

DESSECAÇÃO EM PONTO DE AGULHA NO MANEJO DE PLANTAS DANINHAS EM ARROZ IRRIGADO POR ASPERSÃO

THEISEN, G. (CPACT & CSA Group - Wageningen University, Wageningen/Holanda – giovani.theisen@wur.nl), ANDRES, A. (Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS – andre.andres@embrapa.br)

RESUMO: A irrigação por aspersão está cada vez mais presente na produção de grãos brasileira. Além da pecuária e das culturas de sequeiro, pesquisas tem demonstrado que o arroz, tipicamente irrigado por inundação no Sul do Brasil, pode apresentar alta produtividade também quando for irrigado por aspersão. Se comparado ao sistema de irrigação por inundação, a irrigação por aspersão utiliza menos água, o que pode ser importante em tempos de escassez deste recurso natural. Entretanto, o arroz irrigado por aspersão requer uma frequência de irrigação alta para atender a demanda hídrica, e não mantém uma lâmina de água permanente, o que favorece a ocorrência de plantas daninhas e amplia as dificuldades de controle. Esta pesquisa teve por objetivo avaliar os resultados da integração de diferentes técnicas de manejo químico de plantas daninhas em arroz irrigado por aspersão, conduzido sob plantio direto. Para isso, avaliações de campo foram realizadas na Estação Experimental Terras Baixas, da Embrapa Clima Temperado, em Pelotas/RS onde estudou-se o efeito integrado da dessecação química de plântulas na fase de emergência do arroz (conhecida como “dessecação em ponto de agulha”), o uso de herbicidas registrados na tecnologia ClearField® (CL) e herbicidas convencionais, no manejo das gramíneas capim-arroz (*Echinochloa crusgalli*) e papuã (*Brachiaria* (Sin. *Urochloa*) *plantaginea*). A produtividade de grãos de arroz nos tratamentos com maiores níveis de controle das plantas daninhas se situou entre 8.142 e 9.692 kg ha⁻¹. A dessecação em ponto de agulha foi uma estratégia importante para aumentar a eficácia de alguns herbicidas convencionais. Os herbicidas da tecnologia CL (imazethapyr + imazapic) e (imazapyr + imazapic) foram os mais efetivos no manejo das plantas daninhas gramíneas em arroz irrigado por aspersão.

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

INTRODUÇÃO

A necessidade de preservar recursos hídricos e a eficiência relativamente baixa da irrigação por inundação quanto à produção de grãos em relação ao volume de água consumido (BELTRAME e LOUZADA, 1997), tem promovido a busca por métodos mais eficientes de irrigação no arroz irrigado (STONE e SILVA, 2007). De fato, disputa por água já ocorre em algumas regiões produtoras de arroz do mundo (HILL et al., 2006; JU et al., 2013), condição que poderá também tem ocorrido no Brasil (CORREIA et al., 2011). 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 economiza água, potencializa a rotação de culturas e pode ser utilizado para produzir sementes de alta qualidade, em áreas isentas de plantas daninhas como o arroz vermelho.

Apesar do potencial produtivo, o sistema de produção de arroz irrigado por aspersão ainda apresenta algumas dificuldades técnicas. 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 é um importante componente cultural de supressão de plantas daninhas ao reduzir a germinação de diversas espécies, na irrigação por aspersão não há essa barreira proporcionada pela 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 Brasil 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 para reduzir as plantas concorrentes na fase inicial de desenvolvimento da cultura, e ampliar 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, aliado ao uso da tecnologia Clearfield® para o manejo de plantas daninhas gramíneas [papuã (*Brachiaria* (sin. *Urochloa*) *plantaginea*) e capim arroz (*Echinochloa crusgalli*)], presentes em alta infestação em uma área cultivada com arroz CL irrigada 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 e trevo vermelho, com cobertura de 2,2 t ha⁻¹ de massa seca, dessecados com glyphosate (720 g ha⁻¹ i.a.) 30 dias antes da semeadura do arroz, realizada em sistema de plantio direto em 18 de outubro. Utilizou-se o cultivar Puitá INTA CL, em linhas espaçadas 17 cm, com 100 kg ha⁻¹ de sementes, 400 kg ha⁻¹ de adubo 05-20-20, e 75 kg ha⁻¹ N, aplicado na forma de ureia, parcelada nos estádios V4 e R0. As sementes foram tratadas com dietholate (Permit®) na dose de 1 kg 100 kg⁻¹ de sementes, para ampliar a seletividade do arroz ao herbicida clomazone. O experimento foi desenhado atendendo ao modelo fatorial, arranjado em: a) dessecação (ou não) das plantas daninhas com glifosato 480 g ha⁻¹ 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 propelido a CO₂, bicos 110.02 e pressão de 23 Lb pol⁻² e volume de calda de 130 L ha⁻¹. 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 irrigação foi feito por tensiômetros eletrônicos, aspergindo-se 15 mm h⁻¹ ao se atingir a tensão 20 Kpa no solo. 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 a testes de normalidade, 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 do experimento foi alta, com densidade média de 65 plantas m⁻² de capim-arroz (*Echinochloa crusgalli*) e 8 plantas m⁻² de papuã (*Brachiaria* (Sin. *Urochloa*) *plantaginea*). A variabilidade dos dados de massa seca foi elevada, resultante de nichos dispersos pela área experimental (alguns com mais de 400 plantas m⁻²). A alta variação dos dados pode ter diminuído o poder da análise estatística em diferenciar significativamente os tratamentos. A dessecação das plantas daninhas na emergência do arroz reduziu a massa das infestantes aos 45 DAE (Tabela 1), sendo essa redução mais significativa no caso do uso do herbicida pendimethalin, que foi aplicado em pré-emergência. Independente do efeito da dessecação em ponto de agulha, os herbicidas imazethapyr+imazapic (0,75+0,75 L ha⁻¹ PC) e imazapyr+imazapic foram os mais efetivos quanto a manter a menor massa das plantas daninhas 45 dias após a emergência do arroz (Tabela 1). Nenhum dos tratamentos avaliados causou fitotoxicidade ao arroz, não sendo importantes as sutis diferenças numéricas encontradas entre os mesmos. Eventuais efeitos fitotóxicos de clomazone, na maior dose testada, puderam ser observados em algumas plantas, contudo a aplicação do protetor dietholate nas sementes foi muito efetiva em evitar maiores danos do herbicida à cultura.

Tabela 1. Biomassa 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 ¹ e doses (kg ha ⁻¹)	Massa seca das plantas daninhas		Fitotoxicidade ao arroz (ns)		Controle 45 DAE		Controle 70 DAE	
	----- Dessecação em ponto de agulha -----							
	com	sem	com	sem	com	sem	com	sem
	---- (g m ⁻²) ----		----- (%) -----					
1. clomazone 0,7	69 cd	112 b	8,0	7,0	* 76 ab	56 ab	56 bc	36 bc
2. pendimethalin 1,75	* 322 a	763 a	3,2	4,0	* 6 d	3 c	6 e	7 de
3. penoxsulam 0,06	182 b	155 b	3,5	5,5	* 48 bc	44 ab	* 41 cd	24 cd
4. [imazethapyr (75 g L ⁻¹) + imazapic (25 g L ⁻¹)] 0,75 + 0,75 L ha ⁻¹ 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. pendimethalin 1,25	* 306 a	629 a	1,5	4,3	4 d	4 c	3 e	4 e
7. [imazethapyr (75 g L ⁻¹) + imazapic (25 g L ⁻¹)] 0,5 + 0,5 L ha ⁻¹ PC	66 cd	70 b	3,7	2,2	* 74 ab	57 ab	68 ab	57 ab
8. penoxsulam 0,024	104 bcd	194 b	3,2	3,0	* 69 ab	49 ab	* 65 ab	29 cd
9. [imazapyr (52,5 g L ⁻¹) + imazapic (17,5 g L ⁻¹)] 0,14 kg ha ⁻¹ PC	29 d	35 b	2,2	2,5	61 ab	65 ab	95 a	77 a
Médias	139	238	3,3	3,9	51	44	51	41

¹ Os tratamentos n^{os} 1, 2, 5 e 6 foram aplicados em pré-emergência; 3, 8 e 9 em pós-emergência; 4 e 7 em pré (1/2) e pós-emergência (1/2) do arroz. ns = 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 da mesma coluna seguidas de letras iguais não diferem (Duncan, p=0,05).

Aos 45 dias após a emergência o manejo das plantas daninhas com dessecação em ponto de agulha ampliou o nível de 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 imazethapyr+imazapic, na maior dose avaliada (Tratamento 4). Já na avaliação aos 70 dias, os herbicidas

compostos por imazethapyr+imazapic (Only[®], na maior dose avaliada) e imazapyr+imazapic (Kifix[®]) destacaram-se dos demais, oferecendo níveis elevados de controle. Nas parcelas em que não se utilizou a técnica de dessecação em ponto de agulha, os herbicidas clomazone, pendimethalin 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).

Não houve diferença entre os tratamentos quanto ao peso das sementes ($p>0,05$), que, em média, foi de 23,7 gramas por 1000 sementes. Entretanto, o tratamento em que houve uma aproximação mais fiel ao peso médio de mil sementes descrito para o cultivar Puitá INTA CL em áreas com irrigação por superfície (25,7 g 1000 sementes⁻¹), foi imazapyr+imazapic (Tratamento 9), aplicado em pós-emergência e integrado à dessecação com glyphosate em ponto de agulha (Tabela 2).

Tabela 2. Peso de mil 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 ¹ e doses (kg ha ⁻¹)	Peso de mil sementes ^(ns)		Produtividade de grãos	
	----- Dessecação em ponto de agulha -----			
	com	sem	com	sem
	----- (g) -----		----- kg ha ⁻¹ -----	
1. clomazone 0,7	22,7	22,2	6592 ab	3463 bc
2. pendimethalin 1,75	23,4	23,9	975 d	438 e
3. penoxsulam 0,06	23,5	21,9	4234 bc	2317 cde
4. [imazethapyr (75 g L ⁻¹) + imazapic (25 g L ⁻¹)] 0,75 + 0,75 L ha ⁻¹ PC	24,7	25,5	9579 a	8142 ab
5. clomazone 0,4	23,2	24,0	4374 bc	1915 cde
6. pendimethalin 1,25	23,0	23,9	3546 cd	667 de
7. [imazethapyr (75 g L ⁻¹) + imazapic (25 g L ⁻¹)] 0,5 + 0,5 L ha ⁻¹ PC	24,2	24,1	6137 ab	4606 abc
8. penoxsulam 0,024	23,5	22,9	5768 ab	3853 bcd
9. [imazapyr (52,5 g L ⁻¹) + imazapic (17,5 g L ⁻¹)] 0,14 kg ha ⁻¹ PC	25,6	23,5	9692 a	9159 a
Médias	23.8	23.6	5725	4091

¹ Tratamentos 1, 2, 5 e 6 aplicados em pré-emergência; 3, 8 e 9 em pós-emergência; e 4 e 7 em pré (1/2) e pós-emergência (1/2). ns = 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 da mesma coluna seguidas de letras iguais não diferem (Duncan, $p=0,05$).

A produtividade de grãos apresentou grandes diferenças entre os tratamentos (Tabela 2) e atribui-se tal variabilidade 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 ($R^2=0,65$), superior às correlações entre produtividade e controle aos 45 DAE ($R^2=0,56$) e massa seca das infestantes aos 45 DAE ($R^2= -0,54$). Houve interação entre os fatores avaliados (herbicidas seletivos e dessecação em ponto de agulha). Independentemente de se usar a dessecação em ponto de agulha, a tecnologia Clearfield se mostrou efetiva em proporcionar elevada produtividade, mesmo sob área altamente infestada com plantas daninhas gramíneas. No presente experimento, o herbicida imazapyr+imazapic (Kifix[®]) foi o único que permitiu ao arroz expressar uma produtividade

superior a 9,1 t ha⁻¹ quando não se adotou a técnica da dessecação em ponto de agulha. Possivelmente tal resposta se deva à forte ação residual deste produto, que manteve as parcelas com baixo nível de infestação até a maturação da cultura.

Nos tratamentos testados a dessecação em ponto de agulha reduziu a competição do arroz com as plantas daninhas, e proporcionou ganhos produtivos que variaram entre 6% e 431%. Apesar das diferenças aparentemente altas dentre os tratamentos, estas não foram significativas ($p>0,05$). Isso é explicado pela alta variabilidade dos dados de produtividade, causada pela desuniformidade da infestação de capim arroz. Esta planta daninha não foi bem controlada em algumas parcelas com nichos de infestação mais elevada (que ocorreram especialmente no tratamento n°2).

CONCLUSÕES

Os herbicidas imazapyr+imazapic (200 g ha⁻¹ de produto comercial Kifix[®]) e imazethapyr+imazapic (1,5 L ha⁻¹ de produto comercial Only[®]) proporcionaram os maiores níveis de controle de capim arroz (*Echinochloa crusgalli*) e de papuã (*Brachiaria* (sin. *Urochloa*) *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, pendimethalin, penoxsulam e imazethapyr+imazapic (este último quanto aplicado na dose 1,0 L ha⁻¹ produto comercial).

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.

CORREIA, C.E.G.; ESPINDOLA, S.G.H.; ZIEMBOWICZ, T. **Usos e conflitos da água na orizicultura e na área urbana: estudo de caso na bacia do Rio Camboriú**. Relatório Técnico, Universidade do Vale do Itajaí Mirim, Prog. Pós-Grad. Ciência e Tecnologia Ambiental. Itajaí, 2011, 29p. Disponível em: <http://www.univali.br/ensino/pos-graduacao/mestrado/mestrado-em-ciencia-e-tecnologia-ambiental/disciplina-estudo-de-caso/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 10 Junho 2014.

HILL, J. E. et al. The California rice cropping system: agronomic and natural resource issues for long-term sustainability. **Paddy and Water Environment**, v. 4, n. 1, p. 13-19, 2006.

JU, H. et al. The impacts of climate change on agricultural production systems in China. **Climatic Change**, v. 120, n. 1-2, p. 313-324, 2013.

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.