

CONTROLE DE CIPERÁCEAS E ANGIQUINHO COM HERBICIDAS PRÉ-EMERGENTES, E SELETIVIDADE AO ARROZ IRRIGADO BRS PAMPA CL

Diogo Kuhn Scherdien¹; João Matheus Fick Casarin¹; Silas Schneider Hepp²; Valdecir dos Santos³; Matheus Bastos Martins³; André Andres⁴.

Palavras-chave: *Cyperus* spp., *Aeschynomene indica*, planta-daninha

Introdução

A competição com plantas daninhas ocasiona perdas significativas na produtividade do arroz. No RS, as principais plantas daninhas são o capim-arroz (*Echinochloa* spp.), o arroz daninho (*Oryza sativa*), o angiquinho (*Aeschynomene* spp.) e espécies da família Cyperaceae, cuja importância tem aumentado recentemente. O manejo inadequado das plantas daninhas tem contribuído para o desenvolvimento gradual de resistência dessas espécies a diferentes mecanismos de ação de herbicidas, como os inibidores das enzimas ALS, ACCase e EPSPs, dificultando o controle químico dessas infestantes nas áreas de cultivo (AGOSTINETTO et al., 2019; VIDAL; MEROTTO JUNIOR, 2021).

As espécies da família Cyperaceae apresentam diferentes estratégias de propagação, podendo ocorrer por via sexuada (por sementes), assexuada (por estruturas vegetativas) ou ambas. Espécies que se reproduzem por meio de tubérculos e rizomas, como *Cyperus esculentus* e *C. rotundus*, demonstram tolerância a herbicidas de contato aplicados em pós-emergência, em razão de suas estruturas subterrâneas de multiplicação. Para o manejo dessas espécies, recomenda-se o uso de herbicidas pré-emergentes inibidores da enzima ALS que podem atuar nas sementes ou na plântula em emergência ou herbicidas sistêmicos na pós-emergência (SILVA et al., 2020). Por outro lado, espécies que se propagam predominantemente por sementes, como *C. difformis* e *C. iria*, já apresentam resistência a herbicidas do grupo ALS, sendo escassas as opções para seu controle em pré-emergência, restando poucos produtos de contato que apresentam controle limitado pelo estágio e tamanho das plantas daninhas (FERREIRA; MARTINS, 2018).

Para o angiquinho até a presente data não foi identificada planta resistente a herbicidas utilizados na cultura do arroz, mas com o lançamento de novas tecnologias que são focadas no controle de gramíneas, sua importância pode crescer no estado do RS, visto que os herbicidas inibidores da ACCase que são utilizados em tais tecnologias não apresentam controle sobre esta espécie (MARTINS, 2021).

O objetivo do experimento foi avaliar o controle de ciperáceas e angiquinho com herbicidas pré-emergentes de diferentes grupos químicos e a seletividade ao arroz irrigado cultivado em planossolos do RS.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Estação Experimental Terras Baixas pertencente à Embrapa Clima Temperado, localizada no município do Capão do Leão – RS, onde o solo é classificado como Planossolo háplico (EMBRAPA, 2013) com 47% de areia, 39% de silte, 14% de argila, pH 5,5 e teor de matéria orgânica 1,3%. A semeadura do experimento ocorreu após o preparo convencional do solo em 19 de outubro de 2024, utilizando-se uma semeadoura experimental com nove linhas (10m²), que distribuiu 110 kg de sementes ha⁻¹, da cultivar BRS Pampa CL e 370 kg ha⁻¹ do fertilizante na fórmula 18-38-00. Adotou-se o delineamento de blocos

¹ Aluno de graduação em Agronomia, FAEM/UFPEL e bolsista Fapergs/EMBRAPA, diogoscherdien@hotmail.com

² Aluno de pós-graduação do PPG Fitossanidade FAEM/UFPEL.

³ Bolsista CNPq/EMBRAPA.

⁴ Pesquisador Embrapa Clima Temperado.

Resumo expandido

casualizados com quatro repetições em parcelas de 10 m². A emergência ocorreu no dia 28/10/24. A adubação em cobertura foi dividida em três aplicações. A primeira, em 13 de novembro de 2024, utilizando 60,75 kg N ha⁻¹ na forma de ureia, antes do início da irrigação, com a cultura no estágio fenológico V₃/V₄. Em 11 de dezembro de 2024, foi realizada a aplicação de 60,75 kg ha⁻¹ na forma de ureia e em 18 de dezembro de 2024 foram aplicados 60 kg de K₂O ha⁻¹ na forma de KCl. Em 27 de janeiro de 2025, foram aplicados (tiаметoxam 141 + lamba-cialotrina 106 + benzisotizolinona 3,12 g ha⁻¹) e (azoxistrobina 75 + flutriafol 75 g ha⁻¹), visando o controle de percevejos e patógenos foliares, respectivamente.

A aplicação de herbicidas pré-emergentes conforme os tratamentos (Tabela 1) foi realizada no dia 25 de outubro de 2024, utilizando pulverizador costal pressurizado com CO₂ e barra equipada com quatro pontas Micron XP-AIR 110.015 espaçadas 0,5 m entre si, com volume de calda de 120 L ha⁻¹. Todos os herbicidas foram aplicados em associação com glyphosate 1440 g e clomazone 252 g ha⁻¹, para eliminar plântulas já estabelecidas e evitar a infestação das parcelas com gramíneas. No tratamento com bixlozone foi associado apenas glyphosate. Em pós-emergência, para controle de gramíneas foi feita a aplicação de cyhalofop-butil sobre todas as parcelas. A fim de favorecer a emergência das plantas daninhas de interesse, foi feita uma irrigação por aspersão simulando uma chuva de 35mm. A área que foi conduzido o experimento não possuía plantas daninhas resistentes aos herbicidas em estudo. Nas testemunhas foi avaliada a infestação de plantas daninhas, resultando em média de 18 plântulas de *Cyperus esculentus*, 15 plântulas de *Cyperus iria* e 8 plântulas de *Aeschynomene indica* m⁻².

Tabela 1. Herbicidas pré-emergentes e respectivas doses utilizadas no experimento. Embrapa Clima Temperado/ETB, Capão do Leão – RS, 2024/25.

#	Tratamentos	Produto comercial	Dose g _{l.a.} ha ⁻¹
1	Testemunha	-	-
2	pendimethalin	Prowl	1592,5
3	bixlozone	Giant	720
4	pyrazosulfuron-ethyl	Sírius	50
5	azimsulfuron	Gulliver	12,5
6	azimsulfuron	Gulliver	17,5
7	ethoxysulfuron-methyl	Gladium	78
8	ethoxysulfuron-methyl	Gladium	120
9	ethoxysulfuron-methyl	Gladium	180
10	penoxsulam	Ricer	72

As variáveis avaliadas foram: o controle de *C. esculentus*, *C. iria*, *A. indica* aos sete, 14, 21, 35, 42, 60 e 110 dias após aplicação (DAA) e, a fitotoxicidade aos sete, 14 e 21 DAA, com escala percentual onde a nota zero (0) representou ausência de injúrias e a nota cem (100) a morte da cultura/plantas daninhas. A colheita para estimativa de produtividade ocorreu em 21 de fevereiro de 2025. A produtividade foi avaliada em área útil de 2,55 m², onde as amostras foram submetidas a trilha, limpeza e pesadas em balança digital, com determinação da umidade (%) através de equipamento específico, com peso final corrigido para kg ha⁻¹ e 13% de umidade.

Foi verificada a normalidade e homoscedasticidade dos dados, que posteriormente foram submetidos à análise de variância ($p \leq 0,05$) para verificar diferença entre os tratamentos e, em caso positivo, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). Todas as análises foram realizadas no software Jamovi (JAMOV, 2024).

Resultados e Discussão

Houve a necessidade da transformação dos dados de fitotoxicidade através da função arcsen ($1/\sqrt{x}$) para correção de sua normalidade e homoscedasticidade. Os demais conjuntos de dados foram analisados sem transformações e foi verificada diferença significativa para todas as variáveis analisadas. A análise da variância apontou diferenças entre os tratamentos para o controle das três espécies estudadas e fitotoxicidade em todas as épocas de avaliação, bem como para a produtividade de grãos.

Conforme apresentado na Tabela 2, os herbicidas pertencentes ao grupo dos inibidores da ALS não diferiram estatisticamente quanto à eficácia, evidenciando controle de *C. esculentus*, caracterizado por sua estrutura vegetativa perene e elevada capacidade de regeneração. Em todas as formulações e doses testadas, foi observado controle total da espécie. Por outro lado, pendimethalin e bixlozone apresentaram médias inferiores de controle em todas as épocas de avaliação. Estes produtos apresentam translocação limitada e exclusiva via xilema nas plantas e,

Resumo expandido

espécies como *C. esculentus*, se tornam de difícil controle com estes produtos em razão de seus rebrotes.

Tabela 2. Controle (%) de tiririca-amarela (*Cyperus esculentus*) aos sete, 14, 21, 35, 42, 60 e 110 dias após aplicação dos herbicidas. Embrapa Clima Temperado/ETB, Capão do Leão – RS, 2025.

Tratamento	Dose (g ha ⁻¹)	Controle de <i>Cyperus esculentus</i> (%)						
		7 DAA	14 DAA	21 DAA	35 DAA	42 DAA	60 DAA	110 DAA
Testemunha	-	0,0 c ¹	0,0 c	0,0 c	0,0 c	0,0 c	0,0 c	0,0 c
pendimethalin	1592,5	89,5 b	86,8 b	83,0 b	80,8 b	79,3 b	75,8 b	72,5 b
bixlozone	720	87,5 b	96,3 a	89,3 b	82,3 b	77,3 b	74,8 b	72,5 b
pyrazosulfuron-ethyl	50	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a
azimsulfuron	12,5	99,0 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a
azimsulfuron	17,5	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a
ethoxysulfuron-methyl	78	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a
ethoxysulfuron-methyl	120	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a
ethoxysulfuron-methyl	180	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a
penoxsulam	72	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a
C.V. (%)²		34,61	34,30	34,54	34,89	34,29	35,72	36,16

DAA: dias após aplicação dos tratamentos. ¹: Medias seguidas por letras iguais não diferem entre si segundo teste de Tukey (5%).

²: Coeficiente de variação.

Nas avaliações realizadas aos 7, 14 e 21 DAA (Tabela 3) não foram verificadas diferenças entre os herbicidas utilizados. Demonstrando que em plantas de *C. iria* resistentes aos herbicidas inibidores da enzima ALS (não presentes neste estudo), a utilização de herbicidas inibidores da formação de microtúbulos e da síntese de carotenoides, representados pelos produtos pendimethalin e bixlozone, respectivamente, configuram-se como alternativa viável para o controle dessa espécie infestante. No entanto, há uma redução na eficácia do controle desta a partir dos 35 DAA com pendimethalin e aos 42 DAA com bixlozone, mas ainda superior a 90%.

Tabela 3. Controle (%) de junquinho (*Cyperus iria*) aos sete, 14, 21, 35, 42, 60 e 110 dias após aplicação dos tratamentos. Embrapa Clima Temperado/ETB, Capão do Leão – RS, 2025.

Tratamento	Dose (g ha ⁻¹)	Controle de <i>Cyperus iria</i> (%)						
		7 DAA	14 DAA	21 DAA	35 DAA	42 DAA	60 DAA	110 DAA
Testemunha	-	0,0 b ¹	0,0 b	0,0 b	0,0 c	0,0 c	0,0 c	0,0 c
pendimethalin	1592,5	100 a	100 a	100 a	96,8 b	94,8 b	92,0 b	90,3 b
bixlozone	720	100 a	100 a	100 a	100 a	96,3 b	92,8 b	90,5 b
pyrazosulfuron-ethyl	50	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a
azimsulfuron	12,5	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a
azimsulfuron	17,5	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a
ethoxysulfuron-methyl	78	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a
ethoxysulfuron-methyl	120	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a
ethoxysulfuron-methyl	180	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a
penoxsulam	72	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a
C.V. (%)²		33,75	33,75	33,75	33,78	33,83	33,95	34,06

DAA: dias após aplicação dos tratamentos. ¹: Medias seguidas por letras iguais não diferem entre si segundo o teste de Tukey (5% prob.). ²: Coeficiente de variação.

Na Tabela 4 penoxsulam apresentou melhor eficiência para controle de *A. indica*. As duas maiores doses de ethoxysulfuron-methyl, não diferiram em relação a penoxsulam aos 7 e 14 DAA, sendo inferior a 90% a partir dos 21 DAA e chegando aos 110 DAA com controle inferior a 80%. Azimsulfuron apresentou controle estatisticamente igual aos melhores tratamentos aos 7 e 14 DAA na maior dose testada, sendo observada redução gradativa nas demais avaliações. Pendimethalin e pyrazosulfuron-ethyl, não apresentam controle da espécie em questão.

Tabela 4. Controle (%) de angiquinho (*Aeschynomene indica*) aos sete, 14, 21, 35, 42, 60 e 110 dias após aplicação dos tratamentos. Embrapa Clima Temperado/ETB, Capão do Leão – RS, 2025.

Tratamento	Dose (g ha ⁻¹)	Controle de <i>Aeschynomene indica</i> (%)						
		7 DAA	14 DAA	21 DAA	35 DAA	42 DAA	60 DAA	110 DAA
testemunha	-	0,0 d	0,0 e	0,0 e	0,0 e	0,0 e	0,0 f	0,0 e
pendimethalin	1592,5	0,0 d	0,0 e	0,0 e	0,0 e	0,0 e	0,0 f	0,0 e
bixlozone	720	69,5 c	66,0 d	63,5 d	60,8 d	60,8 d	60,8 e	60,0 d
pyrazosulfuron-ethyl	50	0,0 d	0,0 e	0,0 e	0,0 e	0,0 e	0,0 f	0,0 e
azimsulfuron	12,5	98,8 a	95,3 b	83,8 b	80,3 b	77,5 b	77,0 c	74,0 c
azimsulfuron	17,5	98,3 a	96,5 a	92,0 b	85,3 b	83,0 b	81,5 b	79,3 b
ethoxysulfuron-methyl	78	79,3 b	72,5 c	69,3 c	69,3 c	65,0 c	63,0 d	60,8 d
ethoxysulfuron-methyl	120	99,3 a	94,0 a	83,0 b	81,5 b	78,8 b	77,3 c	75,5 c
ethoxysulfuron-methyl	180	100 a	97,3 a	87,3 b	82,8 b	80,5 b	78,5 bc	75,8 c
penoxsulam	72	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a
C.V. (%)²		68,29	68,57	68,56	68,59	68,84	68,99	69,28

DAA: dias após aplicação dos tratamentos. ¹: Medias seguidas por letras iguais não diferem entre si segundo o teste de Tukey (5% prob.). ²: Coeficiente de variação.

Resumo expandido

Percebe-se que os herbicidas azimsulfuron e ethoxysulfuron-methyl causaram fitotoxicidade à cultura (Tabela 5), principalmente quando utilizadas doses elevadas (17,5 e 180 g ha⁻¹), causando uma redução na produtividade de 11,75% e 14,75% respectivamente, considerando as maiores doses em relação as menores. Bixlozone também causou fitotoxicidade aos 7 DAA, porém foi observada redução a partir dos 14 DAA e ausência de fitotoxicidade a partir dos 21 DAA. Já pendimethalin, pyrazosulfuron-ethyl e penoxsulam não apresentaram fitotoxicidade a cultura em nenhuma época de avaliação, nesta modalidade de aplicação.

Tabela 5. Fitotoxicidade a cultura (%) aos sete, 14, 21 e 35 dias após aplicação dos tratamentos e produtividade de grãos de arroz (kg/ha – 13% umidade). Embrapa Clima Temperado/ETB, Capão do Leão – RS, 2025.

Tratamento	Dose (g.i.a. ha ⁻¹)	Fitotoxicidade a cultura (%)			Produtividade kg ha ⁻¹
		7 DAA	14 DAA	21 DAA	
testemunha	-	0,0 d	0,0 c	0,0 b	8.264 c
pendimethalin	1592,5	0,0 d	0,0 c	0,0 b	9.516 b
bixlozone	720	10,0 ab	2,0 b	0,0 b	10.782 a
pyrazosulfuron-ethyl	50	0,0 d	0,0 c	0,0 b	10.245 a
azimsulfuron	12,5	2,5 c	0,0 c	0,0 c	10.132 a
azimsulfuron	17,5	6,8 bc	1,8 b	0,0 b	8.941 c
ethoxysulfuron-methyl	78	1,2 cd	0,0 c	0,0 b	10.830 a
ethoxysulfuron-methyl	120	6,8 bc	2,3 b	0,0 b	10.637 a
ethoxysulfuron-methyl	180	15,5 a	7,2 a	5,8 a	9.232 b
penoxsulam	72	0,0	0,0	0,0 b	10.832 a
C.V. (%) ²		59,94	37,79	24,53	11,95

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

Penoxsulam, ethoxysulfuron-methyl (78 e 120 g ha⁻¹), bixlozone, pyrazosulfuron-ethyl e azimsulfuron (12,5 g ha⁻¹) apresentaram produtividades superiores aos demais tratamentos, alcançando mais de 10 t de grãos ha⁻¹. Pendimethalin e ethoxysulfuron-methyl (180 g ha⁻¹) obtiveram resultados intermediários, superiores a testemunha e acima de 9 t de grãos ha⁻¹. No caso de azimsulfuron (17,5 g ha⁻¹) houve uma redução na produtividade em função da fitotoxicidade observada dos 7 aos 14 DAA, sendo este tratamento similar a testemunha. Considerando a média de produtividade dos melhores tratamentos, a competição da cultura com *C. esculentus*, *C. iria* e *A. indica* causou perdas entorno de 21,86% do potencial produtivo da cultivar BRS Pampa CL.

Conclusões

Os herbicidas inibidores da enzima ALS são eficientes para controle de ciperáceas e o penoxsulam também se destaca no controle de angiquinho. A presença de ciperáceas pode ocasionar perdas de produtividade de arroz irrigado acima de 20%.

Referências

- AGOSTINETTO, D. et al. *Plantas daninhas na cultura do arroz irrigado: ecofisiologia e manejo*. 2. ed. Pelotas: UFPel, 2019.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 3.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013. 353p.
- FERREIRA, F. A.; MARTINS, D. *Plantas daninhas e seu manejo*. 3. ed. Viçosa: UFV, 2018.
- MARTINS, Matheus B.; AGOSTINETTO, Dirceu; FOGLIATTO, Silvia; VIDOTTO, Francesco; ANDRES, André. *Aeschynomene* spp. identification and weed management in rice fields in Southern Brazil. *Agronomy*, Basel, v. 11, n. 3, art. 453, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/agronomy11030453>. Acesso em: 19 maio 2025
- SILVA, D. R. O. et al. *Fisiologia e controle de espécies de Cyperaceae resistentes a herbicidas*. Revista Brasileira de Herbicidas, v. 19, n. 2, p. 143–150, 2020. VIDAL, R. A.; MEROTTO JUNIOR, A. *Resistência de plantas daninhas a herbicidas no Brasil*. Porto Alegre: Evangraf, 2021.