou a ser a esperança global. Entretanto, tão importante quanto o desenvolvimento e produção de uma vacina segura são a sua distribuição com abrangência global e equitativa, uma vez que apenas a cooperação entre os países é capaz de conter o vírus.

De fato, a “Combinação de novas doenças e de doenças [...] ressurgentes é de âmbito planetário e ameaça a todos os países, ricos e pobres. A maior parte dessas ameaças possui uma característica de mal público, e sua solução final exigirá uma cooperação global além da capacidade de qualquer ator ou Estado-nação isolado.” (LINCOLN et al., 2012, p. 334).

Ocorre que a desigualdade econômica entre os países, atos de corrupção, falta de coordenação e posturas negacionistas por parte de pessoas que exercem importantes funções públicas, incluindo Chefes de Estado, vêm se convertendo em obstáculos tanto à vacinação em si como à distribuição equitativa de vacinas ao redor do globo. Nessa vertente, J. Mohan Rao salienta:

O mundo apresenta uma enorme diferença no status econômico entre as nações, sendo que nem todas as nações estão simétricas com os mercados globais. Se todos tivessem acesso competitivo, e jogassem num campo nivelado, poderíamos esperar que os mercados produzissem forças igualadoras, mas o campo está longe de nivelção, tornando o acesso difícil que desigualam ao invés de igualar, tanto dentro das nações como entre elas (RAO, 2012, p. 112).

Até a presente data, a alta comissária das Nações Unidas para os Direitos Humanos, Michelle Bachelet, salientou que enquanto 80% das doses de vacinas foram administradas nos países mais ricos, somente 13% chegaram aos países mais pobres. No âmbito da OEA, 90% das pessoas em países pobres da região serão privadas de acesso à vacina em 2021 (OEA, 2021).

Dessa forma, nega-se a estes o direito à saúde, inserido na segunda dimensão de direitos humanos, reconhecido tanto no âmbito do Sistema Onusiano como nos Sistemas Regionais de Proteção dos Direitos Humanos. Assim, na tentativa de amparar os países menos desenvolvidos e em dificuldade financeira, que pela ausência de poder de compra são excluídos dos serviços comerciais de acesso à saúde, bem como a fim de evitar que os países ricos monopolizem a aplicação da vacina, a OMS declarou a vacina contra a Covid-19 como um bem público global. A partir de tal premissa, e na tentativa de promover maior equidade na distribuição das vacinas, a OMS concebeu o consórcio CovaxFacility, formado por governos e fabricantes de vacinas com o propósito de impulsionar sua fabricação e garantir sua distribuição a todo o mundo.

O consórcio CovaxFacility foi criado em abril de 2020, com o principal objetivo de minimizar a desigualdade na aplicação de vacina pelo mundo, por prever que inicialmente os países ricos poderiam comprar a maioria das doses das vacinas fabricadas. Estão presentes governos, organizações globais de saúde, fabricantes, cientistas, setor privado, sociedade civil e filantropia, com o objetivo de fornecer acesso equitativo das vacinas COVID-19 para conter pandemia, pois reúne esforços para garantir as pessoas do mundo a ter acesso a vacinação, independentemente de sua riqueza.

Ademais, alinhando-se à natureza da vacina como um bem comum global, a Comissão Interamericana de Direitos Humanos recentemente publicou a Resolução 01/2021, incluindo o dever de vacinar a população contra Covid-19 no quadro de obrigações interamericanas de direitos humanos, ligadamente à Resolução 4/2020 que traz os direitos humanos das pessoas com covid-19. As resoluções fornecem recomendações específicas para vacinação baseadas nos princípios de igualdade, não discriminação, transparência, acesso à informação, cooperação e solidariedade internacional, fatores que tem dificultado a eficácia das medidas de ações ao combate a Covid-19 (OEA, 2021).

Material e Métodos

Trata-se de pesquisa descritiva, com abordagem qualitativa, baseada no método e análise documental, por meio do levantamento e estudo de publicações específicas em Direitos Humanos e, sobretudo, do exame em livros referentes aos bens públicos globais e à vacinação contra o vírus da Covid-19.

Resultados e Discussão

Dados coletados até a data da presente pesquisa, China (1,6 bilhão), Índia (582,24 milhões), Estados Unidos (362,24 milhões) e Brasil (178,55 milhões) (Our World In Data, 2021), apresentam o maior número de doses da vacina COVID-19 administradas e já apontam queda do número de mortes, infecções e internações, o que evidencia ser a vacinação em massa a medida mais eficaz de que a humanidade dispõe até o momento para controlar a pandemia deflagrada pelo coronavírus.

Nesse sentido, observou-se, por meio da presente pesquisa, que o reconhecimento da vacina contra o Sars-CoV-2 como um bem público global afigura-se como importante passo com vistas a orientar a equidade na vacinação e a imprescindível atuação coordenada e colaborativa entre os Estados e demais atores internacionais envolvidos na prevenção contra o coronavírus.

Como consequência do aludido reconhecimento, a distribuição abrangente e global da vacina deveria ocorrer de modo independente da contribuição que cada nação tenha oferecido para o desenvolvimento inicial do imunizante, por meio de instrumentos de cooperação internacional centrados na dignidade das pessoas, a exemplo do Consórcio CovaxFacility, e jamais orientada pela lógica de mercado. Desse modo, caso necessário, a OMS defende inclusive a remoção de barreiras ao acesso universal à vacina estabelecidas por direitos de propriedade intelectual.

A suspensão dos direitos a propriedade intelectual consiste na suspensão temporária para proteção das patentes das vacinas, abrindo a possibilidade de os Estados produzirem vacinas, aumentando o número de doses e a imunização da maioria da população global. Assim, define Matheus Ferreira Bezerra, “A denominação de quebra de patentes significa justamente a desconstituição do direito à exploração com exclusividade do bem criado, a fim de garantir o atendimento da função social da propriedade e o uso abusivo do bem.” (BEZERRA, 2010, p. 145).

A suspensão está em análise, e precisa ser aprovada pela OMC, mas já conta com o apoio dos Estados Unidos, China e da União Europeia. No Brasil tramita o projeto de lei (12/2021), já aprovado pelo Senado que prevê a possibilidade da suspensão da propriedade intelectual, visando à exploração dos produtos da fabricação da vacina para enfrentamento da doença.

Por fim, considerando a clara interdependência planetária para o combate exitoso da Covid-19, urge a implementação de um plano de ação para distribuição de quantidade significativa de doses de vacinas para países pobres que ainda não começaram a imunização de sua população, sob pena de prolongamento indefinido da pandemia (mal público) e agravamento da crise econômica mundial, cuja solução derradeira, por estar além da capacidade de atuação isolada de qualquer Estado-nação, por mais rico que seja, depende de cooperação global.

Conclusão

Dessa forma, com o reconhecimento da vacinação contra a Covid-19 como um bem público global – e a criação do consórcio CovaxFacility ligado a cooperação internacional, espera-se proporcionar a equidade da vacina trazendo, em primeiro lugar, a contenção da propagação do vírus a fim de reduzir o número de infecções incidentes e a ocorrência de doenças sintomáticas e, com isso, conferir maior proteção indireta/sistêmica às populações de alto risco. Em segundo lugar, e talvez mais importante, a redução da transmissão reduz a replicação viral, reduzindo também a frequência de mutação e o surgimento potencial de novas variantes (OECD, 2021). Conclui-se que a questão de equidade surge porque os Estados pobres possuem menor capacidade de recursos para combate e prevenção do vírus, dispondo de nítido benefício da cooperação internacional para alcançar os novos desafios que vem surgindo na saúde global.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde pela oportunidade.

Referências Bibliográficas

BEZERRA, Matheus Ferreira. **Patente de Medicamentos: Quebra de patentes como instrumento de realização de direitos**. Curitiba: Juruá, 2010.

LINCOLN, C. C.; EVANS, T. G.; CASH, R. A. A saúde como um bem público global. In: KAUL, I.; GRUNBERG, I.; STERN, M.P.A. (Org.). **Bens públicos globais**. Tradução Zaida Maldonado. Rio de Janeiro: Record, 2012, p. 331-350.

OEA. Comissão Interamericana de Direitos Humanos. **Resolução n. 01, de 06 de abril de 2021**. Las Vacunas contra el COVID-19 em marco de las obligaciones interamericanas de derechos humanos. Disponível em: <<https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/Resolucion-1-21-es.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2021.

OECD, Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. **Acesso às vacinas COVID-19: abordagens globais em uma crise global**. Retardando o surgimento de novas variants. Disponível em: <<https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/access-to-covid-19-vaccines-global-approaches-in-a-global-crisis-c6a18370/>>. Acesso em: 22 ago. 2021.

OUR WORLD IN DATA, **Nosso Mundo em Dados. Doses de vacina COVID-19 administradas**. Última atualização 23 de Agosto de 2021. Disponível em: <<https://ourworldindata.org/grapher/cumulative-covid-vaccinations>>. Acesso em: 23 ago. 2021.

RAO, M.J. A Equidade Em Uma Estrutura De Bens Públicos Globais. **Bens públicos globais**. Tradução Zaida Maldonado. Rio de Janeiro: Record, 2012, p. 109-136.

O Biodireito como disciplina de caráter interdisciplinar na Faculdade de Direito da UniRV e sua importância diante de um século tecnológico: uma experiência relatada

Ludymilla Oliveira Ramos¹, Bruna Silva Cabral², Caroline Leite de Camargo³, Celany Queiroz Andrade⁴

¹ Graduanda da Faculdade de Direito da UniRV.

² Graduanda da Faculdade de Direito da UniRV. Bolsista Pibic 2020/2021 e 2021/2022.

³ Professora na Faculdade de Direito da UniRV, Mestre em Direito, Advogada. Orientadora.

⁴ Professora da Faculdade de Direito da UniRV, Doutoranda em Direito. Mestre em Direito. Advogada.

Resumo: A ciência e a tecnologia estão propiciando diversos avanços para a humanidade. As perspectivas para o século XXI são enormes, e vão desde grandes avanços na área da biologia e medicina até a conquista cada vez maior do espaço. Diante desse cenário, as pessoas precisam se adaptar a uma nova realidade, que é cada vez mais tecnológica. Profissões estão sendo automatizadas e, extintas, enquanto outras surgem. É imperioso que os profissionais sejam devidamente preparados nos cursos de graduação, estando cada dia mais aptos a solucionar problemas. Cursos conhecidamente mais teóricos estão tendo de se adaptar, como é o caso do direito, que, diante de tantas transformações sociais e novas necessidades, precisa se reinventar. Disciplinas como o Biodireito estão se tornando necessárias, posto que analisa a relação entre o direito e a proteção da vida em todas as suas formas, diante de avanços científicos e tecnológicos, posto que a evolução tem que estar pautada na lei, na proteção da vida e dignidade humana. Assim, a interdisciplinariedade é necessária, e, dentro dessa temática, o Biodireito, iniciado como projeto de extensão e, devido a grande procura, foi incluído entre as opções que os alunos têm dentro do curso. Nesse contexto, tem se analisado a respeito da importância da disciplina na formação do futuro profissional, bem como as vantagens profissionais e pessoais que um currículo diferenciado podem proporcionar ao futuro bacharel. Dessa forma, a pesquisa tem sido realizada através do uso do método indutivo, com a realização de revisão bibliográfica.

Palavras-chave: Ensino jurídico. Diferencial. Interdisciplinariedade.

Biolaw as an interdisciplinary discipline at the Faculty of Law at UniRV and its importance in the face of a technological century: an experience reported

Abstract: Science and technology are providing several advances for humanity. The perspectives for the 21st century are enormous, ranging from great advances in biology and medicine to the ever-growing conquest of space. Faced with this scenario, people need to adapt to a new reality, which is increasingly technological. Professions are being automated and extinct, while others are emerging. It is imperative that professionals are properly prepared in undergraduate courses, being increasingly able to solve problems. Courses known to be more theoretical are having to adapt, as in the case of law, which, in the face of so many social changes and new needs, needs to reinvent itself. Disciplines such as Biolaw are becoming necessary, since it analyzes the relationship between the law and the protection of life in all its forms, in view of scientific and technological advances, since evolution has to be based on the law, on the protection of life and human dignity. Thus, interdisciplinarity is necessary, and, within this theme, Biolaw, started as an extension project and, due to great demand, was included among the options that students have within the course. In this context, the importance of the discipline in the formation of the future professional has been analyzed, as well as the professional and personal advantages that a differentiated curriculum can provide to the future bachelor. Thus, the research has been carried out through the use of the inductive method, with the completion of a literature review.

Keywords: Legal education. Differential. Interdisciplinarity.

Introdução

A ciência e a tecnologia estão caminhando rapidamente, fazendo com que o cotidiano seja afetado, o que gera a necessidade de adaptação, a fim de ser possível usufruir dos benefícios que já estão disponíveis e acessíveis para a comunidade.

Contudo, quando se trata de avanço científico, é imperioso que haja o respeito aos direitos humanos e a dignidade humana, incluindo a manutenção e preservação da vida, incluindo fauna e flora, posto que, a vida no planeta se baseia em equilíbrio, diversidade e preservação.

Assim, desde os anos 70 o Biodireito, juntamente com o direito ambiental estão se consolidando, a fim de trazer para debata temas como a preservação do meio ambiente, para que as espécies de seres vivos possam continuar se desenvolvendo no planeta, o que inclui a espécie humana.

Nessa seara, a região de Rio Verde, que possui a sua economia voltada principalmente para o agronegócio, precisa de profissionais que possam entender o sistema produtivo, contudo incentivar o

desenvolvimento sustentável, a fim de que haja a manutenção dos recursos naturais, o que otimiza a produção e os ganhos no campo, que poderão perdurar no tempo.

Tal questão deve ser uma preocupação de todas as ciências, incluindo o direito, dessa forma, é de suma importância o desenvolvimento de profissionais das ciências jurídicas que estejam aptos a lidar com as novas tecnologias sob um viés jurídico, entendendo a necessidade do desenvolvimento de forma sustentável, com preocupação em propiciar a manutenção dos recursos naturais e da vida como um todo.

Assim, dentro dessa ideia de sustentabilidade, o biodireito se torna uma área do direito extremamente interdisciplinar, estudando as legislações aplicáveis a ramos como a biotecnologia, biologia, medicina, engenharia genética e tantas outras, havendo uma necessidade de formar profissionais aptos a suprirem essa demanda, que tende a ser crescente no atual século.

Pensando nisso, a Faculdade de Direito da UniRV iniciou a oferta de conteúdos de biodireito através de um projeto de extensão, no ano de 2018, prosseguindo com a oferta nos anos seguintes, através de uma disciplina optativa, o que tem gerado bons resultados, posto que os alunos são levados a pensar de forma mais crítica, saindo do óbvio.

Material e Métodos

A oferta da disciplina de biodireito dentro da grade do Curso de direito é algo extremamente relevante, posto que oferece uma visão diferenciada daquilo que geralmente os alunos estão acostumados, como áreas relacionadas a direito civil e direito penal, posto que, com o biodireito há uma grande interdisciplinariedade das ciências jurídicas, que assumem seu papel de norteadora de limites às demais ciências, em especial aquelas relacionadas com a tecnologia, que estão se desenvolvendo grandemente nas últimas décadas.

A disciplina vem sendo ofertada como disciplina optativa, podendo ocorrer nos últimos períodos do curso de direito, sendo composta de carga-horária de 72 horas, dividida em 4 aulas semanais.

Durante as aulas são abordados os mais diversos temas, como reprodução assistida, clonagem, alimentos transgênicos, manipulações genéticas, pesquisas com células tronco, questões de gênero e sexualidade, esterilização humana, aborto, direito de morrer com dignidade e outras são objeto de aulas, atividades e debates, o que tem gerado um aumento de interesse dos alunos por temas que talvez fossem esquecidos durante a graduação.

Muitos dos temas já debatidos durante as aulas estão começando a chegar no judiciário, posto que estão se inserindo no contexto social, o que demanda profissionais aptos a lidarem com tais assuntos, que tendem a aumentar nos próximos anos.

A ideia é tornar a disciplina acessível não apenas aos alunos de direito, como de outros cursos, a fim de aumentar o debate durante as aulas e incentivar novas visões acerca dos temas.

Resultados e Discussão

O direito é essencial para que haja limites no desenvolvimento das ciências, a fim de que violações de direitos, tanto de seres humanos, como do meio ambiente como um todo sejam evitados, como em situações de melhoramento genético, que são possíveis desde os anos 90, no entanto, nem tudo é ético ou juridicamente viável, posto que pode comprometer espécies e até mesmo a vida no planeta (CLEMENTE, 2020).

Nesse mesmo sentido, explica Maluf (2020, p. 16):

A evolução das ciências, da tecnologia, dos costumes fez imperioso o estudo da bioética e do Biodireito, uma vez que os diversos experimentos saíram da esfera da ficção científica e aportaram na realidade social, trazendo riscos e benefícios a todos. A bioética se ocupa de temas de ordem ética e moral que não apresentam um consenso. O biodireito ocupa-se de temas essencialmente ligados à vida e às relações sociais. A biotecnologia, por sua vez, trata da aplicação dos processos biológicos visando a produção de materiais e novas substâncias para uso industrial, medicinal, farmacológico, entre outros.

Quando o assunto é desenvolvimento científico, é preciso entender a responsabilidade que isso gera, tanto entre os profissionais de ciências como biotecnologia, medicina, engenharia genética, biologia e outras, como para profissionais do direito, que precisam estar aptos a entender e demanda e legislar e atuar a respeito, a fim de trazer legislações capazes de impor limites, contudo sem inviabilizar o desenvolvimento científico no país.

Para que isso seja possível na prática, e o direito não se torne obsoleto e possa impedir o desenvolvimento da ciência e da tecnologia, é fundamental que os profissionais e futuros profissionais estejam aptos a analisar questões de cunho interdisciplinar e a aplicar o biodireito nas mais diversas situações.

Dessa forma, o ensino da disciplina se faz extremamente necessária, para que seja possível aprimorar os conhecimentos dos estudantes, preparando-os para atuarem em diversas situações, e, assim, permitir muitas

outras oportunidades de atuação, que fogem do tradicional e que possuem grandes chances de bons resultados no século XXI, tendo em vista a sua relação com áreas que estão em alta e são relacionadas à tecnologia.

As promessas para este século são muitas, contudo, é preciso ter paciência, responsabilidade e foco, para que o desenvolvimento não comprometa a qualidade de vida do presente e do futuro.

Conclusão

Desde que a abordagem relacionada ao biodireito teve início, com o projeto de extensão e depois como disciplina optativa, tem ocorrido um aumento de interesse pelos alunos nas temáticas, sendo que Trabalhos de Conclusão de Curso, pesquisas Pibic/Pivic, além de outras produções estão se tornando mais comuns.

Temas relacionados àqueles tratados em sala de aula estão se tornando comuns na mídia e no judiciário, o que demonstra a necessidade da disciplina, não apenas para tratar de demandas envolvendo profissionais do direito, como de outras áreas, tendo em vista se tratar de uma divisão das ciências jurídicas com caráter interdisciplinar.

Assim, se pode concluir que é extremamente necessário que os alunos da graduação tenham acesso a disciplinas que fogem um pouco do usual, mas que tendem a trazer uma formação mais completa e preparando os futuros profissionais para atuarem em demandas diferenciadas, mas que serão cada vez mais comuns no século XXI.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica pela concessão de bolsa.

Referências Bibliográficas

CLEMENTE, G.T. Avanços e desafios da edição gênica de seres humanos. **Biodireito, bioética e filosofia em debate**. Carlos Eduardo Nicoletti Camilo at al (coord.). São Paulo: Almedina, 2020.

MALUF, A.C.R.F.D. **Curso de Bioética e Biodireito**. 4 ed. São Paulo: Almedina, 2020.

O necessário resgate do protagonismo da vítima no processo penal como política pública sem demora

Rayssa Oliveira Furquim Guimarães¹, João Porto Silvério Júnior²

¹ Graduanda do curso de Direito, Faculdade Almeida Rodrigues. Ex aluna de Iniciação Científica – PIVIC/PIBIC – UniRV

² Orientador, Prof. Dr. da Faculdade de Direito, Universidade de Rio Verde. E-mail: portosilverio@uol.com.br.

Resumo: Atualmente, uma das questões mais debatidas na ciência processual é a problemática do tratamento dado à vítima no processo penal brasileiro, sobretudo a partir do paradigma democrático previsto constitucionalmente e sob o enfoque das principais leis que disciplinam a participação no processo penal. Essa análise partiu do problema legal e cultural de expropriação da vítima do conflito penal, relegando-a a segundo plano e ocasionando sobrevivitização. Verificou-se, através de pesquisa bibliográfica e jurisprudencial como a vítima tem recebido tratamento e se esse tratamento tem possibilitado a realização de justiça e promovido a pacificação social. Além disso, constatou-se que o avanço legislativo com dispositivos que contemplam o respeito à vítima como sujeito de direitos no processo ainda é muito tímido, ao mesmo tempo em que, mesmo havendo previsão, os direitos da vítima ainda são ignorados em virtude de uma cultura autoritária estatal. Restou demonstrada a importância de oferecer um tratamento adequado a todas as vítimas de crimes, em todas as etapas jurídicas em que elas são submetidas, sobretudo desde a investigação criminal. Vislumbrando uma provável hipótese para o enfrentamento da questão relativa à participação da vítima no processo penal, chegou-se à conclusão de que é preciso maior empenho das autoridades jurídicas na mudança desse cenário, com a utilização de mecanismos e técnicas que possam garantir o respeito aos direitos fundamentais da vítima, sobretudo ao direito de participar da solução do caso penal que lhe afete, sob o paradigma do Estado Democrático de Direito brasileiro.

Palavras-chave: Vítima. Participação. Tratamento adequado. Direitos fundamentais.

The necessary rescue of the victim's leading figure in the criminal process as an immediately public policy

Abstract: Currently, one of the most debated issues in procedural science is the problem of the treatment given to the victim in the Brazilian criminal process, especially from the democratic paradigm provided in the Constitution and under the focus of the main laws that regulate the participation in the criminal process. This analysis started from the legal and cultural problem of expropriation of the victim of criminal conflict, relegating it to the background and causing over-victimization. Through bibliographical and jurisprudential research, we verified how the victim has received treatment and if this treatment has enabled the realization of justice and promoted social pacification. In addition, it was found that the legislative advance with provisions that contemplate respect for the victim as a subject of rights in the process is still very timid, while, even with provision, the victim's rights are still ignored due to an authoritarian state culture. The importance of offering adequate treatment to all victims of crimes was demonstrated, in all the legal stages in which they are submitted, especially since the criminal investigation. A likely hypothesis for dealing with the issue related to the victim's participation in the criminal process, we concluded that greater commitment from the legal authorities is needed to change this scenario. The use of mechanisms and techniques that can guarantee respect for the fundamental rights of the victim, especially the right to participate in the solution of the criminal case that affects him, under the paradigm of the Brazilian Democratic State of Law.

Keywords: Victim. Participation. Appropriate treatment. Fundamental rights.

Introdução

O estudo acerca do papel da vítima no Processo Penal, sobretudo o seu necessário resgate recebeu novos impulsos após a década de 70, com a redemocratização e sob o paradigma do Estado Democrático de Direito. Antes desse período, era considerado correto e justo, expropriar a vítima do exercício de um papel ativo na aplicação do poder punitivo, reservado exclusivamente ao Estado. Nessa época pré-redemocratização, o Estado assumia o protagonismo solitário e detentor assim de todo poder punitivo e fiscalizatório. Ao longo do desenvolvimento da estrutura processual na modernidade, a vítima foi tendo o seu papel de protagonista esvaziado pelo exercício autoritário de poder pelo Estado, que a excluiu do conflito e ignora seus interesses como se fosse mero objeto de prova do processo penal. Assim, sob o paradigma do Estado Democrático de Direito, o devido lugar de atuação da vítima na resolução do conflito penal passou a ser objeto de análise, notadamente porque numa democracia os sujeitos afetados pelas decisões estatais têm assegurado o direito de

participação na construção de todo e qualquer provimento. Toda atuação estatal que não garantir o direito de manifestação por parte dos afetados estará fadada ao rótulo de arbitrária.

Quando um criminoso comete uma infração penal, desrespeitando uma norma jurídica, atinge também, invariavelmente, uma vítima da referida conduta. Com essa afirmação, pode-se deduzir que o sujeito infrator não somente desrespeita a norma, mas também atinge de forma direta o direito de outra pessoa. Disso decorre que, não basta apenas a aplicação de uma pena para que o sujeito não volte a delinquir ou para que sirva de exemplo para que outros não delinquam. É também necessário um tratamento adequado em relação à vítima, sobretudo ouvindo-a sobre o fato.

Neste trabalho, utilizando a metodologia de pesquisa bibliográfica e jurisprudencial, pretende-se destacar a importância do papel da vítima no processo penal, sobretudo a partir de uma política pública voltada para a sensibilização dos aplicadores do direito diante das várias formas de participação da vítima na resolução do caso penal. Pretende-se demonstrar que, muito embora se tenha uma tímida previsão legislativa, a interpretação adequada da Constituição do Brasil pode conduzir à adoção de uma política pública voltada para a mudança cultural por parte dos aplicadores do direito processual penal, assegurando o respeito aos seus direitos e garantindo a edificação do Estado Democrático de Direito, com o resgate do protagonismo da vítima, forte no seu direito de participar na solução do caso penal.

Material e Métodos

A pesquisa tem como foco de estudo o papel da vítima no processo penal brasileiro e as respectivas políticas públicas, utilizando pesquisa bibliográfica, consultas jurisprudenciais e constatação prática, tendo como base textos jurídicos, artigos, trabalhos monográficos sobre o assunto, bem como interpretação da Constituição Brasileira e das leis que tratam do tema. Trata-se, portanto, de uma pesquisa bibliográfica e documental, desenvolvida principalmente por meio dos métodos exploratório e dedutivo.

Resultados e Discussão

Ao longo da história do tratamento dado à vítima, uma característica merece ser destacada, notadamente o seu papel de levar ao conhecimento das autoridades responsáveis para a aplicação da punição a notícia de cometimento de um crime. A partir dessa visão, a vítima exerce um papel primordial para a colaboração com a justiça a ser feita, porém, observa-se que de um total protagonismo na Idade Antiga, a vítima foi expropriada do conflito na Idade Moderna, para dar lugar a uma espécie de representante adequado (Ministério Público), relegando seu papel apenas a uma mera informante. Seria justo tal tratamento e forma de participação? Depois de tantas décadas de mudanças e avanços sociais, sobretudo a partir do paradigma de Estado Democrático de Direito, o mínimo que se deve oferecer à uma vítima é a segurança de que os fatos serão apurados contando com a sua contribuição e visando a realização da justiça. Inobstante, o que se vê na prática, é um total descaso, um abandono, um desrespeito à Constituição Federal e à lei por parte das autoridades responsáveis pelo processo penal. Nesse cenário é possível vislumbrar que o Estado não possibilita uma participação direta e efetiva na resolução do conflito penal, violando assim direitos fundamentais das vítimas de crimes (direito ao contraditório e à ampla defesa, previstos no artigo 5º, da Constituição Federal de 1988).

Por outro lado, o sistema de justiça, principalmente o Poder Judiciário, com a estrutura de suas Varas Criminais, tornou-se um ambiente no qual a aplicação do Direito Penal é algo rotineiro, formal e burocrático, sobretudo porque os profissionais envolvidos já estão acostumados a tratar daqueles assuntos de maneira automática. Isso torna a resolução de um conflito algo padronizado e automatizado. Não que a ritualística seja dispensável, notadamente porque deve-se seguir um procedimento determinado como garantia de segurança jurídica, em respeito à lei e à Constituição. Indaga-se, porque não romper com essa cultura de menosprezar os seres humanos envolvidos no conflito penal, sobretudo utilizando mecanismos de valorização da participação da vítima no processo penal?

Os ritos processuais são de suma importância, representando a segurança da aplicação direta da lei em casos concretos. Esses ritos servem para nortear o processo, bem como para que haja uma responsabilidade do promotor de justiça e do juiz de direito em manifestarem nos prazos estipulados em lei e conforme a receita prevista. Não se deve esquecer também da importância da figura do defensor, que exerce um papel indispensável em qualquer situação jurídica, pois materializa o exercício do direito à ampla defesa e ao contraditório quer representando vítimas, quer representando acusados em geral.

É de suma importância destacar que a sociedade é um ambiente que sofre intensas mudanças e transformações. Tais mudanças buscam sempre melhorar o bem-estar das pessoas e, logicamente, a utilização de técnicas para pacificação social é uma necessidade premente. O processo penal é uma técnica que visa imunizar a sociedade do crime, obviamente se propõe a isso. Dentro desse raciocínio, ressalta-se que a vítima, como um dos envolvidos no conflito, não tem recebido um tratamento adequado, pois não é ouvida e não é levada a sério. Assim, todos os indivíduos envolvidos no caso penal sofrem com as consequências (positivas ou negativas) de uma resolução malfeita do conflito.

Numa democracia como a brasileira, a Constituição estabelece que “aos litigantes, em processo judicial

ou administrativo e aos acusados em geral são assegurados o contraditório e a ampla defesa. Disso decorre que estarão legitimados a participar da construção da solução do problema todos aqueles que são potencialmente afetados pela decisão estatal. Essa legitimação pode ser identificada sob duas perspectivas, uma ativa (direito de participar do procedimento que dará a solução para o caso penal) e outra passiva (sob o aspecto de quem está na qualidade de sofrer os efeitos da decisão final (SILVÉRIO JÚNIOR, 2014, p. 168).

O Código de Processo Penal prevê a participação da vítima e do investigado na fase de investigação criminal (artigo 14, CPP), o que coloca a lei ordinária em harmonia com a Constituição Federal em relação à necessidade de promover um resgate do protagonismo da vítima no processo penal.

Exatamente por ser elemento de prova, à vítima devem ser assegurados os mesmos direitos individuais garantidos aos acusados em geral, porque ambos são diretamente afetados pelo caso penal (LEAL, 2008). Não é possível ignorar que a vítima tem o direito de participar no processo penal como agente condicionador nos crimes de ação penal pública condicionada à representação, como agente colaborador da acusação, como agente controlador da acusação nos casos de ação penal privativa do ofendido e como sujeito da reparação do dano (BARROS, 2008, p. 95).

Oportuno mencionar o posicionamento de Flaviane de Magalhães Barros Bolzan de Moraes, quanto ao uso da justiça restaurativa para solucionar os conflitos penais, sobretudo porque coloca tanto o infrator quanto a vítima em condições de resolverem o problema, para quem a solução do caso penal “não se esgota em uma função exclusivamente punitiva, mas conduz o infrator a tomada de consciência sobre os próprios atos e seus reflexos sobre os outros” (MAGALHÃES, 2019, p.12).

Um avanço significativo ocorreu com a entrada em vigor da Lei 11.340/06 que instituiu o direito de informação às vítimas de violência doméstica e familiar contra a mulher, tanto na fase de investigação quanto na fase judicial do processo, bem como a garantia de assistência por advogado ou defensor público quando da realização de atos processuais (SILVÉRIO JÚNIOR, 2014, pp. 218 e 219).

Mais recentemente, a nova Lei nº 13.964/19 disciplinou o Acordo de Não Persecução Penal, um benefício que pode ser apresentado ao réu mediante proposta do Ministério Público e homologação judicial em sede de audiência. A lei prevê apenas a intimação da vítima da decisão que homologa o acordo, mas não contempla a sua participação numa fase prévia ou até mesmo no momento de formalização da proposta. Muito embora o instituto preveja como uma das condições a serem fixadas pelo Promotor de Justiça a reparação do dano, não há previsão na lei acerca do direito da vítima participar nem mesmo com sugestão de valor para reparação dos danos causados pelo delito. Inobstante a omissão legislativa, o membro do Ministério Público oficiante deve suprir a falha e notificar a vítima para exercer o seu direito de participação no conflito, sob pena de violação do direito fundamental de participação decorrente do paradigma democrático.

É inegável que, mesmo com uma nova lei criada, vê-se ainda mais evidente o descaso de tratamento para com a vítima, exatamente porque “há um abismo de falsidade entre a construção de um projeto democrático e aquilo que se tem vivido no foro” (COUTINHO, 2006, p.82).

Conclusão

As reflexões obtidas por meio deste trabalho, nos leva a crer que ainda há um caminho longo a ser percorrido quando o assunto é a garantia do direito de participação da vítima no processo penal, principalmente na atuação dos aplicadores diretos da lei (juízes, promotores, delegados de polícia, etc). Os avanços legislativos são tímidos e, em casos eminentemente imprescindíveis como na formalização do Acordo de Não Persecução Penal recentemente introduzido na legislação brasileira, não há sequer consideração para com a vítima poder participar da indicação do valor necessário para reparação dos danos. Além disso, mesmo com previsão expressa da garantia de assistência por defensor dativo ou defensor público às vítimas de violência doméstica e familiar contra a mulher, tal imperativo não vem sendo observado. A previsão na legislação de mecanismos que garantam a participação da vítima no processo penal é um passo significativo, mas não suficiente, sobretudo porque ainda existe uma cultura entre os aplicadores do direito de excluir a vítima do conflito, neutralizando a sua manifestação de vontade e potencializando soluções estatais arbitrárias e causadoras de sobrevitimização.

Por tais razões, é possível concluir que o avanço legislativo contemplando mecanismos de legitimação da participação da vítima no processo penal é um bom começo, mas é preciso uma mudança cultural guiada pela adoção de uma política pública estatal voltada para o resgate do protagonismo da vítima. É preciso que os aplicadores do direito utilizem de estratégias que viabilizem e contemplem a importância do papel da vítima para a resolução do caso penal, notadamente sob o comando da Constituição Brasileira.

A mudança da cultura dos aplicadores do direito deve ser implementada por uma política pública sem demora, tendo em vista que o fluxo de informações e a experiência profissional podem proporcionar um campo de estudo maior sobre a problemática apresentada.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica pela oportunidade de aprimorar os conhecimentos na área jurídica, contribuindo para a minha formação curricular.

Referências Bibliográficas

MORAIS, F.M.B.B. **A participação da vítima no Processo Penal**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2008.

MORAIS, F.M.B.B.; AFONSO NETO, J.; SOARES, Y.F. A justiça restaurativa como mecanismo de horizontalização de conflitos penais e de reconhecimento das vítimas como sujeito de direitos. **Revista Brasileira de Direito Processual Penal**, Porto Alegre, v.5, n.1, p.191-218, 2019.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF, 05 de outubro de 1988. Disponível em: Acesso em: 25. agosto.2021.

_____. Lei n 11.340 de 7 de agosto de 2006. **Código de Processo Penal**. Brasília. Disponível em: < <https://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/95552/lei-maria-da-penhalei-11340-06> >. Acesso em: 25. agosto.2021.

_____. Lei n° 11.690 de 09 de junho de 2018. **Código de Processo Penal**. Brasília. Disponível em: > http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ Ato2007-2010/2008/Lei/L11690.htm <. Acesso em: 25. agosto. 2021.

LIMA JÚNIOR, J. **A vítima como sujeito de direito**. Florianópolis: Habitus Editores, 2017.

SILVÉRIO JÚNIOR, J.P. **Processo Penal Fraternal: O dever de fundamentar o provimento acusatório pelo Ministério Público no sistema processual brasileiro**. Paraná: Juruá Editora, 2014.

Viabilidade Jurídica da aplicação da “Justiça Restaurativa” no âmbito escolar como garantia da efetivação do direito ao pleno desenvolvimento da criança e do adolescente.

Maiâne Reis Alves¹, Fabiana Cintra Sielskis Porto²

¹ Bacharel em Direito, Universidade de Rio Verde. Aluno de Iniciação Científica – PIVIC.

² Orientador, Profª. Ma. da Faculdade de Direito, Universidade de Rio Verde. E-mail: fabianasielskis@hotmail.com.

Resumo: Conflitos são inerentes das relações, inclusive quando se é criança e adolescente, todavia, em que pese a escola ser o ambiente social em que o ser humano estará inserido durante todo o período do seu desenvolvimento físico, psíquico e biológico, enquanto criança e adolescente, não é comum que as escolas dediquem disciplinas específicas para ensinar os métodos de tratamento de conflitos ou de resolução de controvérsias pelo diálogo. Percebe-se que Bullying, agressões e ataques violentos as escolas brasileiras são práticas recorrentes, daí a importância de um ambiente escolar que propicie o aprendizado e a prática de métodos não violentos para lidarem com os conflitos interpessoais no ensino fundamental e médio. A presente pesquisa, objetivou demonstrar a viabilidade jurídica da Justiça Restaurativa aplicada no âmbito escolar. O problema reside em saber se a Justiça Restaurativa está fundamentada nos diversos documentos de proteção a criança e de que maneira o instituto poderá ser aplicado para obtenção de resultados eficazes. Nesse interim, os resultados demonstraram que o bullying, atos infracionais e ataques as escolas estão estritamente relacionados aos conflitos escolares não tratados adequadamente, do mesmo modo restou comprovado que a violência no ambiente escolar afeta toda a sociedade. Demonstrou-se ainda, que os documentos normativos jurídicos internacionais e nacionais fundamentam a aplicabilidade da Justiça Restaurativa modo contínuo no ambiente escolar, outrossim, que sua aplicação efetiva e propicia a eficácia do direito ao pleno desenvolvimento e ao melhor interesse, tornando possível a constituição de um ambiente escolar saudável, propício ao diálogo.

Palavras-chave: *Bullying*. Direitos Humanos. Mediação. Autocomposição.

Legal feasibility of applying "Restorative Justice" in the school environment as a guarantee for the realization of the right to full development of children and adolescents

Abstract: *Conflicts are inherent in relationships, even when you are a child and adolescent, however, despite the fact that the school is the social environment in which the human being will be inserted throughout the period of their physical, psychological and biological development, as a child and adolescent, it is not common for schools to dedicate specific subjects to teach the methods of handling conflicts or resolving disputes through dialogue. It is noticed that bullying, aggression and violent attacks in Brazilian schools are recurrent practices, hence the importance of a school environment that promotes the learning and practice of non-violent methods to deal with interpersonal conflicts in elementary and high school. This research aimed to demonstrate the legal feasibility of restorative justice applied in the school environment. The problem lies in knowing whether Restorative Justice is based on the various child protection documents and how the institute can be applied to obtain effective results. In the meantime, the results showed that bullying, infractions and attacks on schools are strictly related to school conflicts that are not properly treated, likewise it was proven that violence in the school environment affects the entire society. It was also demonstrated that the international and national legal normative documents support the applicability of Restorative Justice continuously in the school environment, in addition, that its effective application and provides the effectiveness of the right to full development and the best interest, making it possible to establish a healthy school environment, conducive to dialogue.*

Keywords: *Bullying*. Human rights. Mediation. Autocomposition.

Introdução

É notório que a violência se encontra instalada nas dependências escolares, ameaças, agressões, intimidação e atos infracionais análogos a crimes são comuns, oferecendo prejuízos a saúde física, psíquica, ao aprendizado pedagógico e principalmente emocional de crianças e adolescentes, comprometendo a autonomia e a capacidade de resolverem conflitos de maneira não-violenta quando adultos.

Vivenciar a violência no ambiente escolar por longo prazo, pode resultar em consequências extremas, tais como suicídio e ataques cruéis (massacres) contra todos que compõem o núcleo escolar, contudo a preocupação com a saúde das crianças nos diversos aspectos da palavra é recente, a própria concepção de infância é algo contemporâneo (ARIES, 1986).

Por muitos séculos crianças e adolescentes não eram reconhecidos como sujeitos dotados de direitos, do mesmo modo, a proteção jurídica brasileira concedida a eles é relativamente nova, sendo fruto de uma construção histórica complexa, influenciada por diversos atores e fatores de cunho social, econômico e por vezes

político, estando diretamente ligada a construção do direito internacional público e especialmente pelos movimentos internacionais dos direitos humanos.

Todos os documentos internacional de proteção aos direitos humanos e de modo específico, os direitos das crianças são bases estruturantes da proteção para a criança e o adolescente, influenciando diretamente o conjunto de normas protetiva brasileira destinadas a esse grupo de pessoas especiais, nesse sentido, após a CRBF/88 foi instituído o Estatuto da Criança e do Adolescente de 1989, que regulamenta e efetiva as determinações da Constituição e todos estes documentos internacionais mencionados, demonstrando assim o empenho na proteção das crianças na atualidade.

Priorizando “proteção social e ser-lhe-ão proporcionadas e facilidades, por lei e por outros meios, a fim de lhe facultar o desenvolvimento físico, mental, moral, espiritual e social, de forma sadia e normal e em condições de liberdade e dignidade” (ONU, 1959). Ocorre que, é público o fato de que entre os anos de 2002 a 2019 principalmente, diversas escolas pelo Brasil sofreram atentados bárbaros, cuja motivação aparentemente foi a violência sistemática (bullying), existente no âmbito escolar.

A diretora-executiva do Unicef, Henrietta Fore afirma que a violência no âmbito escola em especial o fenômeno bullying “Em curto prazo, isso afeta seu aprendizado e, em longo prazo, pode levar à depressão, à ansiedade e até ao suicídio. A violência é uma lição inesquecível que nenhuma criança precisa aprender.” (ONU, 2018). Sob a ótica de profissional médico especializado nos cuidados a saúde de crianças e adolescentes o bullying é responsável por graves prejuízos para a saúde e o desenvolvimento destes, consequências estas que perdurarão até a fase adulta conforme afirma o Dr. Aramis Antonio Lopes Neto, “Pessoas que sofrem bullying quando crianças são mais propensas a sofrerem depressão e baixa autoestima quando adultos. comportamentos antissociais em adultos e à perda de oportunidades, [...] (NETO, 2005 p.168).

Nota-se que o trauma causado pela violência estará presente na criança e no adolescente e desse modo impactará na fase adulta, comprometendo a sua dignidade enquanto ser humano e seu potencial de ser feliz e de contribuir para uma sociedade pacífica e solidária. O supramencionado autor, amplia o rol de pessoas atingidas pelas consequências do bullying, afirmando que além das vítimas os autores e até mesmo testemunhas da violência são impactadas negativamente, além do mais Aramis Antonio Lopes Neto, afirma que todos os aspectos da vida daqueles que praticam ou são vítimas será afetado a curto e longo prazo (NETO, 2005, p. 168).

Nesse cenário a presente pesquisa demonstrar a viabilidade jurídica da Justiça Restaurativa aplicada no âmbito escolar, em outras palavras, há fundamentação legal para tal? Dada a importância do tema para a sociedade justifica-se a finalidade da presente pesquisa

Material e Métodos

Trata-se de uma pesquisa aplicada, almeja-se a aplicação prática dos resultados em projetos locais. Nessa perspectiva Kuark et al. (2010, p.26) afirmam que a pesquisa aplicada “objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigida à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais.”

Ademais, no tocante aos objetivos, tem-se a classificação de pesquisa exploratória; Prodanov e Freitas (2013, p.52) esclarece que a pesquisa do ponto de vista de seus objetivos, quando exploratórios, se caracteriza por possuir um “[...] planejamento flexível, o que permite o estudo do tema sob diversos ângulos e aspectos.”

No tocante aos procedimentos técnicos esta pesquisa se caracteriza por ser bibliográfica e documental, de modo que não se deu por consulta à materiais impressos e digitais, leis, tratados, declarações de direitos, livros, artigos, informações produzidas pelas instituições de ensino, além do mais, casos documentados. Tal escolha de procedimento se deu, pois, dada a necessidade de análise e coleta de dados em diversos documentos dispersos.

Resultados e Discussão

O processo de redemocratização do Estado brasileiro que culminou na Constituição da República de 1988, se deve a provocações internas por meio de indivíduos da sociedade civil, jurídica, política e externa por meio das organizações internacionais em torno dos direitos humanos que ocorreram no período pós-guerras mundiais, conforme explicitação de Andrea Rodrigues Amim (2018, p. 40-41):

A intensa mobilização de organizações populares nacionais e de atores da área da infância e juventude, acrescida da pressão de organismos internacionais, como o Unicef, [...] a Declaração de Genebra, de 1924; a Declaração Universal dos Direitos Humanos das Nações Unidas (Paris, 1948); a Declaração dos Direitos da Criança, de 1959; a Convenção Americana Sobre os Direitos Humanos ([...], 1969) e Regras Mínimas das Nações Unidas para a Administração da Justiça da Infância e da Juventude – Regras Mínimas de Beijing (Res. 40/33 da Assembleia-Geral, de 29 de novembro de 1985). A nova ordem rompeu, assim, com o já consolidado modelo da situação irregular e adotou a doutrina da proteção integral.

Nessa mesma linha, a Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 (CRBF/88) consoante Art.

227. que “É dever da família, da sociedade e do Estado assegurar à criança, ao adolescente e ao jovem, com absoluta prioridade, o direito à vida, à saúde, à alimentação, [...] *colocá-los a salvo de toda forma de negligência, discriminação, exploração, violência, crueldade e opressão.*” (BRASIL, 1988, grifo nosso).

Extraí-se do artigo supra destacado a concretização da cooperação entre família, sociedade e Estado, já prevista na Convenção Americana de Direitos Humanos de 1969. Ao assumir a doutrina da proteção integral, a Constituição da República determinou a criação de legislação própria para crianças e adolescentes, concebendo assim o Estatuto da Criança e do Adolescente de 1990 (ECA), que regulamenta e efetiva as determinações da Constituição e todos estes documentos internacionais anteriormente mencionados.

O Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), Lei 8.069, de 13 de julho de 1990, é considerado um avanço legislativo que consolidou as normas de proteção da criança e do adolescente, esmiuçando como os sujeitos em desenvolvimento deverão ser tratados pelas pessoas e pelo próprio Estado.

Conforme preleciona a promotora de Justiça Andréa Rodrigues Amin:

O Estatuto da Criança e do Adolescente é um sistema aberto de regras e princípios. As regras nos fornecem a segurança necessária para delimitarmos a conduta. Os princípios expressam valores relevantes e fundamentam as regras, exercendo uma função de integração sistêmica, são os valores fundantes da norma (AMIN, 2014, p. 59).

Nesse sentido tais valores fundantes serão utilizados para proteção legal de crianças e adolescentes, pois de acordo com o regimento interno brasileiro, há distinção objetiva entre criança e adolescente, diferentemente do sistema regional da OEA e de outros documentos internacionais cuja redação prelecionar que criança é todo ser humano menor de dezoito anos de idade, todavia para o ECA, antes de ser adulto o ser humano será considerado criança e posteriormente adolescente, cujo critério objetivo a ser considerado será a idade. Conforme dispõe art. 2º “Considera-se criança, para os efeitos desta Lei, a pessoa até doze anos de idade incompletos, e adolescente aquele entre doze e dezoitos anos de idade.” (BRASIL, 1990).

E são estes valores que deverão ser observados a todo o tratamento destinado à crianças e adolescentes dentro do Estado brasileiro. O ECA possui a pretensão de concretizar a doutrina da proteção integral.

Cumpra destacar que o documento que criou tanto a doutrina da proteção integral quanto do melhor interesse da criança e do adolescente, foi a Declaração Universal dos Direitos da Criança de 1959, já mencionada no capítulo anterior.

A doutrina da proteção integral é conceituada por Hebe Signorini Gonçalves (2005) e Andréa Rodrigues Amin (2019), como sendo o reconhecimento da criança e do adolescente de ser humano em estado peculiar de desenvolvimento, implicando assim diferenciação legislativa positiva que os colocam em situação de maior proteção legal, (GONÇALVES, 2005).

Desta forma, ainda toda e qualquer decisão no tocante a crianças e adolescentes deve ser pensando no melhor interesse deste, em outras palavras, a decisão que melhor se adequa ao bem-estar do infante ou adolescente e que possibilite a efetivação de seus direitos. De maneira geral o ECA protege a criança e o adolescentes em todos os aspectos jurídicos e sociais e por isso será introduzido nos próximos capítulos a medida que se caminha para as especificidades da violência no ambiente escolar, bem como detalhes sobre a Justiça Restaurativa.

Discussão norteadora da pesquisa reside na compatibilidade da Justiça Restaurativa aplicado no ambiente escolar de modo contínuo, e com objetivo que não se limita ao tratamento extrajudicial de possíveis crimes praticados no ambiente, mas também, por meio da mediação e dos círculos restaurativos servir como um modelo preventivo à violência, que forneça o subsídio necessário para a cultura do diálogo ao ponto de tornar-se um estilo de vida.

Desse modo, propiciando que a criança e ao adolescente aprendam sobre a comunicação não violenta e sobre métodos autocompositivos de resolução de conflitos, tendo a disposição espaço que propicie a prática desses métodos. Diante raciocínio, passa a colacionar as normativas jurídicas que provocaram o despertar pela pesquisa da aplicação do método de tratamento adequado de conflitos denominado Justiça Restaurativa no âmbito escolar.

A despeito, tem-se a Resolução 2002/12, do Conselho Econômico e Social da Organização das Nações Unidas (ONU) como um documento importante sobre a temática. Esta resolução traz os princípios básicos para a utilização de programas de justiça restaurativa, inspirado em outros dois documentos pertinentes a seara, tais quais a Resolução 1999/26 sobre “desenvolvimento e Implementação de Medidas de Mediação, Justiça Restaurativa na Justiça Criminal” e a resolução 2000/14, denominada de “Princípios Básicos para a utilização de Programas Restaurativos em Matérias Criminais” (ECOSOC, 2002).

O Brasil é um dos integrantes da ONU, ao assinar e ratificar a Carta das Nações Unidas ficou condicionado a determinar positivamente aos documentos criados por ela ou por seus órgãos. Uma vez que os objetivos destes, coadunam com a razão de ser da própria organização previamente declarado na Carta.

Continuando, estas resoluções por si já ensejariam a aplicação da Justiça Restaurativa no Brasil, é claro, observando o que dispõe a legislação interna do país. A esse despeito o preâmbulo da Constituição da República

Federativa do Brasil de 1988, CRFB/88) compromete-se com a [...] “Solução pacífica das controvérsias, [...] (BRASIL, 1988, n. p.)

Ainda, na Carta Magna é possível verificar os princípios pelo qual reger-se-ão as relações internacionais tal qual, art. 4. [...] VII – “Solução pacífica dos conflitos;” ou seja o maior documento jurídico do Estado brasileiro, norma imperativa de direito, determina a pacificação como valor máximo em suas relações (BRASIL, 1988).

No mesmo diploma, consta a observação da teoria do diálogo das fontes, cuja essência está no fato da complementariedade das normas, independentemente de estarem contidas em ramos jurídicos diferentes, ou como é o caso de sistemas distintos tal qual internacional e nacional (TARTUCE, 2018).

Nessa perspectiva fundamenta-se a teoria do diálogo das fontes no art. 5º, §2º da Carta Magna. “Os direitos e garantias expressos nesta Constituição não excluem outros decorrentes do regime e dos princípios por ela adotados, ou dos tratados internacionais em que a República Federativa do Brasil seja parte” (BRASIL, 1988).

Verifica-se que há incentivo da Organização das Nações Unidas para a implantação de práticas restaurativas no âmbito interno dos países integrantes deste sistema internacional, bem como amparo jurídico constitucional para tal.

Nesse prisma é essencial trazer ao debate um marco no cenário jurídico nacional quanto a possibilidades de tratamento de conflitos extrajudiciais, tal qual a Resolução n. 125, de 29 de novembro de 2010, em que o Conselho Nacional de Justiça dispõe sobre a política judiciária nacional de tratamento adequado dos conflitos de interesses no âmbito do Poder Judiciário.

Tal resolução sem dúvida é um propulsor que provocou o despertar para a lente da resolução dos conflitos de modo heterocompositivo e autocompositivo. Trouxe à tona o denominado Tribunal Multiportas (CAHALI, 2018). Tem-se, portanto, que o sistema jurídico brasileiro não somente comporta a aplicação da Justiça Restaurativa em diferentes áreas, como também a incentiva. Afinal, é uma garantia constitucional como demonstrado.

Percebe-se que de maneira adaptada à essência da Justiça Restaurativa, já está sendo praticada no âmbito do judiciário quando crianças e adolescentes cometem atos infracionais, como verifica-se na Lei 12.594, de 18 de janeiro de 2012, que instituiu o Sistema Nacional de Atendimento Socioeducativo (Sinase)¹ e regulamenta a execução das medidas socioeducativas destinadas a adolescente que comete ato infracional, cuja redação é a seguinte:

Art. 35. A execução das medidas socioeducativas reger-se-á pelos seguintes princípios: [...]; II - excepcionalidade da intervenção judicial e da imposição de medidas, *favorecendo-se meios de autocomposição de conflitos*; III - prioridade a práticas ou *medidas que sejam restaurativas* e, sempre que possível, atendam às necessidades das vítimas; (BRASIL, 2012, grifo nosso).

O atual cenário social exige muito mais para que a proteção legal concedida a crianças e adolescentes sejam efetivadas conforme roga o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), Lei 8.069 de 13 de junho de 1990:

Art. 3º A criança e o adolescente gozam de todos os direitos fundamentais inerentes à pessoa humana, sem prejuízo da proteção integral de que trata esta Lei, assegurando-se-lhes, por lei ou por outros meios, todas as oportunidades e facilidades, a fim de lhes facultar o desenvolvimento físico, mental, moral, espiritual e social, em condições de liberdade e de dignidade (BRASIL, 1990).

Ora, conforme já demonstrado, infelizmente o ambiente escolar é local de constante violação de direitos de crianças e adolescentes cujas consequências resultam em prejuízos a integridade física, psíquica e moral da criança e do adolescente, comprometendo a sua autonomia e a sua capacidade, sendo assim, em desconformidade com o que determina o art. 17, ECA, ser saudável de acordo com especialistas médicos, psicólogos, educadores e pesquisadores do fenômeno bullying (espécie grave de violência no ambiente escolar).

Partindo desta premissa, uma vez que o Estatuto da Criança e do Adolescente dispõe no art. 5º que “nenhuma criança ou adolescente será objeto de qualquer forma de negligência, discriminação, [...] violência, crueldade e opressão, punido na forma da lei qualquer atentado, por ação ou omissão, aos seus direitos fundamentais (BRASIL, 1990).

É nítido que Justiça Restaurativa deve ser implementada neste ambiente de modo preventivo as formas violentas de expressão, assim como garantia de que serão ofertados as crianças e adolescentes ferramentas necessárias para desenvolvimento de habilidades essenciais para o convívio social pacífico. Pois segundo o Eca,

¹ Art. 1º Esta Lei institui o Sistema Nacional de Atendimento Socioeducativo (Sinase) e regulamenta a execução das medidas destinadas a adolescente que pratique ato infracional.

§ 1º Entende-se por Sinase o conjunto ordenado de princípios, regras e critérios que envolvem a execução de medidas socioeducativas, incluindo-se nele, por adesão, os sistemas estaduais, distrital e municipais, bem como todos os planos, políticas e programas específicos de atendimento a adolescente em conflito com a lei.

art. 18 “É dever de todos velar pela dignidade da criança e do adolescente, pondo-os a salvo de qualquer tratamento desumano, violento, aterrorizante, vexatório ou constrangedor.” (BRASIL, 1990, n. p.).

Sob esta ótica, a análise ora realizada vai ao encontro da Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996, conhecida como Lei de diretrizes e bases da educação nacional, que a esse respeito dispõe que a educação das crianças e adolescentes devem prepará-los para o exercício da cidadania, cujo ensino deverá ser ministrado com base em diversos princípios, dentre eles art. 3º, inciso IV – “Respeito à liberdade e apreço a tolerância” outrossim inciso XII – “Consideração com a diversidade étnico -racial” (BRASIL, 1996, n. p.).

Aufere-se então a preocupação em preparar as crianças e adolescentes para respeitarem a diferença no outro, afinal todo ser humano é único. É possível perceber por meio da análise da Lei que o legislador se preocupou também em disciplinar medidas restaurativas por meio da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (9.394/96), conforme dispõe o próprio texto legal, vejamos:

Art. 12. Os estabelecimentos de ensino, respeitadas as normas comuns e as do seu sistema de ensino, terão a incumbência de: VI - *articular-se com as famílias e a comunidade*, criando processos de integração da sociedade com a escola; X - estabelecer ações destinadas a *promover a cultura de paz* nas escolas. IX - promover medidas de conscientização, de *prevenção e de combate a todos os tipos de violência, especialmente a intimidação sistemática (bullying)*, no âmbito das escolas; (BRASIL, 1996, grifo nosso e do autor)

Em que pese, a legislação não mencionar explicitamente o nome Justiça Restaurativa, essencialmente a promoção da cultura de paz nas escolas, a articulação entre escola, família e comunidade, são essencialmente características desse método.

Sob essa mesma linha de raciocínio foi elaborada a Lei do Bullying, (13.185/2015) no tocante a instituição do Programa de Combate a Intimidação Sistemática (bullying) cujo texto determina como objetivo art. 4º, VIII “evitar, tanto quanto possível, a punição dos agressores, *privilegiando mecanismos e instrumentos alternativos que promovam a efetiva responsabilização e a mudança de comportamento hostil*” (BRASIL, 2015, grifo nosso)

Coadunando com o que afirma a autora e promotora de justiça Andréa Rodrigues Amin, “Objetivamente atende à sua dignidade como criança, aos seus direitos fundamentais em maior grau possível” (AMIM, 2014, p. 69).

Nesse sentido, para o melhor interesse da criança e do adolescente extrai-se que a escola não deverá restringir a ensinar o conteúdo pedagógico tão somente, mas ir além, pois somente assim a criança e ao adolescente será efetivado ao máximo o direito ao desenvolvimento pleno.

Conclusão

Como resultado, os estudos apontaram que bullying, atos infracionais e ataques as escolas estão estritamente relacionados aos conflitos escolares não tratados adequadamente, do mesmo modo restou comprovado que a violência no ambiente escolar afeta toda a sociedade.

Outrossim as informações coletadas durante a pesquisa indicaram que a implantação da Justiça Restaurativa torna possível a constituição de um ambiente escolar saudável e propício ao diálogo, coadunando com as normas jurídicas de proteção à criança e ao adolescente.

Verificou-se a total compatibilidade e viabilidade jurídica da aplicação da Justiça Restaurativa no ambiente escolar de modo contínuo para atender efetivamente os direitos e garantias das crianças e adolescentes conforme preleciona a lei.

Por derradeiro, evidenciou-se que os documentos normativos jurídicos internacionais e nacionais fundamentam a aplicabilidade da Justiça Restaurativa no ambiente escolar.

Agradecimentos

À Universidade de Rio Verde e ao Programa de Iniciação Científica pela concessão de bolsa.

Referências Bibliográficas

AMIN, A. R.; MACIEL, K. R. F. L. A. (coor.). **Curso de direito da criança e do adolescente: aspectos teóricos e práticos**. 11ª ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2018.

AMIN, A.R.. In: MACIEL, Kátia Regina Ferreira Lobo Andrade. **Curso de Direito da Criança e do Adolescente. Aspectos Teóricos e Práticos**. 7. ed. Ver. e atual. São Paulo: Saraiva. 2014. p. 69.

ARIES, P. **História social da criança e da família**. 2 ed. Rio de Janeiro. Guanabara, 1986.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil** (1988). In: ANGHER, Anne Joyce. **Vade Mecum universitário de direito RIDEEL**. 25. ed. São Paulo: RIDEEL, 2017.

BRASIL. Lei federal n. 12.594, 18 de janeiro de 2012. **Institui o Sistema Nacional de Atendimento Socioeducativo (Sinase), regulamenta a execução das medidas socioeducativas destinadas a adolescente que pratique ato infracional.** Não paginado. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112594.htm. Acesso em: 21 set. 2020.

BRASIL. Presidente da República. Lei 9.934, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.** Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 20 de dez 1996. Não paginado. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 23 de jun. 2020.

BRASIL. Presidente da República. Lei n. 13.185, de 6 de novembro de 2015. **Institui o Programa de Combate à Intimidação Sistemática (Bullying).** Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 6 out 2015. Não paginado. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113185.htm#:~:text=Institui%20o%20Programa%20de%20Combate%20%C3%A0%20Intimida%C3%A7%C3%A3o%20Sistem%C3%A1tica%20\(%20Bullying%20\).](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113185.htm#:~:text=Institui%20o%20Programa%20de%20Combate%20%C3%A0%20Intimida%C3%A7%C3%A3o%20Sistem%C3%A1tica%20(%20Bullying%20).) Acesso em: 16 de set. 2020.

CAHALI, F.J. Curso de arbitragem: mediação: conciliação: tribunal multiportas. 7 ed. rev. atual. e ampl. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2018.

GONÇALVES, HS. **Medidas socioeducativas: avanços e retrocessos no tratamento do adolescente autor de ato infracional.** IN: ZAMORA, Maria Helena (org.). Para além das grades: elementos para a transformação do sistema socioeducativo. Rio de Janeiro: PUC-Rio; São Paulo: Loiola, 2005, p. 35-61.

LOPES NETO, A.A. Bullying – **comportamento agressivo entre estudantes.** Jornal de pediatria, Rio de Janeiro, v. 81, n. 5, p. s164-s170, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/jped/v81n5s0/v81n5Sa06.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2020

ONU. **Declaração dos Direitos da Criança.** 1959. Disponível em <<https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-permanentes/cdhm/comite-brasileiro-de-direitos-humanos-e-politica-externa/DeclDirCrian.html>> Acesso em: 15 de fevereiro de 2020.

ONU. **Regras mínimas das Nações Unidas para administração da Justiça da Infância e da Juventude – Regras de Beijing - Resolução 40/33 – ONU – 29 de novembro de 1950.** Disponível em: <http://www.dhnet.org.br/direitos/sip/onu/c_a/lex45.html>. Acesso em: 19 jun 2020.

ONU. Unicef: **Metade dos adolescentes no mundo são vítimas de violência na escola.** 2018. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/80958-unicef-metade-dos-adolescentes-no-mundo-sao-vitimas-de-violencia-na-escola>>. Acesso em: 21 out 2020.

PASSOS, C.; PASSOS, O.; ISA-ADRS (red.). **A justiça restaurativa no ambiente escolar: instaurando o novo paradigma.** Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro, 2016.

PRODANOV, C.C.; FREITAS, E.C. Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]: **métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico.** 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

TARTUCE, F.; NEVES, D.A.A. **Manual de direito do consumidor:** direito material e processual. 7 ed. rev. atual. e ampl. Rio de Janeiro: Forense; São Paulo: MÉTODO, 2018.