

Interferência da matocompetição nos parâmetros produtivos da soja

Augustinho Borsoi^{1*}; Matheus Junior Mioranza¹; Marcos Vinicius Munhak²

¹ Curso de Agronomia, Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz, Cascavel, Paraná.

² Engenheiro Agrônomo, Munhak Soluções Agropecuárias Ltda., Cascavel, Paraná.

*augustinho@fag.edu.br

Resumo: A ocorrência de plantas daninhas pode levar a perdas significativas de produtividade na cultura da soja, seja pela competição por água, luz, nutrientes, espaço, alelopatia ou por perdas na colheita, portanto estimar a produtividade da cultura em situações de competição é fundamental para entender essas perdas. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar os danos de matocompetição nos parâmetros produtivos da soja. O experimento foi realizado entre outubro de 2022 a março de 2023, na Fazenda Escola do Centro Universitário Assis Gurgacz, no município de Cascavel/PR. Foi utilizado delineamento em blocos casualizados em esquema fatorial (2 x 2), utilizando duas cultivares (Lança e Zeus) e com e sem controle químico de plantas daninhas e 5 repetições. Foram avaliadas a produtividade de grãos, massa de mil grãos (MMG) e umidade de grãos. A interação cultivares x controle de plantas daninhas não foi significativo, assim como o fator isolado controle. Para cultivares houve diferença significativa entre as cultivares. A baixa quantidade de plantas daninhas na área não foi suficiente para interferir nos parâmetros produtivos da soja. A cultivar Zeus apresentou maior produtividade de grãos e maior massa de mil grãos independente da presença ou não de plantas daninhas.

Palavras-chave: *Glycine max* (L) Merrill; Plantas daninhas; Produtividade.

Evaluation of the interference of sowing failures in soybean production parameters

Abstract: The occurrence of weeds can lead to significant yield losses in the soybean crop, either due to competition for water, light, nutrients, space, allelopathy or harvest losses, so estimating crop productivity in competition situations is essential to understand these losses. In this sense, the objective of this study was to evaluate the damage of weed competition in the yield parameters of soybean. The experiment was carried out between October 2022 and March 2023, at the School Farm of the Assis Gurgacz University Center, in the municipality of Cascavel/PR. A randomized block design was used in a factorial scheme (2 x 2), using two cultivars (Lança and Zeus) and with and without chemical weed control and 5 replications. Grain yield, thousand grain mass (MMG) and grain moisture content were evaluated. The interaction between cultivars and weed control was not significant, as was the isolated control factor. For cultivars, there was a significant difference between cultivars. The low amount of weeds in the area was not enough to interfere with soybean yield parameters. The Zeus cultivar showed higher grain yield and higher mass of one thousand grains, regardless of the presence or absence of weeds.

Keywords: *Glycine max* (L) Merrill; Weed; Productivity.

Introdução

A cultura da soja (*Glycine max*) é a oleaginosa mais produzida no mundo (NEPOMUCENO *et al.*, 2007). Se destaca pelo seu potencial produtivo, e por sua grande versatilidade na alimentação humana, sendo necessário cada vez mais otimizar a produção, buscando maior produtividade em uma menor área. Na safra 2022/23, o Brasil produziu cerca de 154,6 milhões de toneladas e uma produtividade média de 3.586 kg ha⁻¹ (CONAB, 2023). Tendo em vista a importância do cultivo da soja, se torna cada vez mais relevante as pesquisas fitotécnicas e no melhoramento das cultivares.

Uma das principais dificuldades na produção da soja é a presença de plantas daninhas, diretamente pela competição por água, luz e nutrientes e alelopatia, e indiretamente pelo aumento de custo de produção, depreciação da qualidade do produto, dificuldade de colheita, além de serem hospedeiras de pragas e doenças (EMBRAPA, 2023). Em condições de solos férteis as infestações dessas plantas podem afetar em até 50 % da produtividade da soja, segundo Silva *et al.* (2009) em trabalho desenvolvido relatou diminuição do rendimento da soja de 73 % em áreas de baixa infestação, 82 % em áreas de media infestação e 92,5 % em áreas de alta infestação.

Nepomuceno *et al.* (2007) em estudo conduzido na área experimental no município de Jaboticabal, São Paulo, descreveram que a presença de plantas daninhas na cultura da soja no sistema de plantio direto levou a perdas 46 % da produtividade. Para a soja cultivar INT 6100 RRTM, semeada no município de Campo Mourão, Estado do Paraná, na safra 2013/2014, a presença de plantas daninhas, levou a diminuição de rendimento de 52 % quando comparado a cultura que não tiveram infestação (SILVA *et al.*, 2015).

De acordo com Martin *et al.* (2022) o período crítico de prevenção da interferência (PCPI) na cultura da soja está situado no período entre 10 e 50 dias após a emergência, devendo-se nesse período manter a cultura livre de competição com plantas daninhas, pois é quando a cultura é mais sensível a competição provocando maiores perdas de produtividade.

Dentre as plantas daninhas as eudicotiledôneas, também conhecida vulgarmente por folha larga, são as que mais causam prejuízo, tendo em vista que são de difícil controle por terem similaridade com a cultura da soja (RIZZARDI e SILVA, 2015). Destacam-se o leiteiro (*Euphorbia heterophylla*) e a buva (*Conyza spp.*) (VARGAS e ROMAN, 2008). Sendo a buva (*Conyza spp.*) uma das principais plantas daninhas da cultura da soja, deve-se isso a sua alta adaptabilidade aos sistemas de produção e a sua resistência ao herbicida glifosato, com isso levando a diversos prejuízos às lavouras de soja (LAMEGO *et al.*, 2013).

Silva *et al.* (2015) em uma pesquisa na Região Cento Ocidental do Paraná, encontraram em maior predominância na cultura da soja RR o capim-marmelada (*Urochloa plantaginea*), capim-colchão (*Digitaria horizontalis*), corda-de-viola (*Ipomoea triloba*), leiteiro (*Euphorbia heterophylla*), caruru (*Amaranthus deflexus*), trapoeraba (*Commelina benghalensis*), poaia-branca (*Richardia brasiliensis*), picão-preto (*Bidens pilosa*) e nabo (*Raphanus raphanistrum*).

Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar os danos de matocompetição nos parâmetros produtivos da soja.

Material e Métodos

O experimento foi realizado entre os meses de outubro (04/10) de 2022 a março (08/03) de 2023, na área experimental do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz - FAG, localizado no município de Cascavel região Oeste do estado do Paraná, com coordenadas de latitude: 24°56'25''Sul e longitude: 53°30'52''Oeste e altitude média de 740 m. O clima da região é classificado como CFA-subtropical, sem estação seca definida (NITSCHKE *et al.*, 2019) e os dados meteorológicos são apresentados na Figura 1.

O solo é classificado como Latossolo Vermelho Distroférico típico, textura argilosa (SANTOS *et al.*, 2018) e os dados da análise de solo estão apresentados na Tabela 1. O solo era manejado em sistema de plantio direto e na entressafra após a soja foi realizado escarificação e semeadura de nabo + aveia.

Tabela 1 - Análise química do solo da área experimental na camada de 0 a 20 cm.

P	C	MO	pH	Al	H+Al	Ca	Mg	K	SB	T	V
mg dm ⁻³	----g dm ⁻³ ----		CaCl ₂						Cmol dm ⁻³ -----		--%--
9,60	21,38	36,77	5,30	0,0	4,28	8,10	1,87	0,56	10,53	14,81	56,02

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados em esquema fatorial (2 x 2), utilizando duas cultivares (ZEUS e LANÇA), com e sem controle químico de plantas daninhas e cinco repetições por tratamento (Tabela 2). Cada unidade experimental tinha 3,00 m de largura 5,00 m de comprimento e área de 7,50 m², com espaçamento entre linhas de 0,50 m, totalizando área de 360 m².

A cultivar BRASMAX ZEUS IPRO (BRASMAXGENETICA, 2023) é superprecoce com seu grupo de maturação relativa 5.5, com o ciclo de 115 dias na região de estudo, tendo hábito de crescimento indeterminado e porte controlado, arquitetura moderna com folhas lanceoladas, permitindo a penetração da luz solar para as folhas do baixeiro. A cultivar

apresenta médio potencial de ramificação e capacidade de formar vagens nos nós que são considerados produtivos. A mesma possui a tecnologia Intacta RR2 PRO, resistente as principais lagartas que atacam a cultura e ao herbicida glifosato.

A cultivar BRASMAX LANÇA IPRO, possui grupo de maturação relativa 5.8 com ciclo de 121 dias, tendo hábito de crescimento indeterminado tendo porte controlado com resistência ao acamamento. A cultivar apresenta grande potencial de ramificações e capacidade de formar vagens nos nós produtivos. Possui a tecnologia Intacta RR2 PRO, sendo resistentes as principais lagartas que atacam a cultura e ao herbicida glifosato (BRASMAXGENETICA, 2023).

Tabela 2 – Descrição dos tratamentos utilizados.

Tratamentos	Detalhamento	
	Cultivar	Controle de plantas daninhas
T1	Brasmax Zeus Ipro	Sem controle
T2	Brasmax Zeus Ipro	Com controle
T3	Brasmax Lança Ipro	Sem controle
T4	Brasmax Lança Ipro	Com controle

Para a realização da sementeira foi utilizado primeiramente a semeadora para abrir as linhas juntamente aplicando 160 kg ha⁻¹ de fertilizante supersimples (18 % de P₂O₅) no sulco. Após foi utilizado uma semeadora adaptada para semear uma quantidade maior de sementes para posteriormente realizado o raleio para termos as quantidades adequadas de plantas/metro linear para cada cultivar. Logo após a realização da sementeira foi realizado a aplicação de inoculante (*Bradirizhobium*) no sulco em utilizando 5 vezes a dose recomendada, sendo que após a aplicação ocorreu uma precipitação de cerca de 20 mm.

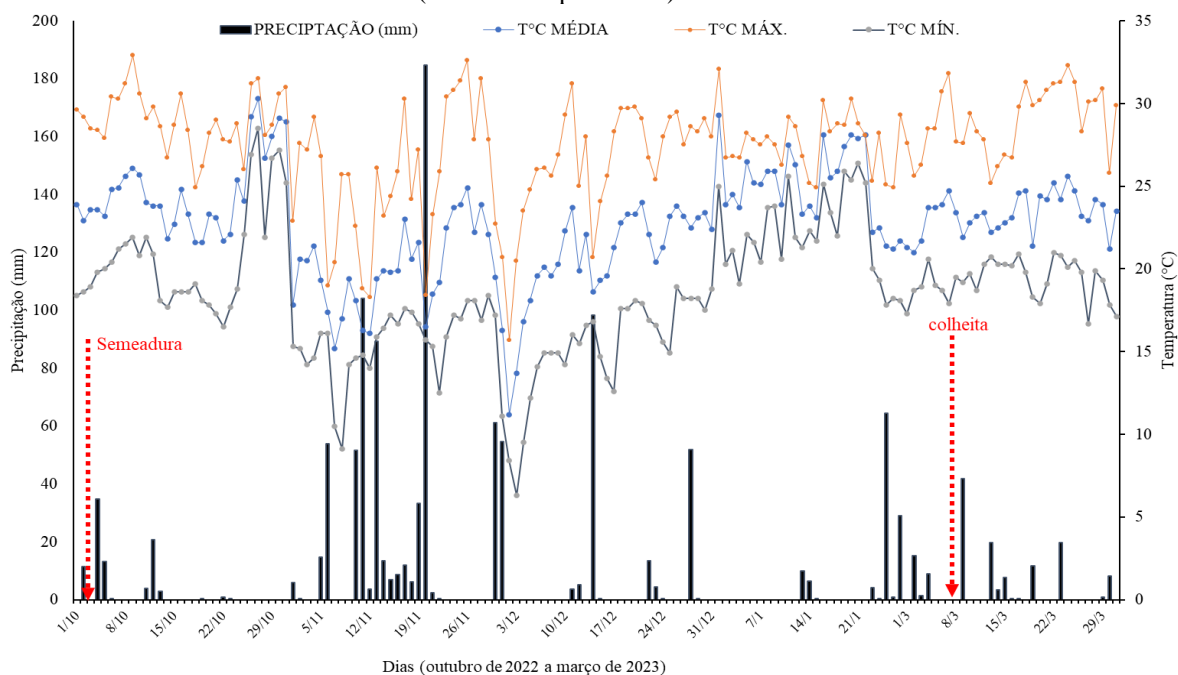
Após 38 DAS quando a soja estava em V3/V4 foi realizada a aplicação de KCL a lanço com dose de 90 kg ha⁻¹ espalhando manualmente. Para o controle da lagarta da soja (*Anticarsia gemmatalis*), percevejo marrom (*Euschistus heros*) e vaquinha (*Diabrotica speciosa*) foram realizadas três pulverizações de inseticidas e 3 de fungicidas para controle de ferrugem asiática e outras doenças.

Na colheita (R8) foi realizado as seguintes determinações: produtividade, massa de mil grãos (MMG) e umidade. Para produtividade foram colhidas as 2 linhas centrais de cada parcela por 4 m de comprimento, totalizando 4 m², trilhado em trilhadora de parcelas, realizado a pesagem e teor de umidade. Para MMG foram coletadas 4 amostras de 100 por parcela, pesadas

e depois extrapolado para 1000 grãos. A umidade foi determinada em determinador universal de umidade de grãos e os dados corrigidos para 13 % de umidade.

Foi testado a normalidade dos dados usando Shapiro Wilk, sendo considerados normais, não necessitando transformação. Os dados foram submetidos a análise de variância e quando significativo as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade de erro, com auxílio do programa SISVAR (FERREIRA, 2019).

Figura 1 – Dados meteorológicos de precipitação, temperatura mínima, média e máxima na área experimental durante o ciclo da cultura. Fonte: Estação meteorológica automática do Centro Universitário FAG (500 m do experimento).



Resultados e discussão

Durante o ciclo da cultura a precipitação foi elevada principalmente nos meses de novembro e dezembro (Figura 1), considerando que durante todo o ciclo da cultura ocorreu precipitação de mais de 1200 mm, mas ocorreram 2 períodos de maior estresse sendo 17 dias sem precipitação (13/10 a 01/11) e 14 dias (30/12 a 12/01), onde no início do ciclo observou-se um desenvolvimento mais lento e no mês de janeiro observou-se queda de algumas vagens e mal formação dos primeiros grãos. As principais plantas daninhas presentes na área experimental foram o capim-marmelada (*Urochloa plantaginea*) e corda-de-viola (*Ipomoea* spp.).

Não houve diferença significativa para a interação entre os fatores para todas as variáveis analisadas, assim como para o fator plantas daninhas ($p > 0,05$). Já para o fator cultivares foi observado diferença estatística significativa entre os tratamentos ($p < 0,05$) (Tabela 3).

Tabela 3 – Análise de variância para umidade, peso de mil grãos e produtividade da soja em função de cultivares e presença ou ausência de controle de daninhas.

Fontes de variação	Quadrado médio		
	MMG (g)	Umidade (%)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
Blocos	337,50	0,88	57982,68
Cultivares (C)	1125 **	67,712 **	6682812,92 **
Controle de daninhas (CD)	5,00 ns	0,722 ns	1143758,79 ns
C x CD	5,00 ns	1,458 ns	63256,51 ns
Média geral	202,50	15,00	3999,82
CV(%)	3,74	7,53	13,76

CV: coeficiente de variação. ns e *: não significativo e significativo ao nível de 5 % de probabilidade de erro pelo teste F.

Para a umidade (Tabela 4) a cultivar Zeus estava com menor umidade no momento da colheita, pois é mais precoce em relação a Lança. A presença ou ausência de controle das plantas daninhas não influenciou a umidade. Para massa de mil grãos como esperado a cultivar Zeus obteve maior valor e o controle de plantas daninhas não influenciou significativamente esta variável.

A produtividade também foi influenciada apenas pelas cultivares, onde a cultivar Zeus obteve maior produtividade que a cultivar lança, sendo está uma das cultivares mais semeadas na região e com alto rendimento. Novamente o controle das plantas daninhas não influenciou a produtividade, possivelmente pelo baixo índice de plantas daninhas que ocorreram na área experimental (Figura 2), sendo que a semeadura foi realizada no limpo e sobre palhada de plantas de cobertura (nabo e aveia).

Tabela 4 - Umidade relativa, peso de mil grãos (MMG) e produtividade em função de cultivares e presença ou ausência de controle de daninhas. Cascavel, 2022/23.

Cultivares	Umidade (%)	MMG (g)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
Zeus	13,16 b	210 a	4577,86 a
Lança	16,84 a	195 b	3421,76 b
Média	15,00	202,5	3.999,81
Controle de Daninhas	Umidade (%)	MMG (g)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
Sem	15,19 a	203 a	3760,68 a
Com	14,81 a	202 a	4238,96 a
Média	15,00	202,5	3.999,81

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade de erro.

O desdobramento da interação (Tabela 5) demonstra que a cultivar Zeus se destacou com maior massa de mil grão e produtividade e menor umidade de colheita e que não houve diferenças significativas em relação ao controle ou não das plantas daninhas.

Tabela 5 – Desdobramento dos fatores dentro de cada nível para umidade, massa de mil grãos (MMG) e produtividade em função de cultivares e com ou sem controle de plantas daninhas. Cascavel, 2022/23.

Cultivares	Umidade (%)	
	Sem controle de daninhas	Com controle de daninhas
Zeus	13,08 Ba	13,24 Ba
Lança	17,30 Aa	16,38 Aa

Cultivares	MMG (g)	
	Sem controle de daninhas	Com controle de daninhas
Zeus	211 Aa	210 Aa
Lança	196 Ba	194 Ba

Cultivares	Produtividade (kg ha ⁻¹)	
	Sem controle de daninhas	Com controle de daninhas
Zeus	4394,96 Aa	4760,76 Aa
Lança	3126,39 Ba	3717,14 Ba

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade de erro.

Salomão (2022) estudando a competição de espécies daninhas com a cultura da soja em Pato Branco e Vitorino observou que as maiores perdas de rendimento da soja ocorreram na presença de *Ipomoea grandifolia*, seguida de *Urochloa plantaginea* e *Euphorbia heterophylla*. Ainda segundo o autor, as perdas provocadas pela competição mais graves ocorreram no período vegetativo e até o estágio R5. Ainda de acordo com o autor, para *E. heterophylla* as perdas ficaram entre 53 e 49 % nos locais de Pato Branco e Vitorino, respectivamente. Já para *U. plantaginea* as perdas foram de 49 e 50 %, nos locais de Pato Branco e Vitorino, respectivamente.

Pagnoncelli *et al.* (2017) avaliando a interferência de espécies de *Ipomoea* no desenvolvimento e produtividade da soja relataram que as perdas pela competição de *I. grandifolia* e *I. purpurea* atingiram 90 % com 20 pl m⁻², demonstrando a alta capacidade de redução da produtividade pelas plantas daninhas.

Já Braz *et al.* (2021) relataram perdas totais de cerca de 80 %, quando a cultura da soja foi submetida a matocompetição com 8 plantas m⁻² de Capim-amargoso (*Digitaria insularis*). Assim como Basinger *et al.* (2019) que relatam em experimento com a soja competindo com *Digitaria sanguinalis* e *Amaranthus palmeri* observaram perdas máximas de 50 % e 49 %, respectivamente, na densidade de 8 plantas m⁻².

Oliveira Jr *et al.* (2006) estudando controle de plantas daninhas na soja, observaram que os métodos de controle adotados em pós-emergência (manual, aplicação sequencial ou em dose única de herbicidas) proporcionaram incremento de produtividade em comparação ao tratamento em que não foi realizado controle, demonstrando a interferência negativa das plantas daninhas na soja.

Figura 2 – Imagens da área experimental durante o período de realização do trabalho.



Conclusões

A baixa quantidade de plantas daninhas na área não foi suficiente para interferir nos parâmetros produtivos da soja.

A cultivar Zeus apresentou maior produtividade de grãos e maior massa de mil grãos independente da presença ou não de plantas daninhas.

Referências

BASINGER, N. T.; JENNINGS, K. M.; MONKS, D. W.; JORDAN, D. L.; EVERMAN, W. J.; HESTIR, E. L.; BERTUCCI, M. B.; BROWNIE, C. Large crabgrass (*Digitaria sanguinalis*) and Palmer amaranth (*Amaranthus palmeri*) intraspecific and interspecific interference in soybean. **Weed Science**, v. 67, n. 6, p. 649-656, 2019.

BRASMAXGENETICA. **BRASMAX Zeus IPRO**. 2023. Disponível em: <<https://www.brasmaxgenetica.com.br/cultivar-regiao-sul/?produto=2501>>. Acesso em: 31 jan. 2023.

BRAZ, G. B. P.; CRUVINEL, A. G.; CANEPPELE, A. B.; TAKANO, H. K.; SILVA, A. G. D.; OLIVEIRA JÚNIOR, R. S. D. Sourgrass interference on soybean grown in Brazilian Cerrado. **Revista Caatinga**, v. 34, n. 2, p. 350–358, abr. 2021.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos**, Brasília, DF, v. 11, safra 2023/24, n. 3, dezembro, 2023.

EMBRAPA. **Plantas daninhas**. 2023. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/tema-plantas-daninhas/sobre-o-tema>>. Acesso em: 10 Dez. 2023.

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

LAMEGO, F. P.; KASPARY, T. E.; RUCHEL, Q.; GALLON, M.; BASSO, C. J.; SANTI, A. L. Manejo de *Conyza bonariensis* resistente ao glyphosate: coberturas de inverno e herbicidas em pré-semeadura da soja. **Planta Daninha**, v. 31, n. 2, p. 433–442, abr. 2013.

MARTIN, T. N.; RUGERI, A. P.; BEUTLER, A. N.; CONCEIÇÃO, G. M.; FIPKE, G. M.; PIRES, J. O. L. F.; GALON, L.; CUNHA, V. S. **Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, safras 2022/2023 e 2023/2024**. Santa Maria: Editora GR, 2022.

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, p. 43–50, jan. 2007.

NITSCHKE, P.; CARAMORI, P. H.; RICCE, W. S.; PINTO, L. F. D. **Atlas Climático do Estado do Paraná**. Londrina, PR: IAPAR, 2019.

OLIVEIRA JR., R. S.; CONSTANTIN, J.; COSTA, J. M.; CAVALIERI, S. 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, out. 2006.

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**, v. 76, n. 4, p. 470–479, out. 2017.

RIZZARDI, M. A.; SILVA, L. Manejo de plantas daninhas eudicotiledôneas na cultura da soja Roundup Ready. **Planta Daninha**, v. 32, n. 4, p. 683–697, out. 2014.

SALOMÃO, H. M. **Competição de espécies daninhas com a cultura da soja: determinação do nível de dano e de parâmetros fisiológicos e bioquímicos associados**. 2022. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2022.

SANTOS, H. S.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; FILHO, J. C. A.; OLIVEIRA, J. B.; CUNHA, T. J. F.; **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. – 5. ed., rev. e ampl. – Brasília, DF: Embrapa, 2018.

SILVA, A. A. P.; OLIVEIRA NETO, A. M.; GUERRA, N.; HELVIG, E. O.; MACIEL, C. D. G. Interference periods among weeds and soybean RR tm crops in the western center area of the Brazilian state of Paraná. **Planta Daninha**, v. 33, n. 4, p. 707–716, out. 2015.

SILVA, A. F.; CONCENÇO, G.; ASPIAZÚ, I.; FERREIRA, E. A.; GALON, L.; FREITAS, M. A. M.; SILVA, A. A.; FERREIRA, F. A. Período anterior à interferência na cultura da soja-RR em condições de baixa, média e alta infestação. **Planta Daninha**, v. 27, n. 1, p. 57–66, jan. 2009.

VARGAS, L.; ROMAN, E. S. **Manual de manejo e controle de plantas daninhas**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2008. 780 p.