



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

JHENIFER APARECIDA WONSOVICZ DREBES

EFICIÊNCIA DE PIROXASULFONA PARA O CONTROLE DE AZEVÉM NA
CULTURA DO TRIGO

CURITIBA-PR

2024

JHENIFER APARECIDA WONSOVICZ DREBES

EFICIÊNCIA DE PIROXASULFONA PARA O CONTROLE DE AZEVÉM NA
CULTURA DO TRIGO

Monografia apresentada ao curso de Pós-Graduação em Lato Sensu em Fitossanidade, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de especialização.

Orientador: Dr. Arthur Arrobas Martins Barroso.

Co-orientador: Dr. Eduardo Roncato.

CURITIBA-PR

2024

Dedico este trabalho aos meus pais Eduardo e Tereza; meus irmãos João Paulo, Gerson e Helison e meus sobrinhos Maria Eduarda e Miguel por sempre me apoiar nos meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Á Deus e a Nossa Senhora Aparecida pela fé de conseguir todos os objetivos.

Á minha família que sempre me apoiou em todas as minhas etapas profissionais, me ajudando em todo o processo do experimento, desde a implantação até a coleta de dados. Aos meus pais Eduardo e Tereza por me incentivar e apoiar em tudo. Aos irmãos João Paulo, Gerson e Helison por sempre me incentivar a ser melhor a cada dia profissionalmente. Aos meus sobrinhos Miguel e Maria Eduarda por ser minha alegria e motivo para ser exemplo de motivação futuramente na trajetória de vida.

A todas pessoas especiais que me fizeram acreditar que poderia alcançar meus sonhos e nunca me deixaram desistir mesmo enfrentando dificuldades, sempre me apoiando.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Arthur Arrobas Martins Barroso, pela oportunidade e dedicação em me orientar nessa etapa, é uma honra ser orientada e meu sinceros agradecimentos e eterno reconhecimento.

Ao meu coorientador Prof. Dr. Eduardo Roncatto, pela dedicação e oportunidade de aprendizado, que me incentivou em todo o processo, é uma honra poder conduzir um experimento ao seu lado, sendo meu exemplo profissional de conselhos.

RESUMO

As plantas daninhas são responsáveis por perdas expressivas na qualidade e produtividade da cultura do trigo, entre os métodos de controle o uso de herbicidas é amplamente utilizado, entretanto o mesmo vem selecionando plantas daninhas com resistência, como o azevém. Estratégias de manejo vem sendo adotadas para minimizar os danos da competição, como a aplicação de pré-emergentes. Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência no controle de azevém (*Lolium multiflorum*) com a aplicação de piroxasulfona em pré-emergência em sistema de semeadura convencional e plantio direto do trigo, analisando parâmetros produtivos na cultura como o número de plântulas de trigo por metro linear, o comprimento da espiga, o número de espiga por metro linear e o número de grãos por espiga de trigo, além dos parâmetros de controle como a frequência relativa do azevém por metro quadrado. Os tratamentos foram aplicados a dose de piroxasulfona de 75 g ia ha⁻¹, 100 g ia ha⁻¹, 150 g ia ha⁻¹, testemunha (sem presença de azevém) e testemunha infestada com azevém sem aplicação. Os dados obtidos formam submetidos a análise de variância e comparadas pelo teste de Tukey à probabilidade de 5%. O uso de piroxasulfona obteve eficiência de até 96% no controle de azevém na cultura do trigo, aumentando a qualidade do potencial produtivo em média 35% ao relacionar a testemunha com a incidência de plantas daninhas, na qual o comprimento da espiga do trigo independente da dose utilizada obteve resultados similares, em decorrência a menor taxa de incidência de plantas daninhas. Para o número de espiga por metro linear verificamos que é uma característica menos sensível ao uso de piroxasulfona, e sim relacionada com a genética da cultivar, contudo para a variável do número de grãos por espiga, obteve resultados satisfatórios, destacando o tratamento T09, onde a cobertura era presente, que é um fator de extrema importância na supressão de plantas daninhas, mas com a ressalva de que a cobertura pode adsorver as moléculas do herbicida, diminuindo a eficiência de controle quando utilizada doses de 75 g ia ha⁻¹, entretanto na dose de 150 g ia ha⁻¹ em sistema de semeadura convencional, obteve efeitos negativos em decorrência a fitointoxicação, diminuindo em até 22% as plantas de trigo por metro linear.

Palavras-chave: *Lolium multiflorum*; *Triticum aestivum*, pré-emergente; cobertura vegetal; Yamato.

ABSTRACT

Weeds are responsible for significant losses in wheat quality and yield. Herbicide control methods are widely used, but this has led to the selection of weeds with resistance, such as ryegrass. Management strategies have been adopted to minimize the damage caused by competition, such as the application of pre-emergents. The aim of this study was to assess the efficacy of controlling ryegrass (*Lolium multiflorum*) with the application of pyroxasulfone in wheat pre-emergence sowed at conventional and no-till systems, analysing productive parameters in the crop such as the number of wheat seedlings per linear meter, ear length, number of ears per linear meter and number of grains per ear of wheat. Weed were evaluated as well, using control parameters such as the relative frequency of ryegrass per square meter. The treatments were sprayed at a dose of 75 g ai ha⁻¹, 100 g ai ha⁻¹, 150 g ai ha⁻¹, control (without ryegrass) and control infested with ryegrass (without herbicide), both applied in conventional and no-till systems. Data were submitted to analysis of variance and compared using the Tukey test with a probability of 5%. The use of pyroxasulfone was up to 96% effective in controlling ryegrass in wheat crops, increasing the quality of the production potential by an average of 35% when compared to the control with the incidence of weeds, in which the length of the wheat ear obtained similar results regardless of the dose used, due to the lower rate of weed incidence. For the number of ears per linear metre, we found that it is a characteristic that is less sensitive to the use of pyroxasulfone, but is related to the genetics of the cultivar. However, for the variable of the number of grains per ear, satisfactory results were obtained, with treatment T09 standing out, where the cover was present, which is an extremely important factor in weed suppression, but with the caveat that the cover can adsorb the herbicide molecules, reducing control efficiency when using doses of 75 g ia ha⁻¹, however at a dose of 150 g ia ha⁻¹ in a conventional sowing system, it had negative effects due to phytointoxication, reducing wheat plants per linear metre by up to 22%.

Keywords: *Lolium multiflorum*; *Triticum aestivum*, pre-emergent herbicides; cover crops; Yamato.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
1.1 OBJETIVOS	8
1.1.1 Objetivo geral	8
1.1.2 Objetivos específicos.....	8
2 REVISÃO DE LITERATURA	9
2.1 AZEVÉM.....	9
2.2 PRÉ- EMERGENTES.....	10
3 MATERIAL E MÉTODOS	12
3.1 ÁREA EXPERIMENTAL.....	12
3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E IMPLANTAÇÃO	12
3.3 AVALIAÇÕES EXPERIMENTAIS.....	13
4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	15
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	19
REFERÊNCIAS.....	20

1 INTRODUÇÃO

A cultura do trigo (*Triticum aestivum* L.) é de suma importância na produção agrícola, estando presente na alimentação humana e na nutrição animal, na qual é amplamente cultivado no período de inverno na região Sul do Brasil (BARBOSA, 2019) em sistema de semeadura direta ou convencional, gerando uma alternativa de renda viável aos produtores.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), realizado em 2021, o Brasil possui 2.773.644 hectares cultivados com rendimento médio de 2.863 kg por hectare, sendo que o estado do Paraná representa nacionalmente 41,61 % da área cultivada, com 1.154.181 hectares. A nível municipal, o cultivo de trigo se destaca com produção média de 3.900 kg por hectare na cidade da Lapa-PR, sendo dispostos em uma área cultivada de 6.000 hectares.

A cultura do trigo é amplamente utilizada em sistemas de rotação de cultura ou até mesmo em sucessão, sendo implantados com semeadura convencional ou plantio direto. Contudo, a implantação deve ser planejada em busca de atingir elevado potencial produtivo e com qualidade, utilizando um conjunto de técnicas sustentáveis, se destacando a conservação do solo, controle adequado de agentes prejudiciais a cultura, dentre outros fatores (FORNASIERI FILHO, 2008; BARBOSA, 2019; MORI *et al.*, 2016).

Um dos principais fatores da produção é a interferência por plantas daninhas (OLIVEIRA, 2019), que podem ocasionar perdas significativas diretamente devido a competição por elementos essenciais como a água, nutrientes e luz, além de perdas indiretas que reduzem a qualidade do trigo (FORNASIERI FILHO, 2008), impedindo que a cultura atinja seu máximo potencial produtivo determinado pelo melhoramento genético.

Devido á ampla diversidade de regiões que ocorre o cultivo do trigo e os fatores edafoclimáticos no Brasil, inúmeras espécies de plantas invasoras causam perdas econômicas, se destacando na região Sul do Brasil pelos maiores prejuízos as monocotiledôneas como o *Lolium multiflorum* (azevém), *Avena sativa* (aveia branca) e *Avena strigosa* (aveia preta), além das dicotiledôneas como a *Conyza* sp. (buva), *Sonchus oleraceus* (serralha), dentre outras. (FORNASIERI FILHO, 2008; MORI *et al.*, 2016).

O manejo das plantas daninhas baseia-se na prevenção, no controle cultural e no controle químico (FORNASIERI FILHO, 2008), sendo amplamente utilizado o controle químico (herbicidas), em função da praticidade, eficiência e menor custo, que podem ser aplicados em pré-emergência e pós emergências tanto da cultura como das plantas daninhas (CASAGRANDE, 2022).

Desse modo, são necessárias novas pesquisas que avaliem a eficácia de herbicidas para o controle de plantas daninhas principalmente no período mais crítico da cultura de trigo. Desta forma, objetivou-se avaliar a eficácia de controle de azevém com o uso do pré-emergente piroxasulfona na cultura do trigo, em sistema de plantio direto e convencional.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Determinar a eficiência de piroxasulfona para o controle de azevém na cultura do trigo.

1.1.2 Objetivos específicos

Avaliar a eficiência de controle de azevém no trigo com o uso de piroxasulfona em semeadura sob plantio direto e convencional.

Avaliar a qualidade vegetativa do trigo sob a interferência do azevém com e sem a aplicação de diferentes doses do herbicida piroxasulfona.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 AZEVÉM

Pertencente à família Poaceae, o azevém é uma gramínea de ciclo anual que tem como centro de origem o mediterrâneo, na qual foi introduzido em inúmeros países, como o Brasil, Nova Zelândia, Estados Unidos, dentre outros, sendo considerada uma planta anual amplamente utilizada para compor pastagens para nutrição animal e como planta de cobertura em sistema de plantio direto. No estado do Paraná o azevém se desenvolveu em áreas agrícolas cultivadas de maneira espontânea, ocorrendo sua introdução por imigrantes italianos (BERLINO, 2022; BARROSO *et al.*, 2021; RECH *et al.*, 2022).

Esta espécie apresenta alto potencial de disseminação de sementes, em média de 3.500 por planta, e suas características morfológicas predominantes são sistema radicular fasciculado, colmos eretos, sem pelos e cilíndricos, com altura média de 0,75 metros, bainhas estriadas e fechadas, aurículas de tamanho médio e lígula esbranquiçada e curta, na qual sua rota metabólica é do tipo C3 (BERLINO, 2022; BARROSO *et al.*, 2021). Essa planta vem se destacando pela rusticidade, se adaptando a diversas variações climáticas durante um ciclo, e aliada à dormência de sementes, possui alta prolificidade, ocasionando ressemeadura natural na área (PAGNONCELLI JÚNIOR, 2020).

Apesar de ser amplamente utilizado na alimentação animal e como planta de cobertura, a mesma quando é presente em um cultivo agrícola comercial é considerada uma planta invasora, que podem causar prejuízos à produtividade devido á elevada capacidade de se adaptar as condições climáticas e permanecer no banco de sementes do solo (BERLINO, 2022), sendo considerada uma das principais plantas daninhas no cultivo de trigo, causando redução de 90% na produtividade (PAGNONCELLI JÚNIOR, 2020) e na qualidade dos grãos colhidos (BARROSO *et al.*, 2021), na qual está competição por recursos se intensifica por ambas apresentarem semelhanças morfológicas e pertencerem a mesma família botânica (CASAGRANDE, 2022).

Em virtude do controle químico, diversas espécies foram selecionadas pela tolerância e resistência a determinados mecanismos de ação, ocasionados pelo uso repetitivo de herbicidas do mesmo grupo ou até mesmo de diferentes grupos, mas

que possuem mesmo mecanismo de ação (BERLINO, 2022), o que vem dificultando o manejo pela ineficiência do controle e conseqüentemente aumentando os custos em decorrência a presença de resistência (BARROSO *et al.*, 2021).

Os primeiros biótipos de resistência de *Lolium multiflorum* foram identificados em 2003 para o glifosato, pertencente o mecanismo inibidor da EPSPs (Enol piruvil shiquimato fosfato sintase), entretanto, atualmente a resistência já foi identificada para inibidores das enzimas acetolactato sintase (ALS) e acetil coenzima - A carboxilase (ACCase) e biótipos com resistência múltipla aos inibidores da ALS+ACCase, ALS+ EPSPs e EPSPs + ACCase (BARROSO *et al.*, 2021; BERLINO, 2022; CASAGRANDE, 2022).

A resistência de biótipos de azevém dificulta o manejo por apresentar nas principais moléculas de herbicidas (inibidores de EPSPs, ALS e ACCase) utilizadas em culturas de inverno. Em conseqüência, os produtores buscam novas alternativas de manejo, como o uso de pré-emergente e uso de cobertura morta, amplamente utilizada no sistema de plantio direto (PAGNONCELLI JÚNIOR, 2020).

A cobertura morta apresenta efeitos sobre a emergência de plantas daninhas pela liberação de compostos alelopáticos ou também pelo efeito físico atribuídos a menor oscilações de temperatura e filtragem da luz, conseqüentemente apesar de possuir um banco de semente alto em sistema de plantio direto, as mesmas não emergem se possuir um manejo de palhada adequado, sendo uma ferramenta de manejo a mais principalmente na cultura do trigo (GOMES JÚNIOR; CHRISTOFFOLETI, 2008).

2.2 PRÉ- EMERGENTES

Conforme o banco de sementes presentes no solo o manejo das plantas daninhas deve ser estabelecido em conjunto com o posicionamento dos herbicidas, levando em consideração sua eficácia, os custos da aplicação na cultura e conhecimento sobre a biologia das plantas daninhas, obtendo um controle efetivo e maximizando o lucro da produção (GOMES JÚNIOR; CHRISTOFFOLETI, 2008; RONCATTO, 2020).

Os herbicidas pré emergentes vem sendo amplamente utilizados na cultura do trigo como alternativa de manejo por possuir efeito residual prolongado, aumentando a eficiência no controle de azevém durante o período de competição

crítico, reduzindo o grau de infestação com plantas daninhas que apresentam histórico de resistência (SIMÃO; CASIMIRO, 2017; MONQUERO *et al.*, 2008). O residual dos herbicidas pré emergentes modifica conforme o tipo de solo, as condições climáticas, o sistema de cultivo, a estrutura química da molécula, lixiviação, porcentagem de cobertura vegetal, dentre outros fatores (SILVA, 2022).

Pertencendo ao mecanismo de ação K3, o ingrediente ativo a Piroxasulfona (3-[5-(difluoromethoxy)-1-methyl-3-(trifluoromethyl)pyrazol-4-ylmethylsulfonyl]-4,5-dihydro-5,5-dimethyl-1,2 oxazole) é amplamente utilizado para a cultura do trigo, indicado na aplicação em pré-emergência das plantas daninhas e da cultura, sendo realizada a aplicação após a semeadura (OLIVEIRA JÚNIOR *et al.*, 2021; FORNASIERI FILHO, 2008).

Os herbicidas pertencentes ao grupo inibidores do crescimento inicial são divididos em subgrupos, definidos em K1, K2 e K3, sendo o K3 classificado como inibidores de VLCFA (Very Long Chain Fatty Acids) ou seja, inibidores da síntese de ácidos graxos de cadeia muito longa (AGCML), sendo estes componentes são fundamentais na polarização e diferenciação no processo de divisão celular, além da proteção contra danos que resultem perda de água pelas células vegetais. A ação desses herbicidas resulta na paralização da divisão celular, principalmente nos meristemas apicais, resultando na inibição do crescimento da parte aérea e do sistema radicular (FIGUEIREDO; GAINES; NISSEN, 2016; OLIVEIRA JÚNIOR *et al.*, 2021).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ÁREA EXPERIMENTAL

O trabalho foi implantado na Fazenda AgroWZ, localizada na comunidade do Segundo Faxinal dos Castilhos, pertencente ao município da Lapa-PR, localizada geograficamente a latitude 25°50'49.08" S e longitude 49°59'0.13" W, apresentando uma altitude aproximada de 900 metros, na qual segundo Horning (2007), o clima da região é classificado como temperado úmido, com temperatura oscilando de 2,5°C a 34°C durante o ano, ocorrendo condições mais amenas no período do inverno com presença de geadas e temperaturas mais elevadas no verão. Em relação a pluviosidade, o município da Lapa apresenta média de 1360 mm anuais.

As características químicas do solo decorrente a amostras de 0 a 20 cm de profundidade, foram: pH CaCl₂ de 4,70 cmolc/dm⁻³; 27,95 g/dm⁻³ de MO; 152,10 mg/dm⁻³ de K; 32,70mg/dm⁻³ de P; 0,28 cmolc/dm⁻³ de Al³⁺; 3,71 cmolc/dm⁻³ de Ca²⁺; 0,64 cmolc/dm⁻³ de Mg²⁺; CTC (pH=7,0) de 11,94 cmolc/dm⁻³; H+Al de 7,20 cmolc/dm⁻³ e Saturação de bases de 39,70%. De acordo com análise de solo, a granulometria apresenta 37,5 % de Argila, 45% de areia e 15,5% de silte.

3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E IMPLANTAÇÃO

Para a realização desse experimento, no mesmo foi utilizado delineamento experimental em blocos casualizadas, constituindo de 5 tratamentos com parcelas subdivididas com 3 repetições, com dimensões de 3 metros de largura por 5 metros de comprimento, totalizando 15 m² em cada parcela experimental.

Os tratamentos foram divididos em aplicação de piroxasulfona (- 3-[5-(difluoromethoxy)-1-methyl-3-(trifluoromethyl)pyrazol-4-ylmethylsulfonyl]-4,5-dihydro-5,5- dimethyl-1,2-oxazole) em pré emergência no sistema "plante e aplique" na dose de 75 g ia ha⁻¹, 100 g ia ha⁻¹, 150 g ia ha⁻¹, testemunha (sem presença de azevém) e testemunha infestada com azevém (tabela 1), ambos presentes em dois sistemas de cultivos definidas em plantio direto e convencional, na qual as parcelas com sistema de plantio convencional, os agregados foram revolvidos com a utilização de uma enxada rotativa tratorizada. Para introdução de plantas de azevém nos tratamentos

(testemunha infestada e com a aplicação de piroxasulfona) foram utilizadas 200 g de semente por parcela um dia antes da semeadura da cultura do trigo.

TABELA 1 - TRATAMENTOS UTILIZADOS NOS EXPERIMENTOS COM SEU RESPECTIVO SISTEMA DE CULTIVO E DOSE COMERCIAL.

Tratamentos		Sistema de cultivo	Dose (g ia ha ⁻¹)
T01	Testemunha	Plantio direto	0
T02	Testemunha	Plantio convencional	0
T03	Testemunha infestada de azevém	Plantio direto	0
T04	Testemunha infestada de azevém	Plantio convencional	0
T05	Piroxasulfona	Plantio direto	75
T06	Piroxasulfona	Plantio convencional	75
T07	Piroxasulfona	Plantio direto	100
T08	Piroxasulfona	Plantio convencional	100
T09	Piroxasulfona	Plantio direto	150
T10	Piroxasulfona	Plantio convencional	150

FONTE: O autor (2024).

A área experimental possui sistema de plantio direto com cultura antecessora de feijão, na qual 20 dias antes da semeadura foi realizada a dessecação para o controle de plantas invasoras com o herbicida pertencente ao princípio ativo glifosato potássico (Sal potássico de N-(phosphonomethyl) glycine) mais cletodim ((RS)-2-[(E)-1-[(E)-3-chloroallyloxyimino]propyl]-5-[2-(ethylthio) propyl]-3-hydroxycyclohex-2- enone) na dose de 3.100 g ia ha⁻¹ e 240 g ia ha⁻¹, respectivamente.

A semeadura foi realizada no dia 24 de junho de 2023, utilizando-se a cultivar de trigo ORS Guardiã, com ciclo médio-precoce através de semeadora tratorizada dotada de sistema de distribuição por meio de rotor, resultando em uma densidade de semeadura de 165 kg ha⁻¹. A adubação base foi realizada com a fórmula de 08-20-20 (NPK), totalizando 20 kg de nitrogênio, 50 kg de fósforo e 50 kg de potássio por hectare, além da adubação de cobertura composta por 140 kg de N por hectare no início do perfilhamento. O herbicida foi aplicado com equipamento de pressão constante, dotado de barra de pulverização com as pontas do tipo leque anti-deriva LAD 110°02, na velocidade de 5 km por hora.

3.3 AVALIAÇÕES EXPERIMENTAIS

As variáveis avaliadas no experimento foram o número de plântulas de azevém por metro quadrado, número de plântulas de trigo emergidas por metro

linear, número de espigas de trigo por metro linear, média do comprimento da espiga e número de grãos por espiga.

Para avaliação do número de plântulas de trigo, foram selecionados 3 metros lineares aleatoriamente e contadas todas as plantas para realizar a média por metro linear, sendo realizada a avaliação 15 dias após a semeadura. Além disso, foram selecionados 3 metros quadrados para contagem de todas as plantas de azevém para obtenção da média por m², realizadas aos 120 dias após a semeadura.

Para avaliação da média do número de espigas de trigo por metro linear, foram coletadas todas as espigas em 3 metro lineares para obtenção da média. Além disso, foram verificados a média do comprimento da espiga com o manuseio de uma fita métrica e o número de grãos por espiga, realizadas com 20 espigas de trigo. Ambas análises foram efetuadas no dia 21 de outubro de 2023, aos 120 dias após a semeadura.

Os dados foram submetidos as análises estatísticas avaliadas pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade, realizadas pelo programa de análises SASM-Agri.

4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Através das análises estatísticas, observou a eficiência do uso de piroxasulfona na cultura do trigo para o controle de azevém em ambos sistemas de cultivo. Como mostra a tabela 2 a incidência de plantas de azevém por m² aos 120 dias após a semeadura demonstra resultados significativos, na qual no sistema de cultivo convencional as doses 75 g ia ha⁻¹ (T06), 100 g ia ha⁻¹ (T08) e 150 g ia ha⁻¹ (T10), controlam o azevém em 80,6%, 82,7% e 91,24% respectivamente. Já em relação ao sistema de plantio direto as doses de 75 g ia ha⁻¹ (T05), 100 g ia ha⁻¹ (T07) e 150 g ia ha⁻¹ (T09) apresentou eficiência de controle em relação a testemunha com a presença de azevém (T03) de 54,1%, 91,3% e 96,4% respectivamente. Aparentemente, a cobertura traz efeitos negativos ao herbicida em doses menores, mas o mesmo é alterado nas maiores doses, beneficiando o controle da planta daninha no sistema de semeadura direta.

TABELA 2 - NÚMERO DE PLANTAS DE AZEVÉM EMERGIDAS POR M² NA ÁREA EXPERIMENTAL AOS 120 DIAS APÓS A SEMEADURA EM APLICAÇÃO DE PIROXASULFONA NA CULTURA DO TRIGO EM DIFERENTES DOSES E SISTEMA DE CULTIVO (C.V.% DE 18,88%).

Tratamentos	Sistema de cultivo	Plantas de azevém (m ²)
T01 Testemunha	Plantio direto	0,0 e
T02 Testemunha	Plantio convencional	0,0 e
T03 Testemunha infestada de azevém	Plantio direto	421,6 b
T04 Testemunha infestada de azevém	Plantio convencional	628,3 a
T05 Piroxasulfona (75 g ia ha ⁻¹)	Plantio direto	193,3 c
T06 Piroxasulfona (75 g ia ha ⁻¹)	Plantio convencional	121,6 cd
T07 Piroxasulfona (100 g ia ha ⁻¹)	Plantio direto	36,6 de
T08 Piroxasulfona (100 g ia ha ⁻¹)	Plantio convencional	108,3 cd
T09 Piroxasulfona (150 g ia ha ⁻¹)	Plantio direto	15,0 e
T10 Piroxasulfona (150 g ia ha ⁻¹)	Plantio convencional	55,0 de

FONTE: O autor (2024).

Ao analisar os sistemas de cultivo, observamos que no cultivo plantio direto (T03) ocorreu 32% menor incidência de plantas de azevém ao comparar com o sistema de cultivo convencional (T04), na qual segundo Gomes Júnior e Christoffoleti (2008) ocorre menor emergência de plantas daninhas pelos efeitos físicos da cobertura vegetal atribuídos a menor oscilação de temperatura, promovendo a supressão de plantas daninhas de maneira indireta.

A cobertura vegetal em sistema de plantio direto pode adsorver herbicidas pré-emergentes, o que pode mudar conforme o aumento de teor de lignina da cobertura, a quantidade de palhada e a dose utilizada do produto (GOMES, 2022), como podemos observar na dose de 75 g ia ha⁻¹, onde em sistema de plantio direto

observou eficácia inferior de 32,8% comparado com o sistema convencional na emergência de plantas daninhas.

A eficiência de controle de plantas daninhas pode interferir em parâmetros produtivos pela competição por elementos essenciais como água, luz e nutrientes, afetando diretamente a produtividade final, como o número de plântulas de trigo por metro linear (PTML), o comprimento da espiga (CME), o número de espiga por metro linear (NEML) e o número de grãos por espiga de trigo (NGE) como demonstra na tabela 3.

TABELA 3 - NÚMERO DE PLÂNTULAS DE TRIGO POR METRO LINEAR (PTML) AOS 15 DIAS APÓS A SEMEADURA E AOS 120 DIAS APÓS A SEMEADURA O COMPRIMENTO DA ESPIGA (CME), NÚMERO DE ESPIGA POR METRO LINEAR (NEML) E NÚMERO DE GRÃOS POR ESPIGA DE TRIGO (NGE) EM APLICAÇÃO DE PIROXASULFONA NA CULTURA DO TRIGO EM DIFERENTES DOSES E SISTEMA DE CULTIVO.

Tratamentos	PTML	CME	NEML	NGE
T01	64,0 a	8,3 a	76,0 abc	35,4 a
T02	68,6 a	8,4 a	74,3 abc	31,1 bc
T03	66,6 a	7,2 c	62,0 bc	27,9 cd
T04	63,0 a	7,3 bc	60,0 c	23,0 e
T05	67,6 a	7,7 abc	69,6 abc	27,6 d
T06	73,3 a	8,1 abc	81,0 a	31,9 ab
T07	74,6 a	7,9 abc	80,0 ab	30,6 bcd
T08	69,0 a	7,9 abc	78,6 ab	31,2 bc
T09	72,6 a	8,2 ab	84,3 a	32,2 ab
T10	49,0 b	7,9 abc	69,6 abc	29,2 bcd
C.V.%	6,98%	4,23%	8,75%	3,78%

FONTE: O autor (2024).

Entre os parâmetros que definem uma produção, o estande de plantas emergidas é o fator fundamental, além disso, os estádios de desenvolvimento iniciais de desenvolvimento são mais críticos em relação a competição por plantas daninhas (FORNASIERI FILHO, 2008), onde o uso de pré-emergente é amplamente utilizado para no manejo. Podemos analisar através da tabela 3, que o uso de dose de 150 g ia ha⁻¹ (T10) em sistema de semeadura convencional afetou negativamente o trigo, reduzindo o estande de plantas por metro linear (PTML) em 22% comparado com a testemunha sem presença de azevém (T02). Segundo Gomes (2022) e Monquero *et al.* (2008), pode ocorrer fitointoxicação e carryover com o uso de herbicidas pré-emergentes influenciadas pelas características físicas do solo, como a porcentagem de matéria orgânica e cobertura vegetal, além da interferência das

condições ambientais, estrutura química da molécula e qualidade da semeadura, principalmente a profundidade das sementes.

Neste caso, no solo do experimento, o alto teor de areia, pode permitir maior disponibilidade do herbicida para absorção das plantas, incluindo o trigo, onde no plantio direto, a palhada pode interceptar parte do herbicida, disponibilizando-o para o solo mais vagorosamente, conforme as precipitações forem ocorrendo, incluindo a inibição dos diferentes fluxos de plantas daninhas.

Além do estande de plantas por metro linear, na dose de 150 g ia ha⁻¹ (T10) em sistema de semeadura convencional o herbicida afetou negativamente os parâmetros de número de grãos por espiga de trigo (NGE), correspondendo a 6,1% ao comparar com a testemunha sem presença de azevém (T02), em decorrência a fitointoxicação. Podemos destacar o tratamento T09 que obteve resultados satisfatórios em decorrência a aplicação e a presença de cobertura vegetal, que é um fator de extrema importância na supressão de plantas daninhas, mas com a ressalva de que a cobertura pode adsorver as moléculas de pré-emergentes. Já em sistema de cultivo convencional, destacamos o T06, que mesmo sem a cobertura, o uso de piroxasulfona obteve resultados satisfatórios no índice de NGE.

O comprimento da espiga do trigo (CME) independente da dose utilizada obteve resultados similares, em decorrência a menor taxa de incidência de plantas daninhas, evidenciando a eficiência da aplicação no sistema de semeadura convencional e plantio direto. Já ao verificar o NEML, evidenciamos que é uma característica menos sensível ao uso de piroxasulfona, e sim relacionada com a genética da cultivar.

Nas avaliações de CME e NGE, o uso de piroxasulfona obteve resultados satisfatórios, obtendo eficiência de 13% a 35% nos mesmos em decorrência a menor presença de plantas daninhas como o azevém, na qual em pesquisas similares conduzidas por Trindade (2023), mostra perdas de 30% em parâmetros na produtividade de trigo ocasionada pela interferência negativa de azevém e em pesquisas conduzidas por Fleck e Paulitsch (1978) a redução no rendimento de grãos chega a 52%.

A aplicação de pré emergentes é uma ferramenta eficiente no manejo de plantas daninhas na cultura do trigo, diminuindo a presença de azevém em até 96%, conseqüentemente disponibilizando uma qualidade vegetativa e maximizando o potencial produtivo em até 35%, em decorrência a menor competição por elementos

essenciais, como água, luz e nutrientes, na qual a cobertura vegetal é um fator de extrema importância na supressão de plantas daninhas por fatores físicos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação de piroxasulfona na cultura é de suma importância no controle de azevém demonstrando nível de controle de 54% a 96%, sendo que em parâmetros que definem a produção, o uso de pré emergente obteve eficiência de 13% a 35% no comprimento da espiga (CME) e no número de grãos por espiga de trigo (NGE) em relação aos tratamentos com a presença de plantas de azevém.

O uso de cobertura vegetal no solo é de extrema importância na supressão de plantas daninhas, sendo uma importante ferramenta de manejo na cultura do trigo, principalmente com o uso de doses mais elevadas (150 g ia ha^{-1}), entretanto com o uso de doses menores (75 g ia ha^{-1}), as moléculas do herbicida podem adsorver no material orgânico, diminuindo a eficiência no controle.

Em relação aos sistemas de cultivos (plantio direto e convencional) podemos relacionar a dose 100 g ia ha^{-1} mais eficiente, sem perdas por fitointoxicação ou por competição por plantas daninhas.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, G. T. **Efeito de diferentes doses de fomesafen no crescimento e desenvolvimento de trigo**. 31 f. Monografia de graduação (Agronomia) - Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Laranjeiras do Sul, 2019. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/3754/1/BARBOSA.pdf>. Acesso em: 06 de ago. 2023.
- BARROSO, A. A. M. *et. al.* Controle de espécies resistentes ao glifosato. In: BARROSO, A. A. M; MURATA, A.T.(Ed.). **Matologia: Estudo sobre plantas daninhas**. Jaboticabal: Fabrica da Palavra, 2021. p. 392-427.
- BERLINO, L. C. **Influência da profundidade da semente e da textura do solo na emergência do azevém**. 32 f. Monografia de graduação (Agronomia) - Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Laranjeiras do Sul, 2022. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/5563/1/BERLINO.pdf>. Acesso em: 12 out. 2023.
- CASAGRANDE, B. **Controle de plantas daninhas com herbicidas alternativos na cultura do trigo**. 38 f. Monografia de graduação (Agronomia) - Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS)., Erechim, 2022. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/5829/1/CASAGRANDE.pdf>. Acesso em: 12 out. 2023.
- FIGUEIREDO, M; GAINES, T; NISSEN, S. Resistência de plantas daninhas a herbicidas inibidores da formação dos microtúbulos e a herbicidas inibidores da divisão celular (Grupos K1 e K3). In: CHRISTOFFOLETI, P. J.; NICOLAI, M. (Ed.). **Aspectos de resistência de plantas daninhas a herbicidas**. 4 ed. Piracicaba: ESALQ, 2016. p. 207-218.
- FLECK, N. G.; PAULITSCH, R. J. Controle químico de azevém (*Lolium multiflorum* L.) na cultura do trigo. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 1, p. 30-37, 1978. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pd/a/9LYnqYktnT4jWtfcPNBzJct/?lang=pt>. Acesso em: 28 out. 2023.
- FORNASIERI FILHO, D. **Manual da cultura do trigo**. Jaboticabal: Funep, 2008.
- GOMES JÚNIOR, F. G.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Biologia e manejo de plantas daninhas em áreas de plantio direto. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 26, p. 789-798, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pd/a/BLH5zB9vW8RGND7tnWyc8wF/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 28 out. 2023.
- GOMES, J. V. A. **Seletividade de herbicidas pré-emergente em soja cultivada em solos com características físico-químicas distintas**. 15 f. Monografia de graduação (Agronomia) - Instituto Federal Goiano, Urutaí, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/2537/3/TCC%20-%20jose-victor-alves-gomes-arquivocorreto.pdf>. Acesso em: 20 set. 2023.
- GOMES, M. **Retenção de herbicidas pré-emergentes pela palhada sob diferentes condições de irrigação**. 39 f. Monografia de graduação (Agronomia) -

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Dois Vizinhos, 2022.
Disponível em:
<http://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/31708/1/retencaoherbicidaspalhadairrigacao.pdf>. Acesso em: 12 out. 2023.

HORNUNG, J. B. C. **Análise das condições de uso do parque estadual do monge, município da Lapa (PR)**. 2007. 84f. Dissertação (Mestrado em geografia) - Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Curitiba (PR), 2007.
Disponível em:
http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2010/Geografia/dissertacoes/disserta_monge_lapa.pdf. Acesso em: 20 jul. 2023.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Produção agrícola – lavoura temporária. 2021. Disponível em:
<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/14/10193>. Acesso em: 20 jul. 2023.

MONQUERO, P. A. *et al.* Eficiência de herbicidas pré-emergentes após períodos de seca. **Planta daninha**, Viçosa. v. 26, p. 185-193, 2008. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/pd/a/Svhgbk8jKJ7fmG7DXZQBvNq/?lang=pt&format=html>. Acesso em: 12 out. 2023.

MORI, C. *et al.* **Trigo: O produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília: Embrapa, 2016.

OLIVEIRA, A. M. **Sensibilidade de trigo do Cerrado a herbicidas e à interferência de plantas daninhas**. 33 f. Monografia de graduação (Agronomia) – Universidade Federal de Uberlândia, Monte Carmelo, 2019. Disponível em:
<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/26069/1/SensibilidadeTrigoCerrado.pdf>. Acesso em: 12 out. 2023.

OLIVEIRA JÚNIOR, R. S. *et al.* Mecanismos de ação de herbicidas. In: BARROSO, A. A. M; MURATA, A.T.(Ed.). **Matologia: Estudo sobre plantas daninhas**. Jaboticabal: Fabrica da Palavra, 2021. p. 170-204.

PAGNONCELLI JÚNIOR, F. B. **Resistência ao glyphosate em populações de azevém: estudo de aspectos moleculares e da dinâmica populacional suportando modelos preditivos para controle**. 2020. 125 f. Tese (Doutorado em Produção vegetal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2020. Disponível em:
<https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/5405/1/resistenciaglyphosateazevemcontrole.pdf>. Acesso em: 12 out. 2023.

RECH, Â. F. *et al.* Principais características de cultivares de azevém-anual utilizados no estado de Santa Catarina, Brasil. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 35, n. 1, p. 85-92, 2022. Disponível em:
<https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/rac/article/view/1306>. Acesso em: 10 set. 2023.

RONCATTO, E. **Períodos de interferência e nível de dano econômico de plantas daninhas na soja Enlist E3™**. 2020. 33 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) –

Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba (PR), 2020. Disponível em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/89663765/346537977-libre.pdf?1660535479=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DPeriodos_de_interferencia_e_nivel_de_dan.pdf&Expires=1704656582&Signature=Ctwobrt-eqrBz6lCtWdim7nB-09YN1vK9RqOYZ0V82Dm-WE0XwXjRhzxYKHGMcEZrZgpyEoYnkcTHjyTfjy980f9QOvK~2mJ-PxutJugYvf0wDapOliBEhTuqzFxfllD-T089ma3fnl43ziWRG2GpGlaYorHDagm6WN4GFCYjuomq8W4blhVb6QIN9tzSqZdiB0dOuh~gjlzTubCx0ozk4vXMFY3IAfDSU~PnPmKYN~xxz-XABRSO2qCPUbW2ifZ7YDTSqqn0N-0moDjml2QPftJXyHKJ6x~Ebovnzw4MzK1rK7zuepAay97wV~4RKhUmVsTnkDviJHq7TIOobVnVQ__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA. Acesso em: 28 out. 2023.

SILVA, M. A. D. Controle de plantas daninhas e seletividade do herbicida falcon® em mudas de eucalipto. 40 f. Monografia de graduação (Agronomia) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Ilha Solteira, 2022. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/235413/silva_mad_tcc_ilha.pdf?sequence=3&isAllowed=y. Acesso em: 12 out. 2023.

SIMÃO, A. A.; CASIMIRO, E. L. Efeitos de herbicidas pré-emergentes na cultura da soja (*Glycine max*). **Revista Cultivando o Saber**, p. 96-104, 2017. Disponível em: <https://cultivandosaber.fag.edu.br/index.php/cultivando/article/view/833/760>. Acesso em: 12 out. 2023.

TRINDADE, J. L. **Controle de azevém em trigo com herbicidas aplicados em pré e/ou pós-emergência das espécies**. 23 f. Monografia de graduação (Agronomia) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Erechim, 2023. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/6749/1/TRINDADE.pdf>. Acesso em: 26 out. 2023.