

# ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS E FÍSICO-QUÍMICAS DE LEITES PASTEURIZADOS E *UHT*, COMERCIALIZADOS NA CIDADE DE RIO VERDE

*Priscila Ferreira Da Silva*<sup>1</sup>

*Anna Lucia Vieira Bianchessi*<sup>2</sup>

*Bheatriz Silva Morais De Freitas*<sup>3</sup>

## RESUMO

O presente estudo tem como objetivo analisar as condições físico-químicas e microbiológicas de amostras de leites pasteurizados e *UHT* no município de Rio Verde – GO. Nos meses de setembro e outubro de 2016, foram coletadas amostras de leites pasteurizado e *UHT* sendo o integral, desnatado, semi desnatado e zero lactose, totalizando quinze amostras, onde foi avaliado através dos parâmetros densidade a 15°C, pH, redutase, viscosidade, extrato seco total, extrato seco desengordurado, grau de acidez, teor de gordura, lactose, umidade e brix. Os parâmetros de referências foram comparados com o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal para análises físico-químicas. Quanto à avaliação microbiológica foram utilizadas as análises de coliformes total, fecal e *salmonela* sp.. Os resultados obtidos foram associados à portaria Princípios Gerais para o Estabelecimento de Critérios e Padrões Microbiológicos para Alimentos. Todas as amostras coletadas foram realizadas em triplicata dentro do prazo de validade. O leite pasteurizado foi o que apresentou mais discordância em cinco parâmetros sendo: lactose, gordura, extrato seco total, extrato seco desengordurado e acidez. Em contrapartida os leites desnatado e zero lactose foram os que mais se aproximaram do estabelecido pela referência. As análises microbiológicas apresentaram ótimos resultados estando todas em acordo com as referências.

Palavras-chaves: Controle de qualidade. Adulteração. Segurança alimentar. Leite.

---

<sup>1</sup> Graduanda em Nutrição pela Universidade de Rio Verde, Campus Rio Verde, GO.

<sup>2</sup> Orientadora, Mestra em Saúde Pública, FMB/UNESP.

<sup>3</sup> Co-orientadora, Graduada em Engenharia de Alimentos pelo IFGoiano, Campus Rio Verde, GO.

## 1. INTRODUÇÃO

Nos últimos 25 anos, a indústria de laticínios melhorou as tecnologias utilizadas na conservação do leite e seus derivados (GOFF & GRIFFITHS, 2006). Na sociedade atual, o tratamento do leite para sua melhor preservação e por maior período de tempo causa algumas preocupações com relação ao conteúdo de nutrientes deste alimento. A pasteurização e o aquecimento do leite podem causar perdas de algumas vitaminas (HAUG *et al.*, 2007). Crescimento que se acelerou a partir de 1997, quando as vendas passaram pela primeira vez para leite pasteurizado, refletindo a preferência do consumidor pelo produto devido a sua praticidade e pelo preço praticado no varejo, mudando assim toda estrutura de produção e comercialização (PACHECO; ANTUNES, 2009).

Além da importância econômica, o leite é um alimento de grande valor nutritivo principalmente pela presença de cálcio, essencial para a formação e manutenção dos ossos e as proteínas do leite são completas e beneficiam a manutenção dos tecidos (FERREIRA, 2007). Em termos de vitaminas e minerais o leite é especificamente rico nas vitaminas B<sub>2</sub>, A, D, E, biotina e fósforo. Aproximadamente 70% do cálcio alimentar da dieta humana é proveniente do leite e seus produtos lácteos, principalmente queijos (PACHECO; ANTUNES, 2009).

As maiores preocupações quanto à qualidade físico-química do leite estão associadas ao estado de conservação, à eficiência do seu tratamento térmico e integridade físico-química, principalmente aquela relacionada à adição ou remoção de substâncias químicas próprias ou estranhas à sua composição (POLEGATO; RUDGE, 2003).

O controle da qualidade físico-química do leite “*Ultra High Temperature*” (UHT) que chega a população é de fundamental importância para permitir a avaliação do valor nutricional, impedir o consumo do leite de qualidade inferior, ou ainda, detectar possíveis fraudes, tanto por razões econômicas, quanto por razões de saúde pública (ROSA *et al.*, 2015).

O leite UHT é esterilizado em temperaturas que variam entre 135 e 150°C por 1 a 5 segundos, envasado assepticamente e não há adição de conservantes. O único aditivo que pode ser adicionado é o citrato de sódio que se caracteriza como um estabilizante, e considerado inofensivo à saúde. O processo de fervura pode eliminar possíveis microrganismos patogênicos existentes no leite e, quando seguido de refrigeração, pode garantir a qualidade microbiológica do produto. Porém, esse processo não elimina possíveis

contaminantes químicos e/ ou físicos e, no caso de adulteração da composição do leite, também não garante a qualidade do produto (PACHECO; ANTUNES, 2009).

A contaminação por microrganismos pode ser minimizada a partir da adoção de medidas simples como antissepsia dos tetos por meio de banhos de imersão com desinfetantes adequados para reduzir infecções como, por exemplo, a mastite ou processo inflamatório da glândula mamária que resulta na diminuição da produção e alterações na composição do leite. Normalmente, resultado da ação de agentes infecciosos, como vírus, fungos, micoplasmas e, principalmente, bactérias (PEDRINI; MARGATHO, 2003).

A presença e o crescimento de bactérias no leite afetam a sua qualidade. Os componentes químicos do leite podem ser degradados por meio da atividade metabólica bacteriana e das enzimas secretadas pelas bactérias. Produtos destas reações de degradação podem ter efeitos indesejáveis sobre a textura, sabor e aroma do leite (HAYES; BOOR, 2001). Quanto aos padrões de qualidade, um passo importante foi a implementação do Programa Nacional de Melhoria da Qualidade de Leite (PNMQL), coordenado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) com o Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA), com objetivo de promover a melhoria da qualidade do leite e seus derivados, garantir a saúde da população e aumentar a competitividade dos produtos lácteos em novos mercados (PACHECO; ANTUNES, 2009).

Devido a importância do adequado beneficiamento do leite na saúde dos consumidores, o presente estudo tem como objetivo analisar as condições físico-químicas e microbiológicas de amostras de leites pasteurizados e *UHT*.

## **2. METODOLOGIA**

Trata-se de um estudo transversal, descritivo e quantitativo, realizado nos meses de setembro e outubro de 2016 na cidade de Rio Verde-GO onde foram analisadas 15 amostras de leite (pasteurizado e *UHT*) de diferentes tipos sendo integral, semidesnatado, desnatado e zero lactose de marcas distintas adquiridos no comércio da cidade de Rio Verde-GO. As análises foram realizadas em triplicatas a fim de reduzir erro metodológico e de amostragem. Os ensaios foram realizados no Laboratório de Microbiologia da UniRV-Universidade de Rio Verde e em parceria com o IF Goiano campus Rio Verde, no Laboratório de Físico-Química de Leites e Derivados. Imediatamente após a compra as amostras foram levadas ao laboratório

e deu-se início as análises. As amostras foram adquiridas e analisadas dentro do prazo de validade dos produtos.

Para avaliação físico-químicas foram utilizadas as análises de densidade a 15°C, pH, redutase, viscosidade, extrato seco total, extrato seco desengordurado, grau de acidez, teor de gordura, lactose, umidade e brix, utilizando a metodologia de métodos físico-químicos para análise de alimentos (ZENEBO; PASCUET; TIGLEA, 2008). Os valores encontrados foram comparados com o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIO DE JANEIRO, 1951).

Quanto à avaliação microbiológica foram utilizadas as análises de coliformes total, fecal e *salmonella* sp., pelo manual de métodos de análise microbiológica de alimentos (SILVA *et al.*, 2007). Os resultados obtidos foram associados à portaria Princípios Gerais para o Estabelecimento de Critérios e Padrões Microbiológicos para Alimentos (BRASIL, 1998).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados físico-químicos das amostras analisadas de leites pasteurizados e *UHT* e a comparação com parâmetros estabelecidos pelo decreto n. 29.651 de 8 de junho de 1951 estão descritos na Tabela 1. Os valores médios de densidade encontrados no leite desnatado e semi desnatado estavam respectivamente 0,3 e 0,2 acima da recomendação proposta, posteriormente estes resultados não são alarmantes visto que ao se retirar a gordura do leite há o aumento da densidade. Rosa *et al.*, (2015) mostra que a determinação da densidade pode ser utilizada como um parâmetro indicativo do extrato seco total do leite *UHT* ou ainda na detecção de fraudes por adição de soro ou água ao leite, caracterizada pela diminuição da mesma. No entanto, essa não é uma análise conclusiva para determinação desta fraude, uma vez que a densidade pode ser alterada em função de outros fatores, como fraudes por reconstituição, excesso de gordura possibilitando densidade baixa ou um processo de desnate aumentando a densidade, ocasionando variações na composição do leite ultra pasteurizado.

O extrato seco total (EST) das amostras de leite desnatado e zero lactose estavam de acordo com o parâmetro estabelecido. O leite integral, semidesnatado e pasteurizado apresentavam menor teor de gordura que o recomendado. Luiz *et al.*, (2010) observou em seu trabalho que EST está relacionado intimamente com a densidade e o teor de gordura do leite,

pois um leite pobre em matéria seca terá uma densidade baixa. Caldeira *et al.*, (2010) mostra que teores de gorduras abaixo do estabelecido estão relacionados com problemas na padronização de gordura nas indústrias. Assim, outros parâmetros dependentes da gordura estarão também alterados, como EST e extrato seco desengordurado (ESD). Com isso, podem ser encontrados valores calóricos e de nutrientes diferentes em produtos da mesma marca.

**Tabela 1** - Análises físico-químicas em leites *UHT* e pasteurizado comercializados em supermercados da cidade de Rio Verde-GO e seus respectivos parâmetros de referência

	Integral	Desnatado	Semi desnatado	Zero lactose	Pasteurizado
Densidade (15°C)	1,031±	1,035±	1,034±	1,031±	1,03±
VR	1,028-1,032	1,028-1,032	1,028-1,032	1,028-1,032	1,028-1,032
pH	6,49	6,49	6,37	6,31	6,32
VR	SVE	SVE	SVE	SVE	SVE
Redutase (minutos)	>420	>420	>420	>420	>180
(VR)	>300	>300	>300	>300	>90
Viscosidade á 5 min. (cP)	3,45	2,98	25,36	20,74	3,98
VR	SVE	SVE	SVE	SVE	SVE
Extrato seco total (%)	11,48	0	10,37	11,55	9,83
VR	>11,5	<85	>11,5	>11,5	>11,5
Extrato seco desengordurado (%)	8,58	0	8,97	8,65	8,13
VR	>8,5	0	>8,5	>8,5	>8,5
Acidez (°Dornic)	0,23	0,18	0,2	0,19	0,31
VR	0,14–0,18	0,14–0,18	0,14–0,18	0,14–0,18	0,14–0,18
Gordura (%)	2,87	0	1,4	2,9	1,7
VR	>3	<0,5	0,6 a 2,9	>3	>3
Lactose (%)	3,86	3,86	3,96	0	4,04
VR	>4,3	>4,3	>4,3	0	>4,3
Umidade (%)	87,54	86,2	87,55	85,09	87,55
VR	85-88	85-88	85-88	85-88	85-88
Brix (°Brix)	10,1	8,6	9,27	9,57	7,37
VR	SVE	SVE	SVE	SVE	SVE

VR = Valor de Referência; SVE = Sem Valor Estabelecido.

Na análise do ESD o leite pasteurizado obteve resultado abaixo da recomendação, os demais estavam dentro do estabelecido pela legislação. Sua diminuição indica possível redução no teor dos sólidos do leite, principalmente lactose e proteína. Rosa *et al.*, (2015) observou em seu estudo que ESD corresponde ao somatório dos componentes do leite, excluindo-se a água e a gordura. Martins *et al.*, (2008) em suas amostras testadas nenhuma atendeu ao estabelecido. Como na maioria dos resultados de ESD em desacordo estão relacionados com uma crioscopia também variada, eles indicam um aumento no teor de água no leite, que pode estar relacionado a falhas no processamento, pois logo após o tratamento por *UHT* é retirada a água que condensou durante a injeção de vapor quente ao leite.

Quando avaliado o teor de gordura apenas os leites desnatado e semi desnatado estavam dentro do estabelecido, este fato pode estar relacionado com má padronização das indústrias em relação ao teor de gordura que os leites devem apresentar. Luiz *et al.*, (2010) relaciona o baixo teor de gordura podendo ser resultado da ação das enzimas lipolíticas produzidas pelos microrganismos psicrotróficos. As lipases produzidas pelas bactérias psicrotróficas são resistentes à temperatura empregada na pasteurização e no tratamento com ultra alta temperatura (*UHT*). Portanto, essas enzimas apresentam grande importância na qualidade e na vida de prateleira de produtos lácteos como queijo, leite *UHT* e creme de leite.

Em relação à acidez o leite desnatado (0,18°D) foi o único dentro da recomendação, os demais leites apresentaram nível de acidez acima do preconizado. Lima *et al.*, (2009) analisando qualidade de leite *UHT* integral e desnatado também obteve resultados fora do padrão exigido, variando 20,15°D a 18,68°D em leite integral e de 20,31 a 21,28°D em leite desnatado. Estes resultados indicam que pode ter ocorrido falta de higiene durante a produção, pois segundo Oliveira e Nunes (2003) acidez elevada no leite pode ser atribuída à acidificação da lactose provocada pela multiplicação de microrganismo.

Em relação aos valores de pH, viscosidade e brix, a legislação não determina valor de referência. Porém, em estudo sobre leite com baixo teor de lactose realizado por Faedo *et al.*, (2013) os valores encontrados variam entre 6,64 - 6,75, esses valores são próximos ao encontrado no presente estudo (6,31 – 6,49). De acordo com Fontaneli (2001) o pH está relacionado com a raça, polimorfismo das proteínas, produção de leite, estágio da lactação, momento da ordenha, intervalo da ordenha, nutrição, sanidade, stress calórico, diminuição do leite e o concentrado oferecido pelos ruminantes. Para o parâmetro viscosidade encontrado nas amostras variou entre 2,98 e 25,36. No leite semi desnatado e zero lactose os resultados encontrados foram desacerbados. Segundo Vidal-Martins *et al.*,(2005) e Shirai *et al.*, (2010)

enfatazaram que o aumento da viscosidade é decorrente da atividade de enzimas extracelulares e termo resistentes, particularmente proteases, produzidas por bactérias psicrotróficas contaminantes do leite antes do processamento térmico. Quanto ao teor de brix o leite que apresentou maior foi o integral (10,1°B) e o menor o do tipo pasteurizado (7,37°B). Em estudo realizado por Faedo *et al.*, (2013) ao analisar brix presente no leite obteve resultados de 5,2°B após o processo de ultra filtração, sendo esses sólidos compostos teoricamente de proteínas, açúcares (lactose), sais minerais e vitaminas, e para o processo de nano filtração, resultou 6,7°B de brix retido, sendo essa a maior parte composta de lactose.

Os valores de redutase encontrados nos cinco tipos de leites estavam dentro do padrão estabelecidos pela legislação proposta, em que foi considerado adequado acima de uma hora e meia (90min). Martins *et al.*, (2008) ao analisar o efeito do processamento *UHT* sobre as características físico-químicas do leite apresentaram tempos de redutase superiores a 90 minutos, também estando de acordo com o estabelecido pela legislação, que preconiza tempo de redução acima deste valor. Neves *et al.*, (2013) analisando a determinação das qualidades físico-químicas do leite no teste de redutase o tempo de redução do corante é inversamente proporcional à quantidade de microrganismos presentes na amostra, que podem ser decorrentes de uma pós-contaminação, condições inadequadas de armazenagem, bem como por um processo de pasteurização ineficiente. Valores menores que 90 minutos indicam leite com problemas em algum destes aspectos. A redutase está relacionada com o crescimento bacteriano, isto é quanto mais bactérias presentes na amostra mais rapidamente se dará a redução da substancia indicadora, tornando-a incolor.

Em relação á lactose todas as amostras, exceto zero lactose, estavam abaixo dos parâmetros de referência (>4,3%). Pereira *et al.*, (2012) observando lácteos com baixo teor de lactose realça que a indústria dos laticínios tem como desafio e oportunidade desenvolver novos produtos com reduzido teor lactose, a fim de atender uma crescente massa de consumidores portadores de má digestão da lactose. Silva *et al.*, (2012) em estudo sobre lactose e sódio em queijos mostra que a análise de glicídios redutores em lactose nos permite fazer uma estimativa da concentração de lactose presente nas amostras, mesmo a lactose não sendo o único glicídio redutor presente na amostra e está presente em maior quantidade, garantindo a confiabilidade o método de análise. Fontaneli (2001) mostra que a lactose contribui com 50% do volume total de leite devido sua capacidade osmótica, fazendo com que a água passe do sangue para o lúmen. Cada grama de lactose arrasta dez vezes seu volume em

água. Desta forma, a enzima lactose sintetase apresenta uma importante função no controle do volume do leite.

Para o teste de umidade as amostras apresentaram resultados positivos, estando dentro dos parâmetros estabelecidos de 85 à 88%. Lima *et al.*, (2009) obteve resultados semelhantes ao presente estudo mostrando que não ocorreu a adição de água durante a fabricação.

A Tabela 2 apresenta as análises microbiológicas dos diferentes tipos de leite e comparados com a referência estabelecida pela portaria n. 451 de 19 de setembro de 1997. Para a contagem de coliformes totais (CT) a 35°C nenhuma amostra apresentou resultado positivo. Sendo este um teste presuntivo, em decorrência da presença de coliformes total há necessidade de confirmação para coliformes fecais (CF) (45°C), na amostra não houve necessidade da realização do teste confirmatório. Silva *et al.*, (2015) analisando a qualidade do leite *UHT* apresentou resultados idênticos ao presente estudo para coliformes total e fecal onde pela legislação se preconiza no máximo 2ml para CT e 10 ml para CF em amostras de leites pronto para consumo. Maieski (2011) em seu estudo sobre os principais microrganismos patogênicos que afetam a qualidade do leite mostra que todas as provas que existe para determinar coliformes no leite visam avaliar o grau de contaminação do próprio leite. Com relação ao leite pasteurizado as provas servem para detectar se a pasteurização foi ineficiente ou se houve recontaminação posterior.

**Tabela 2** - Análise microbiológica em leite pasteurizado comercializado em supermercados da cidade de Rio Verde-GO e seus respectivos parâmetros de referência

	Integral	Desnatado	Semi desnatado	Zero lactose	Pasteurizado
Coliforme total (NMP)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
VR	Máximo 2ml	Máximo 2ml	Máximo 2ml	Máximo 2ml	Máximo 2ml
Coliforme fecal (NMP)	-	-	-	-	-
VR	Máximo 10ml	Máximo 10ml	Máximo 10ml	Máximo 10ml	Máximo 10ml
Salmonella	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
VR	Ausência em 25ml	Ausência em 25ml	Ausência em 25ml	Ausência em 25ml	Ausência em 25ml

VR = Valor de Referência



Na realização do teste para *Salmonella*, todas as amostras analisadas apresentaram ausência desta bactéria. Desta forma as amostras analisadas apresentam-se dentro do padrão exigido, que preconiza a ausência em 25ml. Almeida (2006) ao analisar o controle rápido da eficiência e segurança do processo de pasteurização do leite mostra que atualmente, com base na literatura, sabe-se que a pasteurização é muito eficaz contra bactérias como *Salmonella* sp., *Listeria* sp., *Campylobacter* sp., e *Escherichia coli*. Logo, surtos de origem alimentar associados com estes microrganismos no leite pasteurizado ou derivados lácteos, quando ocorrem, é tipicamente o resultado de técnicas impróprias de pasteurização ou contaminação pós pasteurização, a partir do contato do produto com equipamentos contaminados ou com manipuladores. Após a pasteurização, os pontos de controle (PCs), tais como armazenamento, empacotamento e distribuição, precisam ser também controlados e monitorados frequentemente, para garantir a qualidade e segurança do produto (D'AOUST *et al.*, 1988; BOOR, 2001; VAN KESSEL *et al.*, 2004; HAJDENWURCEL, 1998).

#### **4. CONCLUSÃO**

Em relação aos resultados referentes das análises físico-químicas, o leite pasteurizado foi o que apresentou mais discordância em cinco parâmetros sendo: lactose, gordura, extrato seco total, extrato seco desengordurado e acidez. O leite integral e semi desnatado foram o segundo a estar em não conformidades pela legislação, em contrapartida os leites desnatado e zero lactose foram os que mais se aproximaram do estabelecido pela referência. Visto que essas alterações podem estar relacionadas com o tipo de concentrado e quantidade que o rúmen está recebendo, se o tratamento térmico e o controle de qualidade realizado pelas indústrias estão sendo eficaz. As análises microbiológicas em leites pasteurizados apresentaram ótimos resultados estando todas em acordo com as referências, mostrando a eficácia do processamento térmico realizado pelas indústrias.

*MICROBIOLOGICAL AND PHYSICOCHEMICAL ANALYSIS OF  
PASTEURIZED AND UHT MILK COMMERCIALIZED AT THE CITY OF RIO  
VERDE*

**ABSTRACT**

This study targets to analyze the physicochemical and microbiological of pasteurized and UHT milk in the city of Rio Verde – GO. In the months of September and October of 2016, it was collected pasteurized, integral *UHT* and skimmed, semi-skimmed, zero lactose milk, totalizing fifteen samples, which were analyzed through the density parameters at 15°C, pH, reductase, viscosity, total dry extract, defatted dry extract, degree of acidity, fat content, lactose, humidity and brix. The reference parameters were compared to the Regulation of the Industrial and Sanitary Inspection of Products of Animal Origin for physicochemical analysis. For the microbiological analysis were used the total, fecal and salmonella sp. coliforms analysis. The obtained results were associated to the General Principles for the Establishment of Microbiological Criteria and Standards for Foods. All the collected samples were made triplicate within the expiration date. The pasteurized milk presented to be the most discordant in five parameters which was: lactose, fat, total dry extract, defatted dry extract and acidity. In other hand the skimmed and zero lactose milk where the ones closest to the established references. The microbiological samples presented great results all being in agreement with the references.

Keywords: Quality Control. Adulteration. Food security. Milk.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A. O.. Controle Rápido da eficiência e segurança do processo de pasteurização do leite (HTST – High Temperature Short Time). 2006. 92 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Jaboticabal. Disponível em: <[http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/94642/almeida\\_ao\\_dr\\_jabo.pdf?sequence=1](http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/94642/almeida_ao_dr_jabo.pdf?sequence=1)> Acesso em: 3 nov. 2016.
- BOOR, K. J. Fluid dairy product quality and safety: looking to the future. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 84, n. 1, p. 1-11, 2001. Disponível em: <[http://cornelldairyresearch.com/downloads/JDS\\_milk\\_safety.pdf](http://cornelldairyresearch.com/downloads/JDS_milk_safety.pdf)> Acesso em: 1 nov. 2016.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria n. 451, de 19 de setembro de 1997. Dispõem sobre Princípios Gerais para o estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos. 02 jul. 1998. Disponível em: <<http://oads.org.br/leis/1337.pdf>>. Acesso em: 26 fev. 2016.
- CALDEIRA, L. A.; ROCHA JÚNIOR, V. R.; FONSECA, C. M.; MELO, L. M.; CRUZ, A. G.; OLIVEIRA, L. L. S.. Caracterização do leite comercializado em Janaúba-MG. *Rev. Alim. Nutr.*, Araraquara, SP: v. 21, n. 2, p. 191-195, abr./jun. 2010. Disponível em: <<http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/1411/927>> Acesso em: 5 out. 2016.
- D'AOUST, J. Y.; PARK, C. E.; SZABO, R. A.; TODD, E. C. D.; EMMONS, D. B.; MCKELLAR, R. C. Thermal inactivation of *Campylobacter* species, *Yersinia enterocolitica* and Hemorrhagic *Escherichia coli* O157:H7 in fluid milk. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 71, n. 12, p. 3230-3236, 1988.
- FAEDO, R.; BRIÃO, V. B.; CASTOLDI, S.; GIRARDELLE, L.; MILANI, A.. Obtenção de leite com baixo teor de lactose por processos de separação por membranas associados à hidrólise enzimática. *Rev. CIATEC-UPF*, Passo Fundo, RS: vol. 3, p. 44-54, 2013. Disponível em: <<http://seer.upf.br/index.php/ciatec/article/view/3222/2386>>. Acesso em: 23 out. 2016.
- FERREIRA, M. A. Dossiê Técnico: Controle de Qualidade Físico-Químico em Leites Fluído. Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Universidade de Brasília. Brasília, DF: CDT/UnB, abr. 2007. Disponível em: <<http://respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/NjM=>>>. Acesso em: 23 out. 2016.
- FONTANELI, R. S.. Fatores que afetam a composição e as características físico-químicas do leite. 2001. 25 f. Seminário (Pós Graduação em Ciência Veterinária) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: <[http://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/quimica\\_leite.pdf](http://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/quimica_leite.pdf)> Acesso em: 13 out. 2016.
- GOUFF, H. D.; GRIFFITHS, M. W. Major advances in fresh milk and products: fluid milk products and frozen disserts. *J Dairy Science*, v. 89, p. 1163-73, abr. 2006. Disponível em: <[http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(06\)72185-3/pdf](http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(06)72185-3/pdf)>. Acesso em: 20 mai. 2016.

- HAJDENWURCEL, J. R. APPCC: garantindo a qualidade e segurança dos produtos lácteos. Indústria de Laticínios, São Paulo, v. 3, n. 16, p. 45-50, 1998.
- HAUG, A.; HOSTMARK, A. T.; HARSTAD, O. M. Bovine milk in human nutrition - a review. *Lipids in Health and Disease*, v. 6, p. 25, 25 de set. 2007. Disponível em: <<http://lipidworld.biomedcentral.com/articles/10.1186/1476-511X-6-25>>. Acesso em: 11 mai. 2016.
- HAYES, M. C.; BOOR, K. Raw milk and fluid products. In: MARTCH, E.; STREELE, J. L. ed. *Applied dairy microbiology*. 2º ed. New York: Marcel Dekker, Inc., p. 59-75. 2001. Disponível em: <[https://archive.org/stream/AppliedDairyMicrobiology2ndEd/AppliedDairyMicrobiology2ed2001-DarthSteele\\_djvu.txt](https://archive.org/stream/AppliedDairyMicrobiology2ndEd/AppliedDairyMicrobiology2ed2001-DarthSteele_djvu.txt)>. Acesso em: 17 jun. 2016.
- LIMA, F. M.; BRUNINI, M. A.; MARCIEL JÚNIOR, V. A.; MORANDIN, C. S.; RIBEIRO, C. T.. Qualidade de leite UHT integral e desnatado, comercializado na cidade de São Joaquim da Barra, SP. *Rv. Científica da Fundação Educação de Ituverava. Nucleus Animalium*, v. 1, n. 1, p. 61-69, maio 2009. Disponível em: <<http://www.nucleus.feituverava.com.br/index.php/animalium/article/view/255/212>>. Acesso em: 10 nov. 2016.
- LUIZ, D. J.; SIMÕES, B. N.; TAMOSTU, S. F.; CASALE, A. A. L.; WALTER, S. E. H.. Avaliação físico-química e microbiológica do leite UHT comercializado em três países do Mercosul (Brasil, Argentina e Paraguai). *Archivos Latino Americanos de Nutricion. ALAN. Caracas sep. vol. 60, n. 3, 2010*. Disponível em: <[http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06222010000300008](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222010000300008)>. Acesso em: 06 nov. 2016.
- MAIESKI, L. M.. Os principais microrganismos patogênicos que afetam a qualidade do leite. 2011. 35 f. Dissertação (Especialização em Produção, Tecnologia e Higiene de Alimentos de Origem Animal) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/49725>> Acesso em: 15 nov. 2016.
- MARTINS, A. M. C. V.; ROSSI JUNIOR, O. D.; SALOTTI, B. M.; BÜRGER, K. P.; CORTEZ, A. L. L.; CARDOZO, M. V.. Efeito do processamento UAT (Ultra Temperatura) sobre as características físico-químicas do leite. *Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas*, v. 28, p. 295-298, abr.-jun. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v28n2/a05v28n2.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2016.
- OLIVEIRA, M. M. A.; NUNES, I. F. Análise microbiológica e físico-química do leite pasteurizado tipo C comercializado em Teresina, PI. *Rev. Higiene Alimentar, São Paulo, SP:* v.17, n. 111, p.92-94, 2003.
- PACHECO, M. T. B.; ANTUNES, A. E. C. Leite para adultos: mitos e fatos frente á ciência. 1ª ed. Livraria Varela, São Paulo–SP, p. 165-440, 2009.
- PEDRINI, S. C. B.; MARGATHO, L. F. F. Sensibilidade de microrganismos patogênicos isolados de casos de mastite clínica em bovinos frente a diferentes tipos de desinfetantes. *Arq. Inst. Biol. São Paulo*, v. 70, n.4, p. 391-395, out./dez., 2003. Disponível em: <[http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/V70\\_4/pedrini.pdf](http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/V70_4/pedrini.pdf)>. Acesso em: 17 jun. 2016.

PEREIRA, M. C. S.; BRUMANO, L. P.; KAMIYAMA, C. M.; PERREIRA, J. P. F.; PINTO, M. A. O.. Láceos com baixo teor de lactose: uma necessidade para portadores de má digestão da lactose e um nicho de mercado. *Rev. Inst. Latic. Cândido Tostes*, n. 389, v. 67, p. 57-65, nov.-dez. 2012. Disponível em: <<https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/view/227>> Acesso em: 26 out. 2016.

POLEGATO, E. P. S.; RUDGE, A. C. Estudo das características físico-químicas e microbiológicas dos leites produzidos por mini usinas da região de Marília-São Paulo/Brasil. *Rev. Higiene Alimentar*, São Paulo, v.17, n. 110, p. 56-63, 2003.

RIO DE JANEIRO. Senado Federal. Decreto n. 29.651, de 08 de junho de 1951. Dispõe o Art. 9 da Lei n. 1.283, de 18 de dezembro de 1950, regulamenta a Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Relator Presidente da República Getúlio Vargas. Rio de Janeiro, 08 jun. 1951. Disponível em: <[http://legis.senado.gov.br/legislacao/ListaNormas.action?numero=29651&tipo\\_norma=DEC&data=19510608&link=s](http://legis.senado.gov.br/legislacao/ListaNormas.action?numero=29651&tipo_norma=DEC&data=19510608&link=s)>. Acesso em: 10 mar. 2016.

ROSA, L. S.; GARBIN, C. M.; ZAMBONI, L.; BONACINA, M. S. Avaliação da qualidade físico-química do leite ultra pasteurizado comercializado no município de Erechim-RS. *Revista Visa em Debate, Sociedade Ciência Tecnologia*. Erechim, RS, p. 99-107, 2015. Disponível em: <<https://visaemdebate.incqs.fiocruz.br/index.php/visaemdebate/article/view/438/223>>. Acesso em: 13 mar. 2016.

SHIRAI, M. A.; MASSON, M. L.. Metodologia de superfície de resposta para avaliar efeito da carbonatação sobre a microbiota e viscosidade do leite cru. *Rev. Inst. Latic. Cândido Tostes*. n. 375, v. 65, p. 18-27, jul.-ago. 2010. Disponível em: <<https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/view/131>> Acesso em: 11 nov. 2016.

SILVA, M. C.; WATANABE, P. S.; SANTOS, R. A.M.; GONÇALVES, J. E.. Análise quantitativa de lactose e sódio em queijos. *Rev. CESUMAR Centro Universitário de Maringá*. 23-26 out. 2012. Não paginado. Disponível em: <[http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/mostras/vi\\_mostra/mayara\\_christina\\_silva.pdf](http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/mostras/vi_mostra/mayara_christina_silva.pdf)> Acesso em: 17 out. 2016.

SILVA, M. V.V.; COIMBRA, V. C. S.; NETO, S. V. C.; VASCONSELOS, A. F. F.; FERREIRA, A. M. P.; SILVA, I. P.. Determinação do teor de lactose em leite fluido pelo método Lane-Eynon. *CBQ Química e Sociedade: Motores da Sustentabilidade*. Natal, RN: 3-7 nov. 2014. Disponível em: <<http://www.abq.org.br/cbq/2014/trabalhos/3/5829-19482.html>> Acesso em: 20 nov. 2016.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R.; OKAZAKI, M. M.. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. 3. ed. São Paulo, SP: Logomarca Varela, 2007. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/doc/174416175/Livro-Manual-de-Metodos-de-Analise-Microbiologica-de-Alimentos>>. Acesso em: 06 mar. 2016.

SILVA, P. A.; SILVA, J. A. C.; COELHO, P. O.; SOUZA JÚNIOR, E.. Qualidade do leite UHT comercializado em Campos Gerais, MG. *Rev. Universidade Vale do Rio Verde, Três Corações*, v. 13, n. 2 p. 415-423, 2015. Disponível em:

<[http://www.periodicos.unincor.br/index.php/revistaunincor/article/view/2332/pdf\\_389](http://www.periodicos.unincor.br/index.php/revistaunincor/article/view/2332/pdf_389)>  
Acesso em: 18 nov. 2016.

VAN KESSEL, J. S.; KARNS, J. S.; GORSKI, L.; MCCLUSKEY, B. J.; PERDUE, M. L. Prevalence of salmonellae, *Listeria monocytogenes*, and fecal coliforms in bulk tank milk on US dairies. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 87, n. 9, p. 2822-2830, 2004.

VIDAL-MARTINS, A. M. C.; SALOTTI, B. M.; ROSSI JUNIOR, O. D.; PENNA, A. L. B.. Evolução do índice proteolítico e do comportamento reológico durante a vida de prateleira de leite UAT/UHT. *Rev. Ciência e tecnologia de Alimentos*. Campinas, SP: v. 25, no. 4, p. 698-704, oct.-dec. 2005. Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-20612005000400012](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612005000400012)>.  
Acesso em: 15 nov. 2016.

ZENEBO, O.; PASCUET, N. S.; TIGLEA, P. Instituto Adolfo Lutz. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. IV ed. 1. ed. digital. São Paulo, SP: Instituto Adolfo Lutz, 2008. Disponível em:

<[http://www.crq4.org.br/sms/files/file/analisedealimentosial\\_2008.pdf](http://www.crq4.org.br/sms/files/file/analisedealimentosial_2008.pdf)>. Acesso em: 23 fev. 2016.