

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**DENSIDADE POPULACIONAL DE REBROTA DO CAPIM-AMARGOSO
INTERFERINDO NA SOJA**

VINÍCIUS YUKIYO TABA DA SILVA

JABOTICABAL, 2023

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**DENSIDADE POPULACIONAL DE REBROTA DO CAPIM-AMARGOSO
INTERFERINDO NA SOJA**

VINÍCIUS YUKIYO TABA DA SILVA

Orientador: Prof. Dr. Pedro Luís da C. A. Alves
Coorientador: Eng. Agron. Francisco Ronaldo C. da Silva

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade de Ciências
Agrárias e Veterinárias – Unesp,
Câmpus de Jaboticabal, como parte das
exigências para Graduação em
Engenharia Agrônômica.

**JABOTICABAL – SP
1º semestre/2023**

S586d

Silva, Vinícius Yukiyo Taba

Densidade populacional de rebrota do capim-amargoso
interferindo na soja / Vinícius Yukiyo Taba Silva. -- Jaboticabal, 2023

39 p. : il., tabs.

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Engenharia
Agrônômica) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade
de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal

1. Soja. 2. Interferência. 3. Gramíneas. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal. Dados fornecidos
pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CÂMPUS DE JABOTICABAL



Departamento: Biologia
CERTIFICADO

TRABALHO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

TÍTULO: Densidade populacional de rebrota do capim-amargoso interferindo na soja

ACADÊMICO: Vinícius Yukiyo Taba da Silva

CURSO: Engenharia Agrônômica

ORIENTADOR: Prof. Dr. Pedro Luís da Costa Aguiar Alves

COORIENTADOR: Eng. Agrôn. Francisco Ronaldo Cardoso da Silva

PERÍODO: maio /2022 a junho/2023

Este trabalho é recomendado para compor a base de dados REPOSITÓRIO.



Sim



Não

BANCA EXAMINADORA:

(Nomes)

(Assinaturas)

Presidente: Eng. Agrôn. Francisco Ronaldo Cardoso da Silva

Francisco Ronaldo Cardoso da Silva

Membro: Dr. Allan Lopes Bacha

Allan Lopes Bacha

Membro: Dr^a Mariluce Pascoina Nepomuceno

Mariluce Nepomuceno

Jaboticabal: 03 / 07 / 2023

Aprovado em reunião do Conselho Departamental em: 10/07/2023

Davi R. Rossatto

**Prof. Dr. Davi Rodrigo Rossatto
Chefe do Departamento de Biologia**

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus, pelo dom da vida e ter a saúde necessária para realizar todos os meus projetos e sonhos.

Agradeço também ao meu pai Rene por seu apoio inabalável. Você sempre esteve presente, incentivando-me a buscar o conhecimento, superar desafios e seguir meus sonhos. Sua sabedoria, encorajamento e sacrifício foram essenciais para minha caminhada acadêmica.

Minha mãe Patrícia, sua dedicação e amor incansáveis foram fundamentais para minha jornada. Seu apoio emocional e palavras de encorajamento foram a força motriz que me impulsionou a perseverar, mesmo nos momentos mais difíceis, sou grato por sua paciência e por estar sempre ao meu lado.

Ao meu orientador Prof. Dr, Pedro Luís da Costa Aguiar Alves, por todas as orientações, pela oportunidade e confiança de poder realizar meu estágio e meu trabalho de conclusão de curso no Laboratório de Plantas Daninhas (LAPDA). Ao meu coorientador Eng. Agron. Francisco Ronaldo Cardoso da Silva, por sempre me dar todo o apoio necessário e ter respondido todas as minhas dúvidas referentes a qualquer assunto abordado, todo seu empenho e paciência foram fundamentais para realização deste trabalho.

A minha namorada Mariana, pelo amor, compreensão e incentivo foram uma fonte constante de motivação. Você sempre acreditou em mim, mesmo quando eu duvidava das minhas próprias habilidades. Obrigado por estar ao meu lado, por me inspirar a ser melhor a cada dia e por compartilhar essa conquista comigo.

Não posso deixar de mencionar a República Canabrava, lar onde compartilhei experiências memoráveis e vivi momentos enriquecedores ao longo desses anos. Agradeço a cada um dos meus amigos da república pelo apoio mútuo, pelas longas noites de estudo, pelos debates construtivos e pelo suporte emocional. Vocês foram uma família para mim e contribuíram significativamente para o meu crescimento pessoal e acadêmico.

Agradeço a todos novamente, pois cada um de vocês desempenhou um papel fundamental em minha jornada acadêmica. Sei que não teria chegado tão longe sem o apoio, amor e encorajamento que recebi. Essa conquista é nossa, e sou grato por tê-los em minha vida.

ÍNDICE

RESUMO	vi
ABSTRACT	vii
1. INTRODUÇÃO	8
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	10
2.1. A cultura da soja.....	11
2.2. Competição com plantas daninhas	12
2.3. O capim-amargoso (<i>Digitaria insularis</i>)	13
2.4. Interferência exercida pelo capim-amargoso	15
3. MATERIAL E MÉTODOS	16
3.1. Instalação e condução	16
3.2. Delineamento experimental e tratamentos	18
3.3. Parâmetros avaliados.....	19
3.4. Análise estatística	19
4. RESULTADOS	20
5. DISCUSSÃO	28
6. CONCLUSÃO	32
7. REFERÊNCIAS	32

DENSIDADE POPULACIONAL DE REBROTA DO CAPIM-AMARGOSO INTERFERINDO NA SOJA

RESUMO - O capim-amargoso é uma espécie infestante em diversas áreas de cultivo e tem se mostrado um problema recorrente na cultura da soja devido sua resistência ao herbicida glyphosate, agressividade e elevada capacidade de estabelecimento em áreas de plantio direto. Assim, objetivou-se com este trabalho estudar a influência de densidades do capim-amargoso no crescimento e produtividade da cultivar de soja 'TMG 7067'. O delineamento experimental utilizado foi o de o de blocos casualizados, com sete tratamentos em quatro blocos, em um duplo fatorial tendo como fatores dias de convivência e densidades de capim-amargoso, sendo os dias de convivência 49, 61, 91 e 117 e densidades crescentes de capim-amargoso: 0, 1, 2, 3, 4, 5 e 6 plantas/m². O experimento foi instalado em uma área com histórico predominante de infestação de capim-amargoso. Os parâmetros avaliados foram: altura, diâmetro de caule, área foliar, altura de inserção de 1ª vagem, número de vagens, matéria seca e produtividade. Os resultados mostraram que em todos os tratamentos em que houve a presença do capim-amargoso, a soja apresentou perdas expressivas de produtividade, acima de 40%, quando comparados à testemunha, com o capim-amargoso causando interferência negativa em todos os parâmetros avaliados, exceto na inserção da primeira vagem.

Palavras-chave: *Digitaria insularis*; *Glycine max*; Competição; Planta daninha. (touceira ou rebrote)

POPULATION DENSITY OF REGROWTH SOURGRASS INTERFERING IN SOYBEANS

ABSTRACT – The sourgrass is an infesting species in several areas of cultivation and has been a recurrent problem in the soybean crop due to its resistance to the herbicide glyphosate, aggressiveness and high establishment capacity in areas of no-tillage. Thus, the objective of this work was to study the influence of sourgrass densities on the growth and productivity of the 'TMG 7067' soybean crop. The experimental design used was that of randomized blocks, with seven treatments in four blocks, in a double factorial with days and sourgrass densities as factors, days 49, 61, 91 and 117 and increasing sourgrass densities. bitter: 0, 1, 2, 3, 4, 5 and 6 plants/m². The experiment was installed in an area with a predominant history of sourgrass infestation. The evaluated parameters were: height, stem diameter, leaf area, height of insertion of the 1st pod, number of pods, dry matter and productivity. The results showed that in all treatments in which there was the presence of sourgrass, soybean showed significant productivity losses, above 40%, when compared to the control, with sourgrass causing negative interference in all evaluated parameters, except in the insertion of the first pod.

Key words: *Digitaria insularis*; *Glycine max*; Competition; Weed.

1. INTRODUÇÃO

A cultura da soja gera um grande impacto econômico no Brasil e no mundo. O grão produzido pela planta é utilizado como base da alimentação de animais, como aves e suínos, bem como alimentação humana, sendo considerado uma das principais fontes proteicas do mundo, embora o óleo de soja também é de suma importância, representando 56% do total de óleos de origem vegetal ofertado no mercado atualmente (SILVA et al., 2015).

O Brasil é um dos maiores produtores e exportadores de soja do mundo e, nos anos 2022/2023, a safra cobriu 44,03 milhões de hectares e produziu 155.7 milhões de toneladas, com produtividade média de 3.537 kg/ha, uma demanda de consumo interno de 56.221,4 milhões de toneladas e volume das exportações em torno de 95.640 milhões de toneladas, totalizando uma demanda total de 151.861,1 milhões de toneladas do grão (CONAB, 2023).

A cultura da soja pode ter sua produtividade afetada por diversos fatores, sendo um deles a competição com plantas daninhas. A competição pode ser definida como o estado que existe quando os recursos ou condições demandadas por um ou mais organismos em uma comunidade não podem ser supridos adequadamente por todos (GALON et al., 2022). O grau de interferência entre as plantas cultivadas e as plantas daninhas depende de fatores relacionados à comunidade infestante (composição específica, densidade e distribuição) e à própria cultura (espécie ou cultivar, espaçamento entre sulcos e densidade de semeadura). Depende também da duração do período de

convivência, da época em que esse período ocorre, que é condicionada pelas condições edáficas e climáticas e pelos tratos culturais (PITELLI, 1985)

As plantas daninhas que ocorrem na cultura da soja afetam negativamente a formação dos trifólios, acúmulo de massa seca, número de vagens, número de grãos por vagem e massa de grãos, causando reduções de até 94% na produtividade, se não for adotado nenhum controle (ZANDONÁ et al., 2018; BRAZ et al., 2021). Nesta competição, quanto mais rustica é a espécie infestante, mais vantagem ela levará sobre a soja, devido às suas menores exigências fisiológicas, altas taxas de crescimento e maior tolerância às variações ambientais (IBANHES NETO et al., 2020).

A densidade relativa entre as plantas daninhas e culturas de interesse regem o grau e a intensidade de competição nas lavouras. Para o capim-amargoso, espécie com disseminação ampla no cultivo da soja, as perdas em produtividade podem ser severas (IBANHES NETO et al., 2020). De acordo com pesquisa desenvolvida por Gazziero et al. (2012), na cultura da soja o capim-amargoso reduz consideradamente produtividade mesmo em baixas densidades, levando-o a supor que além da competição, a planta também pode interferir na cultura por alelopatia.

Atualmente, as principais plantas daninhas que afetam a cultura da soja no Brasil são: buva (*Conyza* spp.), picão-preto (*Bidens pilosa*), capim-amargoso (*Digitaria insularis*), capim-colonião (*Panicum maximum*) e joá-de-capote (*Nicandra physaloides*) (Bayer, 2022). Destas, a espécie *Digitaria insularis* tem ganhado cada vez mais destaque nas lavouras de soja, representando uma preocupação maior para os produtores.

A dificuldade de lidar com esta espécie diz respeito a agressividade e o rápido estabelecimento em áreas de plantio direto e, devido a estes motivos, ela encontra-se disseminada em praticamente todos os Estados produtores de grãos do Brasil, com destaque para o Paraná, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Mato Grosso, Goiás e Bahia (LICORINI et al., 2015; OVEJERO et al., 2017).

Um dos principais problemas em torno desta espécie é o emprego excessivo de herbicidas, principalmente quando estes são de um único mecanismo de ação. Isto, tem levado a contaminações de ecossistemas e ao surgimento de biótipos de plantas daninhas resistentes aos efeitos dos herbicidas (OLIVEIRA; BRIGHENTI, 2018).

Portanto, estudar o comportamento da população de plantas daninhas através da densidade dos indivíduos que estão em competição com a cultura da soja, fornece subsídios para o que se conhece como “agricultura de precisão”, possibilitando assim, o conhecimento e a previsão dos impactos futuros que essas plantas terão no plantio. Obedecendo, contudo, a 3 dos 17 objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS), elencados pela United States, (2015), sendo eles: Fome zero e agricultura sustentável, Consumo e produção responsáveis e Vida terrestre.

Dessa forma, objetivou-se com este trabalho avaliar os efeitos da densidade populacional de infestação de rebrote do capim-amargoso no crescimento e na produtividade da cultivar de soja TMG 7067.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. A cultura da soja

A soja (*Glycine max* L. Merrill) é uma espécie originária da China, pertencente à família Fabaceae, presente em todo território brasileiro, sendo uma das plantas mais cultivadas no mundo (ALMEIDA JÚNIOR et al., 2020). É uma planta anual ereta, de reprodução autógama, com ciclo que pode variar de 75 dias em plantas mais precoces a 200 dias em plantas mais tardias, a sua altura varia de 30 a 200 cm e pode influenciar a quantidade de ramificações (MULLER, 1981).

O provável centro de origem da cultura é o Leste Asiático, considerado centro genético primário enquanto a região Central da China é considerada como centro genético secundário (THOMAS; COSTA, 1996; IQBAL et al., 2015). A soja foi introduzida comercialmente no Brasil na década de 1960, no Rio Grande do Sul e, nos últimos 50 anos, expandiu-se para todas as regiões do País, com crescimento destaque na região do Centro-Oeste e mais recentemente expandindo-se para o Norte e Nordeste (CONTINI et al., 2018). O maior produtor de soja no Brasil é o estado do Mato Grosso, segundo um levantamento realizado por CONAB (2022), na safra de 21/22, o estado produziu um total de 39.961,1 milhões de toneladas com uma área plantada de 10.909,4 milhões de hectares e obtendo uma produtividade de 3.663 kg/ha.

A soja é uma espécie que apresenta metabolismo fotossintético do tipo C3, morfologicamente possui raiz do tipo pivotante, caule herbáceo e folha trifoliada. A soja é influenciada pelo fotoperiodismo, sendo classificada como uma planta de dias curtos, isto é, necessita de um mínimo de horas de noite ou

escuro para florescer (TEJO et al., 2019), característica essa, que, no entanto, varia de acordo com a cultivar (ROCHA, 2009).

A soja é uma cultura de grande importância para a segurança alimentar mundial, sendo a espécie considerada com a maior fonte de proteína e óleo de origem vegetal, além de ser fonte de alimento para humanos e para os animais (KUMAGAI; SAMESHIMA, 2014).

2.2. Competição com plantas daninhas

A lavoura de soja pode sofrer com uma redução da produção com a presença de plantas daninhas na área, que normalmente competem por água, luz e nutrientes. Segundo a EMBRAPA (2021), a competição provocada pelas plantas daninhas em uma lavoura de soja pode resultar em perdas significativas, reduzindo em mais de 90% a produção da cultura. Também pode dificultar a operação de colheita, prejudicando a qualidade do grão ou da semente (BRIGHENTI; OLIVEIRA, 2011).

Todavia, os efeitos da competição podem ser variáveis e, por esta razão, é de suma importância conhecer as fases de interferência perante a cultura. O grau de interferência causado pelas plantas daninhas na cultura depende da época e duração do período de convivência, dentre outros fatores (PITELLI, 1985). Com isso, se a planta daninha se estabelecer junto à cultura, esta vai utilizar os recursos para se desenvolver, podendo reduzir a produtividade da soja (RONCHI et al., 2003).

A lavoura de soja quando está infestada de plantas infestantes podem demonstrar diferentes formas de interferência. O termo interferência refere-se a

todo o conjunto de processos pelos quais as plantas daninhas podem influenciar uma determinada cultura (PITELLI, 1987).

A Densidade de plantas que coexistem com as culturas de interesse é o principal fator que dita a dinâmica de competição. **(faltou a referencia, quais os outros fatores)** Quando plantas daninhas ocorrem em densidade suficiente para promover a competição com a cultura da soja, um dos principais efeitos impostos a cultura é o sombreamento. Nessa situação, a primeira ação estratégica da cultura é desenvolver mecanismos de resposta ao estresse luminoso como o estiolamento, mesmo que para isso, ela tenha que cessar o seu desenvolvimento de sistema radicular e foliar (LIU et al., 2009).

Em relação ao que se observa na planta de soja, há uma tendência do nível de infestação de plantas daninhas influenciar na altura e na área foliar da planta de soja (SILVA et al., 2009), esta é a solução que a planta encontrou de se manter competitiva devida a certa densidade de plantas daninhas estarem presentes em seu ambiente (PAGNONCELLI et al., 2017).

2.3. O capim-amargoso (*Digitaria insularis*)

O capim-amargoso é uma espécie nativa de regiões tropicais e subtropicais do Continente Americano; seu grande potencial como invasora aumenta pela possibilidade de as sementes serem carregadas pelo vento a grandes distâncias e por terem bom poder germinativo (KISSMANN; GROTH, 1997). Esta planta é uma gramínea perene de ciclo C4, ou seja, com elevada eficiência de uso da água e nutrientes do solo e rápido crescimento (GEMELLI et al., 2012).

As plantas de capim-amargoso podem chegar a 100 cm de altura, com acúmulo de massa seca exponencial aos 40 dias após a emergência, o que coincide com a formação de estruturas de reserva (ADEGAS et al., 2019) Em temperaturas entre 15 e 30 °C e fotoperíodo de 10 a 12 h, a taxa de germinação das sementes de capim-amargoso ultrapassa 80% (MARTINS; BARROSO; ALVES, 2017).

Além da reprodução por sementes, o capim-amargoso também apresenta reprodução vegetativa por meio de propágulos denominados rizomas. Com o estabelecimento do plantio direto, o revolvimento do solo com gradagens e arações deixou de ser um método mecânico de controle de capim-amargoso, permitindo a reprodução e o crescimento por meio dos rizomas (GEMELLI et al., 2012).

O capim-amargoso forma touceiras a partir de curtos rizomas e se reproduz por semente (LORENZI, 2000). É importante ressaltar a formação de rizomas, que surge normalmente após 35-40 dias da emergência da planta (MACHADO et al, 2006). Isso pode dificultar o controle de herbicidas, permitindo rápida rebrota da parte aérea (MACHADO et al., 2008). Sendo assim, o melhor período para fazer o controle se encontra neste período iniciais da planta, pois após este período a planta pode começar a rebrotar.

Grande parte da dificuldade no controle do capim-amargoso também está presente na resistência em que ele adquiriu ao herbicida glyphosate. Os mecanismos que conferem resistência em *D. insularis* estão relacionados com a absorção mais lenta e à metabolização mais rápida do glyphosate, glioxilato e sarcosina, além da translocação do herbicida ser muito menor em plantas

resistentes do que em suscetíveis, mesmo com 3-4 folhas (CARVALHO et al., 2011).

2.4. Interferência exercida pelo capim-amargoso

As plantas de capim-amargoso originadas de touceiras em rebrota possuem um sistema radicular estabelecido, o que resulta no rápido desenvolvimento da parte aérea e competição precoce (GAZZIERO et al., 2019). Isso é possível devido ao acúmulo significativo de matéria seca causado pelo maior índice estomático e pela lâmina foliar mais espessa nas plantas originadas de rizomas, o que representa uma grande vantagem em relação a soja (MACHADO et al., 2008).

Essas diferenças anatômicas permitem que as plantas originadas de touceiras tenham taxas fotossintéticas mais elevadas e utilização mais eficiente da luz (TAIZ; ZEIGER., 2013). No entanto, devido à presença dos rizomas, a eficácia dos herbicidas sistêmicos tende a diminuir, uma vez que a massa de armazenamento subterrânea do capim-amargoso atua como uma barreira à translocação dos herbicidas (MACHADO et al., 2006).

Haja vista que, as plantas de capim-amargoso desenvolvem rapidamente sua parte aérea, a interferência que essas plantas terão na qualidade de luz que chegará às plantas de soja é significativamente alta. Isto resultará, em maior acamamento das plantas de soja, devido ao fenômeno do estiolamento (CONSTANTIN et al., 2009).

Outro fator movido pelo aumento da densidade de plantas daninhas, é a altura da primeira vagem, que assim como o acamamento, pode estar

relacionado ao estiolamento da soja quando ocorre a competição por luz (BRAZ et al., 2021). Além disso, a presença dessas plantas daninhas causará uma redução nos parâmetros fisiológicos da soja, como os teores de clorofila, conforme relatado por (EL-METWALLY et al., 2017).

Um dos problemas no cultivo de soja que contribui para o estabelecimento de altas densidades de plantas daninhas, é a redução da área foliar, que reflete na quantidade de matéria seca produzida pela planta. Essa redução de área foliar, induz um fechamento menos eficiente das entrelinhas da cultura, criando assim, oportunidades para a emergência de plantas daninhas (BRAZ et al., 2021).

Como resposta a competição causada pelas por altas densidades de capim-amargoso na lavoura, os produtores adotam a estratégia de utilizar cultivares com ciclos de maturação mais longos. Essas cultivares demonstram maior resistência à competição inicial das plantas daninhas (LAMEGO et al., 2004), além de tender a uma maior altura em comparação com aquelas de ciclo mais curto (ZANON et al. 2015).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Instalação e condução

Este trabalho é resultado de um experimento, instalado e conduzido na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão (FEPE), pertencente à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista – UNESP, localizada no município de Jaboticabal – SP, que se encontra à latitude de

21°15'22"S, longitude de 48°18'58"W e altitude de 595m. O experimento foi instalado em área com histórico de infestação predominante de capim-amargoso (*Digitaria insularis*). O clima da região de Jaboticabal, baseado na classificação internacional de Köeppen, é do tipo Aw. Na época das águas, predominam as chuvas de verão, com inverno relativamente seco.

O solo da área experimental é classificado como Latossolo vermelho eutrófico típico, textura argilosa, A moderado, apresentando topografia suavemente ondulada e condições de boa drenagem (ANDRIOLLI; CENTURION, 1999). A análise química da amostra composta de solo (0-20 cm) apresentou pH 5,7, com 13 g dm⁻³ de matéria orgânica, 41 mg P dm⁻³ e 2,3; 24 e 8 mmolc dm⁻³ de K, Ca e Mg, respectivamente, resultando em uma porcentagem de saturação por bases (V%) de 61. A adubação de semeadura foi de 300 kg ha⁻¹ 04-28-08 (NPK).

O preparo do solo, no sistema de semeadura direta, foi realizado utilizando-se as técnicas comumente empregadas na FEPE. A semeadora-adubadora utilizada foi a Jumil Exacta PD com cinco linhas, distribuindo-se catorze sementes por metro, na profundidade de 3 a 4 cm, com espaçamento de 0,45 m entrelinhas.

A cultivar utilizada foi a TMG 7067. Antes da semeadura, realizou-se o tratamento das sementes com fungicida e, em seguida, as sementes foram inoculadas com *Bradyrhizobium*. A adubação de semeadura seguiu os resultados de análise química. A *Digitaria insularis* foi estabelecida na área por meio de touceiras pré-brotadas e sua população foi mantida através da capina manual com enxada.

3.2. Delineamento experimental e tratamentos

Antes do plantio da cultura de soja, foi feita a retirada das plantas daninhas através de capina, deixando somente a quantidade de touceiras necessárias em cada parcela.

Logo após a emergência da cultura e da comunidade infestante, foi estabelecido o delineamento experimental, cujo método adotado foi o de blocos casualizados, com sete tratamentos em quatro blocos. O experimento constou de um duplo fatorial (dias x densidades de capim-amargoso). Sendo os dias (49, 61, 91 e 117) após a emergência da soja, e densidades crescentes de capim-amargoso: 0, 1, 2, 3, 4, 5 e 6 plantas m^{-2} .

Cada bloco foi constituído por cinco linhas de semeadura de soja, espaçadas de 0,45 metros, com densidade de 14 sementes por metro e seis metros de comprimento cada, resultando numa área de 13,5 m^2 . Como área útil para amostragens e avaliações, foram consideradas três linhas centrais, desprezando-se 0,5 m das extremidades, totalizando 6,75 m^2 . A manutenção dessas densidades uni específicas se deu mediante capinas manuais e, eventualmente, herbicidas latifolicidas registrados para a cultura da soja.

No decorrer do período experimental, foram realizadas aplicações de inseticidas e fungicidas visando o controle de pragas e doenças, seguindo os procedimentos utilizados na FEPE para a cultura da soja, fazendo-se quatro aplicações, as pulverizações de herbicidas foram realizadas nos dias 15/12/2020 e 12/01/2021 o produto utilizado foi o Xequê Mate® que possui como princípio

ativo o glifosato, a dosagem utilizada foi de 12,5ml/L, e as pulverizações de inseticidas e fungicidas foram realizadas nos dias 18/01/2021 e 23/02/2023, o produto escolhido para o inseticida foi o Engeo Pleno®, o qual utiliza como princípio ativo o tiametoxam, a dosagem utilizada foi de 1ml/L, e para o fungicida foi usado o Priori XTRA®, o princípio ativo é azoxistrobina com dosagem de 2ml/L.

3.3. Parâmetros avaliados

No decorrer do período experimental, foram retiradas duas plantas de soja da área útil das parcelas, nas quais foram determinadas: altura aos 49,61,91 e 117 dias após a emergência da cultura (DAEC), diâmetro do caule, área foliar, matéria seca da folha e caule aos 49,61 e 91 DAEC, altura de inserção da primeira vagem e número de vagens aos 61, 91 e 117 DAEC, e a matéria seca das vagens aos 61 e 91 dias DAEC. Todas as análises de matéria seca foram realizadas em estufa com circulação forçada de ar a 70°C, até atingirem massa constante.

Por ocasião da colheita, quando a umidade dos grãos se aproximou de 13%, foram coletadas as plantas de soja das três linhas centrais de cada parcela, as vagens foram debulhadas de forma mecânica, utilizando uma trilhadora de grãos da marca Nogueira, e os grãos colhidos pesados em balança de precisão de 0,01g. Por fim, foi calculada a produtividade de grãos da soja (kg ha^{-1}).

3.4. Análise estatística

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e, quando significativo, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro, empregando análises de regressão, quando pertinentes.

4. RESULTADOS

Os resultados obtidos demonstram que de acordo com o decorrer dos dias após a germinação da cultura, a planta teve o seu crescimento prejudicado com o aumento da densidade de plantas de capim-amargoso por m^2 . Pode-se observar que o aumento da densidade de capim-amargoso afetou negativamente o crescimento das plantas de soja, em relação à altura, diâmetro, área foliar e acúmulo de matéria seca (Figura 1).

Observou-se aumento na altura das plantas de soja com o desenvolvimento da cultura (Figura 1A), diferindo então em função da densidade do capim-amargoso. Contudo, verificou-se que as plantas de soja cultivadas nas densidades de 0 plantas/ m^2 de capim-amargoso (testemunha), 1 planta/ m^2 e 2 plantas/ m^2 da planta daninha, demonstram ser estatisticamente semelhantes (Tabela 1), provavelmente em função da baixa densidade de plantas daninhas presentes, observando-se valores médios para altura de plantas de 58,78cm, 57,61cm e 58,66cm, respectivamente.

Conforme houve aumento na densidade de capim-amargoso foi possível perceber a diminuição na altura das plantas de soja, até chegar na densidade de 6 plantas/ m^2 , quando houve divergência nas alturas, com média de 40,48cm, representando uma diminuição de pouco mais de 31% quando comparada a

testemunha, no qual as plantas cultivadas apresentam altura média de 58,78cm (Figura 1A).

Observou-se que o diâmetro do caule da soja foi afetado negativamente, em função da densidade crescente do capim-amargoso (Figura 1B). Assim, tendo como base o valor médio da parcela sem a planta daninha, em torno de 6,63 mm, percebe-se uma redução significativa e constante, à medida que ocorre o aumento da densidade da planta daninha, com valores em média de 3,44 mm para as densidades 4, 5 e 6 plantas/m², o que representa uma redução em torno de 50% do diâmetro em relação a testemunha. Ademais, para as menores densidades, a redução média foi em torno de 27%.

A partir da análise da Figura 1C, que ilustra a relação entre a área foliar da cultura da soja e o tempo decorrido desde o estabelecimento da cultura, nota-se que, na ausência do capim-amargoso, a média da área foliar foi de 1455,81 cm², a qual diminui para 937,89 cm² quando a densidade foi de 1 planta/m², representando uma redução de pouco mais de 35% da área foliar. Essa tendência de redução prossegue gradualmente até atingir a densidade de 6 plantas/m², na qual a média da área foliar foi de 244,64cm², que corresponde a uma redução de 83,20%.

Para a altura de inserção da primeira vagem (Figura 1D) em relação ao número de dias de estabelecimento da cultura, percebe-se que médias foram parecidas e não diferenciaram estatisticamente (Tabela 1), com valores médios gerais da altura aos 117 dias em torno de 16,67 cm.

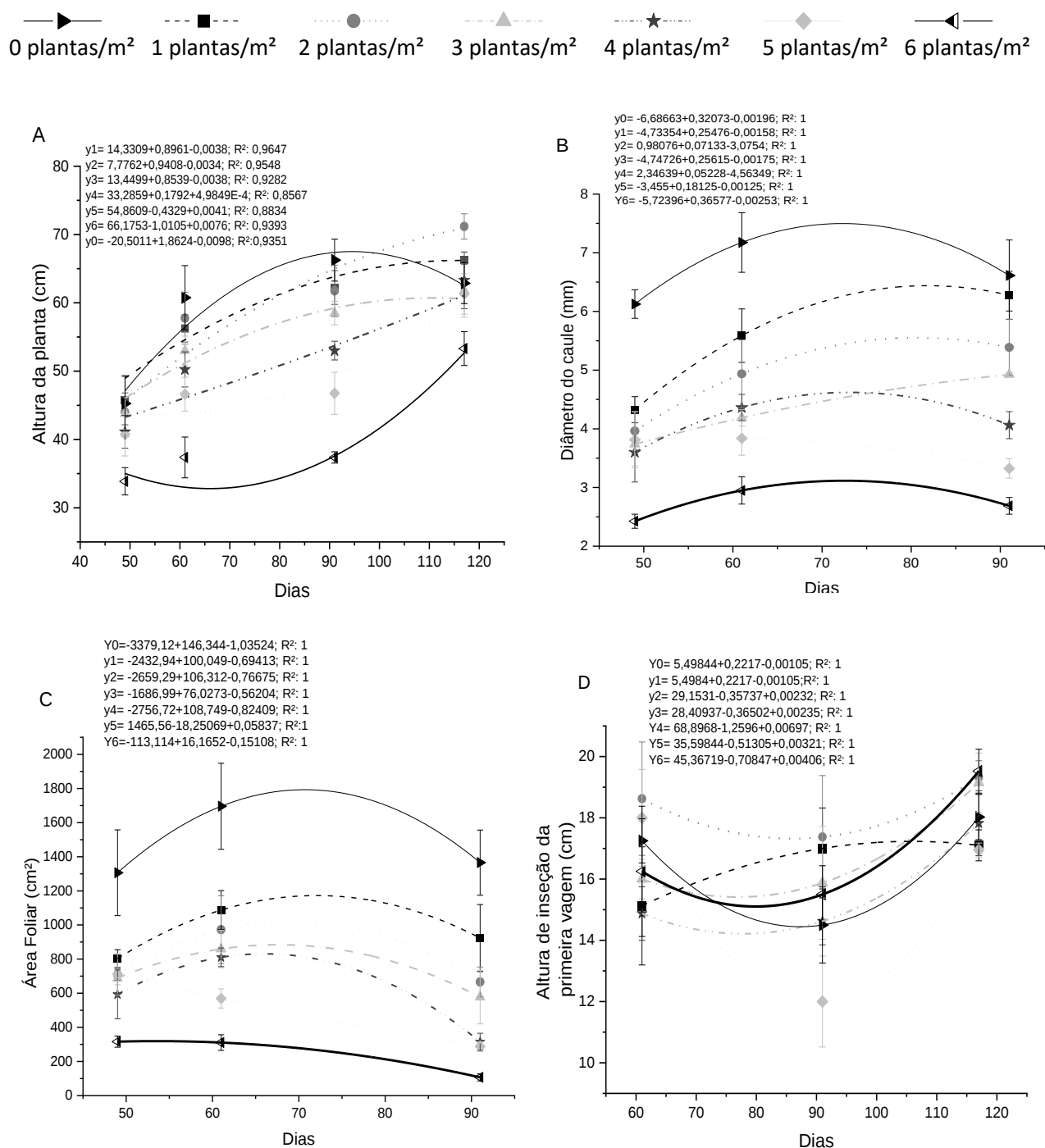


Figura 1. Avaliação de altura das plantas de soja (A), diâmetro do caule da soja (B), área foliar (C) e altura de inserção da primeira vagem (D) da soja convivendo com densidades crescentes do capim-amargoso, em relação ao número de dias após a emergência da cultura.

Tabela 1. Altura (Alt), Diâmetro (Diam), Área Foliar (AF), Matéria Seca das Folhas (MSF), Matéria Seca do Caule (MSC), Matéria Seca da Vagem (MSV), Número de vagens (N°V) e Altura de Inserção da 1° Vagem (A1°V) de plantas de Soja em convivência com densidades crescentes de capim-amargoso (*Digitaria insularis*) aos 117 dias após a emergência.

Fator	Alt (cm)	Diam (mm)	AF (cm ²)	A1°V (cm)	N°V	MSF (g)	MSC (g)	MSV (g)
Dias (A)								
49	42,08 c	3,99 b	732,57 b	-----	-----	3,17 b	4,22 b	-----
61	51,17 b	4,71 a	900,84 a	16,58 b	20,75 b	4,06 a	5,81 a	1,56 b
91	55,12 b	4,75 a	606,01 b	15,26 b	26,50 a	2,87 b	6,60 a	11,92 a
117	62,86 a	-----	-----	18,26 a	28,16 a	-----	-----	-----
Densidade (B)								
0	58,78 a	6,63 a	1455,81 a	16,40 a	48,41 a	7,54 a	11,63 a	14,32 a
1	57,61 ab	5,39 b	937,89 b	18,44 a	31,09 b	3,83 b	7,40 b	8,79 b
2	58,66 a	4,76 bc	782,51 bc	17,00 a	27,44bc	3,57 b	5,79 bc	7,68 b
3	54,29 abc	4,28 cd	708,48 bc	15,77 a	23,71cd	2,58 c	4,85 bc	6,77 bc
4	51,91 bc	4,00 cd	573,00 c	15,65 a	18,33de	2,49 c	4,11 cd	4,57 cd
5	48,85 c	3,65 d	522,99 cd	17,09 a	16,56 e	2,49 c	3,46 cd	3,48 de
6	40,48 d	2,68 e	244,64 d	16,4 a	10,4 f	1,08 d	1,57 d	1,58 e
F (Dias)	61,10**	10,17**	9,01**	9,74**	18,84**	23,02**	9,26**	417,46**
F (Densidade)	20,67**	38,80**	25,72**	1,64 ^{NS}	81,96**	108,32**	28,52**	38,71**
F (AxB)	0,94 ^{NS}	1,56 ^{NS}	0,80 ^{NS}	0,86 ^{NS}	3,44**	3,9**	1,75 ^{NS}	26,91**
C.V. (%)	11,01	15,76	34,92	15,27	18,46	20,16	37,96	28,11

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ** = valores significativos a 1% de probabilidade pelo teste F. ^{NS} = valor não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. C.V. = Coeficiente de Variação.

Para a matéria seca das folhas (Figura 2A), obteve-se na testemunha uma média de 7,54g, valor significativamente superior ao encontrado já na densidade de 1 planta/m², com média de 3,83g, uma redução de 49,20%, que se agrava ainda mais quando se compara com a densidade de 6 plantas/m², cujas plantas de soja possuíam uma média de 1,08g de massa seca de folhas, chegando a uma redução de 85,68%.

Assim, visto haver interação significativa entre os fatores, como apresentado na Tabela 2A, com os desdobramentos das interações, foi possível

observado um aumento geral no peso da matéria seca de folhas para as densidades até os 61 dias de estabelecimento da cultura. A partir disso, pode-se identificar um decréscimo significativo destes valores até os 91 dias para as densidades de 2,3,4 e 5 plantas por m².

Analisando os dados apresentados na Figura 2B, que trata da matéria seca do caule + ramos, observou-se diferença significativa entre a testemunha, que corresponde à uma média de 11,63g de massa seca do caule, em relação às demais densidades (Tabela 1). O valor mais próximo ao observado para a testemunha foi obtido na densidade de 1 planta/m², com média de 7,40g e, após essa, ocorreu diminuição gradativa conforme aumentou-se a densidade do capim-amargoso, até chegar à densidade de 6 plantas/m², com média de 1,57g de massa seca do caule, uma redução de 86,50% em relação a testemunha.

Em relação ao número de vagens de soja (Figura 2B), levando em consideração as variações na densidade de capim-amargoso, observa-se que a média de parcelas sem a presença de plantas daninhas foi de 48,41 vagens por planta, enquanto parcelas que possuíam apenas 1 planta por m² obtiveram uma média de 31,09, uma redução de 35,78%. Acompanhando a progressividade dos efeitos causados pelo capim-amargoso, a densidade de 6 plantas/m², que possui uma média de 10,4 vagens por plantas, obteve uma redução de 78,52%.

Uma vez que, houve interação significativa entre os fatores, como mostra o desdobramento na Tabela 2B, podemos identificar que, quatro densidades apresentaram um aumento significativo do número de vagens, com os dias de estabelecimento da cultura, sendo elas, 0,3, 5 e 6 plantas por m².

A Figura 2D apresenta a matéria seca das vagens da soja, considerando diferentes densidades de plantas infestantes. Foram realizadas duas avaliações que comparam as massas das vagens secas aos 60 e 90 dias. Aos 60 dias, com o caule ainda em processo de ramificação e desenvolvimento, a diferença entre as densidades avaliadas já foi significativa, na densidade de 1 planta por m², com redução média de 39 %. No entanto, aos 90 dias, ocorreu uma redução acentuada na matéria seca das vagens, que torna-se evidente quando se compara a testemunha (11,6g), ao tratamento de maior densidade (1,57g), redução está de mais de 85%.

De acordo com interação para a matéria seca das vagens como mostra o desdobramento na Tabela 2C, apenas aos 91 dias, pode ser observado diferença significativa da matéria seca das vagens.

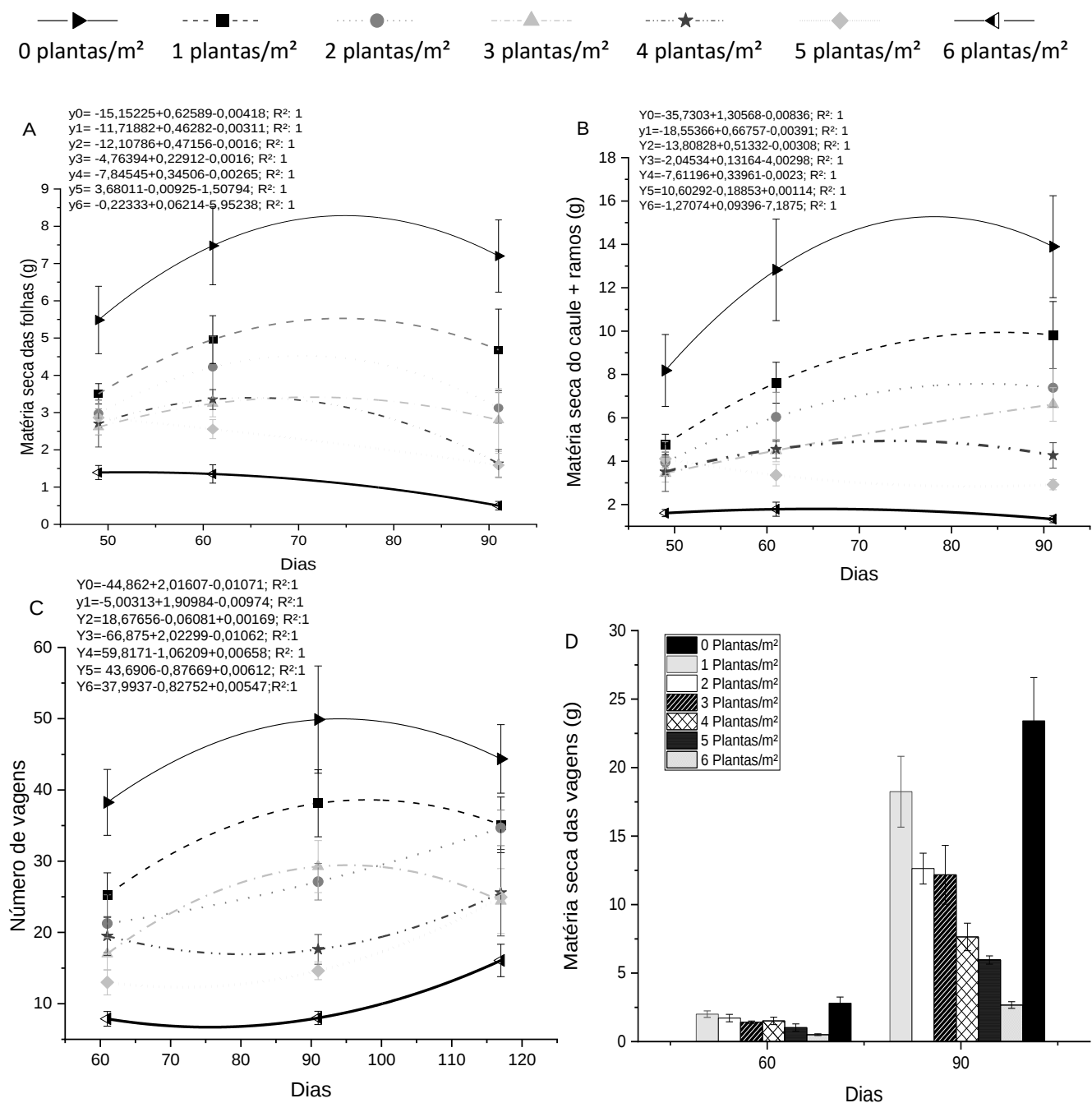


Figura 2. Matéria seca das folhas (A), de caule + ramos (B), número de vagens de soja (C), matéria seca das vagens (D) da soja convivendo com densidades crescentes do capim-amargoso, em relação ao número de dias após a emergência da cultura.

Tabela 2. Efeito do desdobramento dos fatores ‘Dias X Densidades’ sobre a massa seca de folhas (A), vagem (B) e Número de vagens (C), das plantas de soja em convivência com capim-amargoso (*Digitaria insularis*) em densidades crescentes.

A) Matéria seca da folha (g)								
Densidade (Plantas m²)								
Dias	0	1	2	3	4	5	6	F_(Dias)
49	6,16 Aa	3,50 Ab	2,97 Ab	2,61 ABbc	2,24 ABbc	3,34 Ab	1,39 Ac	19,46**
61	8,55 Ba	4,36 Abc	5,015 Bb	3,24 Acd	3,35 Acd	2,55 ABde	1,35 Ae	46,09**
91	7,90 Ba	3,62 Ab	2,73 Abc	1,90 Bcd	1,88 Bcd	1,59 Bcd	0,50 Ad	50,57**
F_(Dens)	13,17**	1,90 ^{NS}	13,57**	3,87*	5,08**	6,65**	2,19 ^{NS}	
B) Número de vagem								
Densidade (Plantas m²)								
Dias	0	1	2	3	4	5	6	F_(Dias)
61	42,25 Ba	28,00 Ab	24,62 Abc	14,62 Bcd	17,25 Acd	11,37 Bd	7,12 Bd	25,29**
91	54,75 Aa	34,00 Ab	25,65 Abc	32,12 Ab	17,62 Acd	13,37 Bd	8,00 Bd	43,87**
117	48,25 Aa	31,27 Ab	32,07 Ab	24,40 Abc	20,12 Ac	24,95 Abc	16,07 Ac	19,67**
F_(Dens)	6,95**	1,61 ^{NS}	2,91 ^{NS}	13,68**	0,43 ^{NS}	9,55**	4,33*	
C) Matéria seca da vagem (g)								
Densidade (Plantas m²)								
Dias	0	1	2	3	4	5	6	F_(Dias)
61	2,80 Ba	2,0 Ba	1,71 Ba	1,41 Ba	1,51 Ba	1,022 Ba	0,50 Aa	0,59 ^{NS}
91	25,84 Aa	15,58 Ab	11,84 Ab	13,94 Ab	7,64 Ac	5,95 Acd	2,66 Ad	65,02**
F_(Dens)	295,08**	102,62**	56,99**	87,22**	20,88**	13,53**	2,60 ^{NS}	

Médias seguidas de mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, sendo que as letras maiúsculas correspondes ao desdobramento do fator A dentro do fator B e as letras minúsculas correspondem, ao desdobramento do fator B dentro de A. * e ** = valores significativos a 5% e 1% de probabilidade respectivamente pelo teste F. ^{NS} = valor não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

Por fim, de acordo com a Figura 3, que representa a produtividade da soja (kg/ha) em relação ao aumento das densidades de capim-amargoso, verificou-se que a produtividade da soja foi significativamente maior quando a planta estava sem a presença do capim-amargoso, produzindo cerca de 1.700 kg/ha. De acordo com a curva de tendência, quando se compara a testemunha às demais densidades, verifica-se um decréscimo da produtividade em torno de

50% para as densidades de plantas daninhas de 1, 2 e 3 plantas/m², podendo essa redução chegar a próximo de 80% quando comparado com a maior densidade da planta daninha.

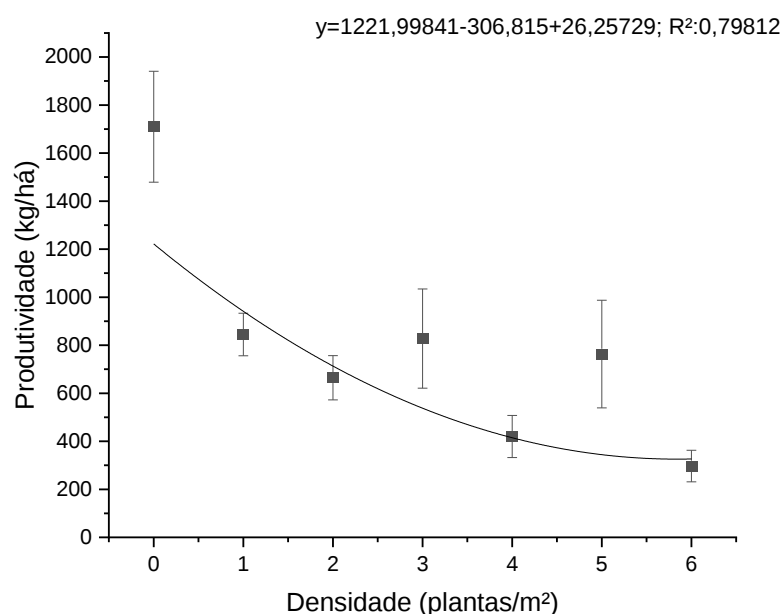


Figura 3. Produtividade da soja (kg/ha) em relação ao aumento da densidade de capim-amargoso (*Digitaria insularis*) por m² na parcela.

5. DISCUSSÃO

O capim-amargoso é uma das plantas daninhas cuja agressividade que é causada por sua fácil disseminação de sementes através do vento, difícil controle, e rápido crescimento o que é mais acentuado após o seu período de estabelecimento no campo. De acordo com Machado et al. (2008) e Correia et al. (2015), após os 35 dias do seu estabelecimento, a planta desenvolve um sistema de rizomas, que é utilizado para sua propagação e nutrição em condições de escassez de recursos.

Gazziero et al. (2019) constataram que mesmo em baixas densidades de capim-amargoso (1 planta m²), a soja não foi eficiente em relação a competição, apresentando uma baixa capacidade de evitar perdas de rendimento. Supõe-se, contudo, que mesmo em baixas densidades e com um crescimento inicial lento, a soja não impede o desenvolvimento do capim-amargoso, resultado que provavelmente está vinculado ao crescimento ereto desta planta daninha, com perfilhos que ultrapassam o dossel da soja, promovendo, assim, uma captação de luz mais eficiente.

Para altura das plantas, percebe-se que não houve a ocorrência de estiolamento das plantas de soja como uma resposta ao sombreamento provocado pelo capim-amargoso, como ocorreu no trabalho realizado por Braz et al. (2021), que verificaram aumento linear na altura das plantas aos 14 e 35 dias após a emergência, com plantas de soja atingindo entre 45 e 50 cm nas densidades 4, 6 e 8 plantas daninha por m².

Logo, é possível supor que, em situações de campo, o estiolamento é um mecanismo alternativo, passivo de ser utilizado pela soja convivendo com o capim-amargoso a uma densidade igual ou superior a 4 plantas por m². O que deve ser evitado, uma vez que esse fenômeno afeta o desempenho agrônômico da soja, implicando em respostas morfológicas como a redução de ramificações, diâmetro e outros custos metabólicos (SOUZA et al., 2019; VIDAL et al., 2011; CONSTANTIN et al., 2009).

Embora não tenha sido constatado o estiolamento como um mecanismo alternativo da planta de soja diante da presença do capim-amargoso, foi possível observar uma diminuição no diâmetro do caule das plantas de soja. Essa

redução no diâmetro do caule é um fenômeno amplamente discutido na literatura, sendo reconhecido que a competição entre a comunidade vegetal pela radiação solar é um dos principais fatores que contribui para esse efeito (TOMAZINI et al., 2022; VILLALOBOS et al., 2016; AMARAL et al., 2013; CONSTANTIN et al., 2009).

Para a área foliar, observou-se tendência semelhante ao encontrado nos parâmetros de altura e diâmetro, com uma redução na ordem de 80% nas maiores densidades quando comparadas a testemunha. Autores como Braz et al. (2021) e Rambo et al. (2003) concluem que, uma vez que a área foliar total é comprometida, isso resulta em uma redução na qualidade dos grãos de soja, haja vista que a folha é o órgão responsável pela captação de luz e produção de energia química utilizada pela planta para seu desenvolvimento pleno.

Portanto, a redução na área foliar compromete a capacidade da planta de soja de realizar a fotossíntese de maneira eficiente, interferindo, conseqüentemente, no acúmulo de matéria seca pelas plantas (PROCÓPIO et al., 2004). Dessa forma, fica evidente que reduções em área foliar nas plantas cultivadas com plantas daninhas, representam uma diminuição da capacidade competitiva.

Outra variável afetada pela interferência do capim-amargoso foi a matéria seca produzida pela planta de soja (folhas, caule e vagem). Conforme aumentou a densidade da planta daninha, ocorreu redução progressiva da quantidade de matéria seca produzida. Resultados semelhantes foram encontrados por Galon et al. (2015), que observaram que o capim-amargoso causou redução no

acúmulo de matéria seca da soja em todas as densidades de estabelecimento, com perdas lineares de cerca de 6% em relação aos valores esperados.

Após constatada uma redução significativa de mais de 80 % na matéria seca produzida pela planta de soja, quando em convivência com o capim-amargoso em maior densidade, fica claro o impacto negativo dessa competição. De acordo com Correia (2023), o capim-amargoso possui alta agressividade, uma vez que, a espécie tem sido selecionada pela resistência, por aplicações de herbicidas como visto por Cassol et al. (2019) em aplicações de glyphosate, cletodim e haloxyflop.

Uma forma de conseguir diminuir a competição entre o capim-amargoso com a cultura da soja pode ser a utilização de plantas de cobertura, observando os relatos de alguns autores, como Gazziero et al. (2019), Petter et al. (2015), Wells et al. (2014) e Ryan et al. (2011), apontam que o manejo adequando do plantio, utilizando plantas de cobertura durante o pousio de áreas produtoras de soja, como, capim Piatã (*Urochloa brizantha*), a mucuna (*Mucuna pruriens*) ou o feijão-guandu (*Cajanus cajan*), além das cultivares de colômbio BRS Tamani e BRS Zuri de (*Panicum maximum*) (Correia, 2023), promove uma supressão acentuada do capim-amargoso, diminuindo a quantidade de plantas emergidas, taxa de germinação, matéria seca das plantas daninhas, bem como competição com a cultura da soja.

Além disso, essa redução na produção de matéria seca da soja (MOSTRAR) acarreta consequências diretas no rendimento do grão, afetando negativamente a produtividade e a qualidade do produto final, confirmando os resultados obtidos por Galon et al. (2015), Correia (2023) e Raimondi et al.

(2020). Resultados semelhantes aconteceram com outras plantas leguminosas, como o feijoeiro (TOMAZINI et al., 2022; SALGADO et al., 2007) e o grão-de-bico (AMARAL et al., 2013).

Contudo, o efeito extremo causado pelo capim-amargoso a cultura da soja pode não estar relacionado apenas a densidade de competição, mas também a uma alta capacidade de extração de recursos, haja vista, que como visto anteriormente, uma densidade mínima proporcionou um alto dano à cultura. Bridgham et al. (1995) observaram que as espécies com alta eficiência no uso de nutrientes impulsionam ecossistemas férteis em direção a uma deficiência nutricional ainda maior

Sendo a produtividade da soja um indicador crucial para a rentabilidade e sucesso econômico dos agricultores. A redução acentuada na produtividade, como observada neste estudo, tem implicações diretas no balanço econômico de uma lavoura. Por isso, produtores agrícolas não toleram excessivas perdas por plantas daninhas, sendo necessário o controle de plantas daninhas quando os custos de controle são menores do que as perdas causadas por competição.

6. CONCLUSÃO

A presença do capim-amargoso, na lavoura de soja apresentou perdas expressivas de produtividade acima de 40%. A densidade populacional para controle do capim-amargoso na cultivar de soja TMG 7067 é inferior a 1 planta por m².

7. REFERÊNCIAS

ADEGAS, F. S.; GAZZIERO, D. L. P.; SILVA, A. F.; CONCENÇO, G. Growth analysis of sourgrass: does herbicide resistance affect its development? **Journal of Agricultural Science**, v. 11, n. 11, p. 214-222, 2019.

ANDRIOLLI, I.; CENTURION, J.F. Levantamento detalhado dos solos da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal. In: **Congresso brasileiro de ciências do solo**, 27., Brasília, 1999. Anais. Brasília, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 32p, 1999.

AMARAL, C. L.; SOUZA, M. C.; PAVAN, G. B.; GAVASSI, M. A.; ALVES, P. L. C. A. High sourgrass threshold interfere on chick-peas development in tropical conditions. **African Journal of Agricultural Research**, 8(2), 167-172, 2013.

ALMEIDA JÚNIOR, J. J.; LAZARINI, E.; SMILJANIC, K. B. A.; SIMON, G. A.; MATOS, F. S. A.; BARBOSA, U. R.; SILVA, V. J. A.; MIRANDA, B. C.; SILVA, A. R. Análise das variáveis tecnológicas na cultura da soja (*Glycine max*) com utilização de remineralizador de solo como fertilizante. **Brazilian Journal of Development**, 2020.

AMARAL, C. L.; SOUZA, M. C.; PAVAN, G. B.; GAVASSI, M. A.; ALVES, P. L. C. A. High sourgrass threshold interfere on chick-peas development in tropical conditions. **African Journal of Agricultural Research**, 8(2), 167-172, 2013.

BAYER. Plantas Daninhas Da Soja: Quais as mais comuns e Como controlá-las. Agro Bayer Brasil, 2022. Disponível em: <https://www.agro.bayer.com.br/conteudos/plantas-daninhas-da-soja>. Acessado em: 22 de Junho de 2023.

BRAZ, G.B.P.; CRUVINEL, A.G.; CANEPPELE, A.B.; TAKANO, H.K.; SILVA, A.G.; OLIVEIRA, J.R.S. Sourgrass interference on soybean grown in Brazilian Cerrado. **Rev. Caatinga**, 34, 350–358, 2021.

BRIDGHAM, S. D. J.; PASTOR, C. A.; MCCLAUGHERTY, C. J.; RICHARDSON. Nutrient-use efficiency: a litterfall index, a model, and a test along a nutrient-availability gradient in North Carolina peatlands. **American Naturalist** 145: 1-21, 1995.

BRIGHENTI, A. M.; DE OLIVEIRA, M. F. Biologia de plantas daninhas. In Biologia e Manejo de plantas daninhas; **Omnipax: Curitiba, Brazil**; pp 1–36, 2011.

CARVALHO, L. B.; HIPOLITO, H. C.; TORRALVA, F.G.; ALVES, P.L.C.A.; CHRISTOFFOLETI, P.J.; DE PRADO, R. Detection of sourgrass (*Digitaria insularis*) biotypes resistant to glyphosate in Brazil. **Weed Sci** 59:171–176, 2011.

CASSOL, M.; MATTIUZZI, M.D.; ALBRECHT, A.J.P.; ALBRECHT, L.P.; BACCIN, L.C.; SOUZA, C.N.Z. Efficiency of isolated and associated herbicides to control glyphosate-resistant sourgrass. **Planta Daninha**, 37:1-8, 2019.

CONAB. Companhia Nacional De Abastecimento. 2022. **Disponível em:** <http://www.conab.gov.br/>. Acesso em: junho de 2023.

CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de grãos | v.10 – safra 2022/23, n 6 – sexto levantamento | março 2023. **Disponível em:** <http://www.conab.gov.br/>. Acesso em: junho de 2023.

CONSTANTIN, J.; RUBEM JÚNIOR, S. de O.; INOUE, M.H.; CAVALIERI, S.D.; ARANTES, J.G.Z. de. Sistemas de manejo de plantas daninhas no desenvolvimento e na produtividade da soja. **Bragantia**, v.68, p.125-135, 2009.

CONTINI, E.; GAZZONI, D.; ARAGÃO, A.; MOTA, M.; MARRA, R. Série desafios do agronegócio brasileiro (NT1): Parte 1: complexo soja - Caracterização e Desafios Tecnológicos. **EMBRAPA**, [s. l.], p. 1-35, jun, 2018.

CORREIA, N. M.; ACRA, L. T.; BALIEIRO, G. Chemical control of different *Digitaria insularis* populations and management of a glyphosate-resistant population. **Planta Daninha**, 33(1):93-101, 2015.

CORREIA, N.M. Chemical and cultural management strategies for glyphosateresistant sourgrass in central Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.58, 2023.

EL-METWALLY, I.M.; ELEWA, T.A.; DAWOOD, M.G. Response of soybean cultivars to weed control treatments. **Agricultural Engeneering International**, Special issue: 159–165, 2017.

EMBRAPA, 2021. BRIGHENTI, A.M.; VOLL, E.; GAZZIERO, D.L.P; ADEGAS, F.S. Períodos de convivência entre plantas daninhas e a cultura da soja. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnica/cultivos/soja/producao/manejo-de-plantas-daninhas/periodos-de-convivencia-entre-plantas-daninhas-e-a-cultura-da-soja>. Acessado em: 22 de junho de 2023.

GALON, L.; VARGAS, L.; RIZZARDI, M.A.; TIRON, S. P. Controle de plantas daninhas: manejo de plantas daninhas na cultura da soja em Coxilha. Santa Maria: **Editora GR**, 2022.

GALON, L.; CONCENÇO, G.; PERIN, G.F.; DA SILVA, A.F.; FORTE, C.T.; DAVID, F.A.; RADÜZ, L.L.; RADUNZ, A.L.; ANDRES, A.; TIRONI, S.P. Comparison of experimental methods to assess the competitive ability of weed species. **Am. J. Plant Sci.** 6, 2185–2196, 2015.

GAZZIERO, D.L.P.; VOLL, E.; FORNAROLLI, D.; VARGAS, L. & ADEGAS, F.S. Efeitos da convivência do capim- -amargoso na produtividade da soja. In: Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, 28., Campo Grande. **A ciência das plantas daninhas na era da biotecnologia**: anais. SBCPD. 6 p. Trab. 733, 2012.

GAZZIERO, D.L.P.; ADEGAS, F.S.; SILVA, A.F.; CONCENÇO, G. Estimating yield losses in soybean due to sourgrass interference. **Planta Daninha** 37, 2019.

GEMELLI, A.; OLIVEIRA JR., R. S.; CONSTANTIN, J.; BRAZ, G. B. P.; JUMES, T. M. C.; OLIVEIRA NETO, A. M.; DAN, H. A.; BIFFE, D. F. Aspectos da biologia de *Digitaria insularis* resistente ao glyphosate e implicações para o seu controle. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 11, n. 2, p. 231-240, 2012.

IBANHES NETO, H. F.; MARCATO, M. H. F.; MARUBAYASHI, R, Y. P.; TAKAHASHI, L. S. A.; DALAZEN, G. Germination and initial growth of crops and weeds in response to *Digitaria insularis* aqueous extracts. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 43, n. 1, p. 14-22, 2020.

IQBAL, Z.; NAEEM, R.; ASHRAF, M.; ARSHAD, M.; AFZAL, A.; SHAH AH, ET AL. Genetic diversity of soybean accessions using seed storage proteins. **Pakistan Journal of Botany**. 47(1):203–9, 2015.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. Plantas infestantes e nocivas. São Paulo: **BASF Brasileira**. p. 675-678, 1997.

KUMAGAI, E.; SAMEISHIMA, R. Genotypic differences in soybean yield responses to increasing temperature in a cool climate are related to maturity group. **Agricultural and Forest Meteorology**, v. 198–199, p. 265-272, 2014.

LAMEGO, F. P.; FLECK, N. G.; BIANCHI, M. A.; SCHAEGLER, C. E. Tolerância a interferência de plantas competidoras e habilidade de supressão por genótipos de soja – II. Resposta de variáveis de produtividade. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 22, n. 4, p. 491-498, 2004.

LICORINI, L. R.; GANDOLFO, M. A.; SORACE, M. A.; OSIPE, R.; COSSA, C. A.; OSIPE, J. B. Identificação e controle de biótipos resistentes de *Digitaria insularis* (L.) Fedde ao glyphosate. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.14, n. 2, p. 148-154, 2015.

LIU, J.L.; MAHONEY, K.J.; SIKKEMA, P.H.; SWANTON, C.J. The importance of light quality in crop-weed competition. **Weed Res**, 49:217–24, 2009.

LORENZI, H. Plantas Daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. 3ed. **Nova Odessa: Plantarum**. 608p, 2000.

MACHADO, A.F.L.; FERREIRA, L. R.; FERREIRA, F. A.; FIALHO, C. M. T.; TUFFI SANTOS, L. D.; MACHADO, M. S. Análise de crescimento de *Digitaria insularis*. **Planta daninha**, v.24, n.4, p. 641-647, 2006.

MACHADO, A.F.L, MEIRA R.M.S; FERREIRA L.R.; FERREIRA F.A.; TUFFI SANTOS L.D.; FIALHO C.M.T. Caracterização anatômica de folha, colmo e rizoma de *Digitaria insularis*. **Planta Daninha**. 26(1):1-8, 2008.

MARTINS, J. F.; Barroso, A. A. M.; Alves, P. L. C. A. Effects of environmental factors on seed germination and emergence of glyphosate resistant and susceptible sourgrass. **Planta Daninha**, v. 35, 2017.

MULLER, L. Taxonomia e morfologia. In: MIYASAKA, S.; MEDINA, J. C. A soja no Brasil. 1 ed. Campinas: **Instituto de Tecnologia de Alimentos**, p. 65-104, 1981.

OLIVEIRA, M.F.; BRIGHENTI, A.M. Controle de plantas daninhas: métodos físico, mecânico, cultural, biológico e alelopatia. 1. ed. Brasília-DF: **Embrapa**, 2018

OVEJERO, R.F.; TAKANO, H.K.; NICOLAI, M.; FERREIRA, A.; MELO, M.S.C.; CAVENAGHI, A.L.; CHRISTOFFOLETI, P.J.; OLIVEIRA, R.S. Frequency and Dispersal of Glyphosate Resistant Sourgrass (*Digitaria insularis*) Populations across Brazilian Agricultural Production Areas. **Weed Sci**. 65, 285–294., 2017.

PAGNONCELLI, F.D.B.; TREZZI, M.M.; BRUM, B.; VIDAL, R.A.; PORTES, Á.F.; SCALCON, E.L.; MACHADO, A. Morning glory species interference on the development and yield of soybeans. **Bragantia** 76:470–479, 2017.

PETTER, F.A.; SULZBACHER, A.M.; SILVA, A.F.; FIORINI, I.V.A.; MORAIS, L.A.; PACHECO, L.P. Use of cover crops as a tool in the management strategy of sourgrass. **Rev Bras Herb**, 14:200-9, 2015.

PITELLI, R. A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Inf. Agropec**, v. 11, n. 129, p. 19-27, 1985.

PITELLI, R. A. Competição e controle de plantas daninhas em áreas agrícolas. **Boletim informativo - IPEF**, v. 4, n. 12, p. 25-35, 1987.

PROCÓPIO, S.O.; SANTOS, J.B.; SILVA, A.A.; MARTINEZ, C.A.; WERLANG, R.C. Características fisiológicas das culturas de soja e feijão e de três espécies de plantas daninhas. **Planta daninha** 22(2):211-216, 2004.

RAIMONDI, R.T.; CONSTANTIN, J.; MENDES, R.R.; OLIVEIRA, R.S.; JUNIOR RIOS, F.A. Glyphosate-resistant sourgrass management programs associating mowing and herbicides. **Planta Daninha** 38:020215928, 2020.

RAMBO, L.; COSTA, J.A.; PIRES, J.L.F.; PARCIANELLO, G.; FERREIRA, F.G. Rendimento de grãos da soja em função do arranjo de plantas. **Ciência Rural**, v.33, p.405-411, 2003.

ROCHA, A. A. Sojicultor de Mato Grosso esvazia o bolso para financiar safra 2008/09. **Valor Econômico, Agronegócio**, 2009.

RONCHI, C. P.; TERRA, A. A.; SILVA, A. A. et al. Acúmulo de nutrientes pelo cafeeiro sob interferência de plantas daninhas. **Planta Daninha**, v. 21, n. 2, p. 219-227, 2003.

RYAN, M.R.; MIRSKY, S.B.; MORTENSEN, D.A.; TEASDALE, J.R. Potential synergistic effects of cereal rye biomass and soybean planting density on weed suppression. **Weed Sci**; 59(2):238-46, 2011.

SALGADO, T. P.; SALLES, M. S.; MARTINS, J. V. F.; & ALVES, P. L. C. A. Interferência das plantas daninhas no feijoeiro carioca. **Planta Daninha**, 25(3), 443–448, 2007.

SILVA, A. F.; CONCENÇO, G.; ASPIAZÚ, I.; FERREIRA, E. A.; GALON, L.; COELHO, A. T. C. P.; SILVA, A. A.; FERREIRA, F. A. Interferência de plantas daninhas em diferentes densidades no crescimento da soja. **Planta Daninha**, v.27, n.1, p.75-84, 2009.

SILVA, A. F.; SEDIYAMA, T.; BORÉM, A. Exigências edafoclimáticas. In T. Sedyama, F. Silva and A. Borém (Eds.), Soja do plantio à colheita (p. 54-65). Viçosa: **Editora UFV**, 2015.

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

TAIZ, L; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. 5º.ed. Porto Alegre, **Artmed**, 2013.

TEJO, D. P.; FERNANDES, C. H. S.; & BURATTO, J. S. Soja: fenologia, morfologia e fatores que interferem na produtividade. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia da FAEF**, 35(1), 1-9, 2019.

THOMAS, A. L.; COSTA, J. A. Influência do déficit hídrico sobre o tamanho das sementes e vigor das plântulas de soja. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 2, p. 57-61, 1996.

TOMAZINI, J.; BITTENCOURT, H. V. F.; BONOME, L. T. S.; PENHA, L. A. O.; PASSINI, T. The population density of *Digitaria insularis* influences *Phaseolus vulgaris* agronomic traits. Research, **Society and Development**, v. 11, n. 6, p, 2022.

UNITED NATIONS. General Assembly. Resolution 70/1, 25 september 2015. "Transforming our World: the 2030 Agenda for Sustainable Development". Disponível em: . Acesso em Jun. 2023

WELLS, M.S.; REBERG-HORTON, S.C.; MIRSKY, S.B. Cultural strategies for managing weeds and soil moisture in cover crop based no-till soybean production. **Weed Sci.**; 62:501-11,2014.

VIDAL, R. A.; MEROTTO A. JR.; TREZZI, M. M.; SCHWEIG, A.; CIESLIK, L. F. Desvendada a causa do prejuízo das infestantes nas culturas. **Revista Plantio Direto**, n.121, p.29- 32, 2011.

VILLALOBOS, F.J.; SADRAS, V.O.; FERERES, E. Plant density and competition. Springer, In Principles of **Agronomy for Sustainable Agriculture**, pp. 159–168, 2016.

ZANDONÁ, R.R.; AGOSTINETTO, D.; SILVA, B.M.; RUCHEL, Q.; FRAGA, D.S. Interference periods in soybean crop as affected by emergence times of weeds. **Planta Daninha**, v.36, p.1-11,2018.

ZANON, A.J.; WINCK, J.E.M.; STRECK, N.A.; ROCHA, T.S.M. da; CERA, J.C.; RICHTER, G.L.; LAGO, I.; SANTOS, P.M. dos; MACIEL, L. da R.; GUEDES, J.V.C.; MARCHESAN, E. Desenvolvimento de cultivares de soja em função do grupo de maturação e tipo de crescimento em terras altas e terras baixas. **Bragantia**, v.74, p.400-411, 2015.