

CONTROLE PRÉ-EMERGENTE DE PICÃO-PRETO NA CULTURA DA SOJA

Lucas de Barros Michalski*; Max Sander Souto**; Pablo Wenderson Ribeiro Coutinho***;
Cristiano Pereira****; Franke Januário*****; Karina Kestring*****

* Engenheiro Agrônomo pela Faculdade UNIGUAÇU. E-mail: lucasdebarros170500@icloud.com.

** Mestre em Agronomia pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Professor do curso de Agronomia da Faculdade UNIGUAÇU. E-mail: max_souto@hotmail.com.

*** Doutor em agronomia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste). Professor do curso de Agronomia da Faculdade UNIGUAÇU. E-mail: pablowenderson@hotmail.com.

**** Mestre em Tecnologia Computacional para o Agronegócio pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Professor do curso de Agronomia da Faculdade UNIGUAÇU. E-mail: cristianosmi@hotmail.com.

***** Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Faculdade Assis Gurgacz (FAG). Professor do curso de Agronomia da Faculdade UNIGUAÇU. E-mail: franksmi@hotmail.com.

***** Mestre em Desenvolvimento Rural Sustentável pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste). Professora do curso de Agronomia da Faculdade UNIGUAÇU. E-mail: kaakestring@hotmail.com.

INFORMAÇÕES

Histórico de submissão:

Recebido em: 1º mar. 2024.

Aceite: 29 abr. 2024.

Publicação online: maio 2024.

RESUMO

Neste estudo, objetivo foi avaliar a eficácia de aplicações pré-emergente de herbicidas no controle de *Bidens Subalternans* na cultura da soja após o plantio em São Miguel do Iguaçu oeste do Paraná. O experimento foi realizado em delineamento de blocos casualizado com 6 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos consistiram em diferentes herbicidas pré-emergentes: Fomesafen+S-Metolaclo (1,366 g/L + 6,21 g/L), Sulfentrazone+Diuron (1,47 g/L + 2,94 g/L), Piroxasulfona + Flumioxazina (0,54 g/L + 0,36 g/L), Imazapir+Flumioxazina (0,6 g/L + 0,3 g/L), S-Metolaclo (8,64 g/L) e a testemunha. Para cada tratamento, foi quantificado o número de planta de picão-preto em m², sendo avaliada quantidade emergida aos 7, 14, 21 e 28 dias após aplicação. Os resultados mostraram que o herbicida Fomesafen+S-Metolaclo manteve o controle mais eficaz, com diferença significativa em todas as quatro avaliações. No entanto, na segunda avaliação, ainda foram identificadas plantas de picão-preto. Nas avaliações realizadas aos 21 e 28 DAA, foram observados controles significativos com os demais tratamentos em relação à testemunha. O herbicida Fomesafen+S-Metolaclo proporcionou o maior controle da emergência de *Bidens Subalternans* por m² em comparação com a testemunha durante os 28 dias de avaliação, embora tenha causado sintomas de intoxicação nas plantas emergidas na avaliação realizada aos 14 (DAA).

Palavras-chave: *Bidens subalternans*; *Glycine Max*; pré-emergente; herbicidas.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the effectiveness of pre-emergent herbicide applications in controlling *Bidens Subalternans* in the soybean crop after planting in São Miguel do Iguaçu in western Paraná. The experiment was carried out in a randomized block design with 6 treatments and 4 replications. The treatments consisted of different pre-emergent herbicides: Fomesafen+S-Metolaclo (1,366 g/L + 6,21 g/L), Sulfentrazone+Diuron (1,47 g/L + 2,94 g/L), Piroxasulfona + Flumioxazina (0,54 g/L + 0,36 g/L), Imazapir+Flumioxazina (0,6 g/L + 0,3 g/L), S-Metolaclo (8,64 g/L) and the control. For each treatment, the number of black woodpecker plants in m² was quantified, and the amount emerged at 7, 14, 21 and 28 days after application was evaluated. The results showed that the herbicide Fomesafen+S-Metolachlor maintained the most effective control, with a significant difference in all four evaluations. However, in the second evaluation, black woodpecker plants were still identified. In the evaluations carried out at 21 and 28 DAA, significant controls were observed with the other treatments compared to the control. The herbicide Fomesafen+S-Metolachlo provided the greatest control of the emergence of *Bidens subalternans* per m² compared to the control

during the 28 days of evaluation although it caused symptoms of intoxication in the emerged plants in the evaluation carried out at 14 (DAA).

Keywords: *idens subalternans*; *Glycine Max*; pre-emergent; herbicides.

Copyright © 2024, Lucas de Barros Michalski; Max Sander Souto; Pablo Wenderson Ribeiro Coutinho; Cristiano Pereira; Franke Januário; Karina Kestring. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Citação: MICHALSKI, Lucas de Barros; SOUTO, Max Sander; COUTINHO, Pablo Wenderson Ribeiro; PEREIRA, Cristiano; JANUÁRIO, Franke; KESTRING, Karina. Controle pré-emergente de picão-preto na cultura da soja. *Iguazu Science*, São Miguel do Iguazu, v. 2, n. 3, p. 38-43, maio 2024.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max*) é uma das principais culturas agrícolas do mundo, desempenhando um papel fundamental na segurança alimentar e na economia global. No Brasil, em particular, a soja é uma das culturas mais cultivadas, contribuindo significativamente para a produção agrícola nacional. A produção no Brasil chega a 120,701 milhões de toneladas em uma área plantada de 40,894 milhões de hectares e com uma produtividade em média de 2,951 kg/ha. O principal estado produtor da soja é o Mato Grosso, que contribuiu com 38,025 milhões de toneladas em uma área cultivada de 10,924 milhões de hectares e uma produtividade de 3,481 kg/ha, de acordo com dados da safra 2022 (CONAB, 2022).

Como maior produtor e exportador mundial de soja, o Brasil atende à demanda de países como a China, um dos principais consumidores e compradores do produto. A soja possui um valor agregado, sendo utilizada tanto na alimentação humana quanto animal, além de ser uma fonte importante de óleo vegetal, farelo e biodiesel (GRANDE; CREN, 2016).

No entanto, a produção de soja enfrenta vários desafios, sendo a infestação de plantas daninhas uma das questões mais prementes. O picão-preto (*Bidens subalternans*) é uma dessas plantas invasoras, conhecidas por competir com a cultura principal por nutrientes, água e luz solar, reduzindo assim o rendimento da colheita (SANTOS; CURY, 2011; SAUSEN et al., 2020).

Diante desse cenário, é fundamental adotar estratégias eficazes de manejo de plantas daninhas para garantir a produtividade e a rentabilidade dos cultivos de soja. Nesse contexto, os herbicidas pré-emergentes surgem como uma ferramenta valiosa para controlar o crescimento inicial das plantas daninhas, impedindo-as de competir com a cultura principal (CARVALHO, 2022).

Os herbicidas pré-emergentes são formulados para serem aplicados antes da emergência das plantas daninhas, criando uma barreira química no solo que impede o desenvolvimento dessas plantas invasoras (POLLES, 2020). Esses produtos oferecem uma abordagem preventiva e eficiente para o controle de

plantas daninhas, reduzindo a necessidade de intervenções posteriores durante o ciclo de cultivo.

No mercado agrícola, existem diversas opções de herbicidas pré-emergentes, cada um com suas características específicas de ação e espectro de controle. A escolha do herbicida adequando depende de vários fatores, incluindo o tipo de planta daninhas, as condições do solo e as práticas agrícolas adotadas (PONTES JUNIOR et al., 2020).

O uso de herbicidas pré-emergentes visa reduzir a necessidade de aplicação excessiva de herbicidas pós-emergentes na cultura principal e evitar a germinação do banco de sementes. Dependendo das moléculas utilizadas, é possível obter um controle eficiente até o fechamento da entre as linhas de soja, o que impede a competição por luz e água entre as plantas daninhas e a cultura principal (POLLES, 2020). Além disso, ao cobrir a cultura principal, reduz-se a entrada de novas plantas daninhas, minimizando a necessidade de futuras aplicações de herbicidas.

Diante da relevância do controle de plantas daninhas na produção de soja, este estudo tem como objetivo avaliar a eficácia de diferentes herbicidas pré-emergentes no manejo do picão-preto (*Bidens subalternans*).

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em uma área localizada na cidade de São Miguel do Iguazu, com latitude: 25° 36" 74" S e longitude: 54° 25" 58" O, a altitude de 312 metros. Nessa região, a densidade de *Bidens Subalternans* atingiu 20,5 plantas por m², caracterizando-se por sucessivos plantios de milho segunda safra e soja verão, com histórico de altas incidência de picão-preto.

O delineamento adotado foi de blocos casualizados, composto por seis tratamentos (Tabela 1), cada um com quatro repetições. Cada repetição ocupou uma área de 15m², totalizando 60m² para cada tratamento. As aplicações foram feitas de forma vertical em relação à linha de plantio.

O plantio ocorreu em 22 de setembro de 2023, utilizando a cultivar Donmario 60IX64 e aplicando uma adubação de 330 kg/ha de 02.20.18. Para a dessecação, a aplicação foi realizada dia 16 de agosto

de 2023, utilizado uma mistura contendo Diclosulam (80 g/L), Haloxifeno-Metílico (17 g/L), Glifosato (928,8 g/L) e Metil Éster de Soja (412 g/L). Em seguida, foi realizada uma aplicação sequencial de Glufosinato (115 g/L) e Óleo (92 g/L), no dia 2 de setembro de 2023.

A aplicação dos herbicidas pré-emergentes foi feita utilizando um pulverizador costal Jacto de 20L. Durante o processo, foram registrados o horário da aplicação, a direção dos ventos, a umidade e a temperatura. O bico utilizado foi o de gotas grossas, modelo M025 (AD 02-MALHA 80)



Fonte: Autores (2023).

Tabela 1. Herbicidas residuais e suas respectivas doses em pré-emergência na soja.

Tratamentos	Dose (g e.a. Ou i.a. ha ⁻¹)	Área (m ²)	Grupo químico
T1 - Imazapir + flumioxazina	0,6 g/L + 0,3 g/L	60 m ²	Inibidores da ALS + Inibidores da PROTOX
T2 - S-Metolaclo-ro	8,64 g/L	60 m ²	Inibidores da síntese de ácido graxo
T3 - Fomesafen + S-Metolaclo-ro	1,366 g/L + 6,21 g/L	60 m ²	Inibidor da PROTOX + Inibidor da síntese de ácido graxo
T4 - Sulfentrazone + Diuron	1,47 g/L + 2,94 g/L	60 m ²	Inibidor da PROTOX + Inibidor da fotossíntese no fotosistema II
T5 - Piroxasulfona + Flumioxazina	0,54 g/L + 0,36 g/L	60 m ²	Inibidor da síntese de ácido graxo + Inibidor da PROTOX
T6 - Testemunha	-	60 m ²	-

Fonte: Autores (2023).

O método de avaliação adotado consistiu no uso de canos de PVC, com medidas de 1m², e uma amostragem em cada repetição (Figura 1), conforme descrito por Constantin et al. (2007). As avaliações foram realizadas aos 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA).

Figura 1. Método de avaliação de contagem de plantas daninhas.

Os dados foram submetidos ao teste F da análise de variância, seguida de teste Tukey (P<0,05), utilizando o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O plantio da soja, foi realizado dia 25 de setembro de 2023, com a temperatura atingindo 38°C, sem a ocorrência de chuvas nessa data. A primeiro registro de chuva ocorreu nove dias após o plantio, em 4 de outubro de 2023, com a temperatura máxima alcançando 28°C (Quadro 1).

Quadro 1. Registro de chuvas e temperatura máxima, após o plantio da soja.

Data	Temperatura máxima (°C)	Pluviometria (mm)
25/set	38	0
26/set	38	0
27/set	19,2	0
28/set	28	0
29/set	23,6	0
30/set	29,7	0
01/out	29,1	0
02/out	31	0
03/out	37	0
04/out	28	28

Fonte: Autores (2023).

A análise de variância indicou que a aplicação de diferentes pré-emergentes, resultou em diferenças estatística significativa nas diferentes épocas de avaliação (Tabela 2).

Tabela 1. Emergência de picão-preto por m², aos 7, 14, 21 e 28 dias após aplicação de pré-emergentes (DAA) na soja.

Tratamentos	7 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA
T1 - Imazapir + flumioxazina	1,75 a	108,75 ab	27,25 bc	28,75 b
T2 - S-Metolaclo-ro	2,50 ab	97,00 ab	23,25 b	27,25 b

T3 - Fomesafen + S-Metolaclo-ro	0,25 a	67,00 a	8,75 a	11,50 a
T4 - Sulfentrazona + Diuron	1,50 a	106,00 ab	27,00 b	27,50 b
T5 - Piroxasulfona + Flumioxazina	1,50 a	103,75 ab	23,50 b	21,75 bc
T6 - Testemunha	5,50 b	127,50 b	39,00 c	49,50 c
CV (%)	74,58	21,17	19,53	16,59

Fonte: Autores (2023).

Na tabela 2, estão registrados os dados da primeira avaliação realizada aos 7 após a aplicação (DAA). Foi observado que a testemunha apresentou o maior número de plantas *Bidens S.* emergidas por m², não diferindo do tratamento com S-Metolaclo-ro, mas diferindo dos demais tratamentos. O menor número de *Bidens S.* foi observado no tratamento com Fomesafen+S-Metolaclo-ro.

Silva et al. (2023), enfatizam a importância da umidade no solo na aplicação de pré-emergente, destacando que fatores climáticos como temperatura e água podem afetar diretamente a eficácia dessas moléculas, principalmente no que diz respeito à germinação de plantas daninhas. Assim, a falta de chuva nos primeiros 7 dias após a aplicação resultou em uma baixa emergência de *Bidens S.* por m². Dan et al. (2010), argumentam que o aumento das doses de herbicidas pré-emergentes, especialmente aqueles com inibidores da síntese de ácidos graxos, pode levar a um melhor controle de *Bidens S.*, porém, no que diz respeito à umidade, não foram observados resultados significativos em doses recomendadas.

Na análise feita aos 14 dias após a aplicação (DAA), constatou-se que o menor número de *Bidens S.* encontrado por m² foi no tratamento com Fomesafen+S-Metolaclo-ro. Essa diferença foi significativa em relação à maior quantidade encontrada na testemunha (127,5 plantas/m²), mas não houve diferença estatística em relação aos outros tratamentos (Tabela 2).

Após 8 dias da aplicação (DAA), ocorreu um breve período de chuva, durante o qual foi observada uma significativa emergência de picão-preto por m², conforme registrado na tabela acima (Tabela 2). Essa emergência está relacionada aos tratamentos mencionados anteriormente. Segundo Silva et al. (MOREIRA, 2020), alguns herbicidas possuem características que os tornam altamente solúveis em água, voláteis e com baixo potencial de lixiviação para as águas subterrâneas, devido às suas propriedades químicas do solo. Isso ocorre porque o Fomesafen é derivado de um ácido fraco e é mais suscetível à lixiviação do que os outros herbicidas, como demonstrado na tabela 2.

No presente estudo, observou-se que as plantas de picão-preto foram intoxicadas nos tratamentos com Fomesafen+S-Metolaclo-ro após ocorrência de chuvas. Tal fato se deve ao Fomesafen, que inibe a enzima

protoporfirinogênio oxidase (PROTOX), essencial para a síntese da clorofila (ANDRADE, 2022). A presença de umidade no solo promove a adsorção das moléculas de herbicida nos colóides ou matéria orgânica, tornando-as disponíveis para a planta daninha na solução do solo (POLLES, 2020).

De acordo com Bernardinho (2023), observou-se nos tratamentos em que foram realizadas aplicações de inibidores de ALS e PROTOX a ausência de controle do picão-preto, indicando a resistência da planta aos herbicidas ALS. Os tratamentos Imazapir+Flumioxazina, Piroxasulfona+Flumioxazina e Sulfentrazona+Diuron, foram os mais afetados devido à falta de chuva nos primeiros 8 (DAA).

Na tabela 2, nas avaliações realizadas aos 21 dias após a aplicação (DAA), observou-se uma menor emergência no tratamento com Fomesafen+S-Metolaclo-ro, diferindo-se dos demais tratamentos. O maior número de *Bidens S.*, foi verificado na testemunha, apresentando semelhanças com o tratamento Imazapir+Flumioxazina, porém, houve diferença em relação aos tratamentos Sulfentrazona+Diuron, Piroxasulfona+Flumioxazina e S-Metolaclo-ro.

O tratamento com Fomesafen+S-Metolaclo-ro apresentou os melhores resultados devido ao sinergismo entre os dois componentes, resultando em injúrias no picão-preto, conforme mencionado por Silva (2023). Os demais tratamentos, com exceção da testemunha, também obtiveram melhores controles devido à normalização das chuvas. Esse fenômeno está relacionado à adsorção e dessorção, principalmente nos colóides do solo e na palhada, sendo absorvido gradualmente por meio da lixiviação hídrica.

De acordo com Biazotta (2023), aplicações de pré-emergente antes e depois da chuva, em um período curto de 24 horas, resultaram em controles acima de 70% em plantas daninhas. Observou-se um maior controle após 21 dias de avaliação devido à disponibilidade das moléculas na solução do solo, correlacionado com o aumento da umidade.

A tabela 2 evidencia ainda um controle significativo de todos os tratamentos em comparação com a testemunha. O Fomesafen+S-Metolaclo-ro apresentou um desempenho superior em relação aos demais tratamentos, com exceção do Piroxasulfona+Flumioxazina, onde não houve diferença após 28 (DAA).

Conforme destacado por Patel (2018), os herbicidas pré-emergente podem ter um residual prolongado, dependendo da quantidade de palha e da umidade no solo. Após as chuvas, essas moléculas retidas na palhada, lixiviam no solo, resultando no controle das plantas daninhas.

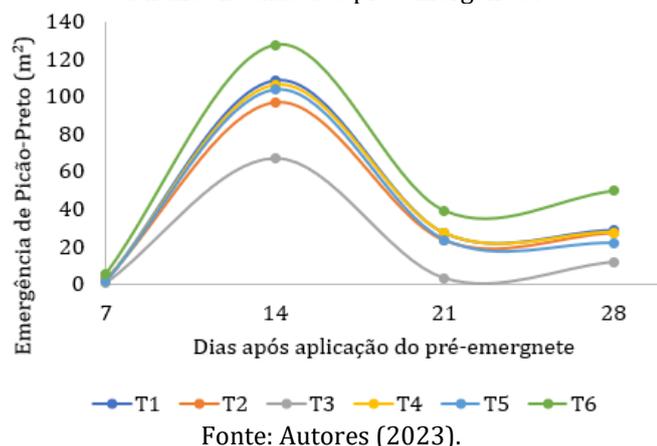
Marcussi (2020) demonstrou resultados promissores com aplicação de Piroxasulfona+Flumioxazina no controle de leiteiro 50 (DAA), alcançando sucesso devido à presença de

umidade adequada no solo, que permitiu que a molécula permanecesse retida na palhada.

De acordo com Reck et al. (2018), em experimentos realizados com Imazapir em arroz, os herbicidas Imazapir+Flumioxazina e Sulfentrazone+Diuron demonstraram resíduos ativos após 84 (DAA), apresentando resultados semelhantes de emergência de plantas daninhas. Isso se deve ao fato de que essas substâncias ficaram disponíveis na solução do solo após as chuvas.

A figura 2 representa o período residual de cada tratamento em relação à emergência de *Bidens S.* Os tratamentos T1, T2, T4 e T5 exibiram resíduos semelhantes desde os primeiros dias até o final da avaliação, enquanto o T3 demonstrou um residual maior em comparado com os outros tratamentos, seguindo a mesma tendência. A partir do 8ª dia, foram registradas chuvas, resultando em um aumento notável na curva de emergência de *Bidens S.*

Figura 2. Período residual de cada tratamento conduzido durante 28 dias dos pré-emergentes.



Conforme observado por Inoue et al. (2011), em um estudo sobre residual do S-Metolaclopro após 80 (DAA), foi constatado que aos 66 (DAA) ainda havia resíduo no solo, o que é consistente com os resultados observados nos tratamentos T3 e T2, que demonstraram controle em relação à testemunha após 21 (DAA). Os tratamentos T1, T2, T4 e T5 mantiveram uma linha contante entre si ao longo das avaliações, com o residual tornando-se mais evidente no final do período, o que se refletiu no controle de *Bidens Subalternans* em comparação com a testemunha. Por outro lado, no T6 (sem aplicação pré-emergente), observou-se um aumento exponencial na quantidade de *Bidens S.* durante as avaliações aos 21 e 28 (DAA), em comparação com os tratamentos.

CONCLUSÕES

O herbicida Fomesafen+S-Metolaclopro proporcionou o maior controle da emergência de *Bidens Subalternans* por m² em comparação com a

testemunha durante os 28 dias de avaliação, embora tenha causado sintomas de intoxicação nas plantas emergidas na avaliação realizada aos 14 (DAA).

Os herbicidas Sulfentrazone+Diuron, Imazapir+Flumioxazina, S-Metolaclopro e Piroxulfona+Flumioxazina apresentaram diferença significativa em relação à testemunha.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, C. **Desempenho fisiológico e agrônomo da soja submetida a aplicação de herbicidas e bioestimulante a base de *Ascopillum nodosum***. 2022. 27f. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias) – Instituto Federal Goiano, Rio Verde, Goiás.
- BERNARDINO, E. M. **Uso de diferentes herbicidas pré emergentes em diferentes períodos de aplicação e seus possíveis efeitos residuais na cultura do milho**. 2023. 26f. Monografia (Graduação em Engenharia Agrônoma) – Universidade Tecnologia Federal do Paraná (UTFPR), Dois Vizinhos, Paraná.
- BLAZOTTO, P. G. **Controle de Eleusine indica pelo herbicida pendimethalin sob diferentes quantidades de palha e após diferentes períodos de seca**. 2023. 20f. Monografia (Graduação em Engenharia Agrônoma) – Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR), Araras, São Paulo.
- CARVALHO, L. **Manejo de plantas daninhas com herbicidas pré-emergentes na cultura da soja**. 2022. 27f. Dissertação (Mestrado em Proteção de Plantas) – Instituto Federal Goiano, Urutai, Goiás.
- CONAB COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Safra Brasileira de Grãos**. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>. Acesso em: 12 out. 2022.
- CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JR. R.S.; CAVALIERI, S.D.; ARANTES, J.G.Z.; ALONSO, D.G.; ROSO, A.C. Estimativa do período que antecede a interferência de plantas daninhas na cultura da soja, var. Coodetec 202, por meio de testemunhas duplas. **Planta Daninha**, v. 25, n. 2, p. 231-237, 2007.
- DAN, H.A.; BARROSO, A.L.L.; DAN, L.G.M.; FINOTTI, T.R.; FELDKIRCHER, C.; SANTOS, V.S. Controle de plantas daninhas na cultura do milho por meio de herbicidas aplicados em pré-emergência. **Pesq. Agropec. Trop.**, Goiânia, v. 40, n. 4, p. 505-512, 2010.

- FERREIRA, D.F. SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista brasileira de biometria**, Lavras, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019.
- GRANDE, S.C.; CREN, É.C. Demanda de proteínas vegetais: potencialidades e o diferencial dos farelos de macaúba (revisão). **The Journal of Engineering and Exact Sciences**, v. 2, n. 3, p. 190-214, 2016.
- INOUE, M.H.; MENDES, K.F.; SANTANA, C.T.C.; POSSAMAI, C.S. Atividade residual de herbicidas pré-emergentes aplicados em solos contrastantes. **Revista Brasileira de Herbicidas**. v. 10, n. 3, p. 232-242. 2011.
- MARCUSSI, S. A. **Seletividade e eficiência de pyroxasulfone e flumioxazina, em mistura e isolados, na cultura do milho e efeito carryover na cultura do feijão**. 2020. 67f. Dissertação (Mestrado em Proteção de Plantas) – Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade Ciências Agrômicas, Botucatu.
- MOREIRA, R. B. **Espectro de gotas e índice de deriva de diferentes pontas com indução de ar na pulverização de associações de dicamba com glyphosate**. 2020. 72f. Tese (Doutorado em Energia na Agricultura) – Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade Ciências Agrômicas, Botucatu.
- PATEL, F. **Eficiência agrônômica e persistência de herbicidas pré-emergente na cultura da soja**. 2018. 157f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Tecnologia Federal do Paraná (UTFPR), Pato Branco, Paraná.
- POLLES, T. **Uso de Pré-emergentes na cultura da soja**. NORTOX, ed. 24, 2020.
- PONTES JUNIOR, V.B.; INOUE, M.H. Potencial de carryover de herbicidas residuais inibidores da enzima acetolactato-sintase (ALS). **Resultados econômicos e de sustentabilidade nos sistemas nas ciências agrárias**, 2, 2020.
- RECK, L.; REIMCHE, G.B.; ALVES, C.R.; ABREU, K.V.; OLIVEIRA, M.A.; MACHADO, S.L.O. Efeito dos herbicidas imazapir e imazapique na comunidade fitoplanctônica em lavoura de arroz irrigado. **Iheringia, Série Botânica**., v. 73, n. 3, p. 298-307, 2018.
- SANTOS, J.B.D.; CURY, J.P. Picão-preto: uma planta daninha especial em solos tropicais. **Planta daninha**, v. 29, n. Spe, p. 1159-1172, 2011.
- SAUSEN, D.; MARQUES, L.P.; SANTOS SILVA, E.; CANDIDO, D. Biotecnologia aplicada ao manejo de plantas daninhas. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 5, p. 23150-23169, 2020.
- SILVA, J. O. **Potencial de uso de herbicidas para a cultura do feijão arroz (*Vigna umbellata*)**. 2023. 23f. Monografia (Graduação em Ciências Agrárias) – Instituto Federal Goiano, Rio Verde, Goiás.
- SILVA, P.H.O.; CÔRREA, F.R.; SILVA, N.F.; SILVA CAVALCANTE, W.S.; RIBEIRO, D.F.; RODRIGUES, E. Eficiência de herbicidas pré-emergentes no manejo de plantas daninhas na cultura da soja. **Brazilian Journal of Science**, v. 2, n. 4, p. 21-31, 2023