

SELETIVIDADE DE BIXLOZONE E CLOMAZONE COM O USO DE DIETHOLATE EM CULTIVARES DE ARROZ IRRIGADO.

Autores: Aliana Teixeira Flores¹; Patrícia Flores de Brum²; Sandriane Neves Rodrigues³; Danie Martini Sanchotene⁴; Andrieli Lunardi Delevati⁵

Palavras-chave: Fitotoxicidade, Isaxazolidinonas, *Oryza sativa*, Safener.

Introdução

A cultura do arroz (*Oryza sativa* L.) é uma das mais relevantes do mundo, sendo o alimento básico para mais de 3,5 bilhões de pessoas (FAO, 2021). No Rio Grande do Sul a área cultivada na safra 2024/2025 foi estimada em 951,9 mil hectares, e a produtividade média foi de 8.715 kg/ha (CONAB, 2025). O sistema de cultivo irrigado, predominante no país, exige elevado nível de tecnificação, o que inclui o uso intensivo de defensivos agrícolas, especialmente herbicidas.

Para o manejo de plantas daninhas em arroz irrigado o controle químico é o mais utilizado, podendo ser utilizado na pré ou na pós-emergência. O manejo químico apresenta vantagens como praticidade, rapidez e eficiência de controle (SOSBAI, 2018). O Clomazone e o Bixlozone são herbicidas seletivos e utilizados na pré-emergência da cultura e da planta daninha e pertencem ao grupo químico das isoxazolidinonas (HRAC, 2022).

A seletividade do herbicida à cultura pode ser relacionada a uma série de fatores, como características do produto, das plantas e do método de aplicação, sendo determinada pela tolerância diferenciada que as plantas apresentam à ação do composto (OLIVEIRA JR., 2001). Sabe-se que há diferença de seletividade do Clomazone entre cultivares de arroz irrigado, porém não relacionando com a capacidade de absorção, translocação e metabolismo da planta, e sim, por características genéticas presentes nas cultivares que possuem menor atuação da enzima Citocromo P-450 monooxigenase (ZHANG et al., 2004).

SANCHOTENE, et al, 2010 verificou-se que as cultivares IRGA 409 e IRGA 417 são igualmente sensíveis ao clomazone, quando não tratados com safener dietholate, principalmente em solo com textura arenosa. A aplicação de dietholate em tratamento de sementes de arroz, quando semeadas em solo arenoso com baixo teor de matéria orgânica e solo argiloso com alto teor de matéria orgânica, permite aumentar em até 2,5 vezes a dose de clomazone, sem causar danos à cultura. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a seletividade dos herbicidas Bixlozone e Clomazone aplicados na pré-emergência da cultura do arroz em diferentes cultivares tratadas com o safener Dietholate.

Material e Métodos

Na safra 2024/2025 instalou-se um experimento no município de Santa Maria (RS) com o objetivo de avaliar a seletividade de cultivares de arroz tratadas com o safener Permit (Dietholate) submetidos a aplicação de Bixlozone e Clomazone em pré-emergência da cultura. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, sendo os tratamentos dispostos em esquema bifatorial, sendo fator A quatro cultivares de arroz (IRGA 424 RI, OS 901 CL, OS 902 CL e Província), fator B dois herbicidas (Bixlozone e Clomazone) e uma Testemunha sem aplicação e quatro repetições, com parcelas de 3 x 5 m, totalizando 15 m². A dose utilizada de

¹ Acadêmica em Agronomia, Universidade Luterana do Brasil, Rua Duque de Caxias, 2319, Nossa Sra. Medianeira, CEP 97.015-661, Santa Maria, RS, E-mail: aliana.flores@gmail.com

² Engenheira agrônoma, Mestranda PPGAGROBIO, Universidade Federal de Santa Maria, E-mail: pfdebrum@gmail.com

³ Engenheira agrônoma, Mestre em agrobiologia, Biomonte Pesquisa e Desenvolvimento, E-mail: sandrinevesro@hotmail.com

⁴ Engenheiro Agrônomo, Doutor em Agronomia, Biomonte Pesquisa e Desenvolvimento, E-mail: danie.sanchotene@biomonte.com.br

⁵ Acadêmica em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria, E-mail: andridelevati@gmail.com

Bixlozone (GIANT) foi de 800 g.i.a.ha⁻¹ e a de Clomazone (GAMIT 360 CS) foi de 720 g.i.a.ha⁻¹. Foi realizado em todas as cultivares o tratamento de sementes com safener Permit (Dietholate) na dose de 5 ml/kg de semente mais o produto Seed+ na dose de 1,5 ml/kg de semente. A semeadura foi realizada no dia 06/11/2024 e a emergência da cultura ocorreu no dia 16/11/2024. A área experimental possui solo caracterizado Latossolo vermelho distrófico arênico, Textura 4. A aplicação dos tratamentos ocorreu no dia 11/11/2024 com auxílio de um pulverizador costal de pressão constante (CO₂) munido de uma barra de 2,5 metros contendo 6 pontas do tipo Leque modelo JTT 110 02, operando em um volume de calda de 150 L.ha⁻¹ e mantido à pressão constante de 30 psi, quando a cultura encontrava-se no estágio 07 BBCH. A irrigação definitiva nas unidades experimentais ocorreu no dia 28/11/2024. Durante todo o ciclo da cultura todas as parcelas ficaram isentas de plantas daninhas através de capina manual.

As variáveis analisadas foram a fitotoxicidade dos herbicidas às plantas de arroz e a produtividade de grãos. As avaliações de fitotoxicidade dos herbicidas foram realizadas aos 7, 15 e 30 dias após a emergência (DAE) através de observações visuais em escalas de injúrias, onde considerou-se nota 0% para as plantas que apresentaram nenhum sintoma fitotóxico e 100% para as plantas com severos sintomas e/ou morte da planta causados pelos tratamentos. A colheita das cultivares OS 901 CL e OS 902 CL foram no dia 18/04/2025 e das cultivares IRGA 424 RI e Provízia foram no dia 28/04/2025, de forma manual correspondendo à 4 m² centrais de cada parcela. Os dados foram analisados utilizando-se o software estatístico SASM — Agri versão 8.2, Sistema para Análise e Separação de Médias em Experimentos Agrícolas (CANTERI, et al. 2001), sem transformação e as médias comparadas através do teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

A seletividade do herbicida à cultura pode ser relacionada a uma série de fatores, como características do produto, das plantas e do método de aplicação, características físico-química do solo podendo ser determinada pela tolerância diferenciada que as plantas apresentam à ação do xenobiótico (OLIVEIRA JR., 2001, SANCHOTENE, et al. 2010). Sabe-se que há diferença de seletividade do clomazone entre cultivares de arroz irrigado, não está relacionando com a capacidade de absorção e translocação, e sim, por características genéticas presentes nas cultivares que possuem menor ou maior atuação da enzima Citocromo P-450 monooxigenase (ZHANG et al., 2004), resultados que podem ou não serem atribuídos ao herbicida Bixlozone.

Analizando os resultados obtidos neste experimento, salientado que as características do solo, ambiente e tecnologia de aplicação foram semelhantes a todos, atribui-se a seletividade dos herbicidas Bixlozone e Clomazone às características das cultivares. Analisando os resultados da Tabela 1, verificou-se que para as cultivares IRGA 424 RI e OS 901 CL o herbicida Bixlozone foi mais seletivo ao herbicida Clomazone em avaliação realizada aos 7 DAE (dias após a emergência da cultura), visto que os valores de fitotoxicidade foram inferiores e diferiram estatisticamente de acordo com o teste de Scott-Knott com 5% de probabilidade de erro e semelhantes estatisticamente para a cultivar OS 902 CL e Provisia. Na avaliação realizada aos 15 DAE, não foram mais visualizados sintomas de fitotoxicidade do herbicida Bixlozone nas cultivares IRGA 424 RI e OS 901 CL e menor fitotoxicidade na cultivar OS 902 CL quando comparado ao herbicida Clomazone. Na avaliação realizada aos 30 DAE não foram mais verificados sintomas fitotóxicos sobre as plantas de arroz.

Sabe-se que a segurança da seletividade do herbicida Bixlozone primeiramente está diretamente atrelada ao uso do safener dietholate, principalmente quando aplicado em diferentes texturas de solo e condições de excesso de umidade do solo. Entretanto pode-se concluir que não observou-se diferença de seletividade entre as cultivares IRGA 424 RI, OS 901 CL, OS 902 CL e Provisia quando submetida a aplicação do herbicida Bixlozone na dose de 800 g.i.a.ha⁻¹. Segundo ANDRES et al. 2013 em seus estudos verificaram que o herbicida clomazone pode ser utilizado em doses elevadas quando associado ao tratamento de sementes com o safener dietholate, sem interferir no número de colmos, estatura de plantas e na produtividade da cultivar de arroz irrigado BRS PAMPA.

A tolerância do arroz a altas doses de clomazone é conferida pela inibição de uma das enzimas Citocromo P-450 monooxigenase presentes no arroz, através de um protetor (safener), o dietholate, SANCHOTENE, et al. 2010. Segundo Ferhatoglu (2005), a tolerância da cultura ao herbicida clomazone é baseada no rápido metabolismo do herbicida, onde compostos como o dietholate e alguns inseticidas organofosforados podem diminuir a taxa de metabolização do herbicida. Neste sentido sugere-se que a atividade do Bixlozone pode ser semelhante ao clomazone, visto que sua maior seletividade está relacionada ao uso de Dietholate na proteção da cultura.

Em todas as cultivares não houveram diferenças significativas entre as produtividades das testemunhas de cada cultivar com as produtividades dos tratamentos com aplicação de Bixlozone e Clomazone, o que nos permite concluir que as cultivares IRGA 424 RI, OS 901 CI, OS 902 CL e Provisia tratados com o safener dietholate são seletivas aos herbicidas testados.

Tabela 1 – Avaliação da seletividade e produtividade de cultivares de arroz irrigado (IRGA 424 RI, OS 901 CL, OS 902 CL e Provisia) tratadas com o safener Permit e submetidas a aplicação dos tratamentos herbicidas em pré-emergência da cultura. Santa Maria/RS - 2024/2025.

Cultivar	Tratamentos	Fitotoxicidade (%)			Produtividade (Kg/há)
		7 DAE	15 DAE	30 DAE	
IRGA 424 RI (Di-etholate)	Testemunha	0,00 c	0,00 b	0,00 a	9703,05 a
	Bixlozone (800 g.i.a.ha ⁻¹)	6,25 b	0,00 b	0,00 a	10110,34 a
	Clomazone (720 g.i.a.ha ⁻¹)	9,00 a	3,75 a	0,00 a	9485,15 a
C.V (%)		20,47	115,47	0,00	3,83
OS 901 CL (Di-etholate)	Testemunha	0,00 c	0,00 b	0,00 a	9486,75 a
	Bixlozone (800 g.i.a.ha ⁻¹)	5,00 b	0,00 b	0,00 a	9545,97 a
	Clomazone (720 g.i.a.ha ⁻¹)	15,00 a	7,50 a	0,00 a	10143,84 a
C.V		21,21	66,66	0,00	7,51
OS 902 CL (Di-etholate)	Testemunha	0,00 b	0,00 c	0,00 a	9104,77 b
	Bixlozone (800 g.i.a.ha ⁻¹)	11,25 a	5,5 b	0,00 a	9952,74 a
	Clomazone (720 g.i.a.ha ⁻¹)	10,50 a	9,00 a	0,00 a	9226,26 b
C.V		21,68	15,42	0,00	4,56
Provisia (Dietholate)	Testemunha	0,00 b	0,00 b	0,00 a	9821,07 a
	Bixlozone (800 g.i.a.ha ⁻¹)	10,50 a	4,50 a	0,00 a	10308,41 a
	Clomazone (720 g.i.a.ha ⁻¹)	10,50 a	5,50 a	0,00 a	9723,56 a
C.V		8,24	15,74	0,00	4,43

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Conclusões

As cultivares IRGA 424 RI, OS 901 CI, OS 902 CL e Provisia tratadas com o Safener Permit (Dietholate) na dose de 5 ml/kg de semente mais o produto Seed+ na dose de 1,5 ml/kg de semente são seletivos aos herbicidas Bixlozone e Clomazone aplicados na pré-emergencia da cultura e nas doses de 800 g.i.a.ha⁻¹ e 720 g.i.a.ha⁻¹, visto que a produtividade das cultivares avaliadas não diferiram estatisticamente da testemunha capinada.

Referências

ANDRES, A.; CONCENÇO, G.; THEISEN, G.; VIDOTTO, F. Selectivity and weed control efficacy of pre-and post-emergence applications of clomazone in Southern Brazil. Crop Protection, v.53, n.1, p. 103-108, 2013.

CANTERI, M. G., ALTHAUS, R. A., VIRGENS FILHO, J. S., GIGLIOTTI, E. A., GODOY, C. V. SASM - Agri : Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott – Knott e Duncan. *Revista Brasileira de Agrocomputação*, V.1, N.2, p.18-24. 2001.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da Safra Brasileira: Arroz – Safra 2024/2025. Brasília: CONAB, 2025.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rice Market Monitor. Rome: FAO, 2021.

FERHATOGLU, Y.; AVDIUSHKO, S.; BARRET, M. The basic for safening of clomazone by phorate insecticide in cotton and inhibitors of cytochrome P450s. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, San Diego, CA, v.81, n°1, p.59-70, janeiro, 2005.

FERHATOGLU, Y.; BARRET, M. Studies of clomazone mode of action. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, San Diego, CA, v.85, n° 1, p.7-14, maio, 2006.

HRAC [Herbicide Resistance Action Committee]. Mode of Action Classification. 2022. Disponível em: <https://hracglobal.com/files/HRAC_MOA_Poster_January_6_2022.pdf>. Acesso em: 20 junho 2025.

SANCHOTENE, D.M.; KRUSE, N.D.; AVILA, L.A.; MACHADO, S.L.O.; NICOLODI, G.A.; DORNELLES, S.H.B. Efeito do protetor dietholato na seletividade de clomazone em cultivares de arroz irrigado. Planta Daninha, Viçosa – MG, v.28, n.2, p.339-346, 2010.

SOSBAI [Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado]. Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil. Cachoeirinha: SOSBAI, 2018.