

# MANEJO INTEGRADO DE PLANTAS DANINHAS EM SISTEMA DE PRODUÇÃO DE ARROZ IRRIGADO POR ASPERSÃO

Giovani Theisen<sup>1</sup>; Fernanda da Mota Xavier<sup>2</sup>; Joice Fernanda Lubke Bonow<sup>2</sup>; Jose Maria Barbatt Parfitt<sup>3</sup>; André Andres<sup>3</sup>; Júlio José Centeno da Silva<sup>3</sup>

Palavras-chave: controle químico, herbicidas, irrigação, pivô central, *Oryza sativa*

## INTRODUÇÃO

O fornecimento de água poderá ser um fator limitante para a produção de arroz irrigado no futuro. A necessidade de preservação dos recursos hídricos e a baixa eficiência da irrigação por inundação quanto à produção de grãos em relação ao volume de água utilizado (BELTRAME; LOUZADA, 1997), tem promovido a busca por métodos mais eficientes de irrigação (STONE; SILVA, 2007). A produção de arroz irrigado por aspersão tem demonstrado ser uma alternativa interessante nesse sentido, e é estudada no Brasil desde a década de 1970 (STONE *et al.* 2001). Este sistema, além da redução no uso de água para a produção de arroz irrigado, pode ser utilizado para produzir sementes de alta qualidade em áreas isentas de plantas daninhas como o arroz vermelho, e potencializa a rotação de culturas, tanto com espécies produtoras de grãos quanto com pastagens; ambas as situações podem apresentar altas produtividades quando irrigadas por aspersão se manejadas adequadamente.

Apesar do bom potencial produtivo, o sistema de produção de arroz irrigado por aspersão ainda apresenta algumas dificuldades de natureza técnica. Dentre estas, o manejo de plantas daninhas provavelmente seja uma das mais importantes (THEISEN *et al.*, 2011). Enquanto no arroz irrigado por inundação a lâmina de água suprime a germinação de diversas espécies daninhas e facilita o controle químico, na irrigação por aspersão não há essa barreira natural proporcionada pela lâmina de água na superfície; ao contrário, o constante fornecimento de água por aspersão favorece o desenvolvimento das plantas concorrentes. Nesse sistema de produção de arroz a integração de várias formas de controle das infestantes é muito importante. A introdução da tecnologia ClearField® (CL) no arroz irrigado no RS em meados dos anos 2000, permitiu o uso de herbicidas diferenciados quanto aos níveis de controle e ação residual, ao que pode ser apropriado no caso do cultivo de arroz irrigado por aspersão. Além dessa ferramenta tecnológica de manejo, a dessecação das plântulas de plantas daninhas no início da emergência do arroz (denominado “ponto de agulha”) é uma técnica eficiente em reduzir as plantas concorrentes na fase inicial de desenvolvimento da cultura e melhora a eficácia do controle pelos herbicidas seletivos ao arroz. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência da integração da técnica de dessecação em “ponto de agulha” do arroz, juntamente com o emprego da tecnologia Clearfield® para o manejo de plantas daninhas gramíneas [papuã (*Brachiaria plantaginea*) e capim arroz (*Echinochloa crusgalli*)] ocorrentes em elevada infestação em um cultivar de arroz CL irrigado por aspersão.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado na Estação Experimental Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado, em Capão do Leão, RS na safra 2012/13. O solo é do tipo planossolo háplico com 1,9% de matéria orgânica. No inverno de 2012 a área foi mantida com azevém

<sup>1</sup> Eng.Agr. M.Sc., pesquisador da Embrapa Clima Temperado, BR 392 km 78, Pelotas, RS. giovani.theisen@embrapa.br.

<sup>2</sup> Alunas da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, UFPEL, estagiárias da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

<sup>3</sup> Eng. Agrs., pesquisadores da Embrapa Clima Temperado.

e trevo vermelho, com cobertura de 2,2 t ha<sup>-1</sup> de massa seca, dessecados com glifosato (720 g ha<sup>-1</sup> i.a.) 30 dias antes da semeadura do arroz, realizada em sistema de plantio direto em 18/10/2012. Utilizou-se o cultivar Puitá INTA CL, em linhas espaçadas em 17 cm, com 100 kg ha<sup>-1</sup> de sementes, 400 kg ha<sup>-1</sup> de adubo 05-20-20, e 75 kg ha<sup>-1</sup> N, aplicado na forma de ureia, parcelada nos estádios V4 e R0. As sementes foram tratadas com dietholate (Permit<sup>®</sup>) na dose de 1 kg 100 kg<sup>-1</sup> de sementes, para maior seletividade ao clomazone.

Utilizou-se o modelo fatorial, arranjado em: a) dessecação (ou não) das plantas daninhas com glifosato 480 g ha<sup>-1</sup> i.a. no início da emergência do arroz (ponto de agulha); b) herbicidas em pré e/ou pós-emergência do arroz (Tabela 1). Cada tratamento foi aplicado em parcelas de 5m x 2,5m distribuídas em cinco blocos. Os herbicidas pré-emergentes foram aplicados três dias após a semeadura do arroz e os pós-emergentes na fase V3-V4 da cultura, com pulverizador com barra de 3m propeloado a CO<sub>2</sub>, bicos 110.02 na pressão de 23 Lb pol<sup>-2</sup> e volume de calda de 130 L ha<sup>-1</sup>.

O sistema de irrigação utilizado é do tipo linear, com sessão de irrigação de 270 m e suportes de tração espaçados em 50 m. O controle da água aplicada foi proporcionado por tensiômetros eletrônicos, aspergindo-se 15 mm h<sup>-1</sup> ao se atingir a tensão 20 Kpa no solo. Em termos práticos, o solo permaneceu molhado por praticamente todo o ciclo da cultura.

Foram avaliadas as variáveis a) fitotoxicidade (%) aos 45 dias após a emergência (DAE) do arroz; b) massa seca das plantas daninhas aos 70 DAE; c) nível de controle (%) aos 45 e 70 DAE; d) produtividade de grãos; e) peso de mil sementes do arroz. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Duncan (p ≤ 0,05).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A população de plantas daninhas na área experimental era alta, com uma densidade média entre de 65 plantas m<sup>-2</sup> de capim-arroz (*Echinochloa crusgalli*) e 8 plantas m<sup>-2</sup> de papuá (*Brachiaria plantaginea*). Apesar de estarem presentes por toda a área, em diversos locais as plantas daninhas formavam aglomerados com muitos indivíduos (> 400 m<sup>-2</sup>), o que elevou a variabilidade dos dados de Massa Seca, reduzindo o poder da análise estatística em diferenciar os tratamentos. Mesmo assim, observa-se (Tabela 1) que a dessecação das plantas daninhas na emergência do arroz reduziu a massa das infestantes aos 45 DAE, sendo essa redução mais significativa no caso do uso do herbicida pendimetalin, aplicado em pré-emergência. Independente do efeito da dessecação em 'ponto de agulha', os herbicidas imazetapir+imazapic (0,75+0,75 L ha<sup>-1</sup> PC) e imazapir+imazapic foram os mais efetivos quanto a manter a menor massa das plantas daninhas 45 dias após a emergência do arroz. Quanto à fitotoxicidade, nenhum dos tratamentos avaliados causou injúrias ao arroz, não sendo importantes as pequenas diferenças encontradas entre os mesmos. Esperar-se-ia algum efeito fitotóxico de clomazone na maior dose testada, contudo a aplicação do protetor dietholate nas sementes é muito efetiva em evitar danos do herbicida à cultura.

Na avaliação de controle realizada aos 45 dias após a emergência, constatou-se que o manejo das plantas daninhas com dessecação em 'ponto de agulha' ampliou o controle de diversos herbicidas seletivos ao arroz aplicados em pré, ou pós-emergência (Tabela 1). Houveram ganhos de eficiência ao se integrar as formas de controle das plantas daninhas, e o produto mais efetivo, independente do uso da técnica da dessecação em ponto de agulha foi o herbicida imazetapir+imazapic, em sua maior dose (Trat.4). Já na avaliação aos 70 dias, os herbicidas compostos por imazetapir+imazapic (Only<sup>®</sup>, na maior dose avaliada) e imazapir+imazapic (Kifix<sup>®</sup>) destacaram-se dos demais, oferecendo níveis elevados de controle. Cabe-se destacar que nas parcelas em que não se reduziu a população das plantas daninhas com a dessecação na emergência do arroz, os herbicidas clomazone, pendimetalin, e penoxsulam não conseguiram controlar a população concorrente da cultura. Penoxsulam foi o produto que teve maior aumento de eficiência ao se integrar as formas de controle (herbicidas seletivos e dessecação em ponto de agulha).

Tabela 1. Massa seca de plantas daninhas, fitotoxicidade e níveis de controle de capim arroz e papuã em arroz irrigado por aspersão. Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão, RS, 2013.

Tratamentos <sup>1</sup> e doses (kg ha <sup>-1</sup> )	Massa seca das plantas daninhas		Fitotoxicidade ao arroz (n.s.)		Controle 45 DAE		Controle 70 DAE	
	Dessecação após a semeadura				-----			
	com	sem	com	sem	com	sem	com	sem
	(g m <sup>-2</sup> )				(%)			
1. clomazone 0,7	69 cd	112 b	8,0	7,0	* 76 ab	56 ab	56 bc	36 bc
2. pendimetalin 1,75	* 322 a	763 a	3,2	4,0	* 6 d	3 c	6 e	7 de
3. penoxsulan 0,06	182 b	155 b	3,5	5,5	* 48 bc	44 ab	* 41 cd	24 cd
4. [imazetapir (75 g L <sup>-1</sup> ) + imazapic (25 g L <sup>-1</sup> )] 0,75 + 0,75 L ha <sup>-1</sup> PC	1,6 d	8 b	3,0	3,6	94 a	92 a	95 a	91 a
5. clomazone 0,4	174 bc	182 b	1,8	3,4	30 c	27 bc	29 d	31 c
6. pendimetalin 1,25	* 306 a	629 a	1,5	4,3	4 d	4 c	3 e	4 e
7. [imazetapir (75 g L <sup>-1</sup> ) + imazapic (25 g L <sup>-1</sup> )] 0,5 + 0,5 L ha <sup>-1</sup> PC	66 cd	70 b	3,7	2,2	* 74 ab	57 ab	68 ab	57 ab
8. penoxsulan 0,024	104 bcd	194 b	3,2	3,0	* 69 ab	49 ab	* 65 ab	29 cd
9. [imazapir (52,5 g L <sup>-1</sup> ) + imazapic (17,5 g L <sup>-1</sup> )] 0,14 kg ha <sup>-1</sup> PC	29 d	35 b	2,2	2,5	61 ab	65 ab	95 a	88 a
médias	139	238	3,3	3,9	51	44	51	41

<sup>1</sup>. Os tratamentos nºs 1, 2, 5 e 6 foram aplicados em pré-emergência do arroz; nºs 3, 8 e 9 em pós-emergência; e os de nºs 4 e 7 em pré (1/2) e pós-emergência (1/2). n.s. = diferenças não significativas na variável (p>0,05); PC = produto comercial; \* = efeito significativo da dessecação após a semeadura na respectiva variável ao nível de p< 0,05 (F teste); médias seguidas de letras iguais na mesma coluna não diferem (Duncan, p=0,05).

Não houve diferença entre os tratamentos quanto ao peso das sementes (p>0,05), que em média foi 23,7 gramas por 100 sementes. Contudo, o tratamento em que houve a melhor aproximação com o peso médio de cem sementes descrito para o cultivar Puitá INTA CL implantado em áreas com irrigação por superfície (25,7 g 100 sementes<sup>-1</sup>), foi imazapir+imazapic (Trat. 9), aplicado em pós-emergência e integrado à dessecação com glifosato em 'ponto de agulha' (Tabela 2).

A produtividade de grãos apresentou grandes diferenças entre os tratamentos, atribuindo-se esta variabilidade principalmente à concorrência do arroz com as plantas daninhas. Constatou-se um índice de correlação positivo e significativo (p<0,05) entre a produtividade e o nível de controle aos 70 dias (R<sup>2</sup>=0,65), superior às correlações entre produtividade e controle aos 45 DAE (R<sup>2</sup>=0,56) e produtividade e massa seca das infestantes aos 45 DAE (R<sup>2</sup>= -0,54).

Houve interação entre os fatores avaliados (herbicidas seletivos e dessecação em 'ponto de agulha'), e independentemente de se usar a técnica de dessecação na emergência do arroz, a tecnologia Clearfield se mostrou efetiva em proporcionar boa produtividade de arroz em área altamente infestada com plantas daninhas gramíneas. No presente experimento, o herbicida imazapir+imazapic (Kifix<sup>®</sup>) foi o único que proporcionou ao arroz expressar uma produtividade superior a 9,1 t ha<sup>-1</sup> quando não se adotou a técnica da dessecação em 'ponto de agulha'. Possivelmente tal resposta se deva à forte ação residual deste produto. Em todos os tratamentos avaliados a dessecação em ponto de agulha reduziu a competição da cultura com as plantas daninhas e proporcionou ganhos produtivos ao arroz, que variaram entre 6% e 431%. Apesar de se verificar diferenças numéricas e percentuais elevadas dentre os tratamentos, tais diferenças não foram significativas (p>0,05). Possivelmente esse fato seja explicado pela alta variabilidade dos dados de produtividade, provocada pela desuniformidade da infestação de capim arroz, planta daninha que não foi bem controlada por alguns tratamentos.

Tabela 2. Peso de cem sementes e produtividade de arroz irrigado por aspersão submetido a diferentes herbicidas e técnicas para controle de capim arroz e papuã. Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão, RS, 2013.

Tratamentos <sup>1</sup> e doses (kg ha <sup>-1</sup> )	Peso de cem sementes <sup>(ns)</sup>		Produtividade	
	----- dessecação após a semeadura -----			
	com	sem	com	sem
	---- (g) ----		---- (kg ha <sup>-1</sup> ) ----	
1. clomazone 0,7	22,7	22,2	6592 ab	3463 bc
2. pendimentalin 1,75	23,4	23,9	975 d	438 e
3. penoxsulan 0,06	23,5	21,9	4234 bc	2317 cde
4. [imazetapir (75 g L <sup>-1</sup> ) + imazapic (25 g L <sup>-1</sup> )] 0,75 + 0,75 L ha <sup>-1</sup> PC	24,7	25,5	9579 a	8142 ab
5. clomazone 0,4	23,2	24,0	4374 bc	1915 cde
6. pendimentalin 1,25	23,0	23,9	3546 cd	667 de
7. [imazetapir (75 g L <sup>-1</sup> ) + imazapic (25 g L <sup>-1</sup> )] 0,5 + 0,5 L ha <sup>-1</sup> PC	24,2	24,1	6137 ab	4606 abc
8. penoxsulan 0,024	23,5	22,9	5768 ab	3853 bcd
9. [imazapir (52,5 g L <sup>-1</sup> ) + imazapic (17,5 g L <sup>-1</sup> )] 0,14 kg ha <sup>-1</sup> PC	25,6	23,5	9692 a	9159 a
Medias	23,8	23,6	5725	4091

<sup>1</sup> Os trats. 1, 2, 5 e 6 foram aplicados em pré-emergência do arroz; n<sup>os</sup> 3, 8 e 9 em pós-emergência; e os de n<sup>os</sup> 4 e 7 em pré (1/2) e pós-emergência (1/2). n.s. = diferenças não significativas na variável (p>0,05); PC = produto comercial; \* = efeito significativo da dessecação após a semeadura na respectiva variável ao nível de p< 0,05 (F teste); médias seguidas de letras iguais na mesma coluna não diferem (Duncan, p=0,05).

## CONCLUSÃO

A utilização da tecnologia Clearfield® com o uso dos herbicidas imazapir+imazapic (200 g ha<sup>-1</sup> de produto comercial) e imazetapir+imazapic (1,5 L ha<sup>-1</sup> de produto comercial) proporcionou os maiores níveis de controle de capim arroz (*Echinochloa crusgalli*) e de papuã (*Brachiaria plantaginea*) em arroz irrigado por aspersão.

A técnica de dessecação em 'ponto de agulha' do arroz com glifosato aumentou o controle de capim arroz e de papuã pelos herbicidas clomazone, pendimentalin, penoxsulan e imazetapir+imazapic (na dose 1,0 L ha<sup>-1</sup> prod.com.).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELTRAME, L. F. S.; LOUZADA, J.A.S. Consumo de água na irrigação do arroz por inundação. *Revista Lavoura Arrozeira*, v.50, n.432, p.3-8, 1997.

STONE, L. F. et al. **Arroz: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília: Embrapa Arroz e Feijão, 2001. 232p.

STONE, L.F.; SILVA, S.C. Requerimento de água do arroz irrigado por aspersão em diversas regiões produtoras do RS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 5 ; REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 27, 2007, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. p.487-489.

THEISEN, G.; REIS, A.; FIPKE, M.V. et al. Controle de plantas daninhas em arroz irrigado por aspersão. In. VII Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado, 2011. **Anais**. Balneário Camboriú: Epagri/Sosbai. V1, p.534-537, 2011.