

Herbicidas pré-emergentes para controle de plantas daninhas no trigo

Isabela Macanhão^{1,*}; Augustinho Borsoi¹

¹Curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná.

*izabelamacanhao@hotmail.com

Resumo: O controle de plantas daninhas por herbicidas de ação em pré-emergência, é uma alternativa aos pós-emergentes, devido principalmente a diminuição da mato-competição inicial causada pelas daninhas e pela melhor eficiência no controle daquelas espécies resistentes aos herbicidas. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar a seletividade e eficiência de herbicidas pré-emergentes no controle de plantas daninhas infestantes da cultura do trigo. O experimento foi realizado no campo experimental do Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), em Cascavel – PR, no período de maio a novembro de 2022. O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC), com cinco tratamentos e quatro repetições, totalizando 20 unidades experimentais. Os tratamentos foram compostos por: T1 - Piroxasulfona; T2 - Trifluralina; T3 - Sulfentrazone + Imazetapir; T4 - S-Metolachlor e T5 - Testemunha – sem herbicida pré-emergente. Aos 0, 7, 15 e 30 dias após aplicação (DAA), foram avaliadas de forma visual a fitotoxicidade a cultura e eficiência de controle das daninhas. No florescimento completo foi mensurada a altura de plantas (cm) e na colheita foram avaliados a massa de mil grãos (g) e a produtividade (kg ha⁻¹). Todos os tratamentos apresentaram excelente eficiência de controle das plantas daninhas infestantes da cultura principalmente aos 15 e 30 DAA. Entretanto, o T3 - Sulfentrazone + Imazetapir ocasionou maior fitotoxicidade, afetou a emergência, o desenvolvimento e a produtividade do trigo, ao passo que, os ingredientes ativos Piroxasulfona, Trifluralina e S-Metolachlor, se mostraram seletivos a cultura do trigo com menos injúrias, nas condições de estudo.

Palavras-chave: *Triticum aestivum*; Plantas invasoras; Fitotoxicidade.

Pre-emergent herbicides in the management and control of weeds in wheat

Abstract: The control of weeds by pre-emergence herbicides is an alternative to post-emergence, mainly due to the decrease in the initial weed competition caused by weeds and the better efficiency in controlling those species resistant to the herbicides used in post-emergence of the wheat crop. In this sense, the objective of this work was to evaluate the selectivity and efficiency of pre-emergent herbicides in the control of weeds infesting the wheat crop. The experiment was carried out in the experimental field of Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), in Cascavel - PR, from May to November 2022. The experimental design was in randomized blocks (DBC), with five treatments and four replications, totaling 20 experimental units. The treatments were composed by T1 - Pyroxasulfone; T2 - Trifluralin; T3 - Flumioxazine; T4 - S-Metolachlor and T5 - Control - without pre-emergent herbicide. At 0, 7, 15 and 30 days after application (DAA), phytotoxicity to the crop and weed control efficiency were visually evaluated. At complete flowering, plant height (cm) was measured and at harvest, the mass of a thousand grains (g) and productivity (kg ha⁻¹) were evaluated. All treatments showed excellent control efficiency of weeds infesting the crop, mainly at 15 and 30 DAA. However, T3 - Flumioxazin caused greater phytotoxicity, affected the emergence, development and productivity of wheat, while the active ingredients Pyroxasulfone, Trifluralin and S-Metolachlor, were selective to the wheat crop with less injuries.

Keywords: *Triticum aestivum*; Invasive plants; Phytotoxicity.

Introdução

A interferência que as plantas daninhas exercem nas culturas de interesse econômico é um dos principais problemas no desenvolvimento da agricultura moderna. Essas plantas indesejáveis ou invasoras, são espécies que germinam e se estabelecem em áreas de interesse agrícola. De maneira geral, estas plantas são mais rústicas do que as culturas comerciais, o que lhes confere grande capacidade de adaptação e competição por recursos básicos ao desenvolvimento das plantas cultivadas, como água, luz, nutrientes e espaço para crescimento; reduzindo a produtividade das grandes culturas e elevando os custos de produção (SILVA e SILVA, 2007; OSIPE, ADEGAS e OSIPE, 2013).

A dificuldade no controle de plantas daninhas vem se intensificando cada vez mais nos diferentes sistemas produtivos de grãos no mundo todo, inclusive em culturas nas quais a quantidade de espécies daninhas é menor e onde o controle era facilmente realizado, como na cultura do trigo (RIZZARDI, 2021). Segundo Vargas e Roman (2005), na região sul do Brasil as gramíneas *Lolium multiflorum* (azevém) e *Avena strigosa* (aveia preta) são as que causam os maiores prejuízos na cultura do trigo. Entre as dicotiledôneas, destacam-se *Raphanus raphanistrum* e *R. sativus* (nabo ou nabiça), *Polygonum convolvulus* (cipó de veado) entre outras, e em anos de inverno com temperaturas médias elevadas, ocorrem também outras invasoras, como *Conyza spp.* (buva), *Bidens pilosa* (picão preto), *Ipomoea spp.* (corriola) e *Richardia brasiliensis* (poaia) (AGOSTINETTO, VARGAS e BIANCHI, 2015).

Na cultura do trigo a principal estratégia de controle químico é o uso de herbicidas pós-emergentes, aplicados seletivamente sobre a cultura (RIZZARDI, 2021). No entanto, os herbicidas utilizados na pós-emergência do trigo pertencem predominantemente a inibidores de acetolactato sintetase – ALS, acetil coenzima A carboxilase – ACCase e auxínicos 2,4-D, os quais têm mostrado muitos casos de plantas daninhas resistentes nos últimos anos (MICHELON *et al.* 2021; HEAP, 2021). Com isso, a menor eficiência dos herbicidas pós-emergentes está associada principalmente ao aumento nas infestações de azevém, buva e nabo, e ao crescimento nos relatos de casos de resistência dessas espécies aos herbicidas supracitados, o que despertou a busca de alternativas para o seu controle, como o uso de herbicidas de ação em pré-emergência (RIZZARDI, 2021).

Os herbicidas pré-emergentes são utilizados antes de ocorrer a emergência das plantas daninhas e das culturas, podem ser empregados na modalidade “aplique e plante” ou “plante e aplique” (SANTOS, 2022). Rizzardi (2021) afirma que estes herbicidas possuem ação residual no solo e na sua maioria impedem a emergência das plantas daninhas. As opções de pré-emergentes para o trigo são restritas aos herbicidas Pendimetalina, Piroxasulfona e mais

recentemente a Flumioxazina e Trifluralina; além das moléculas que se encontram em fase de registro como: S-metolaclo, ou em fase de pesquisa como: Bixlozina (isoflex) e Cinmetilina (RIZZARDI, 2021).

Existem poucos trabalhos com uso de pré-emergentes no trigo, para Rizzardi (2021), o uso desses herbicidas se faz necessário para a preservação do potencial produtivo do trigo, por meio da diminuição do efeito negativo das daninhas no início do desenvolvimento do trigo, atrasando a mato competição inicial ou mesmo suprimindo novos fluxos de emergência de plantas invasoras dentro da cultura. No entanto, de acordo com Correia (2018), dependendo da dosagem, das propriedades físico-químicas das moléculas dos herbicidas pré-emergentes e das condições edafoclimáticas do local, a sua permanência no solo pode afetar o desenvolvimento das culturas subsequentes.

Desta forma, este trabalho teve por objetivo avaliar a seletividade e eficiência de herbicidas pré-emergentes no controle de plantas daninhas infestantes da cultura do trigo e se estes influenciam na emergência das plântulas de trigo, no desenvolvimento e na produtividade da cultura.

Material e Métodos

O experimento foi realizado entre os meses de maio a novembro de 2022 no campo experimental do Centro de Desenvolvimento e Difusão de Tecnologias (CEDETEC) do Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), no município de Cascavel – PR, localizado, geograficamente, nas coordenadas 24°56'29" S de latitude e 53°30'39" W de longitude, com altitude de 781 m. O solo é classificado como LATOSSOLO VERMELHO Distroférrico de textura argilosa (EMBRAPA, 2018). O clima da região, conforme classificação de Köppen é subtropical úmido (*Cfa*) mesotérmico, com disponibilidade hídrica anual de 900,1 a 1.000 mm, verão quente e geadas menos frequentes, sem estação seca definida (NITSCHKE *et al.*, 2019).

O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados (DBC) com cinco tratamentos e quatro repetições, totalizando 20 parcelas. Os tratamentos foram compostos por diferentes herbicidas pré-emergentes como descrito a seguir: T1 (Piroxasulfona 500 g/L); T2 (Trifluralina 450 g/L); T3 (Sulfentrazone + Imazetapir 380 g/L); T4 (S-Metolaclo 960 g/L) e T5 (Testemunha – sem aplicação de herbicida pré-emergente).

Os tratamentos herbicidas pré-emergentes foram aplicados antes da semeadura da cultura ou logo após dependendo do produto. Todos os tratamentos foram testados para o controle das plantas daninhas comumente encontradas na cultura do trigo, na área experimental. Os tratamentos e respectivas doses de cada princípio ativo são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Tratamentos, doses e época de aplicação.

Tratamento	Herbicida pré-emergente		Concentração I.A. (g L ⁻¹)	Dose (g ou L ha ⁻¹)	Época aplicação*
	Nome comercial	Ingrediente Ativo			
T1	Yamato®	Piroxasulfona	500	250	Plante aplique
T2	Trifluralina Nortox Gold	Trifluralina	450	4000	Plante aplique
T3	Allus	Sulfentrazone + Imazetapir	300 + 80	100	Aplique plante
T4	Dual Gold®	S-Metolaclo-ro	960	1750	Plante aplique
T5	Testemunha	-	-	-	-

Fonte: O Autor (2022). *Em condições de solo úmido.

As pulverizações dos herbicidas foram realizadas com pulverizador costal com capacidade de 20 L, com ponta tipo leque (11002), posicionado à altura de 50 cm acima do alvo. O volume de calda usado foi de 100 L ha⁻¹.

A semeadura do trigo cultivar BRS Atobá foi realizada no mês de maio, em sistema plantio direto, com semeadora Stara Sfil de 6 linhas, sistema plantio direto e espaçamento entre linhas de 0,20 m e densidade de 60 sementes por metro linear. Cada unidade experimental (parcela) com dimensões de 1,20 x 5 m (6 m²), e foram formadas por sete filas de trigo de 5 m de comprimento e espaçadas uma da outra, com 50 cm. A adubação e tratamentos fitossanitários foram realizados mediante aplicação de produtos recomendados à cultura do trigo.

A fitotoxicidade do trigo e a eficiência de controle das plantas daninhas foram determinadas aos 0, 7, 15 e 30 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas, pelo método de avaliação visual dos efeitos dos tratamentos, atribuindo-se notas em porcentagem de controle em relação à testemunha. A escala empregada variou entre 0 (zero) representa que a planta não sofreu nenhum efeito do tratamento e 100 (cem) corresponde a morte das plantas, conforme descrição da Tabela 2 estabelecida pela Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas (SBPCPD, 1995).

No estágio de florescimento completo, foi mensurada a altura das plantas, definida como a distância (cm) do nível do solo até a extremidade das espigas, excluindo-se as aristas, foram mensuradas dez plantas em sequência, na linha central da área útil de cada parcela. Na colheita, foram mensuradas a produtividade de grãos das plantas contidas nas quatro linhas centrais com 4 m de comprimento de cada parcela. Após a trilhagem mecânica, os grãos foram quantificados, e os dados transformados em kg ha⁻¹, para 13 % (base úmida). Para a massa de mil grãos realizou-se a contagem manual de 4 amostras de 100 grãos de trigo de cada parcela e na

sequência foram pesados em balança semianalítica, o resultado em gramas é multiplicado por 10 para que seja expresso em mil grãos e corrigidos para 13 % de umidade.

Os dados foram submetidos a análise de variância, e as médias comparadas, pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade de erro com o auxílio do *software* SISVAR (FERREIRA, 2019).

Tabela 2 – Descrição de conceitos aplicados na avaliação de controle.

Nota	Descrição dos sintomas	% Controle
0	Planta sem sintoma	0
1	Planta sem morte de ponteiro com menos de 20% das folhas com manchas	10
2	Planta sem morte de ponteiro com 20%-30% das folhas com manchas	20
3	Planta sem morte de ponteiro com 30%-50% das folhas com manchas	30
4	Planta sem morte de ponteiro com mais de 50% das folhas com manchas	40
5	Planta sem morte de ponteiro com todas as folhas com manchas	50
6	Planta com morte de ponteiro com folhas sadias	60
7	Planta com morte de ponteiro com até duas folhas com manchas	70
8	Planta com morte de ponteiro com mais de duas folhas com manchas	80
9	Planta com haste ainda verde sem folhas com mortes de ponteiro	90
10	Planta morta	100

Fonte: Sociedade Brasileira da Ciência das plantas daninhas (SBCPD, 1995).

Resultados e Discussões

Na Tabela 3 estão apresentados o resumo da análise de variância e os resultados médios da avaliação visual quanto a fitotoxicidade dos herbicidas à cultura do trigo, aos 7, 15 e 30 DAA dos herbicidas.

Tabela 3 - Resumo da análise de variância e médias de fitotoxicidade de herbicidas pré-emergentes na cultura do trigo, aos 7, 15 e 30 DAA.

Tratamentos	Fitotoxicidade no trigo (%)		
	7 DAA	15 DAA	30 DAA
T1 - Piroxasulfona	33,75 c	32,50 c	33,75 c
T2 - Trifluralina	29,00 c	28,25 c	28,75 c
T3 - Sulfentrazone + Imazetapir	85,00 a	89,25 a	90,50 a
T4 - S-Metolaclopro	58,25 b	61,25 b	61,25 b
T5 - Testemunha	0,25 d	0,75 d	1,25 d
Média	41,25	42,4	43,1
Valor de F	35,11*	40,32*	39,29*
Coeficiente de variação (%)	26,17	25,15	25,16

* e ns = significativo e não significativo a 5 % de probabilidade de erro pelo teste F. Mesmas letras minúsculas na coluna indicam que não houve diferença significativa pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade de erro.

De acordo com a análise de variância, verificou-se que houve diferença significativa a 5 % de probabilidade em todos os dias que os tratamentos foram avaliados. Os coeficientes de variação (CV) ficaram próximos entre si e acima de 20 % indicando um conjunto de dados pouco homogêneo conforme proposto por Pimentel-Gomes (2000).

Em função do T3 – Sulfentrazona + Imazetapir ser aplicado antes da semeadura do trigo, não foi considerada a avaliação no tempo zero (dia da aplicação) em nenhum tratamento. Aos 7, 15 e 30 DAA foi observado o mesmo comportamento entre os tratamentos T1 - Piroxasulfona e T2 - Trifluralina, os quais se sobressaíram com menor índice de dano à cultura e não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre estes.

Como já era esperado, a Testemunha diferiu estatisticamente ($p < 0,05$) dos demais tratamentos e apresentou menor nota média 0,75 % que equivale à ausência de injúrias nas plantas de trigo. Ao passo que o T3 - Sulfentrazona + Imazetapir aplicado antes da semeadura, ocasionou maior fito ou não emergência do trigo, com nota média de 88,25 %, muito se deve ao alto residual da molécula que ficou no solo, deveria ter um deixado um intervalo de tempo maior para realizar a semeadura do trigo. Observando que esse herbicida não tem registro para a cultura e foi realizado como teste para aplicação.

Na Tabela 4 estão apresentados o resumo da análise de variância e os resultados médios da avaliação visual referente a eficiência de controle das plantas daninhas infestantes na cultura do trigo frente aos diferentes herbicidas pré-emergentes, aos 7, 15 e 30 DAA.

Tabela 4 - Resumo da análise de variância e médias da eficiência de controle de plantas daninhas infestantes no trigo com herbicidas pré-emergentes aos 7, 15 e 30 DAA.

Tratamentos	Controle das plantas daninhas (%)		
	7 dias	15 dias	30 dias
T1 - Piroxasulfona	95,75 c	99,75 a	100
T2 - Trifluralina	98 b	99,75 a	100
T3 - Sulfentrazona + Imazetapir	99 ab	99,75 a	100
T4 - S-Metolaclo-ro	100 a	100 a	100
T5 - Testemunha	20 d	43 b	50
Média	82,55	88,45	90
Valor de F	10890,11*	34429*	0,00 ^{ns}
Coeficiente de variação (%)	0,81	0,31	0,00 ^{ns}

* e ns = significativo e não significativo a 5 % de probabilidade de erro pelo teste F. Mesmas letras minúsculas na coluna indicam que não houve diferença significativa pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade de erro.

Conforme a análise de variância, houve diferença significativa a 5 % de probabilidade aos 7 e 15 DAA, enquanto no 30º DAA não houve variabilidade dos dados. Os CV ficaram próximos de zero, inferindo menor dispersão dos dados, conforme Pimentel-Gomes (2000).

No dia da aplicação de cada herbicida, considerado zero DAA, não foram encontradas plantas daninhas na área do estudo. Com o passar dos dias, devido à alta umidade foi verificada a emergência de algumas infestantes como azevém, buva e capim amargoso, nas parcelas do T5 – Testemunha, o qual diferiu significativamente ($p < 0,05$) dos demais tratamentos aos 7, 15 e 30 DAA.

Aos 7 DAA, o T4 - S-Metolaclo-ro se destacou com nota 100 % e diferiu estatisticamente ($p < 0,05$) dos demais. Já aos 15 e 30 DAA não houve diferença ($p > 0,05$) entre os tratamentos com herbicidas. As notas próximas de 100% indicam a não emergência das daninhas, e de forma conceitual acima de 95 equivale a um controle excelente, conforme escala proposta por Silva Neto (2020).

Herbicidas como o S-metolaclo-ro, Trifluralina e Piroxasulfona estão registrados e apresentam excelente controle do azevém em pré-emergência, além do controle sobre outras espécies de daninhas, como por exemplo a buva (ATSI Brasil, 2022). Entretanto, Piroxasulfona causou fitotoxidez e morte de plantas de trigo, nas condições em que foi aplicado.

A eficiência de controle pode estar relacionada as condições apropriadas no momento da aplicação, com umidade relativa do ar acima de 60 % e temperatura do ar abaixo de 30 °C, ocorrendo baixa volatilização das moléculas dos herbicidas.

Na Tabela 5 estão apresentados o resumo da análise de variância e os resultados médios dos parâmetros altura de planta, massa de mil grãos e produtividade do trigo submetidos a diferentes tratamentos herbicidas pré-emergentes.

Tabela 5 - Resumo da análise de variância e médias de altura de planta, massa de mil grãos e produtividade da cultura do trigo com diferentes herbicidas pré-emergentes.

Tratamentos	Altura de planta (cm)	Massa de mil grãos (g)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
T1 - Piroxasulfona	55 c	19,93 b	475,53 ab
T2 - Trifluralina	58 b	19,80 b	736,21 ab
T3 - Sulfentrazone + Imazetapir	47 d	19,74 b	94,01 b
T4 - S-Metolaclo-ro	55 c	20,45 a	652,87 ab
T5 - Testemunha	60 a	20,33 a	952,73 a
Média	55,015	19,26	582,27
Valor de F	356,16*	48,33*	4,058*
CV (%)	0,95	0,46	54,96

CV: coeficiente de variação; * e ns = significativo e não significativo a 5 % de probabilidade de erro pelo teste F. Mesmas letras minúsculas na coluna indicam que não houve diferença significativa pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade de erro.

De acordo com a análise de variância, houve diferença significativa a 5 % de probabilidade nos três componentes: altura de planta, massa de 1000 grãos e produtividade. Referente ao CV, seguindo o proposto por Pimentel-Gomes (2000), as variáveis altura de planta e massa de 1000 grãos apresentaram média dispersão e homogeneidade dos dados, enquanto o parâmetro produtividade apresentou alta dispersão dos dados e baixa homogeneidade com CV superior a 20 %.

Com relação à altura de planta, verifica-se que não houve efeito significativo ($p > 0,05$) entre os tratamentos T1 – Piroxasulfona e T4 – S-Metolaclo. As plantas do T5 - Testemunha se destacaram tanto em altura de planta, quanto em produtividade, com média de 60 cm de altura e 952,73 kg ha⁻¹, respectivamente, isto porque não sofreram influência do residual de herbicidas e não houve mato-competição já que a área do estudo se encontrava praticamente limpa.

Os resultados da massa de 1000 grãos deste estudo, ficaram abaixo dos valores encontrados na literatura, provável que esteja atribuído a fitotoxicidade que os herbicidas pré-emergentes causaram na cultura e pelo excesso de chuva durante todo o ciclo, principalmente na maturação e na colheita. Galon *et al.* (2021) avaliaram a seletividade e eficácia de herbicidas aplicados à cultura do trigo e obtiveram massa de 1000 grãos de 29,55 a 32,75 g. Michelon *et al.* (2021) ao avaliarem o controle de nabo e azevém em trigo com herbicidas pós-emergentes, observaram um aumento linear na massa de mil grãos com o aumento das doses produtos e obtiveram 31 g para a testemunha e 32,6 g para o tratamento com o ingrediente ativo Pinoxadene.

A produtividade média aqui observada (582,27 kg ha⁻¹) ficou muito abaixo do potencial produtivo de 6500 kg ha⁻¹ para a região Oeste do Paraná informado no guia da cultivar fornecido pela Embrapa (2019), e foi inferior ao rendimento médio do trigo encontrado por Oliveira (2019), 900 kg ha⁻¹, ao estudar a sensibilidade de trigo do cerrado a herbicidas e à interferência de plantas daninhas. Galon *et al.* (2021) verificaram que o herbicida Pyroxsulam foi o tratamento que demonstrou o melhor resultado para a produtividade do trigo com 2651,34 kg ha⁻¹.

A aplicação do herbicida Sulfentrazone+imazetapir antes da semeadura resultou em fito muito alta no trigo e conseqüentemente redução da produtividade, não sendo recomendada aplicação dessa forma.

Os herbicidas pré-emergentes utilizados causaram injúrias na cultura do trigo, mas a formação de geadas, e sobretudo, o molhamento excessivo no final do ciclo da cultura, principalmente na maturação e colheita, prejudicou seu desenvolvimento com menor perfilhamento e aparecimento de doenças como as manchas foliares, brusone e giberela que diminuem a produtividade do cereal. Em função do excesso de chuvas na época da colheita, houve um atraso nesta operação, e com isso, no momento da colheita a umidade estava abaixo do ideal e perdeu massa e qualidade do grão.

Conclusões

Nas condições em que o experimento foi conduzido, verifica-se que a aplicação dos diferentes herbicidas pré-emergentes apresentou excelente eficiência de controle das plantas daninhas infestantes da cultura do trigo principalmente aos 15 e 30 dias após a aplicação. Entretanto, A aplicação de Sulfentrazone + Imazetapir ocasionou maior fitotoxicidade, afetou a emergência, o desenvolvimento e consequentemente a produtividade da cultura. De forma geral, os resultados indicaram que os ingredientes ativos Piroxasulfona, Trifluralina e S-Metolacoloro, nas doses avaliadas, são seletivos para a cultura do trigo.

Referências

AGOSTINETTO, D.; VARGAS, L.; BIANCHI, M. A. Manejo e controle de plantas daninhas. In: BORÉM, A.; SCHEEREN, P.L. (Ed.). **Trigo: do plantio à colheita**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2015. p. 169-184.

ATSI Brasil - Pesquisa e Consultoria Agrônômica. **Herbicidas pré-emergentes em trigo: estratégia para controle de azevém**. Maio de 2022. Disponível em: <<https://www.3tentos.com.br/triblog/post/100>>. Acesso em: 22 de nov. 2022.

CORREIA, N. M. **Comportamento dos herbicidas no ambiente**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2018.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5. ed., rev. e ampl. - Brasília, DF: Embrapa solos, 2018. 356 p.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Cultivar de trigo BRS Atobá** - características e desempenho agrônomo. Comunicado Técnico 96, jul. 2019.

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, dez. 2019.

GALON, L.; ULKOVSKI, C.; ROSSETTO, E. R. de O.; CAVALETTI, D. C.; WEIRICH, S. N.; BRANDLER, D.; SILVA, A. M. L. da; PERIN, G. F. Seletividade e eficácia de herbicidas aplicados à cultura do trigo. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 20, n. 3, p. 199-212, 2021.

HEAP, I. **The International Herbicide-Resistant Weed Database**. Disponível em: <<https://www.weedscience.org/Home.aspx>>. Acesso em: 11 mar. 2022.

MICHELON, C. J.; COSTA, L.; PADILHA, L. R.; BALEM, R. Controle de nabo e azevém em trigo com herbicidas pós-emergentes. **Revista de Ciência e Inovação do IF Farroupilha**, v. 6, n. 1, p. 45-56, 2021.

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

OLIVEIRA, A. M. **Sensibilidade de trigo do cerrado a herbicidas e à interferência de plantas daninhas**. 2019. 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso, Agronomia. Universidade Federal de Uberlândia, campus Monte Carmelo – MG, 2019.

OSIPE, R.; ADEGAS, F. S.; OSIPE, J. B. Plantas daninhas na agricultura: o caso da buva. In: CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JR., R. S.; OLIVEIRA NETO, A. M. **Buva**: fundamentos e recomendações para manejo. Curitiba: Omnipax, 2013. p. 1-4.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 14 ed. Piracicaba, SP: Degaspari, 2000. 477p.

RIZZARDI, M. A. **Herbicidas pré-emergentes em trigo**: uma tendência que veio para ficar. UP-Herb - Academia das plantas daninhas, abr. 2021. Disponível em: <<https://upherb.com.br/int/herbicidas-pre-emergentes-em-trigo-uma-tendencia-que-veio-para-ficar#:~:text=O%20uso%20de%20herbicidas%20pr%C3%A9,na%20p%C3%B3s%20emerg%C3%Aancia%20da%20cultura>>. Acesso em: 06 mar. 2022.

SANTOS, M. S. **Benefícios e limitações do uso de herbicidas pré-emergentes**. Mais Soja, jan. 2022. Disponível em: <<https://maissoja.com.br/beneficios-e-limitacoes-do-uso-de-herbicidas-pre-emergentes/>>. Acesso em: 13 de mar. 2022.

SILVA, A. A.; SILVA, J. F. **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa: ed. UFV, 367 p. 2007.

SILVA NETO, J. P. **Avaliação de herbicidas pré-emergentes na cultura da soja em mato grosso**. 2020. 32 f. Trabalho de conclusão de curso, Agronomia. Faculdade da Amazônia, campus Vilhena – RO, 2020.

SBCPD - Sociedade brasileira da ciência das plantas daninhas. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: SBCPD, 1995. 42p.

SOUZA, I.F. de. **Misturas de herbicidas pré-emergentes para o controle de plantas daninhas em soja, sob condições de cerrado**. Belo Horizonte: EPAMIG, 1986. 19p. (Mimeografado).

VARGAS, L.; ROMAN, E.S. Seletividade e eficiência de herbicidas em cereais de inverno. **Revista Brasileira de Herbicidas**, Passo Fundo – RS, n. 3, p. 1-10, 2005.