

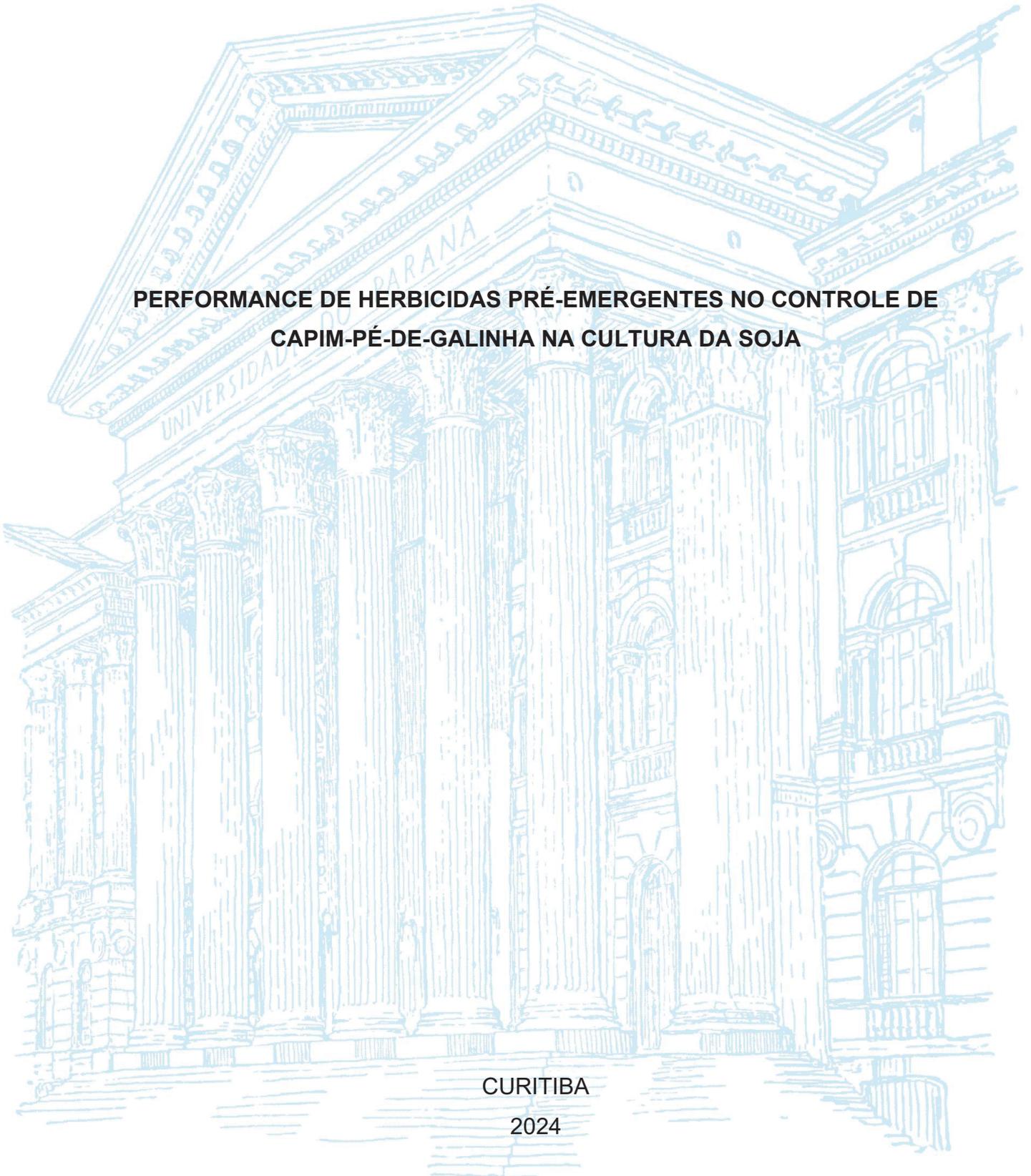
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

LUIZ FELIPE GUBIANI

**PERFORMANCE DE HERBICIDAS PRÉ-EMERGENTES NO CONTROLE DE
CAPIM-PÉ-DE-GALINHA NA CULTURA DA SOJA**

CURITIBA

2024



LUIZ FELIPE GUBIANI

**PERFORMANCE DE HERBICIDAS PRÉ-EMERGENTES NO CONTROLE DE
CAPIM-PÉ-DE-GALINHA NA CULTURA DA SOJA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Pós-Graduação em Fitossanidade, Setor de Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Especialização em Fitossanidade.

Orientador: Prof. Dr. Alfredo Junior Paiola Albrecht

Coorientador: Prof. Dr. Arthur Arrobas Martins Barroso

CURITIBA

2024

Dedico este trabalho a todos aqueles que permeiam o meu círculo profissional, empenhados a buscar soluções eficazes para a agricultura!

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus o dom da vida e o dom de trabalhar sempre em prol de uma agricultura mais eficaz para que nunca falte alimento em nossa mesa!

Agradeço a minha esposa, fiel companheira que com seu carisma sempre me ajuda e me motiva a buscar cada vez mais!

A UFPR e em especial ao orientador Professor Alfredo, na colaboração efetiva com este trabalho!

E a todos aqueles que estiveram presentes na execução deste trabalho!

RESUMO

A soja é uma cultura de produção anual que ocupa metade da produção de oleaginosas no mundo. No cenário mundial, o Brasil ocupa a segunda colocação como maior produtor, e dentre seus Estados, Mato Grosso se destaca. Dada a importância brasileira na produção dessa cultura, isso requer melhores condições e tecnologias de manejo, principalmente quando se trata das ervas daninhas, grandes vilãs da cultura. O capim-pé-de galinha (*Eleusine indica*) é uma planta daninha relevante quando se trata do cultivo da soja, pois ocasiona redução de crescimento e produtividade da cultura. Possui fácil adaptação em diversas regiões do mundo e ocupa o quinto lugar dentre as ervas daninhas mais problemáticas, devido a sua resistência a alguns princípios ativos disponíveis no mercado. Uma alternativa de controle tem sido o uso de herbicidas pré-emergentes, que desencadeiam efeito residual, prática que vem sendo adotada pelos agricultores. Neste sentido o objetivo do trabalho foi avaliar o controle pré-emergente e seu efeito residual no capim-pé-de-galinha por meio de diferentes herbicidas na cultura da soja. O trabalho experimental foi realizado na safra 2022/23 na Fazenda Londrina, Querência, Mato Grosso, utilizando-se de 5 tratamentos compostos por quatro herbicidas comerciais distintos e uma testemunha sem a aplicação de pré-emergente. Os tratamentos com Apresa, ZethaMaxx e Kyojin proporcionaram controles acima de 90% até os 21 DAP e bons controles até os 28 DAP. A interferência de plantas daninhas, como o capim-pé-de-galinha, pode repercutir em diferença produtiva de até 14,3 sacas ha⁻¹. Assim, os herbicidas aplicados na pré-emergência da cultura da soja obtiveram bons controles até os 28 DAP, garantindo uma menor mato-competição inicial com a cultura, além de proporcionar uma melhor eficiência da aplicação de herbicidas na pós-emergência da cultura.

Palavras-chave: *Eleusine indica*. Herbicidas residuais. *Glycine max*. Mato Grosso.

ABSTRACT

Soy is an annual production crop that accounts for half of the oilseed production in the world. On the world stage, Brazil ranks second as the largest producer, and among its states, Mato Grosso stands out. Given Brazil's importance in the production of this crop, this requires better management conditions and technologies, especially when it comes to weeds, the major villains of the crop. Chicken foot grass (*Eleusine indica*) is a relevant weed when it comes to soybean cultivation, as it causes a reduction in growth and productivity of the crop. It is easily adapted to different regions of the world and ranks fifth among the most problematic weeds, due to its resistance to some active ingredients available on the market. A control alternative has been the use of pre-emergent herbicides, which trigger a residual effect, a practice that has been adopted by farmers. In this sense, the objective of the work was to evaluate pre-emergence control and its residual effect on crow's foot grass using different herbicides in soybean crops. The experimental work was carried out in the 2022/23 harvest at Fazenda Londrina, Querência, Mato Grosso, using 5 treatments composed of four different commercial herbicides and a control without the application of pre-emergent. Treatments with Apresa, ZethaMaxx and Kyojin provided controls above 90% up to 21 DAP and good controls up to 28 DAP. Interference from weeds, such as crow's foot grass, can result in a difference in production of up to 14,3 bags ha⁻¹. Thus, the herbicides applied in the pre-emergence of the soybean crop obtained good controls up to 28 DAP, ensuring less weeds-initial competition with the crop, in addition to providing better efficiency in the application of herbicides in the post-emergence of the crop.

Keywords: *Eleusine indica*. Residual herbicides. *Glycine max*. Mato Grosso.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Herbicidas aplicados para o controle de capim-pé-de-galinha na pré-emergência da cultura da soja	19
TABELA 2 – Percentual de controle de capim-pé-de-galinha em relação aos tratamentos aplicados na pré - emergência da cultura da soja. Safra 2022/23, Querência - MT..	21
TABELA 3 – Resultados de estande de plantas de soja em pré colheita (estágio R9), componentes de produtividade (Massa de mil sementes e produtividade kg ha ⁻¹) em função dos herbicidas aplicados na pré emergência da cultura da soja. Safra 2022/23, Querência - MT.....	22

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

ALS	- Inibidores da enzima acetolactato sintase
CO ²	- Gás Carbônico
DAA	- Dias após aplicação
DAP	- Dias após plantio
ha ⁻¹	- Hectare
IME	- Índice mínimo de eficiência
KG	- Quilos
L	- Litros
MMS	- Massa de mil sementes
PAI	- Período anterior de interferência
RAS	- Regras de análise de sementes

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 DESENVOLVIMENTO	18
2.1 MATERIAL E MÉTODOS	18
2.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
3.1 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	24
REFERÊNCIAS.....	25

1 INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* L. Merrill), é uma cultura de produção anual que tem capacidade de se adaptar nos diferentes solos e climas, ocupando metade da produção de oleaginosas no mundo. Seus grãos são valorizados pela versatilidade, estando na composição de produtos alimentícios humanos e animais, além de biocombustíveis (SCHMIDT, et al. 2020). Ocupa no Brasil o cultivo anual de maior importância, favorecido pela existência de distintas características de temperatura, fotoperíodo, pluviosidade e atributos de solo (BRANQUINHO et al. 2014).

Sua produção está entre as atividades econômicas que tem crescido exponencialmente nas últimas décadas. No cenário mundial, o Brasil vem ocupando a segunda colocação como maior produtor, e dentre seus Estados, Mato Grosso se destaca (CONAB, 2019). Isso demonstra que existe um celeiro de abastecimento global nas mãos dos produtores brasileiros, o que requer melhores condições e tecnologias de manejo, principalmente quando se trata das ervas daninhas, grandes vilãs da cultura.

O capim-pé-de galinha (*Eleusine indica*) é uma erva daninha relevante quando se trata do cultivo da soja, pois ocasiona redução de crescimento e produtividade da cultura. Pertence à família Poaceae e tem como principais características o ciclo anual, crescimento cespitoso e fortemente enraizado, além da capacidade de formar touceiras, possuir ciclo fotossintético C4 e reprodução por meio de sementes. Tem facilidade para se desenvolver e crescer em solos com deficiência de nutrientes e ambientes com alta luminosidade (PAULA, 2022).

Possui fácil adaptação em diversas regiões do mundo e ocupa o quinto lugar dentre as ervas daninhas mais problemáticas, devido a sua resistência a alguns princípios ativos disponíveis no mercado, como por exemplo, herbicidas inibidores da EPSPs e inibidores de ACCase (SCHERER, 2017; HEAP, 2022a, HEAP, 2022b). A resistência ocorre devido a sua habilidade em sobreviver a aplicação do produto, para o qual originalmente era suscetível (KARAM et al., 2018).

No Brasil, o capim-pé-de-galinha está sendo de difícil controle, de modo que já foram identificados a existência de biótipos com resistência múltipla aos herbicidas inibidores da ACCase e EPSPs (HEAP, 2019), principais mecanismos de ação usados no seu controle. Uma alternativa para reduzir os prejuízos resultantes

dessa competição inicial de plantas daninhas de difícil controle ou com histórico de resistência a herbicidas seria o uso de herbicidas pré-emergentes que desencadeiam efeito residual, prática que vem sendo adquirida pelos agricultores (AGOSTINETTO et al., 2015; MUELLER et al., 2014).

Os herbicidas pré-emergentes conseguem diminuir a pressão da seleção para biótipos resistentes em virtude da rotação dos mecanismos de ação, pois apresentam controle eficaz sobre essa variedade de plantas daninhas, como o pé-de-galinha. Esses mecanismos estabelecem maior flexibilidade na escolha dos herbicidas que serão usados na fase de pós emergência e conseqüentemente, uma menor dependência desses produtos (SILVA, 2020).

Por meio do emprego desses produtos pré-emergentes, os quais conseguem manter as sementes controladas no solo por um período que pode ultrapassar 45 dias sem a emergência de plantas daninhas, se pode reduzir o uso dos pós emergentes em até duas aplicações no ano safra. Esse fator influencia em menor custo para o produtor, além de elevar a eficiência dos produtos aplicados (MACHADO, 2021).

É indiscutível a importância que a cultura da soja representa para o agronegócio e a dificuldade de manejo que o capim-pé-de-galinha vem apresentando nas últimas safras. Como observado, as alternativas de manejo que se destacam baseiam-se na utilização de herbicidas pré-emergentes, responsáveis por controlar o banco de sementes presente no solo e diminuir a incidência de plantas daninhas no período produtivo da soja. Sendo assim, neste estudo buscou-se avaliar o controle pré-emergente e seu efeito residual no capim-pé-de-galinha por meio de diferentes herbicidas na cultura da soja.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido durante a safra 2022/23 na Fazenda Londrina, localizada na cidade Querência MT, região nordeste do estado, conhecida como Vale do Araguaia (coordenadas geográficas -12.650738, -52.259449). O experimento foi instalado a campo, no dia 20 de outubro de 2022 para o controle de capim-pé-de-galinha na pré-emergência da soja.

O delineamento experimental adotado foi em DBC, com parcelas de 8 linhas no espaçamento de 0,45 m de largura e 6 metros de comprimento, contendo 5 tratamentos e 4 repetições, respectivamente. Os tratamentos, produtos comerciais, ingredientes ativos, dosagens e modalidade de aplicação estão descritos na Tabela 1. Na testemunha não foi realizada a aplicação de herbicidas pré emergentes e não foi realizada a capina manual na pós emergência da cultura.

A aplicação dos herbicidas foi realizada duas horas após a semeadura da soja, utilizando-se pulverizador pressurizado CO₂ na vazão de 150 L ha⁻¹. A cultivar utilizada para o experimento foi a CZ 37B43 IPRO, grau de maturação 7.4, ciclo indeterminado e ampla representatividade de cultivo na região.

Os tratamentos fitossanitários da cultura ocorreram de forma padronizada para todos os tratamentos incluindo a testemunha sem a aplicação do herbicida pré emergente, sendo que após a avaliação de controle de 28 DAP ocorreu a aplicação de herbicidas pós emergentes seletivos a cultura, glifosato associado a cletodin, respectivamente na dosagem de 3 L ha⁻¹ + 0,8 L ha⁻¹. Aos 40 DAA ocorreu a aplicação de fungicida protioconazol + mancozeb na dosagem de 2 L ha⁻¹ associado ao inseticida acefato na dosagem de 0,8 Kg ha⁻¹, aos 55 DAA aplicação de fungicida protioconazol + mancozeb na dosagem de 2 L ha⁻¹ associado aos inseticidas imidacloprid + bifentrina na dosagem de 0,4 L ha⁻¹ e indoxacarbe + novaluron na dosagem de 0,2 L ha⁻¹ e aos 70 DAA aplicação do fungicida azoxistrobina + difenoconazol + clorotalonil na dosagem de 1,75 L ha⁻¹ associado ao inseticida imidacloprid + bifentrina na dosagem de 0,4 L ha⁻¹.

As avaliações de controle para o capim pé de galinha na pré-emergência foram realizadas aos 5, 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação. O percentual de controle foi obtido através de notas visuais de 0 a 100% de acordo com escala de

Frans e tal. (1986), onde: 0% representa ausência de controle e 100% indicam o controle total das plantas daninhas, comparando com a população presente na testemunha.

Para os dados de produtividade foram colhidas as duas linhas centrais com quatro metros de comprimento das parcelas, em que após a debulha foi mesurada a massa de mil sementes (MMS) de acordo com a RAS (Regras para Análise de Sementes, 2009) das amostras e realizado o cálculo de produtividade em kg ha⁻¹ após a aferição da umidade dos grãos de todas as amostras para 14%.

Os dados foram submetidos à análise de variância e quando significativas, as médias foram comparadas entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 1. Herbicidas aplicados para o controle de capim-pé-de-galinha na pré-emergência da cultura da soja. Safra 2022/23, Querência - MT.

Tratamentos	Produtos Comerciais	Ingredientes Ativos	Dosagem (L ou Kg ha ⁻¹)	Modalidade de aplicação
1	Testemunha	-	-	Sem aplicação
2	Aprisa	S-Metolaclo Flumioxazina	1,0	Plante e Aplique
3	Zethamaxx	Imazetapir Flumioxazina	0,5	Plante e Aplique
4	Kyojin	Piroxasulfone Flumioxazina	0,3	Plante e Aplique
5	Eddus	Fomesafen S-metalaclo	2,0	Plante e Aplique

FONTE: Gubiani, L. F. (2024).

2.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma estratégia importante no manejo de resistência de *E. indica* na cultura da soja é o uso de herbicidas residuais, pois possuem mecanismos de ação diferentes dos utilizados para controlar plantas já emergidas. Esses produtos também conseguem reduzir o banco de sementes, evitando uma competição inicial com a cultura presente (SILVA, 2020).

Neste contexto, cabe destacar que o uso de outros herbicidas pré-emergentes e de diferentes mecanismos de ação se faz necessário, os quais apresentam-se eficazes no controle de plantas daninhas de difícil controle, sejam elas tolerantes ou resistentes a herbicidas. Com isso os herbicidas pré-emergentes são essenciais no controle dos fluxos de emergência de plantas daninhas, aumentando o período anterior à interferência (PAI), garantindo assim uma menor mato-competição e mantendo a produtividade da cultura da soja (KNEZEVIC et al., 2019; RIZZARDI et al., 2020).

Na Tabela 2 estão apresentados os dados de controle de forma percentual para o capim-pé-de-galinha durante a condução do ensaio. De modo geral, observamos bons resultados para todos os tratamentos, corroborando com a metodologia de Frans e tal. (1986) que é aceita mundialmente e estabelece como índice mínimo de eficiência (IME) o controle de 80% da população infestante de plantas daninhas.

Levando em consideração os resultados da Tabela 2, observa-se que os tratamentos com os produtos Apresa, ZethaMaxx e Kyojin obtiveram os melhores controles do capim pé-de-galinha na pré-emergência da cultura da soja. Até os 21 DAP foi possível identificar que estes três tratamentos atingiram mais de 90% de controle, corroborando com Andrade-Junior et.al (2018) que apontou satisfatória eficácia dos herbicidas pré-emergentes e indicou-os na contenção de plantas daninhas que poderiam se estabelecer no início do ciclo. O autor defende que esse fator contribui de maneira positiva com os tratamentos de pós emergência que poderão ser utilizados mais tardiamente na população de plantas daninhas em menor densidade e com estágio de desenvolvimento mais favorável.

Tabela 2. Percentual de controle de capim-pé-de-galinha em relação aos tratamentos aplicados na pré - emergência da cultura da soja. Safra 2022/23, Querência - MT.

Tratamentos	Percentual de controle (%)				
	5 DAP	7 DAP	14 DAP	21 DAP	28 DAP
Testemunha	0 c	0 c	0 c	0 c	0 b
Apresa	82,5 a	93,3 ab	92,5 a	90,5 a	75,0 a
Zethamaxx	82,5 a	96,5 a	96,5 a	90,3 a	80,0 a
Kyojin	85,0 a	93,8 a	95,3 a	90,0 a	77,5 a
Eddus	67,5 b	86,3 b	83,8 b	78,8 b	75,0 a
CV (%)	7,5	4,2	4,0	6,2	5,1

FONTE: Gubiani, L. F. (2024).

Os resultados de Silva (2020) para o herbicida s-metolachlor, mesmo princípio ativo que contém o herbicida Apresa e modo de ação semelhante ao herbicida Kyojin, apresentaram eficácia média de 93,1% no controle de *E. indica* e efeito residual satisfatório até 35 DAA, muito semelhante ao resultado da Tabela 2 dos tratamentos Apresa (90,5%) e Kyojin (90%) aos 21DAP. Essa diferença no período de controle entre os trabalhos é justificável perante as diferenças de região em que os presentes trabalhos foram conduzidos.

Para a Tabela 3 tem-se os resultados de estande de plantas de soja na pré-colheita da cultura. Este dado nos demonstra a interferência que as plantas daninhas podem causar na redução deste componente de produtividade, e assim repercutir em diferença produtiva. Ainda, a fitotoxicidade é um fator que alguns herbicidas podem causar nas plantas de soja, e assim também reduzir o estande de plantas e conseqüentemente a produtividade final. A mesma tabela apresenta os dados de massa de mil sementes (MMS) e produtividade da cultura da soja sob os tratamentos propostos na metodologia.

Tabela 3. Resultados de estande de plantas de soja em pré colheita (estágio R9), componentes de produtividade (massa de mil sementes e produtividade kg ha⁻¹) em função dos herbicidas aplicados na pré emergência da cultura da soja. Safra 2022/23, Querência - MT.

Tratamentos	Estande Final - R9	MMS (g)	Produtividade	
			Kg ha ⁻¹	Sacas ha ⁻¹
Testemunha	15,7 b	156,1 a	2886,7 b	48,1
Apresa	17,2 ab	161,1 a	3517,2 a	58,6
Zethamaxx	17 ab	160,7 a	3743,0 a	62,4
Kyojin	18 a	160,8 a	3489,3 a	58,2
Eddus	16,5 ab	162,9 a	3719,3 a	62,0
CV (%)	5,1	3,4	5,6	-

FONTE: Gubiani, L. F. (2024).

Observa-se uma pequena diferença numérica entre os tratamentos com os herbicidas propostos, contudo estatisticamente semelhantes ao nível de 5% no teste de Tukey. Para a testemunha onde não foi utilizado herbicida pré-emergente, apresentou-se uma diferença estatística significativa com uma variação numérica muito alta, impactando em 14,3 sacas ha⁻¹.

Quanto a diferença em estande final identificou-se que a testemunha diferiu estatisticamente de todos os outros tratamentos, devido a mato-competição inicial provocando uma redução na população de plantas por hectare. Silva (2020) em seu trabalho também constatou que a testemunha sem capina teve uma maior mato-competição de *E. indica*, interferindo diretamente na taxa fotossintética e em outros fatores de competitividade pelas plantas, reduzindo a produtividade. Ainda essa competição entre capim-pé-de-galinha com a cultura da soja tem maior influência nos componentes de produção que a fitotoxicidade que pode ser causada pelos herbicida pré-emergentes.

No trabalho de Silva (2020) os herbicidas s-metolachlor, clomazone e trifluralin foram mais eficazes no controle de capim-pé-de-galinha reduzindo a competição inicial com a cultura da soja e proporcionando maiores produtividades.

Tais resultados vão de encontro com os resultados obtidos no presente trabalho, elencando que os herbicidas com sítio de ação na inibição da mitose (Grupo K3 inibe a formação de ácidos graxos de cadeia muito longa), sendo o s-metolachlor e a pyroxasulfone presentes nos produtos comerciais Apresa e Kyogin se destacaram com os melhores controles para esta planta daninha.

Assim, torna-se necessário a pesquisa para soluções no controle de plantas daninhas com foco em herbicidas aplicados em pré-emergência das plantas daninhas e da soja, seja em formulações com uma ou mais moléculas. Pré-misturas formuladas tem se apresentado como promissoras no manejo de plantas daninhas da soja (CANTU et al., 2021), corroborando com os resultados do presente trabalho em que os produtos formulados apresentaram uma alta eficácia preservando a produtividade da soja.

Ainda destacamos que os herbicidas com maior potencial de utilização na aplicação de pré-emergência são os inibidores da Protox, como flumioxazin, inibidores da ALS, como imazethapyr (ALBRECHT et al., 2020; 2021), bem como o s-metolachlor, do grupo dos inibidores da síntese de ácidos graxos de cadeia longa (SARANGI & JHALA, 2017) em geral com maior eficácia em combinações de produtos formulados.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os herbicidas Apresa, ZethaMaxx e Kyogin foram eficazes no controle do capim-pé-de-galinha na pré emergência da cultura da soja. Este controle teve respostas positivas até os 28 DAP, garantindo assim o estabelecimento da cultura sem mato competição inicial. Além disso esse efeito residual é importante para o bom controle dos herbicidas pós emergentes da cultura, neste caso sendo o glifosato e o cletodin.

A resposta produtiva entre os tratamentos e a testemunha demonstra a resposta econômica que este manejo com herbicidas pré-emergentes traz para o controle do capim-pé-de-galinha e o sistema produtivo soja/milho safrinha. Além disso, garantindo uma menor pressão de seleção desta planta daninha e diminuindo a favorabilidade da ocorrência de resistência do capim-pé-de-galinha aos herbicidas.

3.1 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Por meio do presente trabalho identificou-se que a hipótese de sobreposição de herbicidas pré-emergentes dentro da cultura da soja pode ser um manejo interessante para a redução do banco de sementes de capim-pé-de-galinha na pós emergência da cultura. Alguns ativos com o s-metolachlor, pyroxasulfone e clomazone tem encaixe para esta modalidade de aplicação com produtos comerciais com estes ativos isolados.

Para o sucesso dessa aplicação é necessário avaliar o melhor momento, através do estágio da cultura e seletividade dos produtos comerciais associados aos demais ativos utilizados neste momento de aplicação.

REFERÊNCIAS

- AGOSTINETTO, D.; VARGAS, L.; GAZZIERO, D. L. P.; SILVA, A. A. da. Manejo de plantas daninhas. In: SEDIYAMA, T.; SILVA, F.; BORÉM, A. **Soja do plantio à colheita**. Viçosa: UFV, 2015. p. 234-255.
- ALBRECHT, A.J.P., ALBRECHT, L.P., ALVES, S.N.R., SILVA, A.F.M., SILVA, W.O., Lorenzetti, J.B., ... & Barroso, A.A.M. (2021). Pre-sowing application of combinations of burndown and pre-emergent herbicides for *Conyza* spp. control in soybean. **Agronomía Colombiana**, 39, 121-128.
- ALBRECHT, A.J.P., ALBRECHT, L.P., SILVA, A.F.M., RAMOS, R.A., CORRÊA, N.B., CARVALHO, M.G., ... & Danilussi, M.T.Y. (2020). Control of *Conyza* spp. with sequential application of glufosinate in soybean pre-sowing. **Ciência Rural**, 50, e20190868.
- ANDRADE-JÚNIOR, Edson. R. et al., Capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica*) em Mato Grosso: Resistência a herbicidas inibidores da ACCase e indicação de sítios de ação alternativos. **Instituto Mato-Grossense do algodão (IMA MT)**, n. 38, 2018.
- BRANQUINHO, R.G., DUARTE, J.B., SOUSA, P.I.M., SILVA NETO, S.P. e PACHECO, R.M. (2014) Estratificação ambiental e otimização de rede de ensaios de genótipos de soja no Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 49(10): 783-795.
- CANTU, R.M., ALBRECHT, L.P., ALBRECHT, A.J.P., SILVA, A.F.M., DANILUSSI, M.T.Y., & LORENZETTI, J.B. (2021). Herbicide alternative for *Conyza sumatrensis* control in pre-planting in no-till soybeans. **Advances in Weed Science**, 39, e2021000025.
- Companhia Nacional de Abastecimento –CONAB. Boletim **Monitoramento Agrícola**, Brasília, v. 8, n. 7, p. 1-23, 2019.
- HEAP, I. **International survey of herbicide-resistant weeds**: Herbicide Resistant Goosegrass Globally (*Eleusine indica*). 2022a. Disponível em:

<https://www.weedscience.org/Pages/Species.aspx> Acessado em: 31 de outubro de 2023.

HEAP, I. **Top 15 weed species resistant to the most number of sites of action.** 2022b. Disponível em: <https://www.weedscience.org/Pages/Graphs/SpeciesBySOAccount.aspx> Acessado em: 13 de novembro de 2023.

KARAM, D.; SILVA, A. F.; GAZZIEIRO, D. L. P.; ADEGAS, F. S.; VARGAS, L. In: **Situação atual da resistência de plantas daninhas a herbicidas nos sistemas agrícolas.** PAES, M. C. D.; PINHO, R. G. V.; MOREIRA, S. G. Soluções integradas para os sistemas de produção de milho e sorgo no Brasil. Sete Lagoas: ABMS, 2018.

KNEZEVIC, S. Z., PAVLOVIC, P., OSIPITAN, O. A., BARNES, E. R., BEIERMANN, C., OLIVEIRA, M. C., ... & JHALA, A. (2019). Critical time for weed removal in glyphosate-resistant soybean as influenced by preemergence herbicides. **Weed Technology**, 33(3), 393-399.

MACHADO, PABLO APARECIDO ALVES; NOGUEIRA, Adriana Ema. Eficiência do controle químico sobre o capim-pé-de galinha (*Eleusine indica*) na cultura da soja (*Glycine max*). **UNIFAEMA**. 2021.

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

PAULA, Huggo Cabral et al. **Manejo de capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica* (L.) Gaertn.)**. 2022.

RIZZARDI, M. A., ROCKENBACH, A. P., & SCHNEIDER, T. (2020). Residual herbicides increase the period prior to interference in soybean cultivars. **Planta Daninha**, 38, e020222194.

SARANGI, D., & JHALA, A. J. (2017). Biologically effective rates of a new premix (atrazine, bicyclopyrone, mesotrione, and S-metolachlor) for preemergence or postemergence control of common waterhemp [*Amaranthus tuberculatus* (Moq.) Sauer var. *rudis*] in corn. **Canadian Journal of Plant Science**, 97(6), 1075-1089.

SCHMIDT, Carla Adriana Pizarro et al. Previsões estatísticas com base em séries temporais da cultura da soja no Brasil. **Revista Técnico-Científica**, n. 24, 2020.

SILVA, Wilton Lessa. **Herbicidas residuais no controle de *Eleusine indica* e na seletividade da cultura da soja**. Orientador: Marco Antonio Moreira de Freitas. 2020. 60 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Proteção de Plantas) - Instituto Federal Goiano, Goiânia, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/1202>. Acesso em: 23 nov. 2023.