

CONTROLE PRÉ-EMERGENTE DE ARROZ-DANINHO E CAPIM-ARROZ EM PLANTIO DIRETO DE MILHO CULTIVADO EM TERRAS BAIXAS

Matheus Bastos Martins¹, Arthur Cavada Barcellos², Felipe Junior Soder², Luísa Rickes de Almeida², Mariane Camponogara Coradini¹, Thiago Ança Rodrigues^{2*}, Valdecir dos Santos¹, Fábio Freitas³, André Andres⁴

Palavras-chave: *Oryza sativa*, *Echinochloa*, controle químico, *Zea mays*.

INTRODUÇÃO

Um dos fatores que acarretam perdas de produtividade na cultura do arroz irrigado é a presença do arroz-daninho (*Oryza sativa*) e do capim-arroz (*Echinochloa spp.*), que são as principais plantas daninhas da cultura (FRUET et al., 2019). O uso intenso de mesma tecnologia, especialmente com uso das imidazolinonas, aliada a problemas de manejo da cultura, selecionou biótipos resistentes a inibidores da ALS, destas espécies, (MATZENBACHER, 2012). A rotação de culturas é um dos métodos mais eficazes para o controle de capim arroz, pois torna o ambiente desfavorável para a espécie. Uma das alternativas é o cultivo de milho em solos de várzea, que pode colaborar em melhorias na química e física do solo e pode reduzir a incidência de plantas daninhas. A inserção do milho exige estruturação das áreas de cultivo, como preocupação em pH, drenagem, irrigação e compactação do solo. A associação positiva destes pontos, mais o uso de práticas culturais como adubação e controle de plantas daninhas, via utilização de herbicidas específicos, permitirão o controle de espécies de difícil controle (SCHERNER et al., 2018). Somados estes fatores, é possível prever lucratividade para o produtor. Alguns herbicidas utilizados em milho têm elevada ação gramínida, e reduzem o banco de sementes destas plantas daninhas aliviando o impacto das infestantes no arroz cultivado (THEISEN et al, 2006). Pré-emergentes com efeito residual prolongado são determinantes na eficiência de controle das plantas daninhas, pois pode impedir seu desenvolvimento por longo período (CARATTI et al, 2015). O objetivo do trabalho foi avaliar a seletividade à cultura e o controle de arroz-daninho e capim-arroz com uso de herbicidas pré-emergentes no milho cultivado em terras baixas.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na safra 2021/2022, 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). Anteriormente, a área onde foi alocado o experimento foi cultivada durante três safras consecutivas com soja no verão e na safra 20/21 com arroz irrigado, sempre com azevém no inverno, visando o pastejo de bovinos. A dessecação do resíduo da pastagem (1,5 t ha⁻¹) foi realizada 11 dias antes da semeadura, utilizando glyphosate (1440 g e.a. ha⁻¹). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro repetições, onde cada unidade experimental mediu 15 m² (3 x 5m).

O milho foi semeado no sistema de plantio direto, utilizando-se uma semeadoura de plantio direto (Vence Tudo SA 11500A) no dia 06 de novembro de 2021 com linhas espaçadas a 0,45 m. Utilizou-se a cultivar de milho P3858, visando população de 130 mil plantas ha⁻¹ e a emergência ocorreu no dia 15 de novembro de 2021. Os tratamentos com herbicidas pré-emergentes (Tabela 1) foram aspergidos no dia 13 de novembro de 2021, com pulverizador costal pressurizado a CO₂, com pontas Teejet 110.015 com volume de calda de 120 L ha⁻¹. Todos tiveram a adição de

¹ Engenheiro Agrônomo, aluno de pós-graduação do PPG Fitossanidade FAEM/UFPeI

² Aluno de graduação em Agronomia, FAEM/UFPeI. ^{2*} Bolsista PIBIC Fapergs/Embrapa

³ Pesquisador Pionner Sementes

⁴ Pesquisador Embrapa Clima Temperado, Rodovia BR 392, km 78 – Pelotas, RS, andre.andres@embrapa.br

glyphosate (1440 g e.a. ha⁻¹) visando controle de plântulas de plantas daninhas já estabelecidas. Na semeadura utilizou-se 350 kg ha⁻¹ de adubo NPK 10-46-00 e em cobertura realizaram-se três aplicações de 90 kg N ha⁻¹ (ureia, 45%) + 60 kg K₂O ha⁻¹ (cloreto de potássio, 60%), uma no estágio V4, a segunda no estágio V6 e a terceira no estágio V10. Sempre após a adubação em cobertura a área era irrigada por aspersão, proporcionando 20 mm por dia. No mês de dezembro foram realizadas duas irrigações por semana, que entregaram 20 mm cada. No dia 09 de dezembro de 2021 (24 dias após aplicação dos pré-emergentes) foi realizada uma aplicação em pós-emergência de glyphosate (1440 g e.a. ha⁻¹) visando complementar o controle dos pré-emergentes.

Tabela 1. Nomes comerciais, ingredientes ativos e doses dos herbicidas utilizados no experimento. Embrapa Clima Temperado/ETB, Capão do Leão – RS, 2022.

Trat.	Nome comercial	Ingredientes ativos	Dose (L ha ⁻¹)	Dose (g ha ⁻¹)
1	Proof®	atrazine	5,0	2.000
2	Dual Gold®	S-metolachlor	1,5	1.440
3	Primestra®	atrazine + S-metolachlor	4,0	1.480 + 1.160
4	Prowl®	pendimethalin	3,0	1.365
5	Flumyazin®	flumioxazin	0,1	50
6	Yamato®	pyroxasulfone	0,2	100
7	Kyojin®	(pyroxasulfone + flumioxazin)	0,2	(60 + 40)
8	Kyojin®	(pyroxasulfone + flumioxazin)	0,3	(90 + 60)
9	Kyojin®	(pyroxasulfone + flumioxazin)	0,4	(120 + 80)
10	Adengo®	(isoxaflutole + tien-carbazone-methyl)	0,25	(56,25 + 22,5)
11		Sem pré-emergentes		
12		Testemunha sem aplicação		

As variáveis avaliadas foram a fitotoxicidade à cultura do milho e o controle de arroz-daninho (*Oryza sativa*) e capim-arroz (*Echinochloa* spp.) aos 14, 21 e 45 dias após a aplicação dos pré-emergentes, utilizando escala percentual onde a nota zero (0) representou a ausência de injúrias e a nota cem (100) a morte da cultura/plantas (FRANS; CROWLEY, 1986). Para avaliação da produtividade da cultura, realizou-se colheita manual nas parcelas (área útil de 4,05 m²), em 10 de maio de 2022. As amostras foram trilhadas, limpas, pesadas, sendo o peso foi corrigido para umidade padrão de 14%. Os dados foram submetidos a análise da variância e sendo apontada diferença significativa entre os tratamentos, foi realizada comparação das médias através do teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o software SAS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da variância identificou diferenças significativas entre os tratamentos em todas as variáveis analisadas, com exceção da fitotoxicidade à cultura. Ainda, é importante considerar que com a utilização de glyphosate na calda dos herbicidas pré-emergentes o controle de ambas as espécies partiu de 100%, e se observou redução gradual com o avançar das avaliações, demonstrando o efeito residual de cada um dos produtos testados. Aos 14 DAP os herbicidas pendimethalin e flumioxazin já apresentavam controle inferior aos demais e abaixo dos 80%, podendo ser considerado ineficientes no controle destas espécies no sistema de plantio direto de milho nas terras baixas. Isto provavelmente, em função da interação dos herbicidas com o resíduo da pastagem que foi dessecada, impedindo que os mesmos “chegassem” ao solo e promovessem controle das plantas daninhas avaliadas. No caso de pendimethalin, não houve controle de arroz-daninho devido a seletividade a espécie *Oryza sativa*. Destacaram-se na primeira avaliação as misturas formuladas (isoxaflutole + tien-carbazone-methyl), (pyroxasulfone 120 + flumioxazin 80) e (atrazine + S-metolachlor), que mantiveram o controle de capim-arroz e arroz-daninho acima de 90%.

Na segunda avaliação aos 21 DAP, foi observada redução no controle de todos os herbicidas pré-emergentes e manutenção da tendência observada na primeira avaliação. Os herbicidas compostos por misturas formuladas de (isoxaflutole + tiencarbazone-methyl), (pyroxasulfone 120 + flumioxazin 80) e (atrazine + S-metolachlor) mantiveram o controle de arroz-daninho e capim-arroz próximos a 90% podendo ser considerados superiores em relação aos demais tratamentos. Nesta avaliação atrazine já teve seu controle reduzido para uma faixa abaixo dos 80%, demonstrando que o controle eficiente da emergência destas espécies com tal molécula não ultrapassa os 20 dias, indicando a necessidade da complementação com um herbicida pós-emergente. Pendimethalin e flumioxazin apresentaram as maiores redução nos níveis de controle, ficando dos 75%, para ambas as espécies, devendo ser consideradas com cuidado no momento da escolha dos herbicidas a serem utilizados no cultivo de milho em plantio direto nas terras baixas.

Tabela 2. Controle de capim-arroz e arroz-daninho (%) aos 14, 21, e 45 DAP e produtividade do híbrido de milho P3858. Embrapa Clima Temperado/ETB, Capão do Leão – RS, 2022.

Tratamento	Controle capim-arroz (%)			Controle arroz-daninho (%)			Produtividade (kg ha ⁻¹)
	14 DAP ¹	21 DAP	45 DAP	14 DAP	21 DAP	45 DAP	
atrazine	89,2 cd	77,5 d	100,0 a	86,2 c	74,2 d	100,0 a	9.517,2 b
S-metolachlor	88,5 cd	83,2 bc	100,0 a	88,5 bc	84,7 b	100,0 a	10.519,0 ab
atz + S- metolachlor	96,0 ab	90,5 a	100,0 a	94,7 a	89,7 a	100,0 a	10.616,2 ab
pendimethalin	65,0 f	53,7 f	86,2 b	0,0 e	0,0 e	82,5 b	9.624,1 b
flumioxazin	77,0 e	68,7 e	90,0 b	78,0 d	71,5 d	100,0 a	9.672,9 b
pyroxasulfone	85,5 d	81,0 cd	100,0 a	89,0 bc	84,2 b	100,0 a	9.904,0 b
(pyr 60 + flu 40)	89,2 cd	82,5 bc	100,0 a	90,0 bc	80,0 c	100,0 a	10.158,7 ab
(pyr 90 + flu 60)	92,5 bc	87,0 ab	100,0 a	92,5 ab	86,2 b	100,0 a	10.326,8 ab
(pyr 120 + flu 80)	95,7 ab	90,0 a	100,0 a	94,7 a	91,0 a	100,0 a	11.648,1 a
(isox + tien)	97,0 a	91,2 a	100,0 a	94,7 a	91,2 a	100,0 a	11.035,0 a
Sem PRÉ	0,0 g	0,0 g	75,0 c	0,0 e	0,0 e	82,5 b	9.104,5 c
Testemunha	0,0 g	0,0 g	0,0 d	0,0 e	0,0 e	0,0 d	7.842,0 d
C.V. (%)*	3,61	4,71	2,06	4,02	3,15	1,79	11,60

DAA: dias após a aplicação dos pré-emergentes. ¹: Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si segundo o teste de Tukey.
 *: Coeficiente de variação.

Após a avaliação aos 21 DAP, foi realizada a aplicação de glyphosate (1440 g e.a. ha⁻¹) para controle das plântulas de capim-arroz e arroz-daninho que escaparam do efeito dos pré-emergentes. Verificou-se que os tratamentos eficientes no controle das espécies obtiveram controle de 100% da infestação aos 45 DAP, sendo superiores aos demais. No caso de pendimethalin e flumioxazin que entregaram controle de capim-arroz inferior a 60 e 70%, respectivamente, a ação do glyphosate foi prejudicada não alcançando controle superior a 90% desta espécie. O controle químico de capim-arroz em pós-emergência é dependente do tamanho das plantas aspergidas. Como estes produtos não foram eficientes na pré-emergência, ocorreram indivíduos com tamanho e estádios avançados, o que reduz severamente a eficiência do glyphosate, sendo necessária uma segunda aplicação posteriormente. No tratamento sem pré-emergentes, deixando todo o controle de capim-arroz para o glyphosate, foi verificado apenas 75% de controle. No caso do arroz-daninho, o controle nesta situação chegou a 82,5%, sendo inferior aos demais tratamentos que alcançaram 100%.

Os tratamentos com melhor controle pré-emergente das espécies estudadas foram os que obtiveram maiores produtividades, sendo que (isoxaflutole + tiencarbazone-methyl) e (pyroxasulfone 120 + flumioxazin 80) ultrapassaram 11.000 kg ha⁻¹. Ainda assim, as demais doses usadas de (pyroxasulfone + flumioxazin), (atrazine + S-metolachlor) e S-metolachlor isolado também situaram-se em mesmo patamar estatístico em relação aos melhores tratamentos. Os demais herbicidas pré-emergentes tiveram produtividades intermediárias e diferiram em relação a

testemunha e ao tratamento onde o manejo do capim-arroz e do arroz-daninho foi realizado apenas com glyphosate. Vale destacar que a não utilização de pré-emergentes na cultura do milho cultivado em terras baixas provocou uma redução de, em média, 11,38% na produtividade e a presença de capim-arroz e arroz-daninho em todo o período de cultivo causou uma perda de 23,67% na produtividade da cultura, demonstrando a importância do controle destas espécies.

CONCLUSÃO

A utilização de pré-emergentes é ferramenta importante para controle de arroz-daninho e capim-arroz no cultivo de milho em plantio direto nas terras baixas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARATTI, F. C.; ROSA, T. A.; SILVEIRA, P. S.; BONOW, F.; RODRIGUES, D. B. **Desempenho de herbicidas pré-emergentes no controle de capim-arroz e nabo na cultura da soja**, 2015. Dissertação de mestrado apresentada à Universidade Federal de Pelotas.
- FRUET, B.L.; MEROTTO JR., A.; ULGUIM, A.R. Survey on rice weed management and public and private consultant characteristics in Southern Brazil. **Weed Technology**, v.1, p.1-22, 2019.
- IRGA. Irga apresenta resultados finais da safra 2021/2022, 10 de junho de 2022. Disponível em: <https://irga.rs.gov.br/irga-apresenta-resultados-finais-da-safra-2021-2022>.
- MATZENBACHER, F. O. Caracterização e controle de capim-arroz (*Echinochloa crus-galli*) resistente aos herbicidas do grupo das imidazolinonas e quinclorac em arroz irrigado, 2012. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- THEISEN, G.; PORTO, M. P.; VARGAS, A. F. C.; ANDRES, A. Avaliação técnico-econômica do controle de gramíneas em milho em área de várzea, 2006. Embrapa Clima Temperado. ISS 16782518.
- SCHERNER, A.; SCHREIBER, F.; ANDRES, A.; CONCENÇO, G.; MARTINS, M.B.; PITOL, A. **Rice crop rotation - a solution for weed management**. In.: Rice crop - current developments. InTech, 2018.