

IDEAU

## **USO DE HERBICIDAS PRÉ-EMERGENTES NO CONTROLE DE AZEVÉM E SEUS EFEITOS SOBRE A CULTURA DO TRIGO**

### **USE OF PRE-EMERGENT HERBICIDES IN RYEGRASS CONTROL AND THEIR EFFECTS ON WHEAT CROPS**

### **USO DE HERBICIDAS PREEMERGENTES EN EL CONTROL DEL RYEGRASS Y SUS EFECTOS EN LOS CULTIVOS DE TRIGO**

**Felipe Augusto Scheer**

Bacharel em Agronomia, Faculdade IDEAU, Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: felipeaugusto2000102@gmail.com

**Adalin Cezar Moraes de Aguiar**

Doutor em Fitotecnia, Faculdade IDEAU, Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: adalin-cezar@hotmail.com

**Daniela Taufer Ramos**

Graduanda em Agronomia, Faculdade IDEAU, Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: danieltaufer13@gmail.com

**Gabriel Fernandes da Silva**

Graduando em Agronomia, Faculdade IDEAU, Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: fernandesgfsilva@gmail.com

**Katia Trevizan**

Doutora em Agronomia, Faculdade IDEAU, Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: trevizankatia@icloud.com

**Ana Paula Rockenbach**

Doutora em Agronomia, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: anapagronomia@yahoo.com.br

#### **RESUMO**

O controle de azevém em pós-emergência do trigo em algumas regiões agrícolas vem se tornando um problema, com isso, o uso de herbicidas pré-emergentes vem sendo uma opção para o manejo. O estudo teve como objetivo utilizar diferentes herbicidas pré-emergentes para, avaliando o controle de azevém e também a fitotoxicidade há cultura do trigo. Foi utilizado no estudo três diferentes herbicidas, sendo eles o s-metolacoloro, trifluralina e piroxasulfona, foi avaliado o

---

DOI:10.55905/ramviv12n2-001

Submitted on: 10.13.2025 | Accepted on: 10.15.2025 | Published on: 10.24.2025

controle de azevém e também a fitotoxidade para a cultura do trigo, sendo que para controle de azevém foi avaliado plantas por metro quadrado, estatura e massa seca, já para a avaliação de fitotoxidade para a cultura foi avaliado o estande de plantas, perfilhos, estatura e massa seca. Os resultados demonstram que o uso de pré-emergentes tem grande importância no cultivo do trigo reduzindo a emergência de azevém, reduzindo o dano por competitividade da cultura com a planta daninha, com a análise dos dados obtidos, as melhores moléculas para se utilizar são a molécula de piroxasulfona e trifluralina, onde ambas obtiveram resultados muito semelhantes, tanto no controle de azevém e também baixa fitotoxidade. Sendo avaliado que a molécula de s-metolaclo-ro também é uma opção, mas perante o controle de azevém perde para as outras moléculas, sendo superior estatisticamente a testemunha com mato competição. Com isso o uso de pré-emergentes na redução de emergência de azevém é indispensável para o manejo da cultura do trigo.

**Palavras-chave:** Planta Daninha. Competição. Manejo. Efeito Residual.

#### **ABSTRACT**

The post-emergence control of ryegrass in wheat crops has become a problem in some agricultural regions. Thus, the use of pre-emergence herbicides has been considered a management option. This study aimed to evaluate different pre-emergence herbicides for ryegrass control and wheat crop phytotoxicity. Three herbicides were tested: S-metolachlor, trifluralin, and pyroxasulfone. Ryegrass control was assessed by measuring plant density per square meter, height, and dry biomass, while wheat phytotoxicity was evaluated through plant stand, number of tillers, height, and dry biomass. The results demonstrated that pre-emergence herbicides play an important role in wheat cultivation by reducing ryegrass emergence and minimizing crop competition. Data analysis indicated that pyroxasulfone and trifluralin were the most effective molecules, showing very similar results in both ryegrass control and low phytotoxicity. S-metolachlor was also a viable option, but less effective than the other herbicides, although statistically superior to the untreated control with weed competition. Therefore, the use of pre-emergence herbicides is essential to reduce ryegrass emergence and ensure effective management of wheat crops.

**Keywords:** Weed. Competition. Management. Residual Effect.

#### **RESUMEN**

El control de raigrás en postemergencia del trigo se ha convertido en un problema en algunas regiones agrícolas. En este sentido, el uso de herbicidas preemergentes se ha considerado una opción de manejo. El objetivo de este estudio fue evaluar diferentes herbicidas preemergentes en el control de raigrás y en la fitotoxidad al cultivo de trigo. Se probaron tres herbicidas: S-metolaclo-ro, trifluralina y piroxasulfona. El control de raigrás se evaluó mediante la densidad de plantas por metro cuadrado, la altura y la biomasa seca, mientras que la fitotoxidad al trigo se evaluó a través del estand de plantas, el número de macollos, la altura y la biomasa seca. Los resultados demostraron que los herbicidas preemergentes desempeñan un papel importante en el cultivo de trigo

al reducir la emergencia de raigrás y minimizar la competencia con el cultivo. El análisis de los datos indicó que la piroxasulfona y la trifluralina fueron las moléculas más efectivas, presentando resultados muy similares tanto en el control de raigrás como en la baja fitotoxicidad. El S-metolacloro también fue una opción viable, aunque menos eficaz que los otros herbicidas, pero estadísticamente superior al testigo sin control. Por lo tanto, el uso de herbicidas preemergentes es indispensable para reducir la emergencia de raigrás y garantizar un manejo eficaz del cultivo de trigo.

**Palabras clave:** Maleza. Competencia. Manejo. Efecto Residual.

## 1 INTRODUÇÃO

O trigo (*Triticum aestivum*) possui grande importância socioeconômica, sendo cultivado em diversas regiões do mundo. Sua produtividade varia conforme as condições edafoclimáticas e os desafios específicos de cada local. No Sul do Brasil, o trigo destaca-se como o principal cereal de inverno, tendo grande relevância pelo uso de seus grãos e subprodutos na alimentação humana e animal.

Entre os principais desafios enfrentados na triticultura, destaca-se a interferência das plantas daninhas, cuja presença tem aumentado significativamente nos últimos anos. No caso do trigo, o azevém (*Lolium multiflorum*) é a principal espécie infestante, devido à sua alta competitividade e à semelhança morfológica com a cultura. Em áreas onde o manejo do azevém é ineficiente, ocorrem expressivas reduções na produtividade e na qualidade dos grãos, uma vez que ambas as espécies competem de forma semelhante por água, luz e nutrientes.

Nesse contexto, o uso de herbicidas pré-emergentes tem se mostrado uma alternativa eficaz no manejo de áreas com elevado banco de sementes de azevém no solo. Esses herbicidas reduzem a emergência de plantas daninhas, diminuindo a competição inicial com o trigo e favorecendo o estabelecimento e o desenvolvimento da cultura. Dessa forma, é possível alcançar maiores produtividades e melhor qualidade dos grãos colhidos, otimizando o uso dos insumos aplicados na lavoura.

O emprego de herbicidas pré-emergentes tem se tornado uma prática comum em determinadas regiões produtoras de trigo, principalmente devido à limitação de opções de controle em pós-emergência. Além disso, o uso contínuo de herbicidas pós-emergentes tem levado à redução da eficiência de alguns produtos, em razão da seleção de biótipos resistentes. Assim, o uso de pré-emergentes é fundamental nos estádios iniciais do cultivo, fase em que a interferência das plantas daninhas é mais crítica. Esses produtos, além de reduzirem a emergência de azevém, proporcionam efeito residual, retardando o surgimento de novas plantas daninhas, o que contribui para menor competição e maior rendimento da cultura.

O presente estudo tem como objetivo avaliar a eficiência de diferentes herbicidas pré-emergentes no controle do azevém em lavouras de trigo, bem como verificar possíveis efeitos fitotóxicos sobre o estabelecimento e o desenvolvimento da cultura. Espera-se que os herbicidas avaliados proporcionem controle satisfatório do azevém e que eventuais interferências iniciais na cultura não comprometam o seu ciclo produtivo.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 A CULTURA DO TRIGO**

A produção de trigo no Brasil concentra-se principalmente nos estados do Paraná, Rio Grande do Sul e São Paulo, sendo capaz de suprir apenas cerca de 50% da demanda interna. Esse déficit está relacionado às oscilações climáticas, que afetam tanto a produtividade quanto a qualidade dos grãos (Borém; Scheeren, 2015). No Rio Grande do Sul, o cultivo é altamente dependente das condições climáticas, representando uma atividade de risco. Os melhores resultados ocorrem quando há temperaturas mais baixas no início do desenvolvimento e clima seco no período reprodutivo (Neto; Santos, 2017).

Apesar dos avanços do melhoramento genético, que proporcionam maior adaptação e potencial produtivo, fatores adversos ainda limitam o desempenho da cultura. Quanto ao manejo, recomenda-se densidade de semeadura de 250

sementes viáveis/m<sup>2</sup> para cultivares semitardias e tardias, e de 300 a 330 sementes/m<sup>2</sup> para cultivares de ciclo médio e precoce. A velocidade de semeadura deve ser de 6 a 8 km/h para garantir uniformidade, enquanto a profundidade indicada é de 3 a 5 cm, favorecendo a emergência (Copetti, 2020). O espaçamento entre linhas varia de 17 a 20 cm, sendo recomendado o uso do mesmo sulcador para sementes e adubo, o que reduz os efeitos da salinidade sobre a germinação (Copetti, 2020).

O trigo apresenta morfologia semelhante a outros cereais de inverno, sendo fundamental o conhecimento de suas estruturas raízes, colmos, folhas e inflorescências para o cultivo (Scheeren, 2015). A inflorescência do trigo é uma espiga dística, composta por espiguetas alternadas no ráquis, cujas variações dependem da genética. Na base das espiguetas estão as glumas, que protegem as flores, sendo comum a esterilidade das inflorescências superiores. Cada flor é formada por lema e pálea, estruturas protetoras que abrigam os órgãos reprodutivos (Scheeren, 2015).

O colmo do trigo é cilíndrico e geralmente oco, formado por 4 a 7 entrenós, cujo comprimento depende do genótipo e das condições ambientais. Cerca de 15 dias após a emergência surgem os afilhos, e, posteriormente, o colmo se alonga, funcionando como reserva de nutrientes para o enchimento dos grãos (Scheeren, 2015). As folhas, cujo número corresponde ao de nós, são compostas por bainha, lâmina, lígula e aurículas, geralmente pilosas. A primeira folha é o coleóptilo, que protege as estruturas iniciais. Características como tamanho, forma, posição e cerosidade variam entre cultivares e influenciam diretamente no rendimento da cultura (Scheeren, 2015). O sistema radicular do trigo é formado por raízes seminais, permanentes e adventícias. As seminais originam-se da semente, garantindo o estabelecimento inicial da plântula até o afilhamento, quando passam a absorver água e nutrientes do solo (Scheeren, 2015).

## 2.2 PLANTAS DANINHAS EM TRIGO

As plantas daninhas comprometem o estabelecimento e desenvolvimento do trigo, podendo hospedar pragas e doenças, com perdas de 20–30% na produção, tornando essencial seu manejo (Lorenzi, 2014). O controle é mais eficiente entre a colheita da soja e o plantio do trigo, garantindo área limpa e melhor desenvolvimento da cultura. Devido ao espaçamento reduzido, o trigo apresenta maior controle físico de plantas daninhas (Placido, 2020).

O azevém (*Lolium multiflorum*) e a aveia (*Avena* spp.) apresentam grande competição com o trigo devido à semelhança morfológica, sendo o controle mais eficiente na fase inicial de desenvolvimento, especialmente com herbicidas em pós-emergência. O nabo (*Raphanus sativus* L.), apesar de ser usado muito como cobertura e ciclagem de nutrientes, pode tornar-se invasor se não controlado antes da semeadura. Já a buva (*Conyza* spp.), pela alta produção de sementes e resistência ao manejo, destaca-se como um dos principais desafios, podendo ser parcialmente controlada pelo sombreamento e pela palhada acumulada no cultivo de inverno.

O manejo de plantas daninhas no trigo é essencial, especialmente nos estádios iniciais, quando a interferência das daninhas impacta mais a produtividade (Vargas; Roman, 2006). Práticas como limpeza de máquinas, cercas e valetas, além de evitar que as daninhas produzam sementes, ajudam a reduzir a infestação. O controle cultural, mecânico e químico complementa essas ações, aumentando a eficiência no manejo das plantas daninhas (Vargas; Roman, 2006).

O controle cultural é essencial para o manejo de longo prazo, envolvendo rotação de culturas e acúmulo de palha na superfície, o que reduz o banco de sementes e aumenta a eficiência no controle de plantas daninhas (Vargas; Roman, 2006). O uso de cobertura verde também auxilia no manejo, pois muitas espécies inibem o crescimento de daninhas e melhoram as condições físico-químicas do solo (Lorenzi, 2014).

O manejo químico é o método mais eficiente para controlar plantas daninhas, utilizando herbicidas com diferentes seletividades e modos de ação.

No trigo, herbicidas pré-emergentes reduzem a emergência de invasoras e a competição com a cultura, mas o uso inadequado pode induzir resistência, reforçando a importância da rotação de moléculas (Vargas; Roman, 2006). Graminícidas controlam monocotiledôneas, latifolícidas atuam sobre eudicotiledôneas, e alguns apresentam ação em ambos os grupos. Classificam-se ainda em pré-emergentes, com efeito residual durante o ciclo, e pós-emergentes, aplicados sobre a folhagem das daninhas (LORENZI, 2014).

### 2.3 HERBICIDAS PRÉ-EMERGENTES EM TRIGO

O controle em pós-emergência no trigo tem se mostrado menos eficaz contra azevém, nabo e buva, incentivando o uso de pré-emergentes (Rizzardi, 2021a). Aplicados antes da emergência das daninhas, nas estratégias “plante/aplique” ou “aplique/plante”, reduzem a competição inicial e podem controlar até 70% das plantas em até 35 dias, com baixa fitotoxicidade e sem comprometer a produtividade (Silva, 2022). A adoção desses herbicidas aumenta a eficiência do manejo e a produtividade, havendo no mercado diversas opções com distintas características e eficácia (Silva, 2022).

O s-metolaclo, aplicado em pré-emergência no trigo, pode causar fitotoxicidade, afetando a formação de folhas e tecidos e, em casos extremos, levando à necrose ou morte da planta. O uso de protetores de sementes (safeners) minimiza esses efeitos, permitindo maior segurança e uso de doses elevadas (Silva *et al.*, 2011; Silva, 2007). Sua movimentação no solo é média, mas aumenta sob alta pluviosidade, sendo absorvido principalmente pelo hipocótilo, o que pode reduzir crescimento e estande de plantas (Nunes; Vidal, 2008). Pertencente ao grupo das cloroacetanilidas, atua inibindo divisão celular, síntese de ácidos nucleicos, proteínas, lipídios, ceras epicuticulares e giberelina, comprometendo a germinação e o crescimento radicular (Abades, 2013).

A piroxasulfona é um herbicida pré-emergente de residual longo, com baixo efeito toxicológico sobre o trigo e eficiente no controle do azevém, principal planta daninha da cultura (Ihara, 2022). Seu efeito residual pode se estender por até 60 dias após a semeadura, favorecendo a produtividade ao reduzir a

emergência de invasoras (Ihara, 2017). Apresenta baixa solubilidade em água e baixo potencial de volatilização, atuando na inibição da biossíntese de ácidos graxos de cadeia longa. Pode ser associada a outros herbicidas para ampliar o controle de espécies eudicotiledôneas (Marcussi, 2020).

Na cultura do trigo, a trifluralina controla principalmente o azevém ao inibir o crescimento do coleótilo. Com baixa mobilidade no solo, necessita de incorporação ou chuva para ser eficaz (Rizzardi, 2021b). É um dos herbicidas mais utilizados no Brasil, atuando sobre gramíneas pela inibição da divisão celular mitótica, mas pode ser inativada por volatilização, fotodecomposição e processos químicos ou biológicos do solo (Merlini, 2011). Sua fitotoxicidade afeta o sistema radicular, coleótilo e hipocótilo, podendo causar bulbos em gramíneas e dilatação do hipocótilo em eudicotiledôneas (Brighenti, 2002).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na safra agrícola do ano de 2022, no campo comercial de um produtor do município de Mormaço, localizado no Rio Grande do Sul, Brasil, com altitude média de 420 metros em relação ao nível do mar, a uma latitude 28°42'35.65" sul e uma longitude 52°43'27.77" oeste. Em condições de clima normal a precipitação anual chega a 1919 mm e temperatura média de 19 °C, sendo que pode variar em grandes amplitudes caracterizando um clima do tipo "cfa", clima subtropical segundo a classificação de Koppen, apresentando chuvas durante todo o ano e com verão quente e invernos com temperaturas abaixo de 20 °C (Neto *et al.*, 2018).

As unidades experimentais foram constituídas de parcelas de 32 m<sup>2</sup> cada, sendo área total de 800 m<sup>2</sup> (25x32) (Figura 1), totalizando 25 unidades experimentais, com 5 tratamentos e cada tratamento apresentando 5 repetições (Tabela 1), onde os tratamentos foram dispostos em um delineamento inteiramente casualizados (DIC). Os tratamentos foram constituídos por testemunha sem herbicida pré-emergente e sem controle manual, testemunha sem herbicida pré-emergente e com controle manual de azevém, s-metolaclo (0,960 g i.a ha<sup>-1</sup>), piroxasulfona (0,125 g i.a ha<sup>-1</sup>), trifluralina (1,575 g de i.a pôr

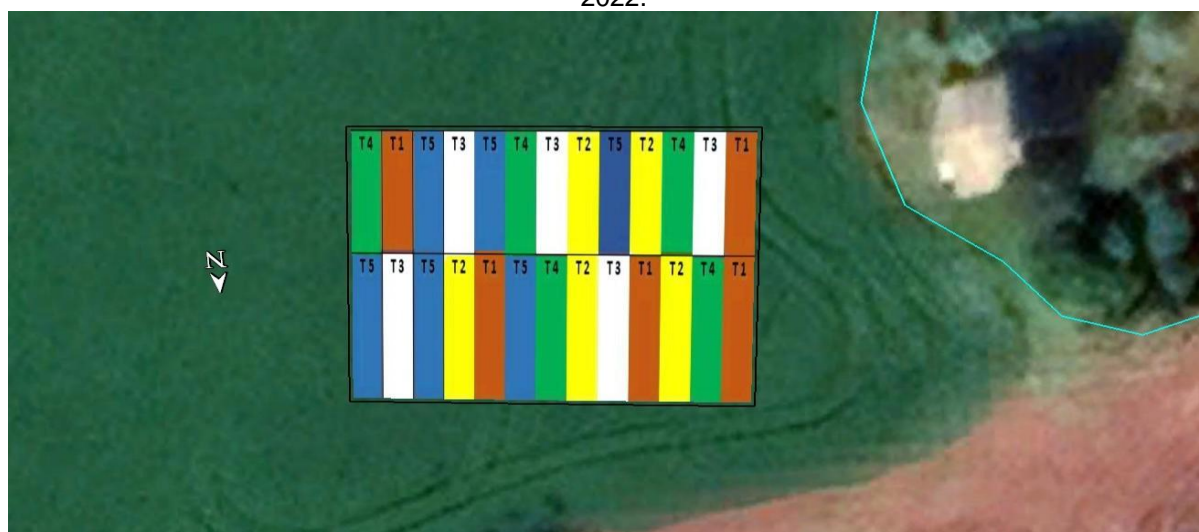
ha<sup>-1</sup>). Os tratamentos foram aplicados na modalidade plante/aplique, acrescidos de 0,4 L ha<sup>-1</sup> de óleo mineral e 0,05 L ha<sup>-1</sup> adjuvante/espalhante.

Tabela 1: Tratamentos, produtos e doses usados no estudo de controle de azevém em pré-emergência do Trigo. Passo Fundo – RS, 2022.

Tratamento	Produto	Dose (g de i.a ha <sup>-1</sup> )	Dose (L ha <sup>-1</sup> )
1	Testemunha	0	0
2	S-metolocloro	960	1,0
3	Trifluralina	1.575	3,5
4	Piroxasulfona	125	0,250

Fonte: Elaborado pelos Autores, 2022

Figura 1: Croqui em forma de DIC e imagem via satélite representando a área utilizada e as repetições, no estudo de controle de azevém em pré-emergência do Trigo. Passo Fundo – RS, 2022.



Fonte: Elaborado pelos Autores, 2022

O controle de plantas daninhas foi realizado 15 dias antes da semeadura do trigo, utilizando glifosato na dose de 1,550 g de e.a. ha<sup>-1</sup> herbicida sistêmico não seletivo, cletodim herbicida sistêmico seletivo para controle de plantas monocotiledôneas na dose de 0,180 g de i.a. ha<sup>-1</sup>, óleo mineral na dose de 0,5 L ha<sup>-1</sup> e adjuvante-espalhante na dose de 0,05 L ha<sup>-1</sup>, também foi utilizado na modalidade plante/aplique os herbicidas glufosinato de amônio herbicida de contato não seletivo na dose de 0,500 g de i.a. ha<sup>-1</sup>.

A adubação de base utilizada foi de 250 kg ha<sup>-1</sup> da fórmula 10-20-10 (NPK). A ureia 46-00-00 (NPK) foi parcelada e aplicada a lanço em duas aplicações de 90 kg ha<sup>-1</sup> cada, sendo a primeira aplicação 40 dias após a semeadura (DAS) e a segunda 60 DAS. O tratamento de sementes industrial

(TSI) foi efetuado usando imidacloprid dose de 0,2 L para cada 100 kg de semente sendo um inseticida sistêmico de contato e ingestão, carbendazin dose de 0,2 L para cada 100 kg de semente sendo um fungicida de ação sistêmico com ação protetora e curativa de amplo espectro.

A semeadura do trigo ocorreu na segunda quinzena do mês de junho de 2022. Utilizando uma semeadora de 17 linhas com espaçamento de 0,17 m, e densidade populacional de 522 plantas/m<sup>2</sup> em uma velocidade de 6 km por hora e 2,5 cm de profundidade de semeadura.

Foi utilizado a cultivar de trigo Tbio Sinuelo que possui ciclo de 135 dias, moderadamente resistente (MR) a geadas, acamamento, debulha e germinação na espiga, em relação a doenças é moderadamente suscetível (MS) a bacteriose, giberela, oídio e VNAC (vírus do nanismo amarelo da cevada) já em relação a mancha amarela e ferrugem da folha é MS a MR. Possui uma estatura de 95 cm, massa de mil grãos 36 g, grão de coloração vermelha, indicada para solos de média a alta fertilidade, sendo que adubação nitrogenada é essencial para seus desenvolvimento (Biotrigo, 2022).

Para o controle em pós-emergência de plantas daninhas foi realizado aplicações em pleno perfilhamento (40 DAS) com o herbicida metsulfurom metílico na dose de 0,005 kg ha<sup>-1</sup> herbicida seletivo de ação sistêmica junto com óleo mineral dose de 0,5 L ha<sup>-1</sup> e adjuvante-espalhante dose de 0,05 L ha<sup>-1</sup>, para controle de inseto pragas foi utilizado imidacloprid 0,15 L ha<sup>-1</sup> inseticida sistêmico.

As aplicações de fungicidas foram duas, sendo que a primeira foi realizada 40 DAS, onde foi utilizado tebuconazol dose de 0,5 L ha<sup>-1</sup> e azoxistrobina e ciproconazol na dose de 0,3 L ha<sup>-1</sup>. Na segunda aplicação realizada a 70 DAS onde foi utilizado tebuconazol na dose de 0,75 L ha<sup>-1</sup> e azoxistrobina e ciproconazol na dose de 0,3 L ha<sup>-1</sup>, junto com as aplicações de fungicidas foi utilizado a aplicação de inseticida imidacloprid na dose de 0,150 L há<sup>-1</sup>. As aplicações foram realizadas através de um trator auto propelido Jacto 2000 L com 24 m de barra, bico tipo cone com indução de ar, utilizando um volume de calda de 100 L ha<sup>-1</sup>.

Foram utilizados diferentes critérios para identificar as características de cada tratamento, foi utilizado para avaliação as características agronômicas (altura de planta, plantas por metro linear, número de perfilhos por planta, plantas com desenvolvimento normal, plantas com desenvolvimento anormal e massa seca no espigamento). Também foi avaliado o residual e o controle de azevém que cada herbicida pré-emergente proporciona, sendo realizado a contagem de plantas de azevém por metro quadrado emergidas. Essas avaliações foram realizadas aos 7, 14, 21, 28, 35, 42 e 49 dias após a emergência do trigo.

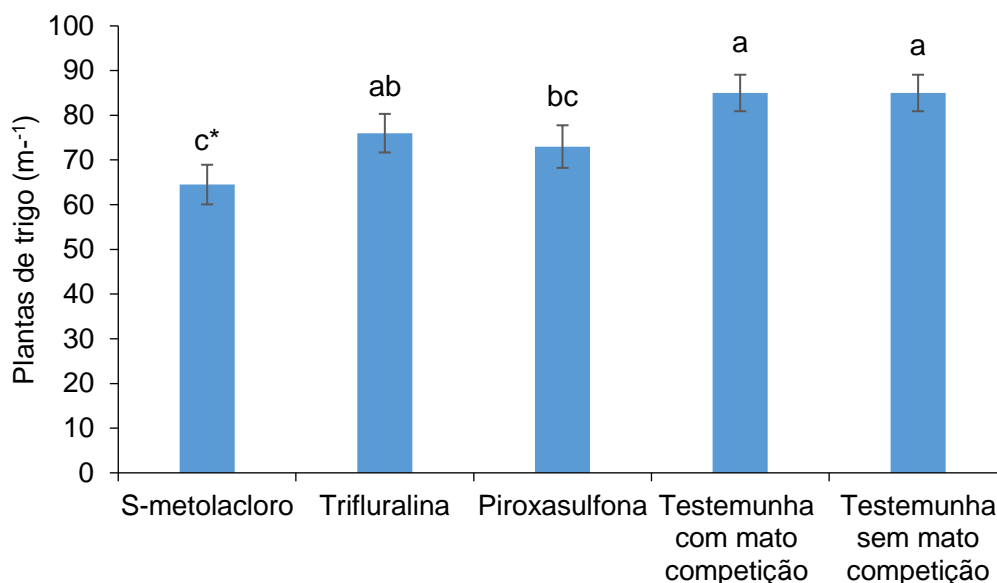
As avaliações foram feitas utilizando 2 metros lineares de cada repetição para avaliação das características agronômicas, já para avaliação do residual e controle de azevém foi utilizado 1 m<sup>2</sup> de cada repetição, sendo que para avaliação destes parâmetros foi utilizado a escolha aleatória dos locais de avaliação.

Os resultados coletados foram submetidos a análise de variância e quando significativo comparados pelo teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade de erro, com auxílio do programa Assistat versão 7.7.

#### **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Em relação ao uso de herbicidas pré-emergentes sobre o estande de plantas, todas as moléculas reduziram a população de plantas, sendo o s-metolaclo o mais agressivo. Nas análises estatísticas, as testemunhas apresentaram os maiores valores de estande, seguidas da trifluralina, que não diferiu das testemunhas nem da piroxasulfona. A piroxasulfona se diferenciou das testemunhas, mas não apresentou diferenças em relação à trifluralina e ao s-metolaclo, conforme ilustrado na Figura 2.

Figura 2: Emergência de plantas de trigo por metro linear em função da aplicação de diferentes herbicidas pré-emergentes aos 14 DAE, no estudo de controle de azevém em pré-emergência do Trigo. Passo Fundo – RS, 2022.



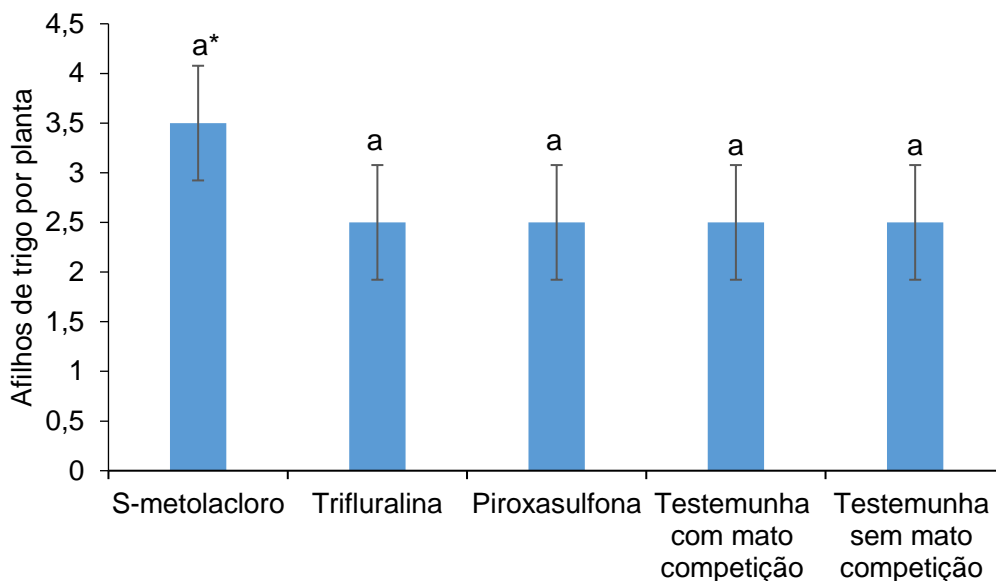
\*Letras iguais não diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade de erro  
 Fonte: Elaborado pelos Autores, 2022

O tratamento com s-metolaclo-ro apresentou o maior impacto negativo sobre o estande de plantas, reduzindo em 24% a emergência e diferenciando-se dos demais tratamentos. Piroxasulfona e trifluralina não diferiram entre si, mas reduziram a emergência em 10% e 14%, respectivamente. Silva *et al.* (2011) destacam que o uso de s-metolaclo-ro sem protetor na semente pode causar injúrias, prejudicando a emergência e a formação dos tecidos, pois é absorvido principalmente pelo hipocótilo.

A piroxasulfona se mostrou mais seletiva, mas ainda reduziu levemente a população. Segundo Rizzardi (2021c), sua absorção ocorre pela parte aérea e pelas raízes, porém o acúmulo no sulco pode gerar fitotoxicidade, inibindo algumas plantas. De forma semelhante, a trifluralina acumulada no sulco também pode causar fitotoxicidade e impedir a germinação. O acúmulo de herbicidas está associado a chuvas intensas; para o funcionamento adequado, é necessária umidade superficial. No experimento, uma chuva de 25 mm dois dias após a semeadura favoreceu tanto a germinação quanto a ativação dos herbicidas.

Em consequência da menor população emergida, o s-metolaclo-ro apresentou maior perfilhamento (3,5 perfilhos por planta), enquanto os demais tratamentos tiveram 2,5 perfilhos, sem diferenças estatísticas entre si (Figura 3).

Figura 3: Representação do número de Perfilhos médio por planta em função da aplicação de diferentes herbicidas pré-emergentes aos 49 DAE, no estudo de controle de azevém em pré-emergência do Trigo. Passo Fundo – RS, 2022.



\*Letras iguais não diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade de erro  
Fonte: Elaborado pelos Autores, 2022

A maior taxa de perfilhamento, embora não significativa estatisticamente, foi observada no tratamento com s-metolaclo-ro, resultado do maior espaçamento entre plantas de trigo, onde os perfilhos preencheram as falhas de emergência. A quantidade de perfilhos depende da genética do cultivar, das condições ambientais e da disponibilidade de nitrogênio, essencial para sustentar o desenvolvimento paralelo ao colmo principal (Mundstock; Bredemeier, 2002).

Em baixa densidade populacional, as plantas tendem a emitir mais perfilhos; no entanto, esse aumento raramente resulta em maior produtividade, pois muitos perfilhos apresentam baixo potencial produtivo ou originam espigas estéreis. Assim, falhas de emergência dificilmente são compensadas pela emissão de perfilhos (Henning *et al.*, 2019).

Quanto à estatura das plantas de trigo, observaram-se diferenças estatísticas ao longo das semanas (Tabelas 2 e 3). Aos 42 DAE, a testemunha

apresentou maior estatura apenas em relação ao s-metolaclo, enquanto piroxasulfona e trifluralina não diferiram estatisticamente nem da testemunha, nem do s-metolaclo.

Tabela 2: Estatura do trigo em função da aplicação de herbicidas pré-emergentes aos 7, 14 e 21 dias após a emergência (DAE), no estudo de controle de azevém em pré-emergência do Trigo. Passo Fundo – RS, 2022.

Tratamentos	Estatura (cm)		
	7 DAE	14 DAE	21 DAE
S-metolaclo	12,00 ( $\pm$ 1,8) b*	18,00 ( $\pm$ 2,9) <sup>ns</sup>	20,25 ( $\pm$ 1,7) <sup>ns</sup>
Trifluralina	16,00 ( $\pm$ 1,1) a	19,00 ( $\pm$ 2,1)	21,75 ( $\pm$ 2,3)
Piroxasulfona	13,25 ( $\pm$ 1,2) ab	17,75 ( $\pm$ 1,7)	20,00 ( $\pm$ 2,4)
Testemunha com competição	13,25 ( $\pm$ 1,7) ab	18,00 ( $\pm$ 1,4)	20,50 ( $\pm$ 2,3)
Testemunha sem competição	14,00 ( $\pm$ 2,5) ab	18,00 ( $\pm$ 1,4)	20,50 ( $\pm$ 2,3)

\*Comparação na coluna onde letras iguais não diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade de erro.

Fonte: Elaborado pelos Autores, 2022

Tabela 3: Estatura do trigo em função da aplicação de herbicidas pré-emergentes aos 28, 35 e 42 dias após a emergência (DAE), no estudo de controle de azevém em pré-emergência do Trigo. Passo Fundo – RS, 2022.

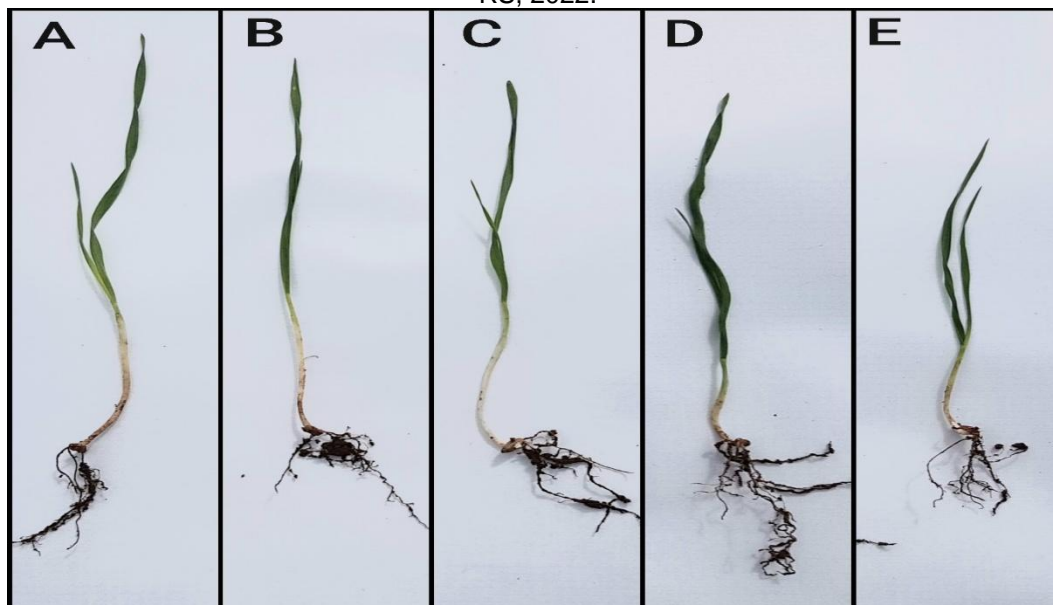
Tratamentos	Estatura (cm)		
	28 DAE	35 DAE	42 DAE
S-metolaclo	26,50 ( $\pm$ 1,2) a*	26,50 ( $\pm$ 1,2) <sup>ns</sup>	27,50 ( $\pm$ 4,2) b
Trifluralina	22,00 ( $\pm$ 1,4) b	29,00 ( $\pm$ 3,6)	31,00 ( $\pm$ 1,1) ab
Piroxasulfona	20,00 ( $\pm$ 1,6) b	25,00 ( $\pm$ 1,1)	30,00 ( $\pm$ 1,6) ab
Testemunha com competição	21,00 ( $\pm$ 1,6) b	26,50 ( $\pm$ 3,1)	32,75 ( $\pm$ 1,7) a
Testemunha sem competição	21,00 ( $\pm$ 1,6) b	26,50 ( $\pm$ 3,1)	32,75 ( $\pm$ 1,7) a

\*Comparação na coluna onde letras iguais não diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade de erro.

Fonte: Elaborado pelos Autores, 2022

Na primeira avaliação foram observadas diferenças estatísticas, principalmente entre os tratamentos com trifluralina e s-metolaclo. Essa diferença ocorreu porque o s-metolaclo retardou a emergência das plantas (Figura 4). Nas avaliações seguintes não se verificou essa distinção, exceto aos 42 DAE, quando novamente foi identificada diferença estatística.

Figura 4: Representação das diferenças de tamanho aos 7 DAE. A: trifluralina; B: testemunha sem mato competição; C: testemunha com mato competição; D: piroxasulfona; E: s-metolacoloro, no estudo de controle de azevém em pré-emergência do Trigo. Passo Fundo – RS, 2022.

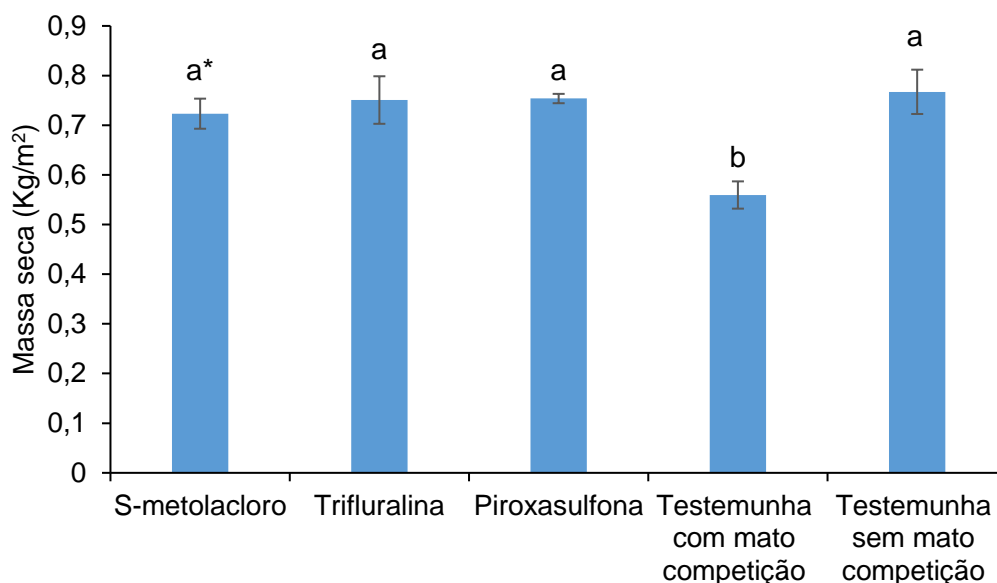


Fonte: Elaborado pelos Autores, 2022

A estatura das plantas não influencia diretamente a produtividade. O uso de reguladores de crescimento no trigo é comum, pois reduz a altura pela aproximação dos nós e fortalece o caule, prevenindo o acamamento em lavouras adubadas com altas doses de nitrogênio, nas quais as plantas tendem a crescer excessivamente e o peso das espigas no enchimento de grãos favorece o tombamento. Assim, os reguladores não afetam a produtividade nem a qualidade do grão, apenas evitam o acamamento, mostrando-se benéficos ao cultivo (Chavarria *et al.*, 2015).

Na produção de massa seca por metro quadrado, apenas a testemunha infestada diferiu estatisticamente dos demais tratamentos, que não apresentaram diferenças entre si. Essa menor massa seca está diretamente associada à competição do azevém, que dividiu os recursos disponíveis com a cultura. Conforme Tironi *et al.* (2014), o azevém apresenta elevada competitividade em relação a espécies semelhantes, competindo intensamente pelos mesmos recursos do ambiente (Figura 5).

Figura 5: Representação de massa seca do trigo em função da aplicação de diferentes herbicidas pré-emergentes ao estágio de pleno florescimento do trigo, no estudo de controle de azevém em pré-emergência do Trigo. Passo Fundo – RS, 2022.



\*Letras iguais não diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade de erro  
 Fonte: Elaborado pelos Autores, 2022

As áreas em que foram utilizados herbicidas pré-emergentes apresentaram número reduzido de plantas de azevém emergidas, sendo identificadas diferenças de controle entre os produtos (Tabelas 4 e 5). O uso de herbicidas pré-emergentes atenua os efeitos negativos das plantas daninhas sobre a cultura no seu desenvolvimento inicial, atrasando ou até mesmo impedindo a sua emergência. Além disso, produtos com maior período residual contribuem para proteger a cultura da competição durante o período crítico de interferência (Rizzardi, 2021a).

Observou-se, ainda, uma tendência de aumento no número de plantas emergidas ao longo das semanas. Em cada tratamento, a emergência do azevém ocorreu de forma distinta, em função do nível de controle e da persistência de cada herbicida. A testemunha infestada apresentou a maior densidade populacional de azevém, caracterizando-se como o tratamento de maior competição com a cultura.

Tabela 4: Plantas de azevém emergidas em função da aplicação de herbicidas pré-emergentes aos 7, 14 e 21 dias após a emergência (DAE), no estudo de controle de azevém em pré-emergência do Trigo. Passo Fundo – RS, 2022.

Tratamentos	Azevém (m <sup>2</sup> )		
	7 DAE	14 DAE	21 DAE
S-metolaclor	4,5 (± 1,2) b*	5,75 (± 0,9) b	6 (± 0,8) b
Trifluralina	3,5 (± 1,2) b	3,75 (± 0,9) bc	3,75 (± 0,9) bc
Piroxasulfona	0 (± 0) c	0,5 (± 0,5) c	0,5 (± 0,5) c
Testemunha com competição	18,5 (± 1,9) a	20,75 (± 2,9) a	55 (± 4,0) a

\*Comparação na coluna onde letras iguais não diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade de erro.

Fonte: Elaborado pelos Autores, 2022

Tabela 5: Plantas de azevém emergidas em função da aplicação de herbicidas pré-emergentes aos 28, 35 e 42 dias após a emergência (DAE), no estudo de controle de azevém em pré-emergência do Trigo. Passo Fundo – RS, 2022.

Tratamentos	Azevém (m <sup>2</sup> )		
	28 DAE	35 DAE	42 DAE
S-metolaclor	20 (± 1,6) b*	20 (± 1,6) b	20,5 (± 2,5) b
Trifluralina	10 (± 1,6) c	10 (± 2,1) c	10,25 (± 2,5) c
Piroxasulfona	0,5 (± 0,5) d	7 (± 0,8) c	9,5 (± 1,7) c
Testemunha com competição	71,25 (± 4,7) a	75 (± 4,0) a	77,25 (± 6,1) a

\*Comparação na coluna onde letras iguais não diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade de erro.

Fonte: Elaborado pelos Autores, 2022

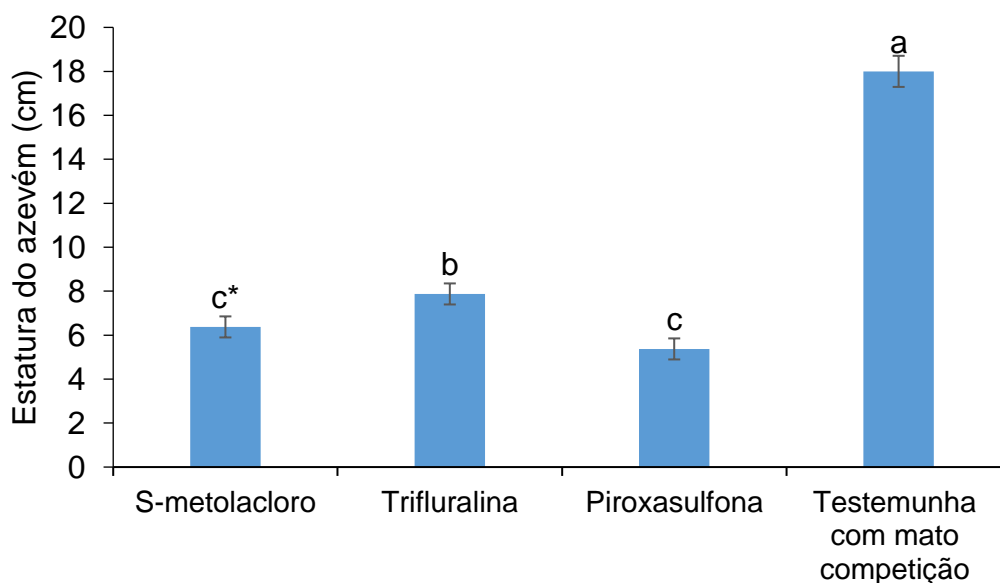
A análise dos dados (Tabelas 4 e 5) mostra que, com o passar das semanas, houve aumento na emergência de azevém, indicando redução da eficácia dos herbicidas pré-emergentes. Entre os produtos, a piroxasulfona foi a mais persistente no controle, diferindo estatisticamente da testemunha e do s-metolacloro em todas as avaliações, enquanto em relação à trifluralina apresentou diferença em algumas situações, mas não em outras. Na última avaliação, piroxasulfona e trifluralina proporcionaram o melhor controle, ao passo que o s-metolacloro teve menor eficiência, embora ainda superior à testemunha.

Em comparação à testemunha, o uso de herbicidas pré-emergentes mostrou-se eficaz no controle do azevém. Fleck (1980) destaca que essa espécie pode reduzir em até 56% o rendimento do trigo, dependendo do nível de infestação e do cultivar utilizado. Além da queda na produtividade, a presença de azevém na carga de grãos é descontada como impureza, gerando perdas também na comercialização.

O azevém apresenta grande similaridade ao trigo, tanto em exigências nutricionais quanto em características morfológicas, o que intensifica a competição. O número de herbicidas seletivos disponíveis é reduzido, e o controle químico é eficiente apenas em estádios iniciais (2 a 4 folhas), caracterizando uma janela curta para intervenção (Mariani; Vargas, 2012).

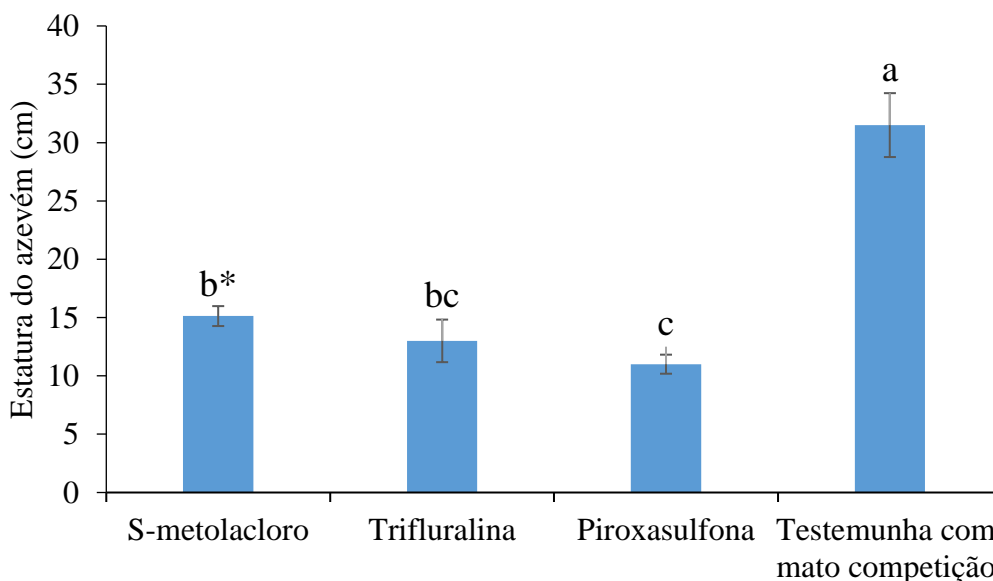
O rápido crescimento da planta foi evidenciado na Figura 6, em que a testemunha apresentou maior estatura de azevém, diferindo de todos os tratamentos. A menor estatura foi registrada com piroxasulfona e s-metolaclo, enquanto a trifluralina situou-se entre a testemunha e os demais tratamentos. Já a Figura 7 demonstra o vigor do azevém, que apresentou crescimento superior a 100% em apenas 14 dias.

Figura 6: Estatura do azevém em função da aplicação de diferentes herbicidas pré-emergentes aos 35 DAE, no estudo de controle de azevém em pré-emergência do Trigo. Passo Fundo – RS, 2022.



\*Letras iguais não diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade de erro  
Fonte: Elaborado pelos Autores, 2022

Figura 7: Estatura do azevém em função da aplicação de diferentes herbicidas aos 49 DAE, no estudo de controle de azevém em pré-emergência do Trigo. Passo Fundo – RS, 2022.

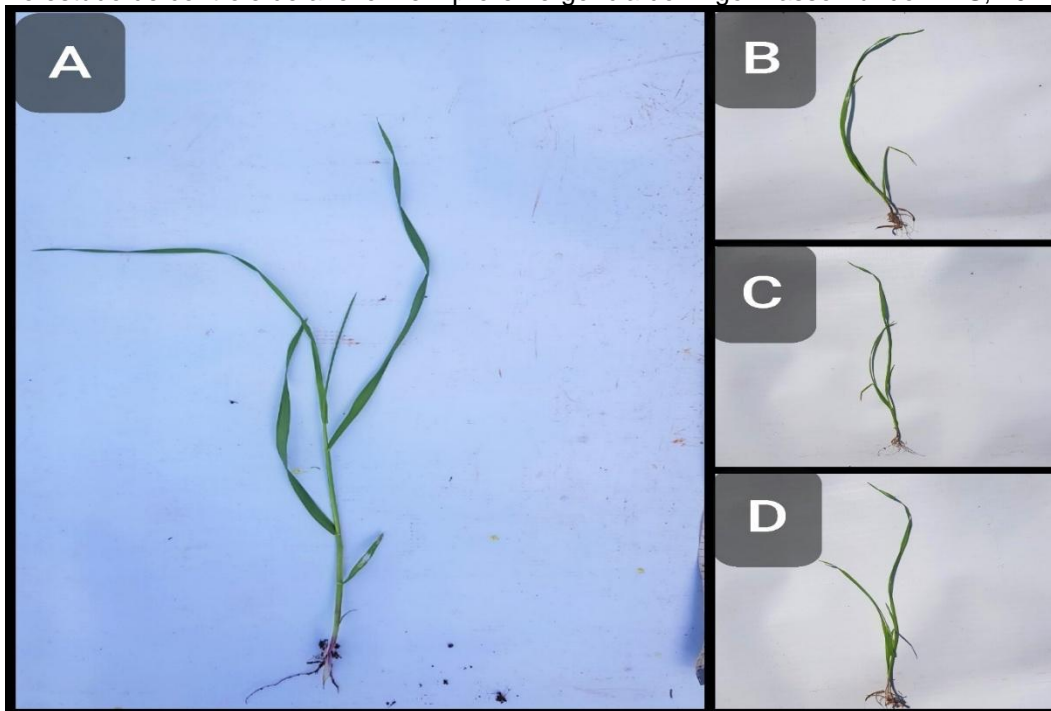


\*Letras iguais não diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade de erro  
Fonte: Elaborado pelos Autores, 2022

O pior resultado foi observado na testemunha, pois não houve controle da sementeira de azevém. Dessa forma, juntamente com a emergência da cultura do trigo, também ocorreu a emergência do azevém, que acompanhou o seu crescimento. Nos demais tratamentos, observou-se grande diferenciação em relação à testemunha, já que o azevém emergido não interferiu na produtividade. Isso ocorreu porque, aos 35 dias após a emergência (DAE), a cultura do trigo já havia superado o período crítico de interferência, resultando em menores prejuízos ao desenvolvimento.

O porte do azevém observado nos tratamentos com herbicidas pré-emergentes, aos 35 DAE, representava o ponto ideal para a aplicação de herbicidas em pós-emergência do trigo, momento em que se obteria o máximo potencial de controle. Em contrapartida, na testemunha, a eficiência dos herbicidas em pós-emergência foi baixa ou nula. Na segunda avaliação, realizada aos 49 DAE, o controle somente foi efetivo no tratamento com piroxasulfona, visto que, nos demais tratamentos, o azevém já havia ultrapassado o porte adequado para que o herbicida pós-emergente tivesse sucesso no controle (Mariani; Vargas, 2012).

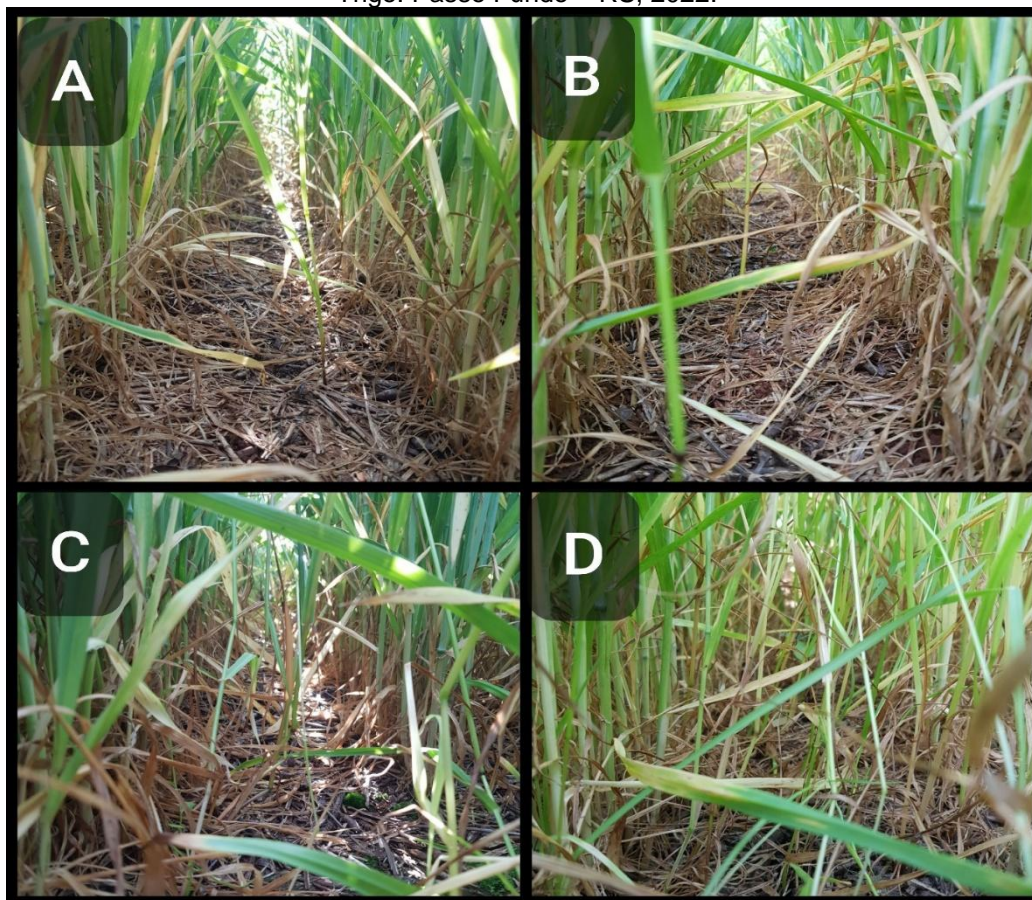
Figura 8: Comparação do tamanho do azevém dentro dos tratamentos aos 49 DAE, A: testemunha com mato competição; B: trifluralina; C: piroxasulfona; D: s-metolacloro, no estudo de controle de azevém em pré-emergência do Trigo. Passo Fundo – RS, 2022.



Fonte: Elaborado pelos Autores, 2022

O azevém apresenta grande semelhança com o trigo, intensificando a competição em áreas com altas populações da planta daninha (Figura 8). Os tratamentos com herbicidas pré-emergentes mostraram desempenho superior à testemunha infestada, cujo potencial produtivo foi reduzido pela elevada competição. Estatisticamente (Tabelas 4 e 5), destacaram-se a piroxasulfona e a trifluralina, seguidas pelo s-metolacloro, que superou a testemunha, mas foi inferior aos melhores tratamentos. Observou-se ainda que plantas de azevém que emergiram quando o trigo já se encontrava em estádios avançados (alongação) não conseguiram se estabelecer, resultando em mortalidade (Figura 10).

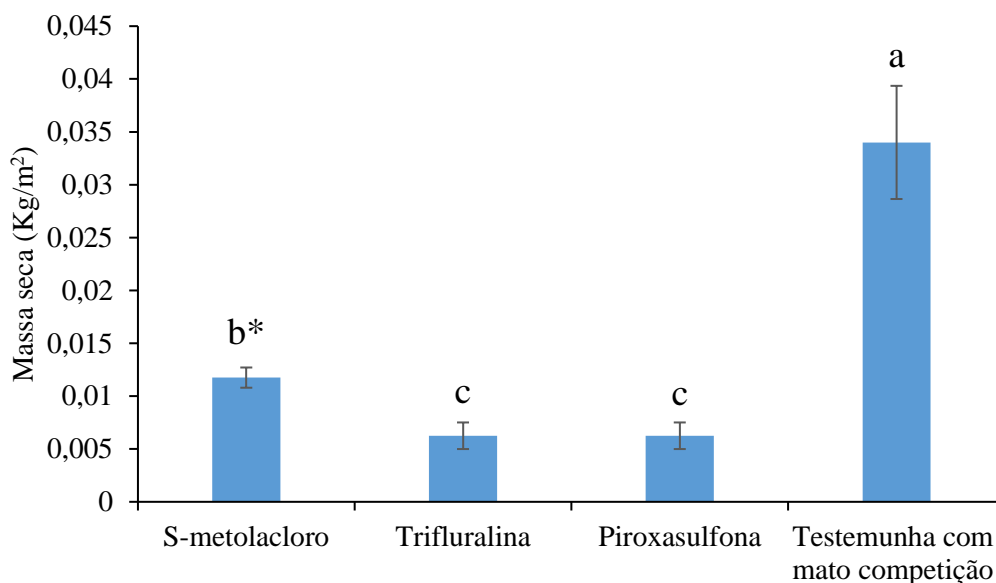
Figura 9: Azevém na entrelinha do trigo; A: piroxasulfona; B: trifluralina; C: s-metolacoloro; D: testemunha com mato competição, no estudo de controle de azevém em pré-emergência do Trigo. Passo Fundo – RS, 2022.



Fonte: Elaborado pelos Autores, 2022

Quanto à massa seca do azevém (Figura 10), o maior valor foi observado na testemunha infestada, seguida pelo tratamento com s-metolacoloro, ambos estatisticamente diferentes. Piroxasulfona e trifluralina apresentaram menor acúmulo de massa seca, diferindo dos demais tratamentos, mas sem diferenças significativas entre si. Conforme Tironi *et al.* (2014), quanto maior a emergência do azevém dentro da cultura, maior o acúmulo de massa seca da planta daninha, o que reforça sua elevada competitividade com o trigo e a consequente redução no desempenho produtivo da cultura.

Figura 10: Representação da massa seca do azevém em função da aplicação de diferentes herbicidas pré-emergentes aos 49 DAE, no estudo de controle de azevém em pré-emergência do Trigo. Passo Fundo – RS, 2022.



\*Letras iguais não diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade de erro.  
 Fonte: Elaborado pelos Autores, 2022

Conforme Tironi *et al.* (2014), quanto maior a emergência do azevém no cultivo, maior será seu acúmulo de massa seca. Isso evidencia que, pela similaridade competitiva, ocorre maior acúmulo da planta daninha e menor massa seca do trigo, resultando em queda no desempenho produtivo da cultura implantada.

## 5 CONCLUSÃO

O uso de herbicidas pré-emergentes mostrou-se essencial para o estabelecimento e desenvolvimento do trigo, especialmente no controle do azevém. Entre os tratamentos avaliados, trifluralina e piroxasulfona apresentaram melhor desempenho, combinando eficácia no controle da planta daninha e baixa fitotoxicidade à cultura.

O s-metolaclo apresentou controle inferior do azevém, porém com resultados superiores em relação à testemunha, sendo a redução no estande compensada pelo maior número de afilhos e massa seca semelhante aos demais

tratamentos. Os pré-emergentes diminuem a emergência do azevém e sua competitividade sobre o trigo, favorecendo o desenvolvimento da cultura.

## REFERÊNCIAS

- ABADES, D. P. **Aprovechamiento de resíduos de almazaras em suelos de olivar y de las vegas del Guadiana: efectos em la dinámica de los herbicidas MCPA, s-metolacloro y metribuzina.** Universidad de Extremadura, 2013. Disponível em: [https://dehesa.unex.es/bitstream/10662/560/1/TDUEX\\_2013\\_Peña\\_Abades.pdf#page=92](https://dehesa.unex.es/bitstream/10662/560/1/TDUEX_2013_Peña_Abades.pdf#page=92). Acesso em: 11 nov. 2022.
- BORÉM, A.; SCHEEREN, P. L. **Trigo: do plantio à colheita.** Viçosa, MG: UFV, 2015.
- CHAVARRIA, G. et al. **Regulador de crescimento em plantas de trigo: reflexos sobre desenvolvimento vegetativo, rendimento e qualidade de grãos.** Rev. Ceres, v. 62, n. 6, p. 583-588, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rceres/a/d8mhQWkjLGcbGWFvHFfSLNcJ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 24 set. 2022.
- COPETTI, E. **Estratégias para boa densidade de semeadura.** Revista Cultivar, ed. 163, 2020. Disponível em: <https://revistacultivar.com.br/artigos/estrategias-para-boa-densidade-de-semeadura>. Acesso em: 8 abr. 2022.
- FLECK, N. G. **Competição de azevém (*Lolium multiflorum* L.) com duas cultivares de trigo.** Planta Daninha, 1980. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pd/a/Z47GnG7gLt3zZhFgMxWpqtK/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 25 set. 2022.
- HENNING, F. A. et al. **Vigor de semente e densidade de semeadura na cultura do trigo em diferentes ambientes do Paraná.** Embrapa, 2019. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/212503/1/DOC-425.pdf>. Acesso em: 24 set. 2022.
- IHARA. **Ebook-Yamato-Trigo.** Ihara, 2017. 4 p.
- IHARA. YAMATO SC: **vença a batalha contra o azevém antes mesmo dela começar.** Ihara, 2022. Disponível em: <https://ihara.com.br/produtos/yamato-sc/>. Acesso em: 16 mai. 2022.
- LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional.** 7. ed. Instituto Plantarum, 2014.
- MARCUSSI, S. A. **Seletividade e eficiência de pyroxasulfone e flumioxazina na cultura do milho e efeito carryover no feijão.** Unesp, 2020. Disponível em: [https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/202470/marcussi\\_sa\\_me\\_botfca.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/202470/marcussi_sa_me_botfca.pdf?sequence=3&isAllowed=y). Acesso em: 11 nov. 2022.

MARIANI, F.; VARGAS, L. **Manejo de plantas daninhas em trigo.** Revista Plantio Direto, março/abril 2012. Disponível em: <https://www.plantiodireto.com.br/storage/files/128/5.pdf>. Acesso em: 25 set. 2022.

MATIOLI, T. F. **Quais são as principais pragas do trigo e como combatê-las.** Aegro, 2020. Disponível em: <https://blog.aegro.com.br/pragas-do-trigo/>. Acesso em: 08 mai. 2022.

MERLINI, V. V. **Avaliação do efeito tóxico do herbicida trifluralina por meio de estudo histológico do diplópodo *Rhinocricus padbergi*.** Unesp, 2011. Disponível em: [https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/119974/merlini\\_vv\\_tcc\\_rcla.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/119974/merlini_vv_tcc_rcla.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 11 nov. 2022.

MUNDSTOCK, C. M.; BREDEMEIER, C. **Dinâmica do afilamento afetada pela disponibilidade de nitrogênio e sua influência na produção de espigas e grãos em trigo.** R. Bras. Ci. Solo, 26:141-149, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbcs/a/P9s6JS7wCXWKRWyzWyxZkCc/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 24 set. 2022.

NETO, A. A. O.; SANTOS, C. M. R. **A cultura do trigo.** Conab, 2017. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/institucional/publicacoes/outras-publicacoes>. Acesso em: 09 abr. 2022.

NETO, J. L. S. et al. **Os tipos de climas anuais no Brasil: aplicação da classificação de Köppen de 1961 a 2015.** OpenEdition Journals, 2018. Disponível em: <https://journals.openedition.org/confins/15738>. Acesso em: 20 ago. 2022.

NUNES, A. L.; VIDAL, R. A. **Persistência de herbicidas s-metolaclo-ro associado a glyphosate ou paraquat em plantio direto.** Planta Daninha, 26(2):385-393, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/pd/a/54nmMbcYZg5J3Q7gyZccR9m/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 11 nov. 2022.

PLACIDO, H. F. **Tudo sobre plantas daninhas do trigo.** Aegro, 2020. Disponível em: <https://blog.aegro.com.br/plantas-daninhas-do-trigo/>. Acesso em: 20 abr. 2022.

RIZZARDI, M. A. **Herbicidas pré-emergentes em trigo: uma tendência que veio para ficar.** Up. Herb, 2021a. Disponível em: <https://upherb.com.br/int/herbicidas-pre-emergentes-em-trigo-uma-tendencia-que-veio-para-ficar>. Acesso em: 15 mai. 2022.

RIZZARDI, M. A. **Manejo químico: trifluralina.** Up. Herb, 2021b. Disponível em: <https://upherb.com.br/int/trifluralina>. Acesso em: 16 mai. 2022.

RIZZARDI, M. A. Manejo químico: **piroxasulfona**. Up. Herb, 2021c. Disponível em: <https://www.upherb.com.br/int/piroxasulfona>. Acesso em: 24 set. 2022.

SCHEEREN, P. L. Botânica: **morfologia e descrição fenotípica**. Embrapa, 2015. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/128602/1/ID-43066-2015-trigo-do-plantio-a-colheita-cap2.pdf>. Acesso em: 06 abr. 2022.

SILVA, G. F. **Herbicidas pré-emergentes para controle de plantas daninhas na cultura da soja**. Instituto Federal Goiano, 2022. Disponível em: [https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/2797/1/disserta%C3%A7%C3%A3o\\_Gustavo%20Ferreira%20da%20Silva.pdf](https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/2797/1/disserta%C3%A7%C3%A3o_Gustavo%20Ferreira%20da%20Silva.pdf). Acesso em: 11 nov. 2022.

SILVA, J. R. V. **Avaliação do fluxofenim nas culturas do sorgo, trigo e arroz como protetor ao herbicida s-metolaclo**. UNESP, 2007. Disponível em: [https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/99963/silva\\_jrv\\_dr\\_botfca.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/99963/silva_jrv_dr_botfca.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 11 nov. 2022.

SILVA, J. R. V. et al. **Uso de fluxofenim em trigo como protetor ao herbicida s-metolachlor**. Instituto Biológico, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aib/a/Lm7PzrC494ztyf4V6m3fyXg/?lang=pt>. Acesso em: 16 mai. 2022.

TIRONI, S. P. et al. **Época de emergência de azevém e nabo sobre a habilidade competitiva da cevada**. Ciência Rural, 44(9):1527-1533, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/wGTJjXYszn6PWf6RRbnYZwp/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 20 out. 2022.

VARGAS, L.; ROMAN, E. S. **Manejo e controle de plantas daninhas na cultura de soja**. Embrapa, 2006. Disponível em: [http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p\\_do62.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do62.htm). Acesso em: 13 mai. 2022.