

ALTERNATIVAS PARA DESSECAÇÃO DE AZEVÉM RESISTENTE A GLYPHOSATE NA PRÉ-SEMEADURA DIRETA DE ARROZ IRRIGADO

Silas Schneider Hepp¹; João Matheus Fick Casarin²; Marina Vighi Fiss²; Valdecir dos Santos³; Matheus Bastos Martins³; André Andres⁴

Palavras-chave: controle; *Lolium multiflorum*; plantio direto; *Oryza sativa*, resistência

Introdução

O arroz irrigado tradicionalmente é cultivado sob preparo convencional do solo com revolvimento antes da semeadura. Porém, a rotação com a soja facilitou a adoção de práticas de integração lavoura-pecuária e do sistema de plantio direto nas terras baixas. Essas técnicas têm ganho espaço, principalmente com o uso de plantas de cobertura no inverno que favorecem a ciclagem de nutrientes e o controle de plantas daninhas, onde uma das espécies mais adotadas para este sistema é o azevém (*Lolium multiflorum*) (CORREIA *et al.*, 2017). O uso de animais para pastejar a cobertura de inverno antes do plantio de arroz é uma prática interessante, pois o pastejo ajuda a manejar a quantidade de palha e facilita a semeadura direta do arroz. Além disso, essa abordagem agrega valor ao sistema, pois permite a produção de carne durante o período de entressafra, promovendo a diversificação e a sustentabilidade da propriedade.

O amplo uso de glyphosate como herbicida de dessecação de coberturas levou à seleção de biótipos resistentes de azevém em várias regiões produtoras, incluindo o Rio Grande do Sul, o que compromete a eficiência do controle químico e demanda alternativas com diferentes mecanismos de ação (CHRISTOFFOLETI & LÓPEZ-OVEJERO, 2007). Uma das opções nesse cenário é o uso de herbicidas inibidores da Acetil-CoA Carboxylase (ACCase), conhecidos popularmente como herbicidas graminicidas. O intervalo entre a aplicação de tratamentos de dessecação que utilizam esses herbicidas e o plantio de culturas sensíveis pode variar de acordo com o herbicida utilizado e a cultivar adotada, além de poder apresentar interferência de fatores ambientais (MENDES, 2020). Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar o controle de azevém com o uso de diferentes herbicidas inibidores da ACCase e verificar possíveis efeitos negativos no estabelecimento da cultura do arroz irrigado.

Material e Métodos

Foram instalados dois experimentos na área experimental da Embrapa Clima Temperado - Estação Experimental Terras Baixas em Capão do Leão na safra 2024/25, onde o solo é classificado como Planossolo háplico (EMBRAPA, 2013). Para isso foi instalada uma pastagem de azevém no período de inverno utilizando a cultivar BRS Ponteio (25 kg de sementes ha⁻¹) sobre a resteva de soja da safra anterior. A partir do momento em que a pastagem apresentou desenvolvimento suficiente, foram introduzidos animais para realizar seu pastejo, sendo três fêmeas da raça Angus. Para atingir diferentes níveis de resíduo, a área foi dividida em piquetes onde foi realizado o pastejo localizado com a retirada antecipada dos animais em metade da área para permitir ainda o crescimento do azevém e um maior nível do resíduo, quando em comparação com o pastejo até próximo da dessecação.

¹ Mestrando PPGFitossanidade/UFPel, Av. Eliseu Maciel s/n – Capão do Leão/RS, silashepp14@gmail.com

² Aluno(a) de graduação em Agronomia, FAEM/UFPel e bolsista Fapergs/EMBRAPA

³ Bolsista CNPq/EMBRAPA.

⁴ Pesquisador Embrapa Clima Temperado.

O primeiro experimento teve como objetivo avaliar o controle de azevém com o uso de diferentes herbicidas inibidores da ACCase. O delineamento experimental adotado foi de blocos casualizados em esquema fatorial 2x5, onde o Fator A composto por dois níveis diferentes de resíduos de azevém presente (0,5 t e 1,1 ha⁻¹). Para determinação dos dois níveis de resíduo foram aferidas 4 amostras de 0,25 m² em cada nível de massa, onde também foi realizada a análise de cobertura de solo com o uso do aplicativo Canopeo®, resultando em uma cobertura do solo de 32 e 81% respectivamente para cada nível de resíduo. O Fator B foi composto por uma testemunha sem aplicação e seis herbicidas (clethodim 144 g ha⁻¹, cyhalofop-butyl 360 g ha⁻¹, fenoxaprop-*p*-ethyl 172,5 g ha⁻¹, metamifop 375 g ha⁻¹, profoxydim 170 g ha⁻¹ e glyphosate 1440 g ha⁻¹), todos associados com glyphosate 1440 g ha⁻¹ e aplicados no dia 28 de setembro de 2024. O equipamento utilizado foi pulverizador costal propelido por CO₂ calibrado para a aplicação de 120 L ha⁻¹, com 4 pontas tipo leque Micron 110.015 XPAIR espaçadas 50 centímetros entre si. A área possuía plantas de azevém resistente a glyphosate. Neste primeiro experimento foi avaliado o controle de azevém aos sete, 14 e 21 dias após a aplicação dos tratamentos (7, 14 e 21 DAA).

O segundo experimento teve por objetivo avaliar a fitotoxicidade de herbicidas inibidores da ACCase utilizados na dessecação de azevém sobre o estabelecimento da cultura do arroz-irrigado no sistema de plantio direto, com sua aplicação próximo a data de semeadura. O delineamento experimental adotado foi de blocos casualizados em esquema fatorial 2x5, onde o Fator A composto por dois níveis diferentes de resíduos de azevém presente (0,5 e 1,1 t ha⁻¹) com cobertura do solo de 31 e 79%. A metodologia para aferição dos resíduos de azevém e da cobertura do solo foi a mesma do primeiro experimento. O Fator B foi composto pelos mesmos tratamentos do Experimento 1. Os tratamentos foram aplicados no dia 28 de outubro 2024 (um dia antes da semeadura do arroz), utilizando o mesmo equipamento do Experimento 1.

Para este experimento certificou-se que a área não apresentava biótipos de azevém resistente a glyphosate para evitar que houvesse interferência de plantas não controladas no estabelecimento da cultura do arroz irrigado. A semeadura da cultura ocorreu em 29 de outubro, com a cultivar utilizada BRS Pampeira (110 kg de sementes ha⁻¹) com semeadora de 13 linhas espaçadas em 0,175m. A adubação de base foi realizada a lanço imediatamente após a semeadura com 300 kg 16-38-00 ha⁻¹, 50 kg ureia (45-00-00) ha⁻¹ + 50 kg de KCl (00-00-60) ha⁻¹, totalizando 70,5 kg N, 114 kg P₂O₅ e 30 kg K₂O ha⁻¹. O manejo de plantas daninhas pré-emergente foi realizado com clomazone 252 + penoxsulam 72 + glyphosate 1440 g ha⁻¹ pulverizados em 02 de novembro de 2024. A emergência da cultura ocorreu em 06 de novembro e a aplicação de herbicidas pós-emergentes ocorreu no dia 26 de novembro utilizando cyhalofop-butyl 360 + floryprauxifen-benzyl 30 g ha⁻¹ + VegetOil® 2,0 L ha⁻¹. O início da irrigação se deu no dia 28 de novembro de 2024. A adubação de cobertura foi dividida em duas etapas, a primeira logo após o início da irrigação com 67,5 kg de N (ureia, 45%) ha⁻¹ e segunda em 30 de dezembro com 67,5 kg de N (ureia 45%) ha⁻¹ + 60 kg K₂O (KCl, 60%) ha⁻¹. Para o manejo de patógenos e insetos praga foi realizada aplicação de (tiametoxam 141 g ha⁻¹ + lamba-cialotrina 106 g ha⁻¹ + benzisotizolinona 3,12 g ha⁻¹) + (azoxistrobina 75 g ha⁻¹ + flutriafol 75 g ha⁻¹) em 27 de janeiro de 2025.

As variáveis do Experimento 2 foram relacionadas a cultura, sendo avaliado o estande de plantas m⁻² no dia 15 de novembro (17 dias após a semeadura) através da contagem do número de plantas emergidas em dois metros e duas linhas no centro da parcela, com posterior conversão para número de plantas m⁻², e a produtividade da cultura com colheita manual de 3 metros das cinco linhas centrais de cada parcela, totalizando área útil de 2,55 m² com valores posteriormente convertidos para kg ha⁻¹ a 13% de umidade.

Todos os dados obtidos foram submetidos ao teste de normalidade e homoscedasticidade, quando atendido os pressupostos estatísticos procedeu-se o teste F para análise da variância. Quando se observou diferença significativa entre os tratamentos foi realizado a comparação das médias através do teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade no software SAS 8.2.

Resultados e Discussão

No Experimento 1 não foi verificada interação entre os níveis de resíduo e os tratamentos utilizados para controle de azevém aos 7 e 14 DAA. Já na última época de avaliação (21 DAA),

a interação entre os fatores foi verificada (Tabela 1). Na primeira avaliação (7 DAA), os herbicidas clethodim, profoxydim e metamifop proporcionaram o melhores controles de azevém, com valores superiores a 64%. Clethodim destacou-se com 71,5%, diferindo estatisticamente do tratamento com glyphosate isolado (39,6%). Os herbicidas fenoxaprop-*p*-ethyl e cyhalofop-butyl apresentaram controle intermediário, não diferindo estatisticamente de clethodim e dos demais inibidores da ACCase testados.

Tabela 1. Controle de azevém com o uso de diferentes herbicidas aos sete, 14 e 21 dias após a aplicação. Embrapa Clima Temperado/ETB, Capão do Leão – RS, 2024/25.

Herbicidas	7 DAA	14 DAA	21 DAA	
			Nível de resíduo (t ha ⁻¹)	
			0,5	1,1
clethodim	71,5 a ¹	96,6 a	100 Aa ²	100 Aa
profoxydim	64,4 a	81,6 b	92,8 Aa	94 Aab
metamifop	64,4 a	80,5 bc	82,5 Ab	90,3 Abc
fenoxaprop- <i>p</i> -ethyl	57,1 ab	71,1 cd	70,8 Bc	82,3 Acd
cyhalofop-butyl	52,3 ab	74,8 bc	78,5 Abc	77 Ad
glyphosate	39,6 b	63,9 d	53,3 Bd	64 Ae
testemunha	0 c	0 e	0 Ae	0 Af
C.V. (%)³	50,76	44,56	46,73	44,59

DAA: dias após a primeira aplicação. ¹: Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si segundo o teste de Tukey (5% prob.). ²Letras maiúsculas comparam médias de um mesmo tratamento herbicida nas linhas dentro de cada nível de resíduo, e letras minúsculas comparam médias de uma mesma avaliação de controle nas colunas para cada tratamento herbicida. ³: Coeficiente de variação.

Aos 14 DAA os dados de controle obtido pelo herbicida clethodim foi superior aos demais estudados (Tabela 1). Os demais inibidores da ACCase situaram-se em patamar intermediário de controle de azevém. Menores índices obtidos com a aspersão de glyphosate indicam a presença de plantas de azevém resistentes a este herbicida.

O nível de resíduo de azevém influenciou de forma variada a eficácia dos herbicidas testados aos 21 DAA. Clethodim apresentou elevados níveis de controle em ambos os níveis de resíduo. Profoxydim também se destacou com altos níveis de controle (92,8% com 1,1 t e 94% com 0,5 t ha⁻¹), mantendo-se similar a clethodim. Já o herbicida fenoxaprop-*p*-ethyl apresentou reduções mais evidentes na presença de 1,1 t de azevém ha⁻¹. Ainda assim, glyphosate foi o mais afetado, com eficácia reduzida de 64% para 53,3%.

No segundo experimento não foi observado interação entre o volume de palha presente com os tratamentos herbicidas para o estande de plantas (Tabela 2). A aplicação dos herbicidas na dessecação pré-plantio influenciou significativamente o estande de plantas da cultivar BRS Pampeira. O herbicida glyphosate resultou no maior estande, com média de 249,5 plantas m⁻², sendo superior aos tratamentos com clethodim e fenoxaprop-*p*-ethyl. Os herbicidas cyhalofop-butyl, profoxydim e metamifop apresentaram estandes intermediários, não diferindo de glyphosate nem dos tratamentos inferiores. Esses resultados sugerem uma seletividade moderada desses produtos quando aplicados na dessecação pré-plantio.

Tabela 2. Estande de plantas de BRS Pampeira em função dos herbicidas utilizados para dessecação do azevém. Embrapa Clima Temperado/ETB, Capão do Leão – RS, 2025.

Herbicida	Estande (plantas m ⁻²)
glyphosate	249,5 a ¹
cyhalofop-butyl	173,0 ab
profoxydim	162,7 ab
metamifop	161,3 ab
clethodim	138,2 b
fenoxaprop- <i>p</i> -ethyl	131,9 b
C.V. (%)²	41,78

¹: Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si segundo o teste de Tukey (5% prob.). ²: Coeficiente de variação.

Os menores estandes foram observados nos tratamentos com clethodim e fenoxaprop, com médias de 138,2 e 131,9 plantas m⁻², respectivamente. Esses herbicidas apresentaram maior fitotoxicidade a cultivar estudada, interferindo no estande inicial da cultura, demonstrando que seus efeitos podem limitar seu uso em sistemas de plantio direto caso a dessecação da cobertura vegetal seja realizada próxima a semeadura.

A produtividade de grãos foi afetada de forma significativa pelos tratamentos herbicidas (Tabela 3). O tratamento com glyphosate proporcionou a maior produtividade, atingindo 15.301 kg ha⁻¹, sendo superior aos demais herbicidas testados. Profoxydim e metamifop apresentaram produtividades intermediárias, com médias de 14.248 e 13.416 kg ha⁻¹, respectivamente, sem diferirem significativamente de glyphosate. Isso demonstra que esses graminicidas também foram relativamente seletivos a cultivar testada, se apresentando como possíveis alternativas para dessecação de azevém próximos ou após a semeadura. As menores produtividades foram observadas nos tratamentos com fenoxaprop-*p*-ethyl (12.596 kg ha⁻¹), cyhalofop (12.487 kg ha⁻¹) e clethodim (9.024 kg ha⁻¹), sendo este último inferior a todos os demais. A redução da produtividade nesses tratamentos está associada ao menor estande que comprometeu o estabelecimento inicial da cultura e seu potencial produtivo.

Tabela 3. Produtividade de grãos (kg ha⁻¹ – 13%) da cultivar BRS Pampeira em função dos herbicidas utilizados para dessecação do azevém. Embrapa Clima Temperado/ETB, Capão do Leão – RS, 2024/25.

Herbicida	Produtividade (kg ha ⁻¹)
glyphosate	15.301 a ¹
profoxydim	14.248 ab
metamifop	13.416 ab
fenoxaprop	12.596 b
cyhalofop	12.487 b
clethodim	9.024 c
C.V. (%)²	16,73

¹: Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si segundo o teste de Tukey (5% prob.). ²: Coeficiente de variação.

Conclusões

O uso de herbicidas inibidores da ACCase na dessecação do azevém demonstrou-se eficiente no controle da cobertura, mas com variações significativas quanto à seletividade ao arroz irrigado em plantio direto no “verde”. Clethodim controla azevém na pré-semeadura do arroz, no entanto, seu uso para controle de azevém exige intervalo para semeadura de arroz irrigado. Profoxydim e metamifop apresentam balanços interessantes entre o controle de azevém e menor fitotoxicidade a cultivar BRS Pampeira.

Referências

- CHRISTOFFOLETI, P.J., LÓPEZ-OVEJERO, R. Herança da resistência de azevém (*Lolium multiflorum*) ao glyphosate. **Planta Daninha**, 25(3), 507–515. DOI:10.1590/S0100-83582007000300016
- CORREIA, S. L., *et al.* Performance of flooded rice grown in succession to winter cover crops. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 42, 2018. <https://doi.org/10.1590/18069657rbc20160461>
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013. 353p
- MENDES, Rafael R.; FRANCHINI, Luiz H. M.; LUCIO, Felipe R.; ZOBIOLE, Luiz H. S.; OLIVEIRA JÚNIOR, Rubem S. Aryloxyphenoxypropionates tolerant and non-tolerant corn: plant-back interval after acetyl-coA-carboxylase inhibitors applications. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 38, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-83582020380100062>.