

UniRV- UNIVERSIDADE DE RIO VERDE
FACULDADE DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PRODUÇÃO VEGETAL

**QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES, SELETIVIDADE DE
HERBICIDAS E MATOCOMPETIÇÃO NA CULTURA DA SOJA**

JOÃO VICTOR DOS SANTOS CALDAS

Magister Scientiae

RIO VERDE
GOIÁS – BRASIL
2021

JOÃO VICTOR DOS SANTOS CALDAS

**QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES, SELETIVIDADE DE HERBICIDAS E
MATOCOMPETIÇÃO NA CULTURA DA SOJA**

Dissertação apresentada à UniRV – Universidade de Rio Verde, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, para à obtenção do título de *Magister Scientiae*.

**RIO VERDE
GOIÁS - BRASIL
2021**

Universidade de Rio Verde
Biblioteca Luiza Carlinda de Oliveira
Bibliotecário: Juatan Tiago da Silva – CRB 1/3158
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação – (CIP)

C15q Caldas, João Victor dos Santos

Qualidade fisiológica de sementes, seletividade de herbicidas e matocompetição na cultura da soja. / João Victor dos Santos Caldas. – 2021.
59 f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Alessandro Guerra da Silva.

Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) — Universidade de Rio Verde - UniRV, Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Faculdade de Agronomia, 2021.

Inclui índice de tabelas e figuras.

1. Fitotoxidez. 2. *Glycine max* (L.) Merrill. 3. Manejo. 4. Pré-emergentes. 5 Vigor. I. Silva, Alessandro Guerra da.

CDD: 631.52

JOÃO VICTOR DOS SANTOS CALDAS

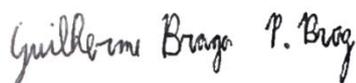
**QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES, SELETIVIDADE DE HERBICIDAS E
MATOCOMPETIÇÃO NA CULTURA DA SOJA**

**Dissertação apresentada à UniRV – Universidade de
Rio Verde, como parte das exigências do Programa
de Pós-Graduação em Produção Vegetal, para
obtenção do título de *Magister Scientiae***

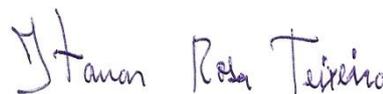
APROVAÇÃO: 30 de setembro de 2021



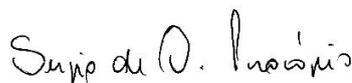
Prof. Dr. Alessandro Guerra da Silva
Presidente da Banca Examinadora
Membro - FA/UniRV



Prof. Dr. Guilherme Braga Pereira Braz
Membro - FA/UniRV



Prof. Dr. Itamar Rosa Teixeira
Membro - FEA/UEG



Pesq. Dr. Sergio de Oliveira Procópio
Membro - Embrapa Meio Ambiente

DEDICATÓRIA

A Deus pela saúde, força e privilégio de realizar mais um sonho da minha vida.

Ao meu pai Alexandre, à minha mãe Eliane, às minhas irmãs Gabriela e Maria Eduarda, e à toda minha família pelo incentivo e ajuda nos momentos mais difíceis.

À minha esposa Danielle pelo companheirismo e carinho.

AGRADECIMENTOS

A Deus, nossa força superior que nos dá a oportunidade de lutar e alcançar nossos ideais.

À Universidade de Rio Verde pela oportunidade de realização deste curso.

Ao Professor orientador Dr. Alessandro Guerra da Silva pelo apoio e dedicação na realização deste projeto.

Ao professor coorientador Dr. Guilherme Braga Pereira Braz pelo apoio durante a realização deste trabalho.

Aos membros da banca Sergio de Oliveira Procópio e Itamar Rosa Teixeira pelo apoio e disponibilidade.

Aos estagiários Gabriel Meurer e Bruna Guimarães pela assistência inestimável na implantação, condução e colheita deste experimento.

À FMC pelo apoio, força e compreensão durante todo o período do mestrado.

A todos os professores e funcionários da pós-graduação da Universidade de Rio Verde.

A todos os servidores da Universidade de Rio Verde que de alguma forma contribuíram para a realização deste projeto.

Enfim, a todos que contribuíram e participaram de alguma forma dessa conquista, expresso minha profunda gratidão.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	IV
LISTA DE TABELAS.....	V
RESUMO GERAL.....	VIII
GENERAL ABSTRACT.....	IX
1 INTRODUÇÃO GERAL.....	1
CAPÍTULO 1 - QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES E SUA INFLUÊNCIA NA SELETIVIDADE DE HERBICIDAS EM PRÉ-EMERGÊNCIA DA SOJA.....	2
RESUMO.....	2
ABSTRACT.....	3
1 INTRODUÇÃO.....	4
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	5
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	9
4 CONCLUSÕES.....	19
REFERÊNCIAS.....	19
CAPÍTULO 2 - MATOCOMPETIÇÃO EM CULTIVARES DE SOJA DE DIFERENTES GRUPOS DE MATURIDADE RELATIVA.....	23
RESUMO.....	23
ABSTRACT.....	24
1 INTRODUÇÃO.....	25
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	26
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
4 CONCLUSÕES.....	41
REFERÊNCIAS.....	41
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	46

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1 Médias mensais de temperatura (°C), umidade (%) e precipitação (mm) durante o período de condução do experimento de qualidade fisiológica de sementes e herbicidas aplicados em pré-emergência na cultura da soja. Rio Verde (GO), 2019/20..... 6
- FIGURA 2 Médias mensais de temperatura (°C), umidade (%) e precipitação (mm) durante o período de condução do experimento de manejos da matocompetição e sua influência em diferentes cultivares de soja. Rio Verde (GO), 2019/20..... 27

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Condições ambientais durante a aplicação dos tratamentos herbicidas do experimento de qualidade fisiológica de sementes e herbicidas aplicados em pré-emergência na cultura da soja. Rio Verde (GO), 2019/20.....	7
TABELA 2	Resumo da análise de variância do índice de velocidade de emergência (IVE) e altura de plantas (AP) aos 7, 14, 21 28 e 35 DAE do experimento de qualidade fisiológica de sementes e herbicidas aplicados em pré-emergência na cultura da soja. Rio Verde (GO), 2019/20.....	9
TABELA 3	Valores médios de índice de velocidade de emergência e altura de plantas aos 7, 14, 21 28 e 35 DAE do experimento de qualidade fisiológica de sementes e herbicidas em pré-emergência na cultura da soja. Rio Verde (GO), 2019/20.....	10
TABELA 4	Valores médios de fitotoxicidez aos 7, 14, 21 e 28 DAE do experimento de qualidade fisiológica de sementes e herbicidas aplicados em pré-emergência na cultura da soja. Rio Verde (GO), 2019/20.....	11
TABELA 5	Resumo da análise de variância do Índice de Vegetação por Diferenças Normalizadas (IVDN), através do sensor GreenSeeker [®] aos 7, 14, 21, 28 e 35 DAE e fechamento de entrelinha (FE) aos 35 e 42 DAE do experimento de qualidade fisiológica de sementes e herbicidas aplicados em pré-emergência na cultura da soja. Rio Verde (GO), 2019/20.....	12
TABELA 6	Valores médios de Índice de Vegetação por Diferenças Normalizadas (IVDN), através do sensor GreenSeeker [®] aos 7, 14, 21, 28 e 35 DAE e fechamento de entrelinha aos 35 e 42 DAE do experimento de qualidade fisiológica de sementes e herbicidas aplicados em pré-emergência na cultura da soja. Rio Verde (GO), 2019/20.....	13
TABELA 7	Resumo da análise de variância do índice de clorofila a, b e total (CA, CB e CT) aos 14, 21, 28 e 35 DAE do experimento de qualidade fisiológica de sementes e herbicidas aplicados em pré-emergência na cultura da soja. Rio Verde (GO), 2019/20.....	14

TABELA 8	Valores médios do índice de clorofila a, b e total aos 14, 21, 28 e 35 DAE do experimento de qualidade fisiológica de sementes e herbicidas aplicados em pré-emergência na cultura da soja. Rio Verde (GO), 2019/20.....	15
TABELA 9	Resumo da análise de variância da altura de inserção de primeira vagem (AIV), número de vagens por planta (NVP), população de plantas na colheita (POP), peso de mil grãos (PMG), produtividade de grãos (PROD) e produtividade relativa (PREL) do ensaio de qualidade fisiológica de sementes e herbicidas em pré-emergência na cultura da soja. Rio Verde (GO), safra 2019/20.....	16
TABELA 10	Valores médios de altura de inserção de primeira vagem, número de vagens por planta, população de plantas na colheita, peso de mil grãos, produtividade de grãos e produtividade relativa do ensaio de qualidade fisiológica de sementes e herbicidas em pré-emergência na cultura da soja. Rio Verde (GO), safra 2019/20.....	18
TABELA 11	Resumo da análise de variância do índice de velocidade de emergência (IVE) e altura de plantas (AP) aos 7, 14, 21 28 e 35 DAE do experimento de manejos da matocompetição e sua influência em diferentes cultivares de soja. Rio Verde (GO), 2019/20.....	29
TABELA 12	Valores médios do índice de velocidade de emergência e altura de plantas aos 7, 14, 21, 28 e 35 DAE do experimento de manejos da matocompetição e sua influência em diferentes cultivares de soja. Rio Verde (GO), 2019/20.....	31
TABELA 13	Resumo da análise de variância do índice de clorofila a, b e total (CA, CB e CT) aos 14, 21, 28 e 35 DAE do experimento de manejos da matocompetição e sua influência em diferentes cultivares de soja. Rio Verde (GO), 2019/20.....	32
TABELA 14	Valores médios de índice de clorofila a, b e total aos 14, 21, 28 e 35 dias após a emergência (DAE), através do sensor ClorofiLOG [®] , do ensaio de manejos da matocompetição e sua influência em diferentes cultivares de soja. Rio Verde (GO), safra 2019/20.....	33

TABELA 15	Valores médios do número total de plantas daninhas na pré-colheita do ensaio de manejos da matocompetição e sua influência em diferentes cultivares de soja. Rio Verde (GO), 2019/20.....	35
TABELA 16	Resumo da análise de variância do número de plantas daninhas (NPD), altura de inserção de primeira vagem (AIV), número de vagens por planta (NVP), população de plantas na colheita (POP), peso de mil grãos (PMG), produtividade (PROD) e produtividade relativa (PREL) do ensaio de manejos da matocompetição e sua influência em diferentes cultivares de soja. Rio Verde (GO), 2019/20.....	38
TABELA 17	Valores médios do número total de plantas daninhas na pré-colheita, altura de inserção de primeira vagem, número de vagens por planta, população de plantas na colheita, peso de mil grãos, produtividade de grãos e produtividade relativa do ensaio de manejos da matocompetição e sua influência em diferentes cultivares de soja. Rio Verde (GO), 2019/20.....	40

RESUMO GERAL

Caldas, João Victor dos Santos, M.S., Universidade de Rio Verde, setembro de 2021. **Qualidade fisiológica de sementes, seletividade de herbicidas e matocompetição na cultura da soja** Orientador: Prof. Dr. Alessandro Guerra da Silva. Coorientador: Prof. Dr. Guilherme Braga Pereira Braz.

Para que a cultura da soja expresse todo seu potencial produtivo é essencial a adequada implantação a campo, com uma população adequada à variedade para o estabelecimento de plantas homogêneas e o manejo adequado das plantas daninhas. No entanto, sementes que contêm menor qualidade fisiológica e o emprego de herbicidas em campos implantados com este tipo de sementes podem comprometer a produtividade da cultura. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi o de avaliar a influência da qualidade fisiológica de sementes na seletividade de herbicidas aplicados em pré-emergência na cultura da soja e a interferência da matocompetição em cultivares de diferentes grupos de maturidade relativa. Para isto, dois ensaios foram implantados a campo em Rio Verde - GO no delineamento de blocos casualizados, sendo o primeiro instalado em esquema fatorial 2x5, com quatro repetições composto pelo uso de sementes de baixa e alta qualidade fisiológica associadas aos herbicidas [imazethapyr + flumioxazin]; diclosulam; [sulfentrazone + diuron] e um tratamento sem herbicida. O segundo ensaio foi conduzido com cinco repetições em esquema fatorial 3x4, composto pelo uso de sementes de soja de diferentes grupos de maturidade relativa: BMX Flecha[®] (GMR 6.6), BMX Power[®] (GMR 7.3) e BMX Bônus[®] (GMR 7.9) associados a quatro manejos de plantas daninhas, sendo eles: capinado; capinado até 20 dias após a emergência (DAE); capinado após 20 DAE e não capinado. Foram avaliados o índice de velocidade de emergência, fitotoxidez, altura de plantas, índice de clorofila e de vegetação, fechamento de entrelinhas, identificação e quantificação de plantas daninhas, altura de inserção da primeira vagem, componentes do rendimento e produtividade de grãos. A partir dos resultados obtidos pode-se observar que plantas provenientes de sementes de alta qualidade fisiológica tem melhor desempenho fitotécnico em relação as de baixa qualidade fisiológica na maioria das variáveis analisadas. Não houve interação entre a qualidade fisiológica de sementes e os herbicidas aplicados em pré-emergência. No ensaio de manejo de matocompetição, os tratamentos capinado e capinado até 20 DAE proporcionaram maiores índices de clorofila e produtividade de grãos. Não houve interação entre os grupos de maturidade relativa das cultivares e o manejo de plantas daninhas.

Palavras-chave: Fitotoxidez, *Glycine max* (L.) Merrill, manejo, pré-emergentes, vigor.

GENERAL ABSTRACT

Caldas, João Victor dos Santos, M.S., University of Rio Verde, september 2021. **Physiological quality of seeds, herbicides selectivity and weed competition in soybean culture.** Advisor: Prof. Dr. Alessandro Guerra da Silva. Co-Advisor: Prof. Dr. Guilherme Braga Pereira Braz.

In order to the soybean crop expresses all its productive potential, it is made essential to have an adequate implantation in the field, with an adequate population to the variety for the establishment of homogeneous plants and the adequate management of weeds. However, seeds that contain lower physiological quality and the use of herbicides in fields implanted with this type of seeds can compromise crop productivity. In this context, the aim of this work was to evaluate the influence of the physiological quality of seeds on the selectivity of herbicides applied in pre-emergence in soybean and the interference of weed competition in cultivars of different groups of relative maturity. Two trials were implemented in the field in Rio Verde - GO in a randomized block design, the first being installed in a 2x5 factorial scheme, with four replications consisting of the use of seeds of low and high physiological quality associated with the herbicides [imazethapyr + flumioxazin]; diclosulam; [sulfentrazone + diuron] and a herbicide-free treatment. The second trial was carried out with five replications in a 3x4 factorial scheme, consisting of the use of soybean seeds from different groups of relative maturity: BMX Flecha® (GMR 6.6), BMX Power® (GMR 7.3) and BMX Bonus® (GMR 7.9) associated with four weed managements, namely: weeding; weeded up to 20 days after emergence (DAE); weeded after 20 DAE and not weeded. The emergence speed index, phytotoxicity, plant height, chlorophyll and vegetation index, interrow closure, identification and quantification of weeds, height of insertion of the first pod, yield components and grain yield were evaluated. From the obtained results, it was observed that plants from seeds of high physiological quality have better phyto technical performance compared to those of low physiological quality in most of the analyzed variables. There was no interaction between the physiological quality of seeds and the herbicides applied in pre-emergence. In the weed competition management trial, the treatments weeded and weeded up to 20 DAE provided higher levels of chlorophyll and grain yield. There was no interaction between the relative maturity groups of the cultivars and weed management.

Key words: Phytotoxicity, *Glycine max* (L.) Merrill, management, pre-emergence, vigor.

1 INTRODUÇÃO GERAL

O uso de sementes não certificadas tem crescido expressivamente na região central do Brasil, onde o produtor guarda as sementes para uso na safra seguinte. Muitas destas além de não serem produzidas adequadamente, ainda são armazenadas e beneficiadas de forma inapropriada. A importância da utilização de sementes certificadas é incontestável, uma vez que elas passam por um controle de qualidade rigoroso durante todas as fases de produção, desde a escolha da região, da área e da cultivar a ser utilizada, incluindo o controle adequado de pragas, doenças e plantas daninhas. Além disso a colheita é realizada em condições ideais de umidade e de recursos operacionais que minimizem os danos mecânicos as sementes.

Neste contexto, as sementes podem apresentar-se com baixa qualidade fisiológica, o que pode ocasionar uma série de prejuízos a lavoura. Plantas com qualidade inferior, além de ter diminuição na emergência e menor população final de plantas, são menos vigorosas, com menor arranque inicial, menor taxa de crescimento, menor índice de área foliar, e ainda, menor massa seca e rendimento de grãos.

Estudos revelam que plantas com baixa qualidade fisiológica são mais sujeitas a fitotoxidez causada pelo uso de produtos químicos que não causariam danos em plantas vigorosas. Pelo fato de as plantas estarem mais susceptíveis nos estádios iniciais, os danos por fitotoxidez, podem ser causados principalmente por defensivos utilizados no tratamento de sementes e herbicidas aplicados em pré-emergência. Estas plantas ainda podem estar mais sujeitas a intempéries de fatores bióticos, como ataques por insetos, fungos, nematoides e competição com plantas daninhas, como também de fatores abióticos, destacando o estresse hídrico e acamamento, por exemplo.

A interferência por plantas daninhas ocasiona prejuízos mesmo com o uso de sementes de alta qualidade fisiológica. Os prejuízos podem atingir 90% da produtividade de grãos, isto pode tornar-se uma problemática ainda maior, visto a possibilidade de cultivares de ciclo precoce apresentarem maior sensibilidade à matocompetição.

Devido à escassez de estudos relacionados aos prejuízos que podem ser causados por herbicidas aplicados em pré-emergência em plantas de soja oriundas de sementes de baixa qualidade fisiológica, ao aumento do uso desses herbicidas nos últimos anos relacionados a resistência de plantas daninhas aos inibidores da enzima EPSPs, e aos efeitos da matocompetição em cultivares de soja, faz-se necessário o desenvolvimento deste estudo.

CAPÍTULO 1

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES E SUA INFLUÊNCIA NA SELETIVIDADE DE HERBICIDAS EM PRÉ-EMERGÊNCIA DA SOJA

RESUMO

A qualidade fisiológica das sementes, representada pela germinação e vigor, pode afetar o estabelecimento da densidade de plantas no campo. Além de uma boa implantação, para assegurar o bom desenvolvimento da cultura é necessário o manejo adequado de plantas daninhas com possibilidade de uso de herbicidas em pré-emergência. Entretanto, sementes de baixa qualidade fisiológica e o emprego de herbicidas podem comprometer a produtividade de grãos da soja. Neste contexto, o objetivo deste trabalho é o de avaliar a influência da qualidade fisiológica de sementes na seletividade de herbicidas aplicados em pré-emergência na cultura da soja. O ensaio foi implantado a campo no município de Rio Verde – GO, em solo de textura argilosa, sendo este conduzido no delineamento de blocos casualizados, estando os tratamentos em esquema fatorial 2x4, com quatro repetições composto pelo uso de sementes de baixa e alta qualidade fisiológica associados à aplicação de herbicidas [imazethapyr + flumioxazin] ([106 + 50 g i.a. ha⁻¹]); diclosulam (29,4 g i.a. ha⁻¹); [sulfentrazone + diuron] ([210 + 420 g i.a. ha⁻¹]) em pré-emergência, imediatamente após a semeadura da soja, além de um tratamento sem herbicida. Foram avaliados o índice de velocidade de emergência (IVE), fitotoxidez, altura de plantas, índice de clorofila *a*, *b* e total, índice de vegetação por diferenças normalizadas (IVDN), fechamento de entrelinhas, altura de inserção da primeira vagem, componentes de rendimento e produtividade de grãos. A partir dos resultados obtidos pode-se observar que plantas provenientes de sementes de alta qualidade fisiológica demonstram melhor desempenho agrônômico em relação às sementes de baixa qualidade fisiológica, com acréscimos no IVE, altura de plantas, fechamento de entrelinhas e nas medições de IVDN. O uso das sementes de alta qualidade fisiológica proporcionou ainda incremento na produtividade e na massa de mil grãos em relação ao uso das sementes de baixa qualidade fisiológica. Os herbicidas aplicados em pré-emergência não influenciaram nas características avaliadas, independentemente da qualidade fisiológica das sementes de soja.

Palavras-chave: Fitotoxidez, *Glycine max* (L.) Merrill, pré-emergentes, qualidade fisiológica, produtividade de grãos.

PHYSIOLOGICAL QUALITY OF SEEDS AND ITS INFLUENCE ON THE SELECTIVITY OF HERBICIDES IN PRE-EMERGENCE OF SOYBEAN

ABSTRACT

The physiological quality of seeds, represented by germination and vigor, can affect the establishment of plant density in the field. In addition to a good implantation, to ensure the good development of the culture it is necessary the proper management of weeds with the possibility of using herbicides in pre-emergence. However, seeds of low physiological quality and the use of herbicides can compromise soybean grain yield. In this context, the objective of this work is to evaluate the influence of the physiological quality of seeds on the selectivity of herbicides applied in pre-emergence in soybean. The trial was implemented in the field in the municipality of Rio Verde - GO, in clayey soil, which was conducted in a randomized block design, with treatments in a 2x4 factorial scheme, with four replications consisting of the use of seeds of low and high physiological quality conditions associated with the application of herbicides [imazethapyr + flumioxazin] ([106 + 50 g i.a. ha⁻¹]); diclosulam (29,4 g i.a. ha⁻¹); [sulfentrazone + diuron] ([210 + 420 g i.a. ha⁻¹]) in pre-emergence, immediately after soybean sowing, in addition to a herbicide-free treatment. The emergence speed index (IVE), phytotoxicity, plant height, chlorophyll a, b and total index, normalized difference vegetation index (IVDN), interrow closure, first pod insertion height, yield components and grain yield were evaluated. From the results obtained, it was observed that plants from seeds of high physiological quality demonstrate better agronomic performance compared to seeds of low physiological quality, with increases in IVE, plant height, closing between rows and IVDN measurements. The use of seeds of high physiological quality also provided an increase in productivity and in the mass of a thousand grains in relation to the use of seeds of low physiological quality. The herbicides applied in pre-emergence did not influence the evaluated characteristics, regardless of the physiological quality of the soybean seeds.

Key words: Phytotoxicity, *Glycine max* (L.) Merrill, pre-emerging, physiological quality, grain yield.

1 INTRODUÇÃO

A soja é a principal oleaginosa cultivada no país. Mundialmente, o Brasil está listado como o maior produtor e exportador desta leguminosa, com uma área estimada de 38,5 milhões de hectares na safra 2020/2021, e produção de 135,4 milhões de toneladas (Conab, 2021). Ao longo das décadas, por meio da expansão de áreas cultivadas e incremento da produtividade, vem se buscando aumentos na produção de soja (Schuch, 2005). No entanto alguns gargalos impedem que a cultura expresse seu máximo potencial produtivo.

Entre os principais gargalos, lista-se o uso de sementes de baixa qualidade, que podem não só influenciar na germinação e no estabelecimento do estande, mas também no vigor e no arranque inicial. Neste contexto, a utilização de sementes de alta qualidade fisiológica é essencial na implantação de uma cultura. O uso de sementes de alta qualidade fisiológica garante plantas que proporcionam maior produtividade de grãos quando comparado ao uso de sementes de baixa qualidade fisiológica (Kolchinski et al., 2005). De acordo Henning et al. (2010), sementes de soja com alta qualidade fisiológica possuem maiores teores de proteínas, amido e açúcares solúveis, e maior capacidade de mobilização de reservas na germinação, o que resulta em plântulas de soja com melhor desempenho inicial. Consequentemente, as plantas podem apresentar maior área foliar, maior produção de massa seca e maiores taxas de crescimento (Kolchinski et al., 2006).

O uso de sementes de alta qualidade ainda pode proporcionar controle cultural eficiente de plantas daninhas. Isto devido à maior velocidade de emergência e desenvolvimento das plantas, que resulta em fechamento rápido das entrelinhas (Krzyzanowski et al., 2008), proporcionando maior competitividade da cultura frente às plantas daninhas (Dias et al., 2010). Apesar disso, a interferência das plantas daninhas pode afetar o desenvolvimento da cultura por promover competição pelos recursos do meio (Silva et al. 2008). Os efeitos negativos causados pela interferência decorrem tanto do aumento na densidade de plantas daninhas quanto da duração do período de convivência com a cultura (Ghersa & Holt, 1995). Esta interferência pode ser responsável por até 90% das perdas na produtividade de grãos, caso não seja utilizado um controle efetivo (Silva et al., 2009a). Desta forma, a utilização de herbicidas no controle de daninhas exerce papel fundamental no cultivo da soja.

Desde o surgimento da soja com tecnologia de resistência ao glyphosate, o uso de herbicidas com outros mecanismos de ação passou a ser reduzido. No entanto, com a

resistência de determinadas plantas daninhas aos inibidores da enzima EPSPs (5-enolpiruvato-shiquimato-3-fosfato sintase), houve a necessidade de se retomar o uso de herbicidas com outros mecanismos de ação. Alguns foram relançados pelas empresas químicas em novas misturas formuladas, formulações e doses, destacando-se principalmente aqueles utilizados para aplicações realizadas em pré-emergência das culturas (Osipe et al. 2014).

A utilização de herbicidas em pré-emergência com efeito residual prolongado é um dos fatores que determinam grande eficiência no controle de plantas daninhas durante o período crítico de competição (Mueller et al. 2014). Com essa alternativa, torna-se possível a execução de planos para controle efetivo de plantas daninhas nas lavouras (Miller et al., 1995). Porém alguns destes herbicidas, mesmo sendo seletivos para a cultura, podem causar fitotoxidez na soja. Isto pode ocorrer pelo uso incorreto se não levadas em consideração a umidade do solo, a precipitação, as doses recomendadas para as características do solo, dentre outros fatores.

Acredita-se que as injúrias por fitotoxidez podem estar relacionadas, em alguns casos, ao uso de sementes de baixa qualidade fisiológica, as quais já tiveram uma maior deterioração e possuem menor quantidade de reservas para metabolizar as moléculas herbicidas. Sabe-se que, a qualidade fisiológica das sementes é o inverso da deterioração, ou seja, quanto menor a qualidade fisiológica, maior será a deterioração das sementes (Krzyzanowski & França Neto, 1999). Porém estudos neste sentido ainda são restritos, o que faz necessário o desenvolvimento deste trabalho.

Por tudo isto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a seletividade de herbicidas aplicados em pré-emergência para cultura da soja com adoção de sementes de diferentes padrões de qualidade fisiológica.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido a campo no município de Rio Verde - GO (17°47'228" S; 51°00'383" O e altitude de 769 m) na safra 2019/20, no período de 13 de dezembro de 2019 a 03 de abril de 2020. Os dados de temperatura, precipitação e umidade durante a condução do experimento estão apresentados na Figura 1.

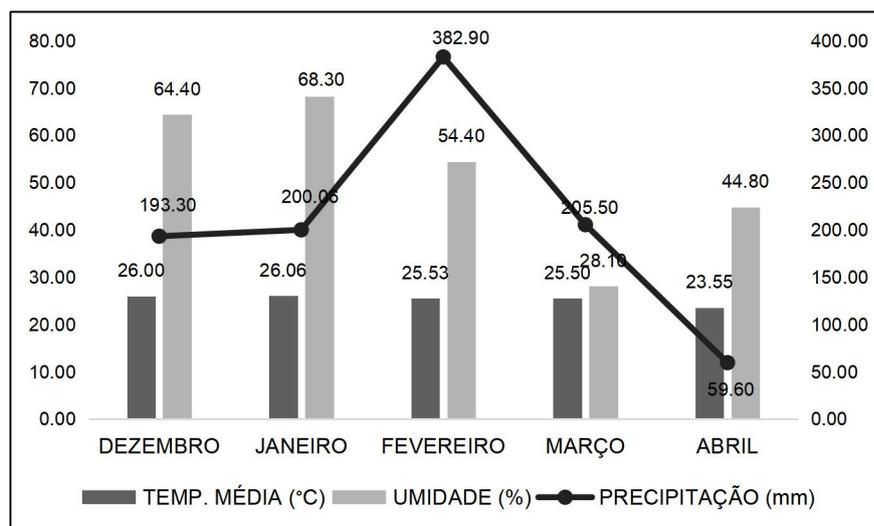


Figura 1 - Médias mensais de temperatura (°C), umidade (%) e precipitação (mm) durante o período de condução do experimento de qualidade fisiológica de sementes e herbicidas aplicados em pré-emergência na cultura da soja. Rio Verde (GO), 2019/20.

Para a caracterização físico-química do solo da área experimental, foram coletadas amostras de solo as quais apresentaram as seguintes características: pH em CaCl₂: 5,2; M.O.: 32,1 e C.O.: 18,6 g dm⁻³; P: 5,4 mg dm⁻³; K: 3,5; Ca: 14,2; Mg: 8,8; Al: 0,3; H+Al: 19,0; CTC: 45,5 e SB: 26,5 mmolc dm⁻³; areia, silte e argila: 470, 80 e 450 g kg⁻¹ (textura argilosa), respectivamente.

Anteriormente a instalação do experimento, foi feita a dessecação das plantas daninhas na área experimental. A primeira aplicação foi realizada vinte dias antes da semeadura da soja utilizando o herbicida glyphosate (1440 g e.a. ha⁻¹) associado ao clethodim (108 g i.a. ha⁻¹). Já a segunda foi realizada aos sete dias antes da semeadura utilizando o herbicida paraquat (400 g i.a. ha⁻¹). Ambas as aplicações foram feitas mecanicamente com volume de aplicação equivalente a 150 L ha⁻¹ de calda.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados em esquema fatorial 2x4, com quatro repetições. O primeiro fator consistiu a qualidade fisiológica das sementes de soja as quais foram classificadas de acordo com teste de tetrazólio (França Neto et al., 1998) em alta qualidade fisiológica (vigor = 86% e viabilidade = 94%) e baixa qualidade fisiológica (vigor = 67% e viabilidade = 86%). O segundo fator foi composto pela avaliação de três herbicidas aplicados em pré-emergência da soja: [imazethapyr + flumioxazin] ([106 + 50 g i.a. ha⁻¹]); diclosulam (29,4 g i.a. ha⁻¹); [sulfentrazone + diuron] ([210 + 420 g i.a. ha⁻¹]); além do tratamento testemunha sem aplicação de herbicida. Cada unidade experimental foi composta por quatro linhas de semeadura de 8,0 m de comprimento, espaçadas de 0,50 m

entre si. A área útil foi composta pelas duas linhas centrais descontando 1,0 metro de bordadura em cada extremidade, perfazendo 6,0 m².

A cultivar utilizada foi a Nidera 7007 IPRO[®], a qual apresenta ciclo de 105 dias, grupo de maturidade relativa 7.1, e tipo de crescimento indeterminado. A semeadura foi realizada em 13 de dezembro de 2019 utilizando uma profundidade de 2 cm e com adoção de 17 sementes m⁻¹ linear, a fim de se obter uma população final de 300 mil plantas ha⁻¹. A adubação foi realizada em função da análise química de solo. Foi aplicado 300 kg ha⁻¹ do fertilizante formulado 00-20-20, o que correspondeu a 60 kg de P₂O₅ e 60 kg de K₂O, tendo-se como fontes o superfosfato simples e o cloreto de potássio. O nitrogênio foi fornecido pela fixação simbiótica do N₂ através do inoculante líquido (*Bradyrhizobium elkanii*; concentração de 5x10⁹) na proporção de 0,15 L 100 kg⁻¹ de sementes.

Os herbicidas foram aplicados um dia após a semeadura da soja com uso de pulverizador costal de pressão constante à base de CO₂ (30 lb pol⁻²). O equipamento foi composto de quatro pontas de pulverização do tipo leque XR 110.015 VS, espaçadas em 0,50 m a 0,20 m do solo, proporcionando volume de aplicação equivalente a 150 L ha⁻¹ de calda. Para monitoramento das condições ambientais durante as aplicações, foi utilizado um termo-higro-anemômetro aparelho Kestrel 3000 (Tabela 1), posicionado logo acima do ápice das plantas no início e ao fim das aplicações.

Tabela 1 - Condições ambientais durante a aplicação dos tratamentos herbicidas do experimento de qualidade fisiológica de sementes e herbicidas aplicados em pré-emergência na cultura da soja. Rio Verde (GO), 2019/20

Aplicação em pré-emergência	Início	Fim
Horário	9:15	9:45
Temperatura (°C)	25,8	26,0
Umidade relativa (%)	74,4	74,1
Velocidade e direção do vento (km h ⁻¹)	3,9 L	2,2 L
Nebulosidade (%)	95	95

As plantas daninhas que emergiram foram eliminadas, em todos os tratamentos, por meio de capinas manuais, deixando as plantas de soja expostas apenas ao efeito dos herbicidas e da qualidade fisiológica das sementes. O manejo de pragas e doenças foi realizado de acordo com as recomendações técnicas de cultivo da soja (Embrapa, 2013).

Para avaliar os efeitos dos tratamentos no desenvolvimento das plantas de soja, foram realizadas as seguintes avaliações na área útil das parcelas: índice de velocidade de emergência (IVE; Equação 1) (Maguire, 1962) de 1 a 10 dias após a emergência (DAE) (até

que o número de plantas emergidas se apresentasse constante); altura de plantas aos 7, 14, 21, 28 e 35 DAE (medição de cinco plantas do colo até a inserção do último trifólio completamente desenvolvido); fitotoxidez aos 7, 14, 21 e 28 DAE (SBCPD, 1995); índice de vegetação por diferenças normalizadas (IVDN) aos 7, 14, 21, 28 e 35 DAE, por meio do sensor GreenSeeker®; fechamento das entrelinhas da soja aos 35 e 42 DAE (avaliação da área percentual coberta pela folhagem, considerando-se como 100% de fechamento, a metade da entrelinha coberta pelas folhas de cada linha adjacente); e índice de clorofila *a*, *b* e total aos 14, 21, 28 e 35 DAE (medição de cinco folhas do último trifólio completamente desenvolvido), com uso de sensor ClorofiLOG®.

$$\text{Equação 1: IVE} = \left(\frac{E_1}{N_1}\right) + \left(\frac{E_2}{N_2}\right) + \dots + \left(\frac{E_n}{N_n}\right) \quad (1)$$

onde:

IVE: Índice de velocidade de emergência;

E: Número de plantas emergidas em cada dia;

N: Número de dias decorridos desde a semeadura.

Na colheita, foi avaliada, também na área útil das parcelas, a altura de inserção da primeira vagem (medição em cinco plantas aleatórias da distância do solo até a inserção da primeira vagem), número de vagens por planta (contagem do número de vagens em cinco plantas), população de plantas (contagem do número de plantas colhidas), peso de mil grãos (pesagem de mil grãos com correção da umidade para 13%), produtividade de grãos (debulha das plantas e posterior limpeza e pesagem dos grãos, com correção da umidade para 13%) e produtividade relativa (ganho de rendimento em relação à testemunha da semente de alta qualidade fisiológica).

Os dados foram submetidos ao teste de normalidade (Shapiro & Wilk, 1965). Uma vez verificada a presença de normalidade, submeteu-se os dados à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade. Quando constatada significância para determinada fonte de variação, foi empregado o Teste de Tukey a 5% para comparação das médias dos tratamentos. Nas análises dos dados foi utilizado o programa estatístico Sisvar (Ferreira, 2011).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da variância permitiu constatar efeitos da qualidade fisiológica de sementes para o índice de velocidade de emergência e altura de plantas em todas as avaliações (Tabela 2). Neste sentido, pode-se observar que as plantas oriundas de sementes de alta qualidade fisiológica apresentaram o índice de velocidade de emergência 48% superior comparadas as plantas oriundas de sementes de baixa qualidade fisiológica, e ainda foi constatado maior altura de plantas com uso de sementes de maior qualidade fisiológica em detrimentos das de baixa qualidade fisiológica em todas as épocas avaliadas (Tabela 3). Sabe-se que a maior qualidade fisiológica das sementes influencia positivamente na emergência de plântulas, e consequentemente na população de plantas, bem como na altura destas (Rossi et al., 2017).

Tabela 2. Resumo da análise de variância do índice de velocidade de emergência (IVE) e altura de plantas (AP) aos 7, 14, 21 28 e 35 DAE do experimento de qualidade fisiológica de sementes e herbicidas aplicados em pré-emergência na cultura da soja. Rio Verde (GO), 2019/20

Fontes de variação	GL	IVE	--- Quadrados médios ---				
			AP				
			7 DAE	14 DAE	21 DAE	28 DAE	35 DAE
Qualidade	1	11,40**	52,02**	44,65**	52,02**	130,41**	296,46**
Herbicidas	3	0,03	0,26	0,34	1,64	1,46	9,95
V x H	3	0,00	0,11	0,70	1,36	1,69	9,64
Erro	21	0,05	0,59	0,53	0,93	2,88	7,87
CV (%)		3,95	10,88	6,14	5,26	6,43	6,51

** Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. Dados que não atenderam à pressuposição da normalidade foram transformadas em $\sqrt{x + 0,5}$. GL: grau de liberdade; CV: coeficiente de variação.

Os herbicidas não influenciaram o índice de velocidade de emergência e altura de plantas em nenhuma das avaliações realizadas até os 35 DAE, e não foi constatado efeito significativo da interação da qualidade fisiológica e dos herbicidas para estas variáveis (Tabela 2). Resultados semelhantes foram obtidos por Ferreira Neto et al. (2009), onde a utilização de herbicidas em pré-emergência não afetou a altura de plantas da soja. A seletividade de herbicidas em pré-emergência na cultura da soja é dependente de vários fatores, como a qualidade da semente, dose do herbicida, características do solo (teor de argila e matéria orgânica), molécula e sensibilidade da planta ao herbicida (Jadhav et al., 2014; Brasileiro, 2017).

Tabela 3 - Valores médios de índice de velocidade de emergência e altura de plantas aos 7, 14, 21, 28 e 35 DAE do experimento de qualidade fisiológica de sementes e herbicidas em pré-emergência na cultura da soja. Rio Verde (GO), 2019/20

Qualidade fisiológica	--- Herbicidas em pré-emergência ---			Testemunha	Médias
	[sulfentrazone + diuron]	diclosulam	[imazethapyr + flumioxazin]		
Índice de velocidade de emergência					
Alta	46,31	45,02	46,04	44,57	45,49 a
Baixa	31,62	31,14	30,91	29,51	30,80 b
Médias	38,97 A	38,08 A	38,48 A	37,04 A	
Altura de plantas 7 aos DAE (cm)					
Alta	8,20	8,70	8,20	8,45	8,38 a
Baixa	5,95	6,05	5,70	5,65	5,83 b
Médias	7,07 A	7,37 A	6,95 A	7,05 A	
Altura de plantas 14 aos DAE (cm)					
Alta	12,75	13,30	13,55	12,85	13,11 a
Baixa	10,75	11,15	10,30	10,80	10,75 b
Médias	11,75 A	12,22 A	11,92 A	11,75 A	
Altura de plantas 21 aos DAE (cm)					
Alta	18,60	19,95	20,20	19,90	19,66 a
Baixa	17,15	17,25	17,60	16,45	17,11 b
Médias	17,87 A	18,60 A	18,90 A	18,17 A	
Altura de plantas 28 aos DAE (cm)					
Alta	28,30	28,95	27,90	28,55	28,42 a
Baixa	23,65	24,95	25,15	23,80	24,38 b
Médias	25,97 A	26,95 A	26,52 A	26,17 A	
Altura de plantas aos 35 DAE (cm)					
Alta	45,60	46,75	43,75	48,35	46,11 a
Baixa	40,85	41,05	39,15	39,05	40,02 b
Médias	43,22 A	43,90 A	41,45 A	43,70 A	

Médias seguidas por letras distintas, minúscula na coluna e maiúscula na linha, diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Dados que não atenderam à pressuposição da normalidade foram transformadas em $\sqrt{x+0,5}$.

Notou-se leve fitotoxicidez (5%) aos 7 e 14 DAE em ambas as qualidades fisiológicas de soja, evidenciando que as plantas de soja oriundas de sementes de baixa qualidade fisiológica não sofreram maiores injúrias devido à aplicação dos herbicidas quando comparadas as plantas oriundas de sementes de alta qualidade fisiológica (Tabela 4). Resultados semelhantes foram observados por Sanhotene et al. (2017) e Silva et al. (2020) os quais observaram sintomas leves de fitotoxicidade causada pelos herbicidas [sulfentrazone + diuron], imazethapyr e diclosulam, onde não houve influência na produtividade de grãos.

Tabela 4 - Valores médios de fitotoxidez aos 7, 14, 21 e 28 DAE do experimento de qualidade fisiológica de sementes e herbicidas aplicados em pré-emergência na cultura da soja. Rio Verde (GO), 2019/20

Herbicidas em pré-emergência	--- Qualidade fisiológica ---							
	Alta	Baixa	Alta	Baixa	Alta	Baixa	Alta	Baixa
	Fitotoxidez (%)							
	7 DAE		14 DAE		21 DAE		28 DAE	
[Sulfentrazone + diuron]	5,00	5,00	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Diclosulam	5,00	5,00	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00
[Imazethapyr + flumioxazin]	5,00	5,00	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Testemunha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Para o índice de vegetação por diferenças normalizadas e fechamento de entrelinhas, houve efeito significativo para qualidade fisiológica em todas as datas avaliadas (Tabela 5). Em relação aos herbicidas houve efeitos significativos somente aos 14 e 35 DAE para a característica IVDN, não sendo constatado para o fechamento de entrelinhas. O uso de sementes de maior qualidade fisiológica proporcionou maiores IVDN em todas as avaliações (Tabela 6). Aos 14 DAE o tratamento [imazethapyr + flumioxazin] ocasionou redução do IVDN em relação à testemunha, comportamento que pode ser justificado pela fitotoxidez nos estádios iniciais mesmo que seja em nível muito leve. Aos 35 DAE, o herbicida [sulfentrazone + diuron] foi o que proporcionou maior IVDN em relação ao [imazethapyr + flumioxazin].

Os maiores valores de IVDN nas plantas oriundas de sementes de alta qualidade fisiológica são justificados pela qualidade da semente, a qual proporcionou um maior índice de velocidade de emergência e altura de plantas. O IVDN avalia o vigor vegetativo das culturas, permitindo que plantas mais vigorosas e com maior cobertura vegetal expressem maiores valores desta variável (Lima et al., 2013).

Pode-se observar que as plantas provenientes de sementes de alta qualidade fisiológica obtiveram um maior fechamento de entrelinha (avaliações realizadas aos 35 e 42 DAE) (Tabela 8). Na primeira avaliação, registrou-se fechamento de 37% superior quando comparadas as plantas oriundas de sementes de baixa qualidade fisiológica. Já na segunda avaliação as entrelinhas das plantas provenientes de sementes de alta qualidade fisiológica já se encontravam fechadas em aproximadamente 100%. Isto demonstra a importância do uso de sementes de maior qualidade fisiológica para proporcionar fechamento foliar mais rápido, auxiliando assim o controle cultural de plantas daninhas. As maiores médias das características mencionadas até o momento para as plantas oriundas de sementes de alta

qualidade fisiológica resultam no menor espaçamento entre as plantas na linha pelo maior fechamento da parte aérea, fazendo com que, ao realizar a leitura dos índices de IVDN, os valores apresentem-se elevados (Deghaid et al., 2014).

Tabela 5 - Resumo da análise de variância do Índice de Vegetação por Diferenças Normalizadas (IVDN), através do sensor GreenSeeker® aos 7, 14, 21, 28 e 35 DAE e fechamento de entrelinha (FE) aos 35 e 42 DAE do experimento de qualidade fisiológica de sementes e herbicidas aplicados em pré-emergência na cultura da soja. Rio Verde (GO), 2019/20

Fontes de variação	GL	--- Quadrados médios ---						
		IVDN					FE	
		7 DAE	14 DAE	21 DAE	28 DAE	* 35 DAE	35 DAE	42 DAE
Qualidade	1	120,12**	903,12**	595,12**	790,03**	0,09**	15,47**	0,65**
Herbicidas	3	4,87	59,66**	38,37	9,11	0,01**	0,05	0,01
V x H	3	15,87	6,79	2,04	13,86	0,00	0,10	0,00
Erro	21	8,82	15,65	16,68	6,50	0,00	0,04	0,00
CV (%)		13,10	10,84	7,64	3,53	0,60	2,45	0,09

** Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. Dados que não atenderam à pressuposição da normalidade foram transformadas em $\sqrt{x + 0,5}$. GL: graus de liberdade; CV: coeficiente de variação.

Sementes de maior qualidade apresentam altas taxas de vigor, sendo responsáveis pelo estabelecimento adequado da população de plantas, no melhor desenvolvimento e no aumento de produtividade de determinada cultivar (França Neto et al., 2010). Desta forma, os resultados comprovam que o uso de sementes de maior qualidade fisiológica proporciona maior velocidade de emergência, altura de plantas, e conseqüentemente maior fechamento de entrelinhas, além de garantir o estabelecimento adequado da população de plantas. Não houve interação da qualidade fisiológica de sementes com os herbicidas nas avaliações de IDVN e fechamento de entrelinhas (Tabela 6).

Tabela 6 - Valores médios de Índice de Vegetação por Diferenças Normalizadas (IVDN), através do sensor GreenSeeker® aos 7, 14, 21, 28 e 35 DAE e fechamento de entrelinha aos 35 e 42 DAE do experimento de qualidade fisiológica de sementes e herbicidas aplicados em pré-emergência na cultura da soja. Rio Verde (GO), 2019/20

Qualidade fisiológica	--- Herbicidas em pré-emergência ---				Médias
	[sulfentrazone + diuron]	diclosulam	[imazethapyr + flumioxazin]	Testemunha	
Índice de vegetação por diferenças normalizadas (%) aos 7 DAE					
Alta	24,25	23,75	24,50	26,00	24,62 a
Baixa	23,00	22,00	19,00	19,00	20,75 b
Médias	23,62 A	22,87 A	21,75 A	22,50 A	
Índice de vegetação por diferenças normalizadas (%) aos 14 DAE					
Alta	38,75	43,00	39,25	46,25	41,81 a
Baixa	30,25	32,50	28,75	33,25	31,18 b
Médias	34,50 AB	37,75 AB	34,00 B	39,75 A	
Índice de vegetação por diferenças normalizadas (%) aos 21 DAE					
Alta	55,75	58,75	56,25	60,25	57,75 a
Baixa	47,00	48,75	48,25	52,50	49,12 b
Médias	51,37 A	53,75 A	52,25 A	56,37 A	
Índice de vegetação por diferenças normalizadas (%) 28 aos DAE					
Alta	78,00	77,50	77,00	76,75	77,31 a
Baixa	65,00	69,50	65,75	69,25	67,37 b
Médias	71,50 A	73,50 A	71,37 A	73,00 A	
Índice de vegetação por diferenças normalizadas (%) aos 35 DAE					
Alta	87,75	87,25	86,50	87,75	87,31 a
Baixa	86,00	85,25	84,25	85,50	85,25 b
Médias	86,87 A	86,25 AB	85,37 B	86,62 AB	
Fechamento de entrelinha (%) aos 35 DAE					
Alta	91,25	91,25	91,25	92,50	91,56 a
Baixa	67,50	67,50	70,00	62,50	66,87 b
Médias	79,37 A	79,37 A	80,62 A	77,50 A	
Fechamento de entrelinha (%) aos 42 DAE					
Alta	99,50	99,00	99,00	100,00	99,37 a
Baixa	93,75	93,75	92,50	95,00	93,75 b
Médias	96,62 A	96,37 A	95,75 A	97,50 A	

Médias seguidas por letras distintas, minúscula na coluna e maiúscula na linha, diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Dados que não atenderam à pressuposição da normalidade foram transformadas em $\sqrt{x + 0,5}$.

De acordo com os dados do índice de clorofila *a*, *b* e total (CA, CB e CT), não houve interação entre qualidade fisiológica e herbicidas para as características avaliadas (Tabela 7. Além disso independentemente da época de avaliação, os herbicidas não influenciaram os teores de clorofila das plantas de soja (valores médios semelhantes ao da testemunha). Já as

sementes de maior qualidade fisiológica proporcionaram maior índice de clorofila *b* aos 14 e 21 DAE, bem como de clorofila *a* e total aos 28 DAE (Tabela 8). A maior velocidade de emergência de plantas vigorosas pode proporcionar um melhor aproveitamento de água, luz e nutrientes, iniciando o processo fotossintético de forma mais precoce, o que favorece o crescimento de parte aérea e sistema radicular. Desta forma, espera-se que estas plantas tenham maior área foliar, altura e conseqüentemente um melhor aproveitamento da luz incidente (Schuch, 1999; Schuch et al., 2000; Machado, 2002; Kolchinski et al., 2005).

Tabela 7 - Resumo da análise de variância do índice de clorofila *a*, *b* e total (CA, CB e CT) aos 14, 21, 28 e 35 DAE do experimento de qualidade fisiológica de sementes e herbicidas aplicados em pré-emergência na cultura da soja. Rio Verde (GO), 2019/20

Fontes de variação	GL	--- Quadrados médios ---					
		14 DAE			21 DAE		
		CA	CB	CT	CA	CB	CT
Qualidade	1	1496,04	374,01**	3366,10	0,56	1,89**	1,77
Herbicidas	3	450,09	20,70	630,77	0,34	0,72	0,79
V x H	3	620,65	34,94	925,99	0,76	0,83	1,25
Erro	21	695,19	55,08	1054,72	0,37	0,42	0,63
CV (%)		11,20	10,04	7,97	3,75	7,48	4,29
		28 DAE			35 DAE		
	GL	CA	CB	CT	CA	CB	CT
Qualidade	1	16227,01**	0,91	20726,48**	0,42	0,11	0,54
Herbicidas	3	269,50	1,19	1383,55	0,07	0,06	0,10
V x H	3	1592,20	1,11	2347,06	0,12	0,03	0,15
Erro	21	2452,71	0,90	3586,35	0,39	0,32	0,64
CV (%)		16,83	10,67	15,99	3,52	5,60	3,89

** Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. Dados que não atenderam à pressuposição da normalidade foram transformadas em $\sqrt{x + 0,5}$. GL: grau de liberdade; CV: coeficiente de variação.

Tabela 8. Valores médios do índice de clorofila *a*, *b* e total aos 14, 21, 28 e 35 DAE do experimento de qualidade fisiológica de sementes e herbicidas aplicados em pré-emergência na cultura da soja. Rio Verde (GO), 2019/20

Qualidade fisiológica	--- Herbicidas em pré-emergência ---			Testemunha	Médias
	[sulfentrazone + diuron]	diclosulam	[imazethapyr + flumioxazin]		
Índice de clorofila <i>a</i> aos 14 DAE					
Alta	24,75	23,35	25,30	26,54	24,23 a
Baixa	23,70	24,27	22,08	21,42	22,87 a
Médias	24,23 A	23,81 A	23,69 A	22,48 A	
Índice de clorofila <i>b</i> aos 14 DAE					
Alta	7,76	7,53	8,18	7,49	7,74 a
Baixa	7,15	7,28	6,93	6,86	7,05 b
Médias	7,45 A	7,40 A	7,55 A	7,17 A	
Índice de clorofila total aos 14 DAE					
Alta	32,51	30,87	33,48	31,03	31,97 a
Baixa	30,85	31,54	29,01	28,28	29,92 a
Médias	31,68 A	31,21 A	31,24 A	29,65 A	
Índice de clorofila <i>a</i> aos 21 DAE					
Alta	25,81	26,27	27,94	29,20	27,32a
Baixa	27,39	25,70	26,77	25,84	26,40a
Médias	26,60 A	25,98 A	27,32 A	27,52 A	
Índice de clorofila <i>b</i> aos 21 DAE					
Alta	7,60	7,05	9,53	8,44	8,15 a
Baixa	7,98	6,81	7,15	7,09	7,26 b
Médias	7,74 A	6,93 A	8,34 A	7,76 A	
Índice de clorofila total aos 21 DAE					
Alta	33,41	33,32	37,47	37,64	35,46 a
Baixa	35,37	32,51	33,92	32,92	33,68 a
Médias	34,39 A	32,91 A	35,69 A	35,28 A	
Índice de clorofila <i>a</i> aos 28 DAE					
Alta	29,81	31,58	32,24	33,11	31,68 a
Baixa	28,06	28,95	26,43	25,28	27,18 b
Médias	28,93 A	30,26 A	29,33 A	29,19 A	
Índice de clorofila <i>b</i> aos 28 DAE					
Alta	8,19	8,30	9,01	7,75	8,31 a
Baixa	6,64	9,76	7,27	7,24	7,72 a
Médias	7,41 A	9,03 A	8,14 A	7,50 A	
Índice de clorofila total aos 28 DAE					
Alta	37,10	39,87	41,24	40,86	39,99 a
Baixa	34,69	38,71	33,69	32,52	34,90 b
Médias	36,34 A	39,29 A	37,47 A	36,69 A	
Índice de clorofila <i>a</i> aos 35 DAE					
Alta	32,28	31,42	31,25	31,27	31,55 a
Baixa	32,16	32,06	31,89	33,35	32,36 a
Médias	32,22 A	31,74 A	31,57 A	32,31 A	

Índice de clorofila <i>b</i> aos 35 DAE					
Alta	10,50	10,24	10,09	9,99	10,20 a
Baixa	10,52	10,70	10,08	10,52	10,45 a
Médias	10,51 A	10,47 A	10,08 A	10,25 A	
Índice de clorofila total aos 35 DAE					
Alta	42,78	41,66	41,34	41,25	41,76 a
Baixa	42,67	42,76	41,96	43,86	42,81 a
Médias	42,73 A	42,21 A	41,67 A	42,56 A	

Médias seguidas por letras distintas, minúscula na coluna e maiúscula na linha, diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Dados que não atenderam à pressuposição da normalidade foram transformadas em $\sqrt{x + 0,5}$.

Para as características agrônômicas, altura de inserção da primeira vagem, número de vagens por planta, população, massa de mil e produtividade de grãos, não foram constatados efeitos dos herbicidas ou da interação deste fator com a qualidade fisiológica das sementes (Tabela 9). Exceto para o componente de produtividade número de vagens por planta, para todas as demais, as sementes de maior qualidade fisiológica proporcionaram maiores valores em relação as sementes de qualidade fisiológica inferior (Tabela 10).

Tabela 9 - Resumo da análise de variância da altura de inserção de primeira vagem (AIV), número de vagens por planta (NVP), população de plantas na colheita (POP), peso de mil grãos (PMG), produtividade de grãos (PROD) e produtividade relativa (PREL) do ensaio de qualidade fisiológica de sementes e herbicidas em pré-emergência na cultura da soja. Rio Verde (GO), safra 2019/20

Fontes de variação	GL	--- Quadrados médios ---					
		AIV	NVP	POP	PMG	PROD	PREL
Qualidade	1	82,56**	37,41	10,45**	206,24**	1073885**	644,49**
Herbicidas	3	3,52	7,40	0,34	112,65	35802	21,50
V x H	3	2,53	14,60	0,15	91,60	32440	19,50
Erro	21	3,39	45,76	0,45	67,03	90848	54,56
CV (%)		10,13	13,25	4,49	4,78	7,75	7,75

** Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. Dados que não atenderam à pressuposição da normalidade foram transformadas em $\sqrt{x + 0,5}$. GL: graus de liberdade; CV: coeficiente de variação.

A maior altura inserção de primeira vagem obtida em plantas oriundas de sementes de maior qualidade fisiológica também foi constatada por Nakagawa et al. (1985) e Rossi et al. (2017). Isto torna relevante, pois plantas com maior altura de inserção de primeira vagem são de maior porte, nesta situação são mais competitivas por luz em relação às plantas daninhas.

A ausência de efeitos da qualidade fisiológica para o número de vagens por plantas pode estar relacionada a população final de plantas (Tabela 10). A baixa qualidade fisiológica

das sementes resultou em menor população de plantas, o que estimulou o crescimento vegetativo em forma de ramificações, e conseqüentemente uma maior formação de vagens por plantas (Carmo et al. 2018).

As sementes de maior qualidade fisiológica proporcionaram maior população de plantas na colheita, ou seja, menor mortalidade das plantas. Sabe-se que sementes de alta qualidade fisiológica são determinantes na produtividade de grãos da soja, pois estas proporcionam maior velocidade de emergência e conseqüentemente estabelecimento mais rápido em campo, resultando em maior população de plantas na colheita (Silva, 2010; Rossi et al., 2017). Sementes de alta qualidade fisiológica, aliadas às condições ambientais favoráveis, propiciam melhor desenvolvimento da planta nas fases iniciais de desenvolvimento quanto ao uso de água, luz e nutrientes (Cantarelli, 2005). Outro fator que pode ter influenciado nas diferenças da população de plantas foi a menor velocidade de emergência das plantas das sementes de baixa qualidade fisiológica, as quais tiveram redução nas taxas de germinação.

Além dos maiores valores das variáveis mencionadas anteriormente obtidas com uso de sementes de maior qualidade fisiológica, pode-se notar também maior massa de mil grãos (Tabela 10), semelhante ao observado em outras pesquisas (Kolchinski et al., 2005; Scheeren et al., 2010). Tudo isto pode ter contribuído para a obtenção de maiores produtividades de grãos. É oportuno ressaltar que plantas que possuem maior qualidade fisiológica expressam melhor desenvolvimento, com plantas de maior área foliar e produção de massa seca, resultando em uma maior produtividade de grãos (Schuch et al., 2009). Resultados semelhantes foram observados para a variável produtividade relativa. Efeitos positivos do uso de sementes de maior qualidade fisiológica na produtividade de grãos de soja também foram constatados por Kolchinski et al. (2005) e Rossi et al. (2017).

Diante dos dados, pode-se observar os herbicidas aplicados em pré-emergência foram seletivos para a cultura da soja não afetando o desenvolvimento e os componentes de produtividade, independentemente da qualidade fisiológica das sementes. Além disto, plantas provenientes de sementes de alta qualidade fisiológica dispõem de maior velocidade na emergência e crescimento vegetativo, as quais proporcionam incrementos na pesomassa de mil grãos e conseqüentemente na produtividade de grãos.

Tabela 10 - Valores médios de altura de inserção de primeira vagem, número de vagens por planta, população de plantas na colheita, peso de mil grãos, produtividade de grãos e produtividade relativa do ensaio de qualidade fisiológica de sementes e herbicidas em pré-emergência na cultura da soja. Rio Verde (GO), safra 2019/20

Qualidade fisiológica	--- Herbicidas em pré-emergência ---				Médias
	[sulfentrazone + diuron]	diclosulam	[imazethapyr + flumioxazin]	Testemunha	
Altura de inserção da primeira vagem (cm)					
Alta	16,90	16,75	17,15	16,70	16,87 a
Baixa	12,20	14,00	13,35	15,10	13,66 b
Médias	14,55 A	15,37 A	16,12 A	15,02 A	
Número de vagens por planta					
Alta	49,20	48,90	51,55	50,30	49,98 a
Baixa	53,45	51,05	49,90	54,20	52,15 a
Médias	51,32 A	49,97 A	50,72 A	52,25 A	
População de plantas na colheita (mil plantas ha ⁻¹)					
Alta	228,75	250,00	241,25	250,00	242,50 a
Baixa	203,75	211,25	210,00	206,25	207,81 b
Médias	216,25 A	230,62 A	225,62 A	228,12 A	
Peso de 1000 grãos (g)					
Alta	172,40	178,16	173,78	174,08	174,61 a
Baixa	169,31	167,42	169,74	162,73	167,30 b
Médias	170,86 A	172,79 A	171,76 A	168,41 A	
Produtividade de grãos (Kg ha ⁻¹)					
Alta	3988,55	4216,66	4002,73	4080,64	4072,14 a
Baixa	3774,68	3754,64	3693,47	3600,26	3705,76 b
Médias	3881,61 A	3985,65 A	3848,10 A	3840,45 A	
Produtividade relativa (%)					
Alta	97,74	103,33	98,08	100,00	99,79 a
Baixa	92,50	92,01	90,51	88,22	90,81 b
Médias	95,12 A	97,67 A	94,30 A	94,11 A	

Médias seguidas por letras distintas, minúscula na coluna e maiúscula na linha, diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Dados que não atenderam à pressuposição da normalidade foram transformadas em $\sqrt{x + 0,5}$.

4 CONCLUSÕES

Os herbicidas [sulfentrazone + diuron], diclosulam e [imazethapyr + flumioxazin], aplicados em pré-emergência, não influenciam as características agronômicas da cultura da soja, independentemente da qualidade fisiológica das sementes.

Plantas provenientes de sementes de melhor qualidade fisiológica proporcionam maiores índice de velocidade de emergência, altura de plantas, fechamento de entrelinha, IVDN, bem como nas características agronômicas da cultura da soja, como a produtividade de grãos.

REFERÊNCIAS

BRASILEIRO, R. L. **Qualidade fisiológica de sementes de soja produzidas sob manejo químico de plantas daninhas.** Trabalho de conclusão de curso (Centro de Ciências Agrárias) - Universidade Federal da Paraíba, Areia, 33f., 2017.

CANTARELLI, L.D. **Distribuição espacial e comportamento individual de plantas em função da qualidade fisiológica das sementes, em populações de soja.** Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 37f., 2005.

CARMO, E.L.; ROCHA, A.G.C.; SIMON, G.A; SILVA, A.G.; BRAZ, G.B.P. **Adensamento de plantas e épocas de cultivo de soja em condições de cerrado.** *Colloquium Agrariae*, v.14, n.2, p.01-12, 2018b.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos, nono levantamento, safra 2020/21.** Conab, Brasília, v.8, n.8, p.85-115, 2021.

DEGHAI, J.; ROSALEN, D. L.; ZERBATO, C.; FURLANI, C. E. A. **Correlação entre o índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI) e características agronômicas da cultura do amendoim.** Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, Campo Grande, SBEA, 2014.

DIAS, M. A. N.; MONDO, V. H. V.; CICERO, S. M. **Vigor de sementes de milho associado à mato-competição.** Revista Brasileira de Sementes, v. 32, n.2 p. 093-101, 2010.

EMBRAPA. **Tecnologias de produção de soja: Região Central do Brasil, 2014.** Embrapa Soja, Londrina, n.16, p.265, 2013.

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

FERREIRA NETO, M. E. F.; PITELLI, R. A.; BASILE A. G.; TIMOSSI, P. C. **Seletividade de herbicidas pós-emergentes aplicados na soja geneticamente modificada.** Planta Daninha, v. 27, n. 2, p. 345-352, 2009.

FRANÇA NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; COSTA, N.P. **The tetrazolium test for soybean seeds.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 71p. (Documentos, 115), 1998.

FRANCA NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A. **A importância do uso de semente de soja de alta qualidade.** Embrapa Soja, 2010.

GHERSA, C. M. & HOLT, J. S. **Using phenology prediction in weed management: a review.** Weed Research, California, v. 35, n. 6, p. 461-470, 1995.

HENNING, A. F.; MERTZ, M. L.; JACOB E. A. J.; DORNELES M., RONEI, G. F.; DEJALMA P. Z. **Composição química e mobilização de reservas em sementes de soja de alto e baixo vigor.** Bragantia, v.69, n. 3, p.727-733, 2010.

JADHAV, J.; AMAREGOUDA, A.; CHETTI, M. B.; HIREMATH, S. M.; NAWALGATTI, C. M.; GALI, S. K. **Effect of herbicides on weed growth, yield and yield components of soybean (Glycine max. L).** Karnataka Journal of Agricultural Sciences, v. 26, n. 2, 2014.

KOLCHINSKI, E. M.; SCHUCH, L. O. B.; PESKE, S. T. **Crescimento inicial de soja em função do vigor das sementes.** Revista Brasileira Agrociência, v. 12, n. 2, p. 163-166, 2006.

KOLCHINSKI, E. M.; SCHUCH, L. O. B.; PESKE, S. T. **Vigor de sementes e competição intraespecífica em soja.** Ciência Rural, v.35, n.6, p.1248-1256, 2005.

KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA NETO, J. B.; HENNING, A. A.; COSTA, N. P. **A semente de soja como tecnologia e base para altas produtividades - Série sementes.** Embrapa Soja, Londrina, Circular Técnica 55, p. 6-8, 2008.

KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA NETO, J. B. **Vigor de sementes: Conceitos e testes.** ABRATES, Londrina, p. 218, 1999.

LIMA, G. C.; SILVA, M. L. N.; CURIL, N.; SILVA, M. A.; OLIVEIRA, A. H.; AVANZI, J. C.; UMMUS, M. E.; **Avaliação da cobertura vegetal pelo índice de vegetação por diferença normalizada (IVDN).** Ambiente e água, v. 8, n.2, 2013.

MACHADO, R.F. **Desempenho de aveia-branca (*Avena sativa* L.) em função do vigor de sementes e população de plantas.** Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes) Curso de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, Universidade Federal de Pelotas. 46 f, 2002.

MAGUIRE, J. D. **Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor.** Crop Science, v. 2, n. 1, p. 176-177, 1962.

MILLER, L. C.; RESENDE, L. C. L.; MEDEIROS, A. M. L. **Manejo de herbicidas na lavoura de cana-de-açúcar.** STAB, v. 13, p. 9-13, 1995.

MUELLER, C. T.; BOSWELL, B. W.; MUELLER, S. S.; STECKEL, L. E. **Dissipation of Fomesafen, Saflufenacil, Sulfentrazone, and Flumioxazin from a Tennessee Soil under Field Conditions.** Weed Science, London, v. 62, n. 4, p. 664-671, 2014.

NAKAGAWA, J; MACHADO, J. R.; ROSOLEM, C. A. **Efeito da qualidade de semente sobre o estabelecimento da população e outras características da soja.** Revista Brasileira de Sementes, v. 7, n. 2, p. 47-62, 1985.

OSIPE, J. B; OLIVEIRA, R. S.; CONSTANTIN, J.; BIFFE, D. F.; RIOS, F. A.; FRANCHINI, L. H. M.; GHENO, E. A.; RAIMONDI, M. A. **Seletividade de aplicações combinadas de herbicidas em pré e pós-emergência para a soja tolerante ao glyphosate.** Bioscience Journal, Uberlândia, v. 30, n. 3, p. 623-631, 2014.

PANOZZO, L. E; SCHUCH, L. O. B; PESKE, S. T; MIELEZRSKI, F; PESKE, F. B. **Comportamento de plantas de soja originadas de sementes de diferentes níveis de qualidade fisiológica.** Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia, v. 16, n. 1, p. 32-41, 2009.

ROSSI, R. F; CAVARIANI, C; FRANÇA NETO, J. B. **Vigor de sementes, população de plantas e desempenho agrônomo de soja.** Revista de Ciências Agrárias, v. 60, n. 3, p. 215-222, 2017.

SANCHOTENE, D. M.; DORNELLES, S. H. B.; BOLZAN, T. M.; VOS, H. M.; ESCOBAR, O. S.; LEON, C. B.; MULLER, E. N.; SHIMÓIA, E. P. **Desempenho de diferentes herbicidas pré-emergentes para controle de *Euphorbia heterophylla* na cultura da soja.** Perspectiva, Erechim, v. 41, n. 155, p. 07-15, 2017.

SCHEEREN, B. R.; PESKE, S. T.; SCHUCH, L. O. B.; BARROS, A. C. A. **Qualidade fisiológica e produtividade de sementes de soja.** Revista Brasileira de Sementes, v. 32, n. 3, p. 035-041, 2010.

SCHUCH, L. O. B.; KOLCHINSKI, E. M.; FINATTO, J. A. **Qualidade fisiológica da semente e desempenho de plantas isoladas em soja.** Revista Brasileira de Sementes, v. 31, n. 1, p. 144-149, 2009.

SCHUCH, L. O. B. **Maximizando a produção com sementes de alto vigor.** Seed News, v.10, n.3, p.8-11, 2005.

SCHUCH, L. O. B.; NEDEL, J. L.; ASSIS, F. N.; MAIA, M. S. **Vigor de sementes e análise de aveia preta.** Scientia Agrícola, v.57, n.2, p.305-312, 2000.

SCHUCH, L. O. B. **Vigor das sementes e aspectos da fisiologia da produção em aveia-preta (*Avena strigosa Schreb.*).** Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Sementes) Curso de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, Universidade Federal de Pelotas. 127f, 1999.

SHAPIRO, S. S. & WILK, M. B. **An analysis of variance test for normality (complete sample).** Biometrika, v. 52, n. 3, p. 591-611, 1965.

SILVA, W. L. **Herbicidas residuais no controle de *Eleusine indica* e na seletividade da cultura da soja.** Dissertação (Mestrado Proteção de Plantas) - Instituto Federal Goiano, Urutaí, 64f., 2020.

SILVA, C. S. **Vigor de sementes de soja e desempenho da cultura.** Tese (Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, 61f., 2010.

SILVA A. F.; CONCENÇO G.; ASPIAZÚ, I.; FERREIRA, E.A.; GALON, L.; FREITAS, M. A. M. **Período anterior à interferência na cultura da soja-RR em condições de baixa, média e alta infestação.** Planta Daninha, v.27, n.2, p.57-66, 2009a.

SILVA, A. F.; FERREIRA, E. A.; CONCENÇO, G.; FERREIRA, F. A.; ASPIAZÚ, I.; GALON, L.; SEDIYAMA, T.; SILVA, A. A. **Densidades de plantas daninhas e épocas de controle sobre os componentes de produção da soja.** Planta Daninha, v.26, n.1, p.65-71, 2008.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS (SBCPD). **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas.** SBCPD, 42 p. 1995.

CAPÍTULO 2

MATOCOMPETIÇÃO EM CULTIVARES DE SOJA DE DIFERENTES GRUPOS DE MATURIDADE RELATIVA

RESUMO

Um dos grandes fatores que impedem a obtenção de altas produtividades é a matocompetição. A competição das plantas daninhas e a cultura varia de acordo com especificidades tanto da cultura quanto da população infestante. A matocompetição em relação à cultura de soja, torna-se uma problemática visto a sensibilidade de algumas cultivares, podendo acarretar em reduções expressivas de produtividade de grãos. Neste contexto, o objetivo deste trabalho é o de avaliar a interferência da matocompetição em cultivares de soja com diferentes grupos de maturidade relativa. Para isto, foi implantado um ensaio a campo em Rio Verde-GO no delineamento de blocos casualizados em esquema fatorial 3x4 com cinco repetições, composto pelas cultivares BMX Flecha[®] (GMR 6.6), BMX Power[®] (GMR 7.3) e BMX Bônus[®] (GMR 7.9) associados a quatro manejos de plantas daninhas, sendo eles: capinado; capinado até 20 dias após a emergência (DAE); capinado após 20 DAE e não capinado. Foram avaliados o índice de velocidade de emergência, altura de plantas, índice de clorofila *a*, *b* e total, identificação e quantificação de plantas daninhas, altura de inserção da primeira vagem, componentes de rendimento e produtividade de grãos. A partir dos resultados obtidos pode-se constatar que não houve efeito das cultivares (grupo de maturidade relativa) em função do manejo de plantas daninhas. A cultivar BMX Bônus[®] apresentou maior número de vagens por planta e peso de mil grãos, porém estas variáveis não contribuíram no aumento de produtividade de grãos. A competição por recursos durante todo o ciclo das cultivares no manejo sem capina influenciou negativamente no peso de mil grãos e número de vagens por plantas. Os tratamentos capinado e capinado até 20 DAE proporcionaram maiores índices de clorofila e produtividade de grãos.

Palavras-chave: ciclo, *Glycine max*, manejo, plantas daninhas, produtividade de grãos.

MATOCOMPETITION IN SOYBEAN CULTIVARS FROM DIFFERENT RELATIVE MATURITY GROUPS

ABSTRACT

One of the major factors that prevent the achievement of high yields is weed competition. Weed and crop competition varies according to the specificities of both the crop and the weed population. Weed competition, compared to soybean crops, becomes a problem given the sensitivity of some cultivars, which can lead to significant reductions in grain yield. In this context, the aim of this work is to evaluate the interference of weed competition in soybean cultivars with different groups of relative maturity. A field trial was implemented in Rio Verde - GO in a randomized block design in a 3x4 factorial scheme with five replications, composed of the cultivars BMX Flecha® (GMR 6.6), BMX Power® (GMR 7.3) and BMX Bônus® (GMR 7.9) associated with four weed managements: weeded; weeded up to 20 days after emergence (DAE); weeded after 20 DAE and not weeded. The emergence speed index, plant height, chlorophyll a, b and total index, identification and quantification of weeds, height of insertion of the first pod, yield components and grain yield were then evaluated. From the results that were obtained, it was observed that there was no effect of cultivars (relative maturity group) as a function of weed management. The BMX Bônus® cultivar presented a higher number of pods per plant and a weight of a thousand grains, but these variables did not contribute to the increase in grain yield. The competition for resources during the whole cycle of the cultivars in the management without weeding had a negative influence on the weight of a thousand grains and the number of pods per plant. The treatments weeded and weeded up to 20 DAE provided higher levels of chlorophyll and grain yield.

Key words: cycle, *Glycine max*, management, weeds, grain yield.

1 INTRODUÇÃO

A cultura da soja tem ganhado cada vez mais espaço no cenário mundial, e no âmbito da economia brasileira, o grão é considerado uma commodity, sendo um dos principais produtos exportados pelo Brasil. Visto o satisfatório potencial de mercado, aliado a excelente adaptação da cultura em todo o território brasileiro, faz com que, cada vez mais, o seu cultivo seja disseminado por todas as regiões do país, participando de grande parte da economia nacional (Rocha et al., 2018).

A soja é uma leguminosa, com uma extensa variedade de cultivares, onde dentre estas, os ciclos podem variar entre 90 a 160 dias, sendo utilizada principalmente na alimentação humana e animal (Coelho, 2018). Com o largo aumento no consumo nacional e no volume de exportação do grão, produtores têm buscado, cada vez mais, por tecnologias e melhoramento de cultivares que proporcionem maior produtividade de grãos afim de suprir a crescente demanda do mercado (Silva et al., 2017). Neste contexto, a busca por cultivares mais precoces é um dos pontos mais explorados por pesquisadores e uma das exigências do produtor, visto que essas cultivares proporcionam redução dos custos de produção e dos riscos proporcionados por fatores bióticos e abióticos (Teixeira et al., 2017).

A duração do ciclo de desenvolvimento da soja é determinada pelo grupo de maturidade relativa (GMR), no qual influencia o desenvolvimento da planta. Isto faz com que sejam adotadas as práticas de manejo em função da região e época de semeadura (Vazquez et al., 2019). Neste contexto, o grupo de maturidade relativa da soja varia de 000 a 10 onde o primeiro é adotado para regiões onde os dias são longos e o verão curto e o segundo para regiões tropicais com dias curtos e poucas variações no fotoperíodo ao longo do ano (Penariol, 2000; Alliprandini et al., 2009).

Um dos grandes fatores limitantes de produção em todas as culturas é a interferência imposta pelas plantas daninhas. A interferência entre as plantas daninhas e a cultura varia de acordo com especificidades tanto da cultura, quanto da população infestante. Alguns fatores influenciam a disseminação de plantas invasoras nos campos de cultivo, destacando a habilidade competitiva do cultivar, a densidade de infestação, o período de convivência, o clima e o manejo do solo e culturas (Lima et al., 2018).

A matocompetição em relação à cultura de soja torna-se uma problemática ainda mais preocupante, visto à sensibilidade das cultivares. Sendo assim, a competição por espaço, água, luz e nutrientes entre plantas daninhas e a soja pode acarretar em reduções econômicas

significativas ao produtor (Pereira et al., 2019). Pesquisas apontam que a matocompetição pode refletir redução de até 40% no número de vagens e até 6,5% na quantidade de grão por vagem, tal competição também pode influenciar na qualidade final do grão produzido podendo atingir até 90% da produtividade de grãos (Juan et al., 2003; Silva et al, 2009a).

De maneira geral, quanto maior o período de convivência entre a cultura e as plantas daninhas maior o tempo de disputa pelos recursos essenciais de sobrevivência da planta e maior os danos produtivos. Outro ponto importante a ser mencionado é a maior influência que a matocompetição exerce nas cultivares de ciclo precoce, onde não somente o período de convivência, mas também a época desta convivência pode afetar o potencial produtivo da planta (Carvalho, 2013). A interferência da matocompetição na cultura de soja varia de acordo com a cultivar e com o grupo de maturidade relativa. Em geral, estima-se que o período mais crítico e determinante para o controle de plantas invasoras na cultura da soja seja de 7 a 18 dias, ou seja antes do fechamento das entrelinhas (Silva et al., 2007).

Diante de tudo isto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar os efeitos da interferência durante períodos de cultivo da soja e seu efeito em cultivares de diferentes grupos de maturidade relativa.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido a campo no município de Rio Verde – GO (17°47'209" S; 51°00'376" O; e 767 metros de altitude) no período de 29 de novembro de 2019 a 07 de abril de 2020. Os dados de temperatura, precipitação e umidade durante a condução do experimento estão apresentados na Figura 1.

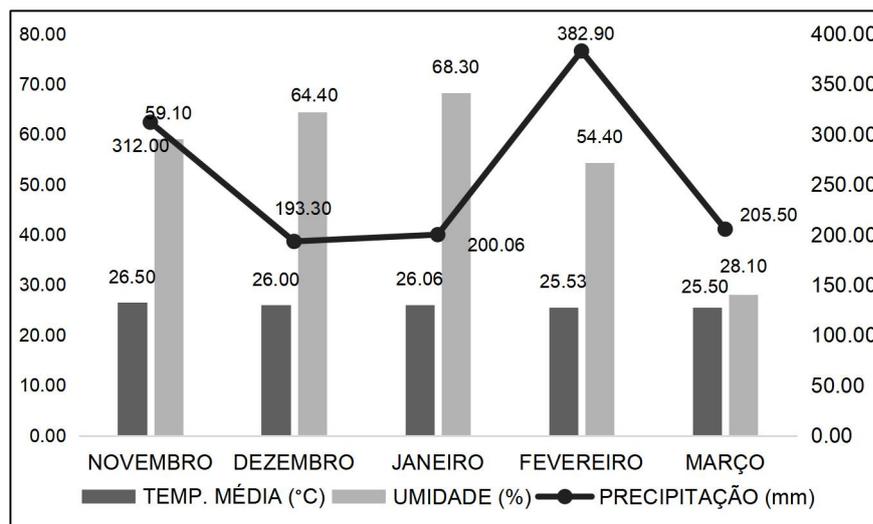


Figura 2. Médias mensais de temperatura (°C), umidade (%) e precipitação (mm) durante o período de condução do experimento de manejos da matocompetição e sua influência em diferentes cultivares de soja. Rio Verde (GO), 2019/20.

Para a caracterização físico-química do solo da área experimental, foram coletadas amostras de solo as quais apresentaram as seguintes características: pH em CaCl₂: 5,2; M.O.: 32,1 e C.O.: 18,6 g dm⁻³; P: 5,4 mg dm⁻³; K: 3,5; Ca: 14,2; Mg: 8,8; Al: 0,3; H+Al: 19,0; CTC: 4,55 e SB: 2,65 cmol_c dm⁻³; areia, silte e argila: 470, 80 e 450 g kg⁻¹, respectivamente.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados em esquema fatorial 3x4, com cinco repetições. O primeiro fator consistiu em três cultivares de soja com hábito de crescimento indeterminado: BMX Flecha[®] (FLX 6266 IPRO; GMR de 6.6 e ciclo de 102 dias); BMX Power[®] (73170 RSF IPRO; GMR de 7.3 e ciclo médio de 112 dias); e BMX Bônus[®] (8579 RSF IPRO; GMR de 7.9 e ciclo médio de 121 dias). O segundo fator foi composto por quatro manejos de plantas daninhas: capinado durante todo ciclo, capinado até 20 dias após a emergência (DAE), capinado após 20 DAE e sem capina. Cada unidade experimental totalizou 16,0 m², sendo compostas por quatro linhas de semeadura de 8,0 m de comprimento espaçadas de 0,50 m entre si. A área útil foi composta por duas linhas centrais, desconsiderando 1,0 m de cada extremidade, perfazendo, portanto, 6,0 m².

Anteriormente a instalação do experimento, foi feita a dessecação das plantas daninhas na área experimental. A primeira aplicação foi realizada vinte dias antes da semeadura da soja utilizando o herbicida glyphosate (1440 g e.a. ha⁻¹) associado ao clethodim (108 g i.a. ha⁻¹). Já a segunda foi realizada aos sete dias antes da semeadura utilizando o herbicida paraquat (400 g i.a. ha⁻¹). Ambas as aplicações foram feitas mecanicamente com volume de aplicação equivalente a 150 L ha⁻¹ de calda.

A semeadura foi realizada no dia 29 de novembro de 2019 utilizando uma profundidade de 2 cm, a densidade de adotada foi de 16, 17 e 12 sementes m⁻¹ linear para as cultivares BMX Flecha[®], BMX Power[®] e BMX Bônus[®], respectivamente, com intuito de se obter uma população final de 280, 300 e 200 mil plantas ha⁻¹. A adubação foi realizada em função da análise química de solo. Foi aplicado 300 kg ha⁻¹ do fertilizante formulado 00-20-20, o que correspondeu a 60 kg de P₂O₅ e 60 kg de K₂O, tendo-se como fontes o superfosfato simples e o cloreto de potássio. O nitrogênio foi fornecido pela fixação simbiótica do N₂ através do inoculante líquido (*Bradyrhizobium elkanii*; concentração de 5x10⁹) na proporção de 0,15 L 100 kg⁻¹ de sementes.

Após a instalação do experimento as plantas daninhas que emergiram foram eliminadas de acordo com o proposto em cada tratamento, por meio de capinas manuais. O manejo de pragas e doenças foi realizado de acordo com as recomendações técnicas de cultivo para a cultura da soja (Embrapa, 2013).

Para avaliar o efeito dos tratamentos no desenvolvimento das plantas de soja, foram realizadas as seguintes avaliações índice de velocidade de emergência (IVE; Equação 2) (Maguire, 1962) de 1 aos 10 DAE (até que o número de plantas emergidas se apresentasse constante); a altura de plantas aos 7, 14, 21, 28 e 35 DAE (medição de cinco plantas do colo até a inserção do último trifólio completamente desenvolvido) e os índices de clorofila *a*, *b* e total aos 14, 21, 28 e 35 DAE (medição de cinco folhas do último trifólio completamente desenvolvido), por meio do sensor ClorofiLOG[®].

$$\text{Equação 2: IVE} = \left(\frac{E_1}{N_1}\right) + \left(\frac{E_2}{N_2}\right) + \dots + \left(\frac{E_n}{N_n}\right) \quad (2)$$

onde:

IVE: Índice de velocidade de emergência;

E: Número de plantas emergidas em cada dia;

N: Número de dias decorridos desde a semeadura.

Na maturidade das cultivares foi determinada, na área útil das parcelas, identificação e quantificação de plantas daninhas por m², a altura de inserção da primeira vagem (medição em cinco plantas do colo até a inserção da primeira vagem), número de vagens por planta (contagem do número de vagens em cinco plantas escolhidas aleatoriamente), população de plantas (contagem do número de plantas colhidas), o peso de mil grãos (pesagem de mil grãos

com correção da umidade para 13%), a produtividade de grãos (pesagem dos grãos das plantas colhidas com correção da umidade para 13%) e a produtividade relativa (ganho de rendimento em relação a testemunha absoluta).

Inicialmente, testou-se a hipótese de normalidade (Shapiro e Wilk, 1965). Uma vez atendido ao pressuposto, os dados foram submetidos a análise de variância pelo teste F ($p < 0,05$). Quando constatada significância as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Na análise dos dados foi utilizado o programa estatístico Sisvar (Ferreira, 2011).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o IVE foram encontrados significância para cultivar e manejo como fatores isolados (Tabela 11). Para altura de planta também houve significância para a cultivar em todas as avaliações e em relação ao fator manejo isolado, a significância foi encontrada somente nas avaliações de altura da soja realizadas aos 14, 21 e 35 DAE. Não foi notado efeito significativo para a interação entre cultivar e manejo nas diferentes avaliações de altura de plantas.

Tabela 11 - Resumo da análise de variância do índice de velocidade de emergência (IVE) e altura de plantas (AP) aos 7, 14, 21 28 e 35 DAE do experimento de manejos da matocompetição e sua influência em diferentes cultivares de soja. Rio Verde (GO), 2019/20

Fontes de variação	GL	IVE	--- Quadrados médios ---				
			AP				
			7 DAE	14 DAE	21 DAE	28 DAE	35 DAE
Cultivar	2	1044,28**	16,07**	10,92**	34,17**	131,42**	179,04**
Manejo	3	73,17**	2,77	48,11**	42,78**	6,15	161,79**
C x M	6	6,02	1,18	1,07	4,36	3,49	8,18
Erro	44	19,84	1,54	2,45	5,26	2,42	8,00
CV (%)		9,76	13,38	8,47	11,58	5,75	6,68

** Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. Dados que não atenderam à pressuposição da normalidade foram transformadas em $\sqrt{x + 0,5}$. GL: graus de liberdade; CV: coeficiente de variação.

Para os manejos os valores de IVE obtidos com os tratamentos capinado e capinado até 20 DAE foram superiores aos tratamentos capinado após 20 DAE e sem capina (Tabela 12). Isto evidencia que a matocompetição causa atraso na emergência das plântulas, como

constatado por Conti et al. (2021), considerando a alta densidade de plantas daninhas encontradas na área experimental (Tabela 15).

Em comparação aos manejos, aos 7 DAE não houve diferença significativa entre altura de plantas. Nesta época, a densidade de plantas daninhas ainda se encontrava baixa e as plantas existentes estavam com menor porte, o que não contribuiu para a competição com a cultura da soja, o período crítico da matocompetição na cultura da soja varia em média de 13 a 40 DAE (Carvalho & Velini, 2001; Nepomuceno et al., 2007; Tavares et al., 2012). O maior crescimento das plantas nos tratamentos capinado após 20 DAE e sem capina, em relação aos tratamentos capinado e capinado até 20 DAE, pode ter ocorrido de forma que a matocompetição por luz provocou o estiolamento das plantas, resultante do sombreamento das plantas daninhas, como relatado em outros trabalhos de pesquisa (Pereira et al., 2014; Andrade Junior, 2018).

Aos 28 DAE não houve diferença de altura entre os manejos. Neste caso, as plantas com ausência de interferência já possuíam altura equivalente as plantas que estiolaram devido à matocompetição. Vale ressaltar que o tratamento com capina após 20 DAE já não tinha interferência da competição com daninhas na avaliação supracitada.

Aos 35 DAE o manejo capinado após 20 DAE proporcionou menor altura em relação aos demais. Isto pode ser justificado em função do estiolamento que a densidade das plantas invasoras provocou às cultivares de soja até o período de controle. Desta forma, após a remoção das plantas invasoras com a capina, foi constatado o acamamento das plantas de soja. Isto ocasionou um novo direcionamento no crescimento, afetando assim o alongamento dos entrenós, e conseqüentemente, a altura de plantas.

Comparando as cultivares, houve diferenças significativas quanto ao IVE, sendo as cultivares BMX Flecha® e BMX Power® as que apresentaram maior velocidade de emergência, em relação à BMX Bônus®, o que pode estar relacionado ao ciclo das mesmas. A cultivar BMX Flecha® foi a de maior porte em todas as épocas de avaliação. Sabe-se que cultivares de ciclo precoce vêm aumentando o uso nos sistemas de produção agrícola, uma vez que estas apresentam características produtivas satisfatórias, maior velocidade de emergência e melhor aproveitamento dos nutrientes do solo (Zuffo et al., 2018).

Tabela 12 - Valores médios do índice de velocidade de emergência e altura de plantas aos 7, 14, 21, 28 e 35 DAE do experimento de manejos da matocompetição e sua influência em diferentes cultivares de soja. Rio Verde (GO), 2019/20

Cultivares	--- Manejos de plantas daninhas ---				Médias
	Capinado	Capinado até 20 DAE	Capinado após 20 DAE	Sem capina	
Índice de velocidade de emergência					
BMX Flecha®	49,19	50,70	47,69	48,80	49,09 a
BMX Power®	51,18	54,15	48,13	48,37	50,46 a
BMX Bônus®	39,40	39,89	34,37	35,60	37,32 b
Médias	46,59 A	48,25 A	43,40 B	44,26 B	
Altura de plantas 7 DAE (cm)					
BMX Flecha®	9,48	10,32	10,52	10,96	10,32 a
BMX Power®	7,92	8,36	9,76	8,56	8,65 b
BMX Bônus®	8,84	8,84	8,84	9,16	8,92 b
Médias	8,74 A	9,17 A	9,70 A	9,56 A	
Altura de plantas 14 DAE (cm)					
BMX Flecha®	14,04	15,00	18,44	15,88	15,84 a
BMX Power®	13,04	12,84	16,92	15,00	14,45 b
BMX Bônus®	13,28	13,28	16,52	15,76	14,71 b
Médias	13,45 C	13,70 C	17,29 A	15,54 B	
Altura de plantas 21 DAE (cm)					
BMX Flecha®	19,16	20,48	22,72	22,88	21,31 a
BMX Power®	18,36	16,52	21,56	19,44	18,97 b
BMX Bônus®	17,84	17,72	19,96	21,00	19,13 b
Médias	18,45 B	18,24 B	21,41 A	21,10 A	
Altura de plantas 28 DAE (cm)					
BMX Flecha®	29,52	29,96	29,04	31,80	30,08 a
BMX Power®	24,76	26,48	25,08	26,24	25,64 b
BMX Bônus®	26,48	25,00	25,20	25,88	25,64 b
Médias	26,92 A	27,14 A	26,44 A	27,97 A	
Altura de plantas 35 DAE (cm)					
BMX Flecha®	47,64	47,76	41,56	46,24	45,80 a
BMX Power®	41,28	41,16	34,76	44,36	40,39 b
BMX Bônus®	41,36	41,76	36,28	44,12	40,88 b
Médias	43,42 A	43,56 A	37,53 B	44,90 A	

Médias seguidas por letras distintas, minúscula na coluna e maiúscula na linha, diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Dados que não atenderam à pressuposição da normalidade foram transformadas em $\sqrt{x + 0,5}$.

Foi constatado ausência de interação significativa para os teores de clorofila (Tabela 13). Isto leva a crer em efeitos similares da matocompetição nas cultivares, independentemente do manejo realizado. Para os cultivares, não foi encontrada nenhuma diferença significativa quanto aos índices de clorofila, tal resultado pode estar relacionado à

morfologia das cultivares. Neste aspecto, o tamanho e o número de folhas determinam a quantidade de pigmentos de clorofila presentes nas plantas. Ou seja, mesmo apresentando diferenças entre os ciclos, as cultivares podem ter apresentado área foliar semelhantes, proporcionando teores similares de clorofila.

Os tratamentos capinado e capinado até 20 DAE proporcionaram maiores valores de clorofila *a*, *b* e total aos 14 DAE (Tabela 14). A ausência de plantas daninhas proporcionou um desenvolvimento inicial da cultura praticamente livre de competição. Isto proporcionou maior aproveitamento dos recursos ambientais como também a absorção de nutrientes, contribuindo para a quantidade de pigmentos de clorofila nos tecidos vegetais, principalmente de clorofila *a* (Patterson, 1981; Williams et al., 2006; Mondo et al. 2012).

Aos 21 DAE, não houve significância para nenhuma nas características avaliadas (clorofila *a*, *b* e total). Este fato pode estar relacionado ao estiolamento das plantas nos tratamentos sem capina e capina após 20 DAE. Sabe-se que plântulas de soja nas fases iniciais de desenvolvimento, quando expostas a matocompetição, tendem a apresentar estiolamento (Oliveira et al., 2006). Provavelmente, ao estiolarem, a captação de luz foi suficiente para que os valores de clorofila não apresentassem discrepância em relação aos tratamentos capinado e capinado até 20 DAE.

Tabela 13 - Resumo da análise de variância do índice de clorofila *a*, *b* e total (CA, CB e CT) aos 14, 21, 28 e 35 DAE do experimento de manejos da matocompetição e sua influência em diferentes cultivares de soja. Rio Verde (GO), 2019/20

Fontes de variação	GL	--- Quadrados médios ---					
		14 DAE			21 DAE		
		CA	CB	CT	CA	CB	CT
Cultivar	2	0,71	0,25	0,92	0,59	0,27	0,80
Manejo	3	26,85**	19,30**	44,05**	0,22	0,63	0,57
C x M	6	0,61	0,07	0,62	0,40	0,61	0,78
Erro	44	0,41	0,28	0,58	0,38	0,74	0,81
CV (%)		4,22	6,48	4,40	3,79	10,41	4,94
Fontes de variação	GL	28 DAE			35 DAE		
		CA	CB	CT	CA	CB	CT
Cultivar	2	0,08	0,03	0,059	0,77	1,56	1,85
Manejo	3	1,08**	1,14**	2,04**	2,68**	4,09**	5,82**
C x M	6	0,23	0,37	0,48	0,15	0,51	0,46
Erro	44	0,28	0,30	0,50	0,47	0,95	0,92
CV (%)		3,26	6,05	3,80	4,00	9,74	4,82

** Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. Dados que não atenderam à pressuposição da normalidade foram transformadas em $\sqrt{x + 0,5}$. GL: grau de liberdade; CV: coeficiente de variação.

Semelhante ao observado aos 14 DAE, os tratamentos capinado e capinado até 20 DAE proporcionaram maiores teores de clorofila em relação aos tratamentos capinado após 20 DAE e sem capina aos 28 DAE (Figura 14). O sombreamento das plantas daninhas sobre as plantas de soja nos períodos críticos de competição resulta em maior alongamento das plantas, ocasionando menor produção de fotoassimilados para a formação das folhas, diminuindo assim a quantidade de pigmentos de clorofila (Franchini et al., 2014; Passos et al., 2018). Fato semelhante foi observado aos 35 DAE em que os tratamentos capinado e capinado até 20 DAE proporcionaram maiores teores de clorofila em relação ao tratamento sem capina. Isto evidencia a notável interferência da matocompetição. Além disto, quando uma planta está sujeita à matocompetição, além de competir por recursos ambientais, podem ter influência de substâncias alelopáticas secretadas pelas plantas daninhas (Lamego et al., 2013), influenciando diretamente do desempenho da cultivar. Analisando o tratamento com capina após os 20 DAE nota-se que este se apresentou semelhante aos demais, evidenciando que os efeitos da interferência em relação à competição por luz foram reduzidos após a capina.

Tabela 14 - Valores médios de índice de clorofila *a*, *b* e total aos 14, 21, 28 e 35 dias após a emergência (DAE), através do sensor ClorofiLOG[®], do ensaio de manejos da matocompetição e sua influência em diferentes cultivares de soja. Rio Verde (GO), safra 2019/20

Cultivares	--- Manejos de plantas daninhas ---				Médias
	Capinado	Capinado até 20 DAE	Capinado após 20 DAE	Sem capina	
Índice de clorofila <i>a</i> 14 DAE					
BMX Flecha [®]	26,72	27,67	20,25	20,36	23,75 a
BMX Power [®]	27,75	25,94	21,52	20,34	23,89 a
BMX Bônus [®]	26,90	27,60	18,23	19,14	22,89 a
Médias	27,13 A	26,97 A	20,00 B	19,95 B	
Índice de clorofila <i>b</i> 14 DAE					
BMX Flecha [®]	8,03	8,47	5,10	5,40	6,75 a
BMX Power [®]	8,84	8,54	5,33	5,46	7,04 a
BMX Bônus [®]	8,25	8,42	4,72	5,24	6,66 a
Médias	8,37 A	8,48 A	5,05 B	5,37 B	
Índice de clorofila total 14 DAE					
BMX Flecha [®]	34,76	36,14	25,34	25,76	30,50 a
BMX Power [®]	36,59	34,48	26,85	25,80	30,93 a
BMX Bônus [®]	35,15	35,72	22,96	24,38	29,55 a
Médias	35,50 A	35,45 A	25,31 B	25,05 B	
Índice de clorofila <i>a</i> 21 DAE					
BMX Flecha [®]	25,20	26,02	26,02	27,08	26,08 a
BMX Power [®]	28,00	25,55	27,10	27,72	27,09 a

Cont. Tab. 14

BMX Bônus [®]	26,30	27,88	26,68	27,23	27,02 a
Médias	26,50 A	26,48 A	26,60 A	27,34 A	
Índice de clorofila <i>b</i> 21 DAE					
BMX Flecha [®]	5,93	7,08	6,19	7,57	6,69 a
BMX Power [®]	7,00	6,48	6,63	7,75	6,89 a
BMX Bônus [®]	6,96	7,64	6,91	6,84	7,09 a
Médias	6,63 A	6,97 A	6,58 A	7,39 A	
Índice de clorofila total 21 DAE					
BMX Flecha [®]	31,13	33,10	32,21	34,65	32,77 a
BMX Power [®]	35,00	31,73	33,73	35,47	33,98 a
BMX Bônus [®]	33,52	35,52	33,59	34,07	34,11 a
Médias	33,13 A	33,45 A	33,17 A	34,73 A	
Índice de clorofila <i>a</i> 28 DAE					
BMX Flecha [®]	28,02	26,68	25,04	26,39	26,53 a
BMX Power [®]	26,98	27,81	25,31	25,27	26,34 a
BMX Bônus [®]	26,79	27,40	26,30	26,44	26,73 a
Médias	27,26 A	27,30 A	25,55 B	26,03 B	
Índice de clorofila <i>b</i> 28 DAE					
BMX Flecha [®]	9,56	8,19	8,05	7,98	8,44 a
BMX Power [®]	8,57	9,56	7,62	7,66	8,35 a
BMX Bônus [®]	8,44	8,58	8,05	8,04	8,28 a
Médias	8,86 A	8,78 A	7,91 B	7,89 B	
Índice de clorofila total 28 DAE					
BMX Flecha [®]	37,57	34,89	33,09	34,37	34,97 a
BMX Power [®]	35,55	37,38	32,93	32,93	34,70 a
BMX Bônus [®]	35,23	25,98	34,35	34,48	35,01 a
Médias	36,12 A	36,08 A	33,45 B	33,93 B	
Índice de clorofila <i>a</i> 35 DAE					
BMX Flecha [®]	31,30	32,71	29,39	28,62	30,50 a
BMX Power [®]	30,14	31,06	28,23	27,08	29,13 a
BMX Bônus [®]	30,36	30,46	29,47	28,76	29,76 a
Médias	30,60 A	31,41 A	29,03 AB	28,15 B	
Índice de clorofila <i>b</i> 35 DAE					
BMX Flecha [®]	12,48	11,91	9,56	9,02	10,74 a
BMX Power [®]	10,59	10,76	9,08	8,38	9,70 a
BMX Bônus [®]	10,41	9,70	9,82	9,17	9,77 a
Médias	11,16 A	10,79 A	9,49 AB	8,85 B	
Índice de clorofila total 35 DAE					
BMX Flecha [®]	43,77	44,62	38,95	37,64	41,25 a
BMX Power [®]	40,72	41,82	37,31	35,46	38,83 a
BMX Bônus [®]	40,77	40,16	39,28	37,93	39,54 a
Médias	41,76 A	42,20 A	38,51 AB	37,01 B	

Médias seguidas por letras distintas, minúscula na coluna e maiúscula na linha, diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Dados que não atenderam à pressuposição da normalidade foram transformadas em $\sqrt{x + 0,5}$.

A avaliação do número total de plantas daninhas foi feita nos tratamentos submetidos aos manejos sem capina e capinado até 20 DAE (Tabela 15). Os demais tratamentos apresentavam-se com ausência de matocompetição (sem plantas daninhas) na pré-colheita, conforme exposto na metodologia. A comunidade infestante constituiu-se por apaga-fogo (*Alternanthera tenella*), erva-de-santa-luzia (*Euphorbia hirta*) e capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica*). Em menor número, registrou-se a presença de beldroega (*Portulaca oleracea*), corda de viola (*Ipomoea* spp.), trapoeraba (*Commelina benghalensis* L.) e picão-preto (*Bidens pilosa*). Portanto, percebe-se densidade predominante de dicotiledôneas em relação às espécies gramíneas.

Neste cenário, a espécie *Alternanthera tenella* está entre as plantas daninhas mais identificadas em campos de cultivo principalmente no Cerrado brasileiro ela possui como principal característica rápida disseminação, o que leva a uma rápida infestação (Canossa et al., 2008). Para Tanveer et al. (2013), outra planta daninha que pode causar sérios prejuízos em lavouras de soja é a *Euphorbia hirta*. Esta apresenta efeitos potencialmente negativos na produção de soja devido sua competitividade e disseminação. Já a espécie *Eleusine indica*, caracterizada como uma planta autógama de ciclo anual, e com grande capacidade de produção de sementes nas quais permanecem no solo por longos períodos em dormência. A espécie em questão é uma das maiores preocupações para produtores de todo mundo, uma vez que se faz como uma das plantas daninhas mais encontradas nos campos de cultivo de soja, principalmente no Brasil (Takano et al., 2018).

Para o tratamento capinado até 20 (DAE), as maiores densidades de plantas daninhas foram para *Alternanthera tenella* (52%), seguindo de *Eleusine indica* (34%). Já para o tratamento sem capina, as maiores densidades foram para *Euphorbia hirta* (42%), e *Alternanthera tenella* (33%).

Tabela 15 - Valores médios do número total de plantas daninhas na pré-colheita do ensaio de manejos da matocompetição e sua influência em diferentes cultivares de soja. Rio Verde (GO), 2019/20

Manejos	<i>Alternanthera tenella</i>	--- Espécies de plantas daninhas ---		
		<i>Euphorbia hirta</i>	<i>Eleusine indica</i>	Outras
			%	
Capinado	0,00	0,00	0,00	0,00
Capinado até 20 DAE	52,37	7,14	34,08	6,41
Capinado após 20 DAE	0,00	0,00	0,00	0,00
Sem capina	32,59	42,40	8,86	16,15

Na análise do número total de plantas daninhas na pré-colheita e das características agronômicas (altura e inserção de primeira vagem, número de vagens por planta, população de plantas na colheita, peso de mil grãos, produtividade de grãos e produtividade relativa), não foi constatada interação significativa (Tabela 16). Portanto, as características dos cultivares não tiveram uma relação com os manejos de controle das plantas daninhas.

As cultivares de soja não influenciaram o número de plantas daninhas na colheita (Tabela 17). Isto implica em ausência de efeitos do grupo de maturidade relativa em relação à matocompetição. Em relação aos manejos, o tratamento sem capina foi o que apresentou a maior quantidade de plantas daninhas (48 plantas m⁻²) já que este foi mantido sob o efeito da matointerferência durante toda a condução do experimento. No manejo capinado até 20 DAE a quantidade de plantas daninhas na pré-colheita foi inferior ao tratamento sem capina. Os demais tratamentos (capinado e capinado após 20 DAE) apresentaram com ausência de planta infestante até a colheita. Desta forma, pode-se observar que o controle de daninhas no período inicial de desenvolvimento da soja resultou em uma redução de 43% no número de plantas daninhas.

Dentre os manejos utilizados, os tratamentos capinado e capinado até 20 DAE ocasionaram em maior altura de inserção da primeira vagem em relação ao tratamento sem capina, enquanto que o tratamento capinado após 20 DAE apresentou-se semelhante aos demais manejos. Segundo Barbosa et al. (2013), plantas de maior altura apresentam maior altura de inserção da primeira vagem, o que difere dos resultados encontrados. Neste caso o estiolamento das plantas do tratamento sem capina fez com que as plantas apresentassem valores semelhantes aos obtidos no tratamento capinado na avaliação realizada aos 35 DAE. Tal resultado pode ser relacionado em função da matocompetição em todas as fases de desenvolvimento da soja (Neumaier et al. 2000).

As cultivares de soja não diferiram para a altura de inserção da primeira vagem. Esta variável é de extrema importância em estudos de melhoramento genético pois a característica em questão influencia na perda dos grãos. Isto dificulta a colheita mecanizada, principalmente quando a vagem tem altura de inserção muito baixa, além de diminuir a eficiência operacional (Timossi, 2002).

Em relação ao número de vagens por planta, os valores apresentam significância tanto em relação as cultivares quanto para os manejos. A cultivar BMX Bônus[®] obteve uma quantidade superior nesta característica, quando comparada as cultivares BMX Power[®] e BMX Flecha[®], sendo esta a de menor valor. Esta diferença, pode estar intimamente ligada a fatores genéticos destas cultivares, já que além de serem classificadas em diferentes grupos de

maturidade relativa, ainda possuem recomendações populacionais distintas em função da altura da planta, índice de área foliar, número, tamanho, distribuição e orientação das folhas, além da capacidade de engalhamento.

Nos manejos, foram notadas diferenças significativas favoráveis ao tratamento capinado após 20 DAE para número de vagens, apresentando um valor superior ao do tratamento sem capina. Isto pode ter sido influenciado pela redução na população de plantas neste tratamento, diminuindo a competição entre as plantas de soja, ou seja, houve um maior direcionamento de fotoassimilados para o crescimento vegetativo em forma de ramificações favorecendo o aumento no número de vagens por planta. Resultados semelhantes foram relatados por Souza et al. (2019) e Silva et al. (2021). Os tratamentos capinado e capinado até 20 DAE apresentaram-se inferiores ao capinado após 20 DAE, porém superiores ao capinado. Sabe-se que o não controle de plantas daninhas, principalmente da existência destas espécies no período reprodutivo, pode acarretar abortamento de flores e vagens pela competição (Knake et al., 1992).

Os manejos de plantas daninhas influenciaram a população de plantas na colheita (Tabela 16). A matocompetição em todo o ciclo da soja (tratamento sem capina) ocasionou o maior nível de redução (56%) na população de plantas, seguido do tratamento capinado após 20 DAE (32%). Estes resultados são justificados pelo fato de que a competição da cultura com as plantas daninhas é maior nas fases iniciais de desenvolvimento afetando o uso de recursos como luz, nutrientes e água, além de liberarem substâncias alopáticas (Nepomuceno et al., 2007).

Para a característica peso de mil grãos, nota-se que as cultivares Bônus e Flecha tiveram peso de mil grãos superiores à BMX Power[®]. Porém estes resultados não contribuíram para aumentos na produtividade de grãos. Novamente, a supressão dos efeitos da matocompetição na determinação do peso de mil grãos podem ser constatados nos tratamentos capinado, capinado até 20 DAE e capinado após 20 DAE, cujos valores foram superiores ao tratamento sem capina. Tais diferenças são atribuídas à eliminação das espécies existentes na área antes do período crítico de controle das plantas daninhas na soja (tratamentos capinado e capinado até 20 DAE). Isto demonstra a importância do controle de daninhas antes do período de interferência.

Já no tratamento capinado após 20 DAE, as plantas daninhas foram eliminadas antes da formação das vagens e enchimento de grãos o que não ocorreu no tratamento sem capina. Portanto percebe-se que a matocompetição ocasiona efeitos negativos (competição) na fase de enchimento de grãos da soja, independente da cultivar. No entanto, o manejo das espécies

daninhas não pode ser feito neste estágio devido à baixa eficiência e as dificuldades operacionais no manejo quando a soja se encontra no estágio reprodutivo. As plantas invasoras são mais eficientes na captação de água e nutrientes em relação a soja. Isto faz com que as plantas da soja quando submetidas a uma grande densidade competitiva de plantas daninhas possa ter déficits nutricionais, o que pode provocar declínio considerável no enchimento de grãos e conseqüentemente na produtividade de grãos.

Os efeitos da matocompetição podem ser observados também pela análise da produtividade de grãos como também para produtividade relativa. Apesar de não ter sido constatadas diferenças significativas entre as médias das cultivares, como observado por Rodrigues et al. (2018), pode-se observar os efeitos benéficos dos tratamentos capinado e capinado até 20 DAE, em relação ao capinado após 20 DAE e o sem capina quanto o objetivo é a obtenção de maiores produtividades. Mesmo com a capina aos 20 DAE, a prática não foi suficiente para evitar reduções de produtividade (valor inferior ao tratamento capinado, porém superior ao tratamento sem capina). Pela drástica redução dos valores de produtividade obtidos no tratamento sem capina, pode-se notar os efeitos da matocompetição na cultura da soja. Trabalhos de pesquisa com efeitos negativos da matocompetição na cultura da soja tem sido relatado na literatura (Gazziero et al., 2004; Ferreira et al., 2011; Almeida et al., 2015; Souza et al., 2019).

Tabela 16 - Resumo da análise de variância do número de plantas daninhas (NPD), altura de inserção de primeira vagem (AIV), número de vagens por planta (NVP), população de plantas na colheita (POP), peso de mil grãos (PMG), produtividade (PROD) e produtividade relativa (PREL) do ensaio de manejos da matocompetição e sua influência em diferentes cultivares de soja. Rio Verde (GO), 2019/20

Fontes de variação	GL	--- Quadrados médios ---						
		NPD	AIV	NVP	POP	PMG	PROD	PREL
Cultivar	2	0,26	36,18	3459,31**	38913**	1897,50**	102278	1,10
Manejo	3	144,43**	156,85**	4073,66**	63656**	3849,11**	38320635**	58,22**
C x M	6	0,37	8,37	141,95	1564	277,27	336629	0,44
Erro	44	1,34	19,15	251,59	1556	24,26	437004	0,52
CV (%)		34,93	34,20	31,93	21,11	5,75	16,31	8,34

** Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. Dados que não atenderam à pressuposição da normalidade foram transformadas em $\sqrt{x + 0,5}$. GL: graus de liberdade; CV: coeficiente de variação.

A ausência de efeitos para o fator cultivar pode estar no fato de que mesmo que apresente potencial genético produtivo superior, os genes são influenciados pelo ambiente no qual a variedade está inserida (Carvalho & Velini, 2001; Pittelkow et al., 2009). Sendo assim,

quando o ambiente não apresenta características favoráveis para a expressão gênica, a produtividade de grãos é afetada drasticamente.

As diferenças na produtividade relativa entre os tratamentos evidenciam a necessidade de controle de plantas daninhas na cultura da soja. Sabe-se que o percentual de perdas ocasionadas pela matocompetição na cultura da soja é dependente de fatores como a densidade da população infestante, distribuição e espécies de plantas daninhas, podendo ocasionar redução de até 80% (Gazziero et al., 2004).

Diante disto, pode-se observar que a matocompetição interfere principalmente nos períodos iniciais de desenvolvimento de soja. Isto pode ser comprovado pelas reduções na produtividade no tratamento capinado aos primeiros 20 DAE. Embora não constatado interação significativa entre os fatores avaliados, observou-se redução gradual de produtividade comparando as cultivares no manejo sem capina. Neste contexto, as cultivares BMX Flecha[®], BMX Power[®] e BMX Bônus[®] obtiveram reduções percentuais de 72, 68 e 58%, respectivamente, semelhante ao observado em outros trabalhos de pesquisa (Danilussi et al., 2019; Lorenzetti et al., 2019; Souza et al., 2019).

Tabela 17 - Valores médios do número total de plantas daninhas na pré-colheita, altura de inserção de primeira vagem, número de vagens por planta, população de plantas na colheita, peso de mil grãos, produtividade de grãos e produtividade relativa do ensaio de manejos da matocompetição e sua influência em diferentes cultivares de soja. Rio Verde (GO), 2019/20

Cultivares	--- Manejos de plantas daninhas ---				Médias
	Capinado	Capinado até 20 DAE	Capinado após 20 DAE	Sem capina	
Número de plantas daninhas na pré colheita (m ²)					
BMX Flecha [®]	0,00	28,80	0,00	48,80	19,40 a
BMX Power [®]	0,00	20,80	0,00	48,80	17,40 a
BMX Bônus [®]	0,00	32,00	0,00	46,40	19,60 a
Médias	0,00 A	27,20 B	0,00 A	48,00 C	
Altura de inserção da primeira vagem (cm)					
BMX Flecha [®]	15,36	14,88	10,64	9,56	12,61 a
BMX Power [®]	13,08	14,96	11,80	6,40	11,56 a
BMX Bônus [®]	16,96	15,84	15,08	9,04	14,23 a
Médias	15,13 A	15,22 A	12,50 AB	8,33 B	
Número de vagens por planta					
BMX Flecha [®]	40,48	39,04	47,88	19,20	36,65 c
BMX Power [®]	53,56	51,56	69,48	23,16	49,44 b
BMX Bônus [®]	59,00	63,84	87,16	41,80	62,95 a
Médias	51,01 B	51,48 B	68,17 A	28,05 C	
População de plantas na colheita (mil plantas ha ⁻¹)					
BMX Flecha [®]	254,00	247,00	210,00	128,20	209,80 a
BMX Power [®]	280,00	283,00	170,00	126,40	214,85 a
BMX Bônus [®]	189,00	185,00	107,00	63,20	136,05 b
Médias	241,00 A	238,33 A	162,33 B	105,93 C	
Peso de 1000 grãos (g)					
BMX Flecha [®]	211,77	207,08	197,38	171,92	197,04 a
BMX Power [®]	193,20	198,10	181,12	158,77	182,79 b
BMX Bônus [®]	202,34	206,99	217,14	179,24	202,17 a
Médias	202,44 A	204,05 A	198,54 A	169,98 B	
Produtividade de grãos (kg ha ⁻¹)					
BMX Flecha [®]	5356,80	5055,11	4600,08	1493,89	4126,47 a
BMX Power [®]	5274,17	5000,23	3994,83	1665,69	3983,73 a
BMX Bônus [®]	4898,36	4970,64	4309,59	2010,65	4047,31 a
Médias	5176,44 A	5008,66 A	4301,50 B	1723,41 C	
Produtividade relativa (%)					
BMX Flecha [®]	100,00	94,37	85,87	27,88	75,53 a
BMX Power [®]	100,00	94,80	75,74	31,58	77,03 a
BMX Bônus [®]	100,00	101,47	87,97	41,05	82,62 a
Médias	100,00 A	96,88 A	83,19 B	33,50 C	

Médias seguidas por letras distintas, minúscula na coluna e maiúscula na linha, diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Dados que não atenderam à pressuposição da normalidade foram transformadas em $\sqrt{x + 0,5}$.

4 CONCLUSÕES

O manejo sem capina influenciou negativamente os componentes de produtividade massa de mil grãos e número de vagens por plantas.

Os manejos capinado e capinado até 20 DAE proporcionam maiores índices de clorofila e produtividades de grãos.

Não houve relação entre os grupos de maturidade relativa das cultivares utilizadas e os manejos de plantas daninhas.

REFERÊNCIAS

ALLIPRANDINI, L. F. ABATTI, C.; BERTAGNOLLI, P. F.; CAVASSIM, J. E.; GABE, H. L.; KUREK, A.; MATSUMOTO, M. N.; OLIVEIRA, M. A. R.; PITOL, C.; PRADO, L. C.; STECKLING, C. **Understanding soybean maturity groups in Brazil: environment, cultivar classification and stability.** Crop Science, v. 49, p. 801-808, 2009.

ALMEIDA, M. O.; MATOS, C. C.; SILVA, D. V.; BRAGA, R. R.; FERREIRA, E.A.; SANTOS, J. B. **Interação entre volume de vaso e competição com plantas daninhas sobre o crescimento da soja.** Revista Ceres, v. 62, n. 6, p.507-513, 2015.

BARBOSA, M. C.; BRACCINI, A. L.; SCAPIM, C. A.; ALBRECHT, L. P.; PICCININ, G. G.; & ZUCARELI, C. **Desempenho agrônômico e componentes da produção de cultivares de soja em duas épocas de semeadura no arenito caiué.** Semina: Ciências Agrárias, v. 34, n.3, p. 945-960, 2013.

CANOSSA, R. S.; OLIVEIRA JR., R. S.; CONSTANTIN, J.; BRACCINI, A. L.; BIFFE, D. F.; ALONSO, D. G.; BLAINSKI, E. **Temperatura e luz na germinação das sementes de apaga-fogo (*Alternanthera tenella*).** Planta Daninha, v. 26, n. 4, p. 745-750, 2008.

CARVALHO, L.B. **Plantas Daninhas.** 1º edição, Lages, v. 01, p. 82, 2013.

CARVALHO, F. T. & VELINI, E. D. **Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura da soja: I - cultivar iac-11.** Planta Daninha, v. 19, n. 3, p. 317-322,2001.

COELHO, J.D. **Produção de grãos: feijão, milho e soja.** ETENE, n. 81, p. 11, 2018.

CONTI, A. F.; HENKE, D. A.; DANIELOWSKI, R. **Interferência do período de controle de plantas invasoras no desempenho produtivo da cultura da soja.** Brazilian Journal of Development, v. 7, n. 3, p. 20939-20945, 2021.

DANILUSSI, M. T. Y; ALBRECHT, A. J. P; ALBRECHT, L. P; LORENZETTI, J. B; BAUER, F. E; BARROSO, A. A. M. **Redução da produtividade e nível de dano econômico de *Digitaria insularis* em soja.** In: Anais do Congresso Brasileiro de Fitossanidade. Jaboticabal, 2019.

EMBRAPA. **Tecnologias de produção de soja: Região Central do Brasil, 2014.** Embrapa Soja, Londrina, n.16, p.265, 2013.

FERREIRA, E. A.; ASPIAZÚ, I.; GALON, L.; CONCENÇO, G.; SILVA, A. F.; REIS, L. A. C. **Características fisiológicas da soja em relação a espécies de plantas daninhas.** Revista Trópica: Ciências Agrárias e Biológicas, v. 5, n. 1, p.39-47, 2011.

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

FRANCHINI, J. C.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; DEBIASI, H.; CONTE, O. **Soybean performance as affected by desiccation time of *Urochloa ruziziensis* and grazing pressures.** Revista Ciência Agronômica, v. 45, n. 5, p. 999 1005, 2014.

GAZZIERO, L. P. D.; VARGAS, L.; ROMAN, E. S. **Manejo e controle de plantas daninhas em soja.** Manual e controle de plantas daninhas. 1 ed. Bento Gonçalves: EMBRAPA, p. 595-635, 2004.

JUAN, V. F.; SAINT-ANDRE, H.; FERNANDEZ, R. R. **Competencia de lecheron (*Euphorbia dentata*) en soja.** Planta Daninha, v. 21, n. 2, p. 175-180, 2003.

JUNIOR, E. J. A; BARROSO, A. L. L; MORAES, V. H; GOMES, F. H. F; BASTOS, A. V. S; FILHO, L. C. L. **Controle residual de capim amargoso na soja cultivada em região de cerrado.** Cientifica Multidisciplinary Journal, v. 5, n. 3, p. 48-55, 2018.

KNAKE, E. L; COPPING, L. G.; GREEN, N. B.; REES, R. T. **Weed control for soybean in the nineties.** Pest managment in soybean, p. 360-367, 1992.

LAMEGO, F. P.; RUCHEL, Q.; KASPARY, T. E.; GALLON, M.; BASSO, C. J.; SANTI, A. L. **Habilidade competitiva de cultivares de trigo com plantas daninhas.** Planta Daninha, v. 31, n. 3, p. 521-531, 2013.

LIMA, S. F; TIMOSSI, P. C.; BROD, E.; TEIXEIRA, I. R.; SILVA, J. A. **Matocompetição na cultura de *Crambe abyssinica* cultivado em safra e safrinha.** Revista Cultura Agronômica, v. 27, n. 3, p. 297-311, 2018.

LORENZETTI, J. B.; ALBRECHT, L. P.; ALBRECHT, A. J. P.; DANILUSSI, M. T. Y.; MARCHI, C. S.; BARROSO, A. A. M. **Interferência e nível de dano econômico de *Conyza spp.* em cultivar de soja Monsoy 6210 IPRO.** In: Anais do Congresso Brasileiro de Fitossanidade, 2019.

MONDO, V. H. V.; CICERO, S. M.; DIAS, M. A. N. **Vigor de sementes e a matocompetição.** Informativo Abrates, v. 22, n.1, 2012.

NEPOMUCENO, M.; ALVES, P. L. C. A.; DIAS, T. C. S.; PAVANI, M. C. M. D. **Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da soja nos sistemas de semeadura direta e convencional.** Planta Daninha, v. 25, n. 1, 2007.

NEUMAIER, N.; NEPOMUCENO, A. L.; FARIAS, J. R. B.; OYA, T. **Estresses de ordem ecofisiológica.** Estresse em Soja. Embrapa Trigo, p.45-65, 2000.

OLIVEIRA JR., R. S.; CONSTANTIN, J.; COSTA, J. M.; CAVALIERI, M. D.; ARANTES, J. G. Z.; ALONSO, D. G.; ROSO, A. C.; BIFFE, D. F. **Interação entre sistemas de manejo e de controle de plantas daninhas em pós-emergência afetando o desenvolvimento e a produtividade da soja.** Planta Daninha, v. 24, n. 4, p.721-732. 2006

PASSOS, J. N. N.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; WERNER, F.; FERREIRA, A. S.; FRANCHINI, J. C.; DEBIASI, H. **Crescimento da soja em função de épocas de dessecação de braquiária e adubação nitrogenada.** Embrapa Soja-Artigo em anais de congresso. Jornada Acadêmica da Embrapa Soja, 2018.

PATTERSON, D. T. **Effects of allelopathic chemical on growth and physiological responses of soybean (*Glycine max*).** Weed science, v.29, n.1, p.53-58, 1981.

PENARIOL, A. **Soja: Cultivares no lugar certo.** Cultivar, Pelotas, v. 16, p. 31-32, 2000.

PEREIRA, L. S.; JAKELAITIS, A.; OLIVEIRA, G. S.; SOUSA, G. D.; SILVA, J. N.; COSTA, E. M. **Interferência de plantas daninhas em pastagem de *Urochloa brizantha* cv. Marandu.** Revista Cultura Agrônômica, v. 28, n. 1, p. 29, 2019.

PEREIRA, C. S.; MAIA, L. F. P.; PAULA, F. S. **Aplicação de extrato etanólico de própolis no crescimento e produtividade do feijoeiro comum.** Revista Ceres, v. 61, n. 1, p. 98-104, 2014.

PITTELKOW, F. K.; JAKELAITIS, A.; CONUS, L. A.; OLIVEIRA, A. A.; GIL, J. O.; ASSIS, F. C.; BORCHARTT, L. **Interferência de plantas daninhas na cultura da soja transgênica.** Global Science Technology, v. 2, n. 3, p.38-48, 2009.

ROCHA, B. G. R.; AMAROL, H. T. R.; PORTO, E. M. V.; GOLÇALVES, C. C.; DAVID, A. M. S.; LOPES, E. B. **Sistema de semeadura cruzada na cultura da soja: avanços e perspectivas.** Revista de Ciências Agrárias, v. 41, n. 2, p. 376-384, 2018.

RODRIGUES, D. S.; SCHUCH, L. O. B.; MENEGHELLO, G. E.; PESKE, S. T. **Desempenho de plantas de soja em função do vigor das sementes e do estresse hídrico.** Revista Científica Rural, v. 20, n. 2, p. 144-158, 2018.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. **An analysis of variance test for normality (complete sample).** Biometrika, v. 52, n. 3, p. 591-611, 1965.

SILVA, A. G.; MARTINS, P. D. S.; CARMO, E. L.; PROCÓPIO, S. O.; LOBO, C. L. A.; CALDAS, J. V. S.; FERREIRA JÚNIOR, J. C. **Influência do espaçamento entrelinhas e da população de plantas a uma cultivar de soja de hábito de crescimento indeterminado.** Nucleus, v. 18, p. 43-61, 2021.

SILVA, F. C. S.; SEDIYAWA, T.; OLIVEIRA, R. C. T.; BOREM, A.; SILVA, F. L.; BEZERRA, R. G., SILVA, A. F. **Importância econômica e evolução do melhoramento.** Melhoramento da Soja, p. 149-167, 2017.

SILVA A. F.; CONCENÇO G.; ASPIAZÚ, I.; FERREIRA, E.A.; GALON, L.; FREITAS, M. A. M. **Período anterior à interferência na cultura da soja-RR em condições de baixa, média e alta infestação.** Planta Daninha, v.27, n.2, p.57-66, 2009a.

SILVA, A. A.; FERREIRA, F. A.; FERREIRA, L. R.; SANTOS, J. B. **Biologia de plantas daninhas. Tópicos em manejo de plantas daninhas.** Editora UFV, p. 17-61, 2007.

SOUZA, R. G.; CARDOSO, D. B. O.; MAMEDE, M. C.; HAMAWAKI, O. T.; SOUSA, L. B. **Desempenho agrônomico de soja, sob interferência de plantas infestantes.** Revista Cultura Agrônômica, v. 28, n. 2, p. 194-203, 2019.

TAKANO, H. K.; OLIVEIRA JR., R. S.; CONSTANTIN, J.; SILVA, V. F. V.; MENDES, R. R. **Goosegrass resistant to glyphosate in Brazil.** Planta Daninha, v. 35, p. 2-9, 2018.

TANVEER, A.; KHALIQ, A.; JAVAID, M. M.; CHAUDHRY, M. N.; AWAN, I. **Implications of weeds of genus euphorbia for crop production: a review.** Planta Daninha, v. 31, n. 3, p. 723-731, 2013.

TAVARES, C. J.; JAKELAITIS, A.; MARANGONI, R. E.; REZENDE, B. P. M. **Interferência de plantas daninhas em dois cultivares de soja.** Agrarian, v. 5, n. 17, p. 223-235, 2012.

TEIXEIRA, F. G. **Herança da precocidade e de caracteres agronômicos em soja e seleção de linhagens com base em índices de seleção.** Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Federal de Uberlândia, 96f., 2017.

TIMOSSI, P. C. **Redução na dosagem da mistura (fluazifop-p-butil + fomesafen) em dois cultivares de soja e em três épocas de semeadura.** Dissertação (Mestrado em produção vegetal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 126f., 2002.

WILLIAMS, M. M.; BOYDSTON, R. A.; DAVIS, A. S. **Canopy variation among three sweet corn hybrids and implications for light competition.** HortScience, v.41, n.6, p.1449-1454, 2006.

VAZQUEZ, G. H.; SILVA, M. R. R.; SANCHES, A. C.; PEREIRA JUNIOR, A. S. **Desenvolvimento de cultivares de soja semeadas em três épocas no noroeste paulista.** Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia Contecc, v. 76, n. 8, p. 1-5, 2019.

ZUFFO, A. M.; STEINER, F.; BUSCH, A.; ZOZ, T. **Response of early soybean cultivars to nitrogen fertilization associated with *Bradyrhizobium japonicum* inoculation.** Pesquisa Agropecuária Tropical, v. 48, n. 4, p. 436-446, 2018.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As plantas provenientes de sementes de alta qualidade fisiológica obtiveram um melhor estabelecimento no campo, apresentando uma maior velocidade de emergência e crescimento vegetativo, possibilitando a obtenção de elevadas produtividades de grãos em detrimento das plantas oriundas de sementes de baixa qualidade fisiológica. Os herbicidas aplicados em pré-emergência utilizados foram seletivos para a cultura da soja mesmo com a utilização de sementes de baixa qualidade fisiológica. Desta forma, esses herbicidas não causaram injúrias nas plantas e não interferiram na produtividade de grãos e demais características avaliadas.

No trabalho foi possível constatar que alguns manejos de plantas daninhas causaram prejuízos no desenvolvimento da soja pela interferência da comunidade infestante, ocasionando redução de produtividade de grãos. O controle de plantas infestantes se mostrou necessário no período inicial de desenvolvimento da soja. Isto evidencia a importância do uso de herbicidas aplicados em pré emergência que atuam justamente no período mais crítico de interferência da soja (primeiros 20 DAE). Sabe-se que neste período os herbicidas têm maior efeito residual nas plantas infestantes.

Pelos resultados obtidos, não houve relação entre os períodos de matocompetição e os ciclos da cultura da soja. Ou seja, a cultivar de ciclo precoce, de menor grupo de maturidade relativa, não teve maior interferência da competição com as plantas infestantes. Por fim, destaca-se a importância do uso de sementes de alta qualidade fisiológica as quais garantem o estande desejado, e ainda o controle de daninhas por meio do uso de herbicidas aplicados em pré-emergência, minimizando os efeitos da matocompetição e proporcionando maiores produtividade de grãos.