

EFEITO DE DERIVA SIMULADA DE HERBICIDA INIBIDOR DE ALS NOS COMPONENTES DA PRODUTIVIDADE DO ARROZ IRRIGADO¹

Simulated Drift Effects of an ALS Inhibitor Herbicide on Yield Components of Flooded Rice

DAL MAGRO, T.², AGOSTINETTO, D.⁴, PINTO, J.J.O.³, GALON, L.⁴ e REZENDE, A.L.⁴

RESUMO - O objetivo deste trabalho foi quantificar os efeitos causados pela deriva simulada do herbicida imazethapyr + imazapic nos componentes da produtividade de grãos de arroz irrigado, em função da época de início da irrigação por inundação. Para isso, foi conduzido experimento no ano agrícola 2003/04, em condições de campo, no Centro Agropecuário da Palma (CAP/UFPel). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. A deriva foi simulada pela aplicação de doses crescentes do herbicida imazethapyr + imazapic, correspondendo a 0; 3,125; 6,25; 12,5; 25; 50; e 100% da dose comercial, acrescido de Dash a 0,5% v/v, sobre as plantas de arroz, cultivar BRS Pelota, em estádios fenológicos V3 - V4, com inundação três dias antes ou após a aplicação dos tratamentos. A aplicação foi feita com pulverizador costal, pressurizado a CO₂, munido de barra com bicos 110.015 do tipo leque a uma pressão constante de 210 kPa, que proporcionou a aplicação de 150 L ha⁻¹ de calda herbicida. As variáveis avaliadas foram: número de colmos, em estágio R3, número de grãos por panícula, número de espiguetas estéreis, peso de mil grãos e produtividade de grãos, determinados por ocasião da colheita. O herbicida imazethapyr + imazapic reduziu o número de colmos de arroz, o número de grãos e de espiguetas estéreis por panícula, o peso de mil grãos e a produtividade de grãos com o aumento da dose aplicada, quando esta ocorreu em cultura mantida no seco. A antecipação do início da irrigação por inundação, em lavouras semeadas com cultivar suscetível, evita possíveis prejuízos ocasionados por deriva de imazethapyr + imazapic no número de colmos, número de grãos e espiguetas estéreis por panícula, peso de mil grãos e produtividade de grãos.

Palavras-chave: controle químico, imazethapyr + imazapic, *Oryza sativa*.

ABSTRACT - This work aimed to quantify effects on yield components of rice, cultivar Pelota, caused by a simulated spray drift of imazethapyr + imazapic herbicide in function of the start of flooding timing. The experiment was carried out at Palma Agriculture Center (CAP/UFPel) during the 2003/04 growing season. A randomized complete block design with four replications was used. Treatments consisted of simulating drift by applying increasing dosages of the herbicide at the following rates: 0%, 3.125%; 6.25%; 12.5%; 25%; 50% or 100% of the commercial dosage (amended with Dash at 0.5% v/v), on rice plants at V2 to V4 growth stages. Flooding was applied either three days prior or after treatment application. The herbicide was applied using a CO₂ pressurized costal sprayer (flat fan nozzles 110.015 on the boom) at 150 L ha⁻¹ with a constant pressure of 210 kPa. The yield parameters evaluated by the time of harvest were: number of culms at R3 stage, number of grains per panicle, number of sterile spikelets, thousand-grain weight and grain yield. The results showed that yield components were negatively affected with increasing herbicide dosage, when the crop was kept under drier conditions. However, flooding before herbicide application reduced herbicide drift losses on rice plants.

Keywords: chemical control, imazethapyr + imazapic, *Oryza sativa*.

¹ Recebido para publicação em 12.4.2006 e na forma revisada em 10.11.2006.

² Eng.-Agr^a, aluna do Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade da Universidade Federal de Pelotas – UFPel, Caixa Postal 354, 96010-900 Capão do Leão-RS, <taisadm@yahoo.com.br>. ³ Professor da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da UFPel; ⁴ Aluno de graduação da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da UFPel.



INTRODUÇÃO

O arroz-vermelho (*Oryza sativa*) é a principal planta daninha das áreas produtoras de arroz do mundo (Estorninos Jr. et al., 2005). Estimativas demonstram que o Rio Grande do Sul deixa de produzir o correspondente a 20% de sua produção de arroz devido à competição do arroz-vermelho (Gomes & Magalhães Jr., 2004).

O arroz-vermelho compete com a cultura principalmente por nutrientes, sendo mais eficiente na captação de nitrogênio (Burgos et al., 2000), e por luz; devido às suas características morfológicas, normalmente mostra maior habilidade competitiva, representada pela maior estatura das plantas (Diarra et al., 1985; Kwon et al., 1991). O controle de plantas daninhas deve se basear em práticas de manejo integrado, no entanto, em razão das similaridades botânicas entre arroz cultivado e arroz-vermelho, o controle pelo método químico com herbicidas seletivos torna-se impraticável (Eleftherohorinos & Dhima, 2002).

Dentre as formas de controle químico, destaca-se a utilização de cultivares tolerantes a herbicidas do grupo das imidazolinonas (Ottis et al., 2003). No Brasil, o herbicida Only, registrado para controle, é constituído de 75 e 25 g dos herbicidas imazethapyr e imazapic, respectivamente.

A toxicidade causada pelos herbicidas à cultura pode ser influenciada por diversos fatores, dentre os quais se destacam o herbicida utilizado e/ou dose aplicada e a época de início de irrigação por inundação. Os cultivares podem responder diferentemente em função do herbicida aplicado, ou mesmo de doses do herbicida. Como exemplo, para o herbicida bispiribac-sodium o cultivar mais tolerante foi o BRS Pelota, e o menos tolerante, EPAGRI 112 (Pinto et al., 2003). Outro fator que influencia a toxicidade herbicida causada às plantas de arroz é a época de início da irrigação por inundação. A presença de lâmina de água, além de inibir a emergência de plantas daninhas, pode reduzir a toxicidade dos herbicidas utilizados.

As grandes extensões cultivadas com arroz irrigado no RS demandam, para aplicação de herbicidas em estágio adequado de desenvolvimento das plantas, a utilização de aplicação

aérea. Essa tecnologia de aplicação, embora eficiente, tem originado relatos de ocorrência de deriva, exigindo cuidados especiais para minimizar sua ocorrência. A deriva desvia o herbicida do alvo desejado, podendo atingir culturas vizinhas e provocar intoxicações ao homem, a animais e ao meio ambiente. Além disso, pode reduzir a eficácia de controle de plantas daninhas, pelo fato de parte do produto não atingir o alvo desejado.

Trabalhos foram realizados para avaliar o efeito da deriva simulada na cultura do arroz irrigado. Dos herbicidas estudados, maiores reduções na produtividade foram observadas com a utilização de herbicidas não-seletivos, como é o caso dos herbicidas glyphosate e glufosinate (Ellis et al., 2003; Ferreira, 2003; Kurtz & Street, 2003).

O controle químico de plantas daninhas, em lavouras cultivadas com arroz mutante associado à aplicação do herbicida imazethapyr + imazapic, poderá causar deriva a lavouras de arroz suscetível e reduzir a produtividade de grãos. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a injúria causada por deriva simulada de herbicida do grupo das imidazolinonas no arroz irrigado, em função da época do início de irrigação por inundação, na redução dos componentes da produtividade do arroz, cultivar BRS Pelota.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido a campo, em área experimental do Centro Agropecuário da Palma (CAP), da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), município de Capão do Leão- RS, durante a estação de crescimento 2003/04. O solo da área experimental é classificado como Planossolo Hidromórfico Eutrófico Solódico, pertencente à Unidade de Mapeamento Pelotas (Embrapa, 1999). O experimento foi conduzido pelo sistema convencional, sendo a correção do pH e a adubação de manutenção realizadas conforme as recomendações para a cultura (SOSBAI, 2003).

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com quatro repetições. As unidades experimentais (parcelas) e de observação foram compostas por área de 8,8 m² (2,2 x 4,0 m) e 3,6 m² (1,2 x 3,0 m), respectivamente. O cultivar de arroz utilizado

foi o BRS Pelota, de ciclo médio (SOSBAI, 2003), semeado em espaçamento entre linhas de 0,17 m, proporcionando o estabelecimento de uma população aproximada de 400 plantas m⁻².

A deriva foi simulada pela aplicação de doses crescentes do herbicida imazethapyr + imazapic (produto comercial Only[®]), correspondendo a 0; 3,125; 6,25; 12,5; 25; 50; e 100% da dose recomendada (100 g ha⁻¹), acrescido de Dash a 0,5% v/v, pulverizados sobre as plantas de arroz em estádios fenológicos V3 - V4 (SOSBAI, 2003). A irrigação por inundação iniciou-se três dias antes ou após a aplicação dos tratamentos, sendo mencionada no trabalho como inundada ou no seco, respectivamente.

A aplicação foi feita com pulverizador costal, pressurizado a CO₂, munido de barra com bicos 110.015 do tipo leque, a uma pressão constante de 210 kPa, que proporcionou a aplicação de 150 L ha⁻¹ de calda herbicida. O controle das plantas daninhas existentes na área, *Cyperus* spp. e *Echinochloa* spp., foi realizado pela aplicação dos herbicidas pyrazosulfuron e cyhalofop-butyl nas doses de 20 e 180 g ha⁻¹, respectivamente, utilizando-se o pulverizador costal descrito anteriormente.

O número de colmos foi determinado pela contagem em área de 0,25 m², quando o arroz se encontrava em estágio R3 (SOSBAI, 2003).

Por ocasião da colheita, foram determinados o número de grãos e de espiguetas estéreis por panícula, pela coleta de 10 panículas por parcela, aleatoriamente.

Para determinar o peso de mil grãos, foram separadas oito subamostras de 100 grãos por parcela, de acordo com as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992). Posteriormente, foi determinada a umidade de grãos e os pesos corrigidos para 13% de umidade.

A produtividade de grãos foi determinada na área de observação (3,6 m²), sendo os grãos pesados e determinada sua umidade; posteriormente, os pesos foram corrigidos para 13% de umidade.

Os dados foram analisados quanto à sua homocedasticidade e, posteriormente, submetidos à análise de variância (P<0,05). Os efeitos de época de irrigação foram avaliados pelo teste

t (P<0,05) (Zonta et al., 1984), e os efeitos do fator dose, por modelos de regressão linear e não-linear (P<0,05) (SIGMAPLOT, 1999), conforme segue:

$$Y = a + bx$$

$$Y = a + bx + cx^2$$

$$Y = a e^{-bx}$$

em que *a*: valor máximo estimado para a variável resposta; *b*: inclinação da reta ou curva; *x*: dose do herbicida imazethapyr + imazapic (g ha⁻¹); e *e*: constante.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a variável número de colmos, ocorreu diferença significativa entre as duas condições de aplicação, apenas na menor e maior dose (Tabela 1). Na maior dose, a redução no número de colmos decorreu da morte das plantas de arroz, cultivar BRS Pelota, causada pela intensa injúria quando a aplicação foi realizada em solo seco.

O número de grãos por panícula e peso de mil grãos diferiram significativamente nas três maiores doses (Tabela 1). Esses resultados são decorrentes da morte de plantas de arroz observada nessas doses na condição de solo seco. Em se tratando da variável número de espiguetas estéreis, além das três maiores doses, a testemunha também diferiu entre as condições de aplicação. Nessa situação, o maior número de espiguetas estéreis observado no tratamento em que a aplicação foi realizada em solo seco poderá estar relacionado com o déficit hídrico sofrido pela cultura entre as duas condições de aplicação.

Para a variável produtividade de grãos, todos os tratamentos, inclusive a testemunha, diferiram entre as duas condições de aplicação (Tabela 1).

Os resultados permitem inferir que deriva com dose inferior a 25% da dose recomendada de imazethapyr + imazapic não difere em função da condição de aplicação para os componentes da produtividade. Entretanto, a partir dela, as injúrias causadas ao arroz, cultivar BRS Pelota, são superiores na aplicação em área no seco, causando mortalidade de plantas e redução nos componentes da produtividade do arroz.



Tabela 1 - Efeito de imazethapyr + imazapic nos componentes de rendimento de arroz irrigado, cultivar BRS Pelota, em função de dose e condição de aplicação. CAP/UFPEL, Capão do Leão-RS, 2003/04

| Condições da aplicação | Dose (%) ^{1/} | | | | | | |
|---------------------------------------|------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------|
| | 0,0 | 3,125 | 6,25 | 12,5 | 25 | 50 | 100 |
| Número de colmos (m ²) | | | | | | | |
| Seco | 579 ^{ns} | 578* | 655 ^{ns} | 758 ^{ns} | 836 ^{ns} | 680 ^{ns} | 0* |
| Inundado | 577 | 743 | 721 | 774 | 883 | 711 | 789 |
| Grãos por panícula (n ^o) | | | | | | | |
| Seco | 65 ^{ns} | 62 ^{ns} | 57 ^{ns} | 54 ^{ns} | 0* | 0* | 0* |
| Inundado | 64 | 67 | 61 | 60 | 61 | 66 | 63 |
| Espiguetas estéreis (n ^o) | | | | | | | |
| Seco | 25* | 16 ^{ns} | 19 ^{ns} | 15 ^{ns} | 0* | 0* | 0* |
| Inundado | 21 | 15 | 15 | 15 | 23 | 23 | 19 |
| Peso de mil grãos (g) | | | | | | | |
| Seco | 25,7 ^{ns} | 26,6 ^{ns} | 26,1 ^{ns} | 26,2 ^{ns} | 0* | 0* | 0* |
| Inundado | 26,6 | 26,7 | 26,9 | 26,4 | 25,9 | 25,9 | 25,8 |
| Produtividade (kg ha ⁻¹) | | | | | | | |
| Seco | 4.933* | 5.099* | 4.608* | 4.404* | 0* | 0* | 0* |
| Inundado | 6.491 | 6.457 | 6.422 | 6.353 | 6.203 | 5.914 | 5.350 |

^{1/} Dose de 100 g ha⁻¹ de imazethapyr + imazapic; ^{ns} e * Não-significativo e significativo pelo teste t a 5% de probabilidade.

Para a variável número de colmos m⁻², os dados ajustaram-se ao modelo quadrático na condição de aplicação em lavoura no seco (Figura 1). Nessa condição, diferença foi observada apenas na maior dose, com relação a todas as demais, representada pela morte das plantas de arroz. Na aplicação realizada em lavoura inundada, as doses de 12,5 e 25 g ha⁻¹ diferiram da testemunha e apresentaram acréscimo no número de colmos, que poderá estar relacionado com a toxicidade provocada pelo herbicida, devido à utilização de doses reduzidas, provocando maior afilamento das plantas.

O número de grãos e de espiguetas estéreis por panícula, o peso de mil grãos e a produtividade ajustaram-se adequadamente ao modelo exponencial apenas na aplicação realizada no seco. Os valores do coeficiente de determinação (R²) variaram de 0,62 a 0,90 (Figuras 2 a 5).

O número de grãos por panícula foi reduzido apenas nos tratamentos aplicados no seco (Figura 2). Nessa situação, diferença em relação à testemunha foi observada nas três maiores doses. O valor máximo estimado pelo modelo foi de 73,5 grãos por panícula (Figura 2a). Na aplicação em solo inundado, nenhum

tratamento herbicida diferiu da testemunha (Figura 2b). O resultado pode ser decorrente da morte de plantas observada nas três maiores doses, quando a aplicação ocorreu em solo seco. Em estudos realizados por Ferreira (2003), o autor verificou que, para o herbicida glyphosate, o número de grãos por panícula aumentou com a dose, representado pela redução do número de afilhos, para o cultivar Qualimax 1. Já para deriva simulada de butoxydim no cultivar Embrapa 6-Chuí, o número de grãos por panícula não foi influenciado.

O número de espiguetas estéreis foi reduzido apenas na condição de aplicação em lavoura no seco (Figura 3). Nessa circunstância, diferença em relação à testemunha foi observada nas quatro maiores doses; nas três últimas a redução decorreu da morte das plantas. Quando a aplicação foi feita em lavoura inundada, nenhuma dose testada diferiu da testemunha.

Para a variável peso de mil grãos, maiores reduções foram observadas quando a aplicação ocorreu em lavoura no seco (Figura 4). As plantas de arroz apresentaram redução no peso de mil grãos, nas doses superiores a 25 g ha⁻¹, sendo de 30,6 g o valor máximo da

assíntota estimado pelo modelo (Figura 4a). Nas três maiores doses a redução foi representada pela morte das plantas.

A aplicação em lavoura inundada reduziu o peso de mil grãos de forma linear, representado por $-0,0096$ g para cada $g\ ha^{-1}$ de imazethapyr + imazapic acrescido (Figura 4b). Para os cultivares Qualimax 1 e Embrapa 6-Chuí, derivas simuladas de glyphosate e butroxydim, respectivamente, não causaram redução no peso de mil grãos (Ferreira, 2003).

A produtividade de grãos foi reduzida em ambas as condições de aplicação dos tratamentos, sendo maior naqueles aplicados em

lavoura no seco (Figura 5). Nessa condição, as maiores doses do herbicida imazethapyr + imazapic causaram mortalidade das plantas de arroz, impedindo a produção de grãos. A aplicação do herbicida em solo inundado reduziu a produtividade de grãos em $11,9\ kg\ ha^{-1}$ para cada $g\ ha^{-1}$ de herbicida acrescido. Em média, a aplicação em lavoura no seco reduziu a produtividade de grãos na ordem de 55,9%, comparativamente à aplicação em solo inundado. Esses resultados corroboram os observados por Ellis et al. (2003) e Kurtz & Street (2003), os quais verificaram que a deriva simulada de glyphosate e glufosinate causou redução na produtividade do cultivar de arroz

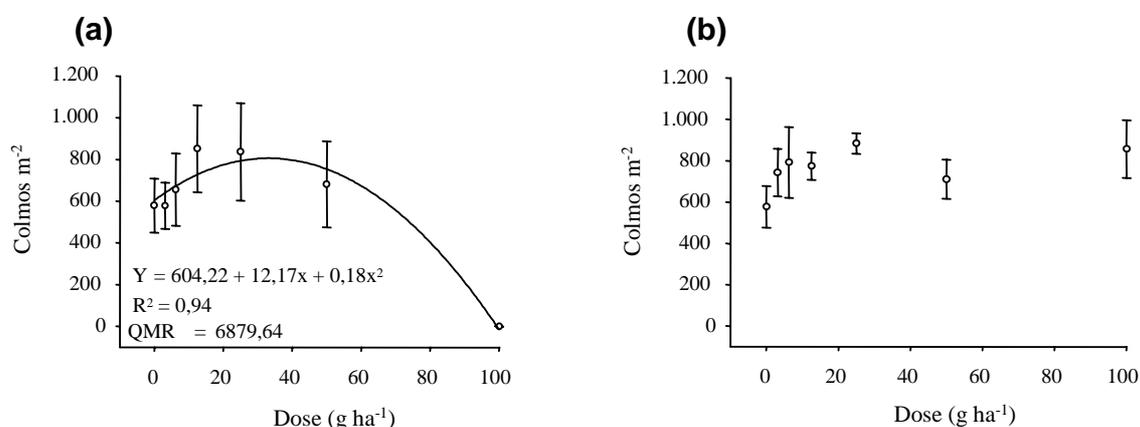


Figura 1 - Número de colmos de plantas de arroz irrigado, cultivar BRS Pelota, em função de dose de imazethapyr + imazapic e época de início de irrigação, avaliadas em estágio fenológico R3 – CAP/UFPel, Capão do Leão-RS, 2003/04. (a) aplicação em lavoura no seco; e (b) aplicação em lavoura inundada.

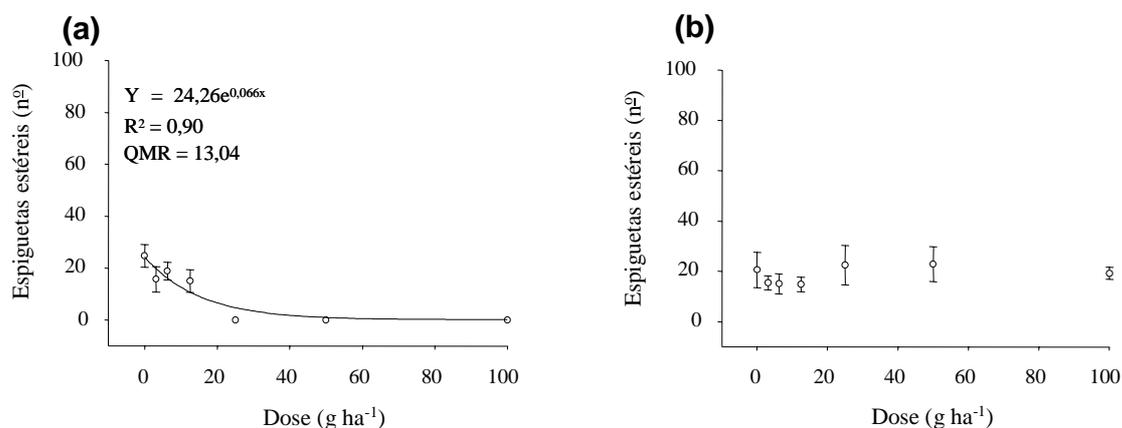


Figura 2 - Número de grãos por panícula de arroz irrigado, cultivar BRS Pelota, em função de dose de imazethapyr + imazapic e época de início de irrigação – CAP/UFPel, Capão do Leão-RS, 2003/04. (a) aplicação em lavoura no seco; e (b) aplicação em lavoura inundada.



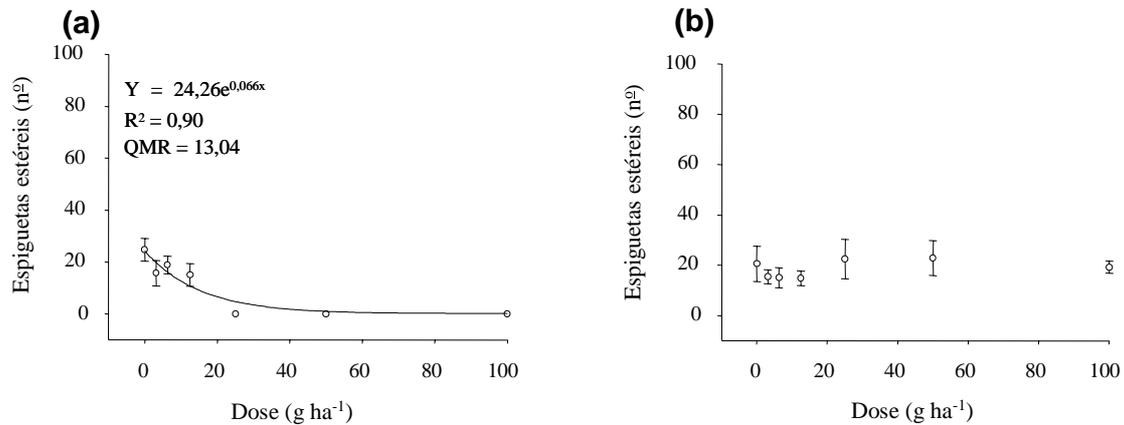


Figura 3 - Número de espiguetas estéreis de plantas arroz irrigado, cultivar BRS Pelota, em função de dose de imazethapyr + imazapic e época de início de irrigação – CAP/UFPeI, Capão do Leão-RS, 2003/04. (a) aplicação em lavoura no seco; e (b) aplicação em lavoura inundada.

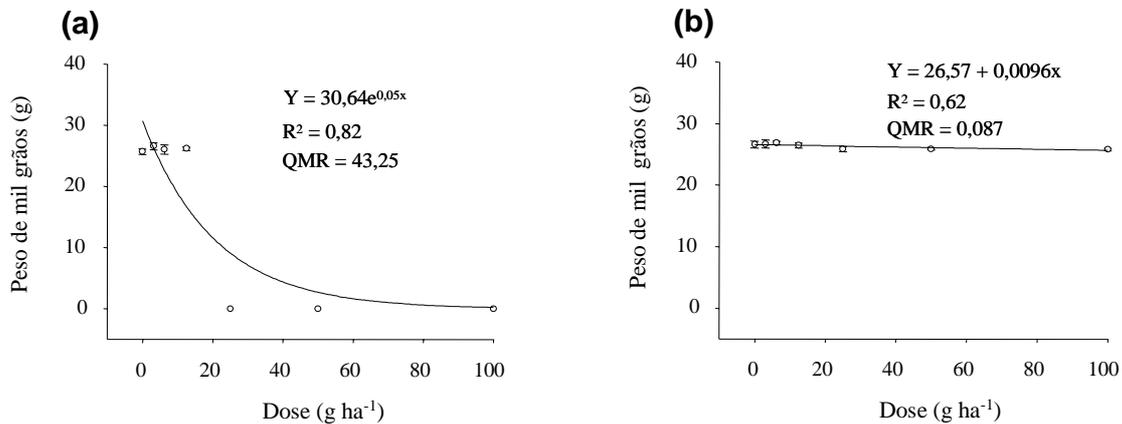


Figura 4 - Peso de mil grãos de arroz irrigado, cultivar BRS Pelota, em função de dose de imazethapyr + imazapic e época de início de irrigação – CAP/UFPeI, Capão do Leão-RS, 2003/04. (a) aplicação em lavoura no seco; e (b) aplicação em lavoura inundada.

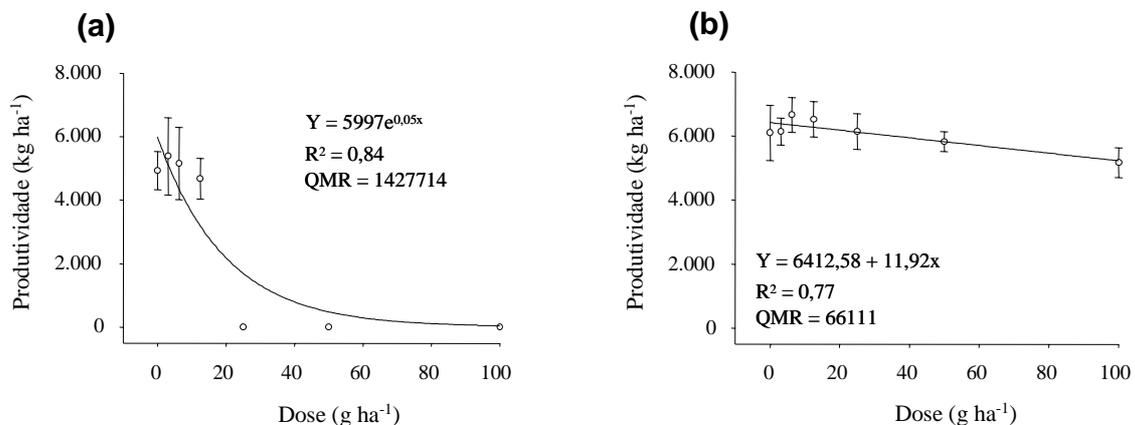


Figura 5 - Produtividade de arroz irrigado, cultivar BRS Pelota, em função de dose de imazethapyr + imazapic e época de início de irrigação – CAP/UFPeI, Capão do Leão-RS, 2003/04. (a) aplicação em lavoura no seco; e (b) aplicação em lavoura inundada.

Cypress, e a de glyphosate, nos cultivares Lemont e Priscila, respectivamente. Resultados semelhantes também foram observados para o herbicida imazethapyr na cultura do sorgo (Al-Khatib et al., 2003).

A antecipação da entrada da água na lavoura, além de prevenir possíveis reduções na produtividade da cultura, decorrente de deriva ocasional de herbicidas, poderá aumentar a produtividade, como pode ser observado nos resultados obtidos, em que a antecipação da entrada da água em seis dias apresentou acréscimo de 6,9% na produtividade de grãos, comparativamente à testemunha (Figura 5b e Tabela 1).

Os resultados demonstram que a antecipação da entrada da água na lavoura, além de propiciar o aumento da produtividade do arroz, cultivar BRS Pelota, em caso de deriva do herbicida imazethapyr + imazapic, pode reduzir os danos ocasionados pelo produto nos componentes da produtividade da cultura. Assim, uma forma de prevenir a ocorrência de injúrias herbicidas a cultivares de arroz não-tolerantes constitui-se em antecipar o início da irrigação nas áreas implantadas com esses cultivares.

A deriva simulada do herbicida imazethapyr + imazapic reduz o número de colmos de arroz, número de grãos e espiguetas estéreis por panícula, peso de mil grãos e produtividade de grãos do cultivar BRS Pelota com o aumento da dose aplicada, principalmente em condição de lavoura no seco. A antecipação do início da irrigação por inundação reduz a injúria ocasionada por deriva simulada de imazethapyr + imazapic no número de colmos, no número de grãos e espiguetas estéreis por panícula, no peso de mil grãos e na produtividade de grãos.

LITERATURA CITADA

- AL-KHATIB, K. et al. Grain sorghum response to simulated drift from glufosinate, glyphosate, imazethapyr, and sethoxydim. **Weed Technol.**, v. 17, p. 261-265, 2003.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para análise de sementes**. Brasília: LANARV/SNDA, 1992. 365 p.
- BURGOS, N. R.; NORMAN, R. J.; GEALY, D. R. Comparative N uptake between red rice and rice. **Weed Sci.**, v. 48, p. 142-149, 2000.

DIARRA, A.; SMITH JR. R. J.; TALBERT, R. E. Interference of red rice (*Oryza sativa*) with rice (*O. sativa*). **Weed Sci.**, v. 33, p. 644-649, 1985.

ELEFTHEROHORINOS, I. L.; DHIMA, K. V. Red rice (*Oryza sativa*) control in rice (*O. Sativa*) with preemergence and postemergence herbicides. **Weed Technol.**, v. 16, p. 537-540, 2002.

ELLIS, J. M. et al. Rice (*Oryza sativa*) and corn (*Zea mays*) response to simulated drift of glyphosate and glufosinate. **Weed Technol.**, v. 17, p. 452-460, 2003.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: 1999. 412 p.

ESTORNINOS, Jr., L. E. et al. Rice and red rice interference. I. Response of red rice (*Oryza sativa*) to sowing rates of tropical japonica and indica rice cultivars. **Weed Sci.**, v. 53, p. 683-689, 2005.

FERREIRA, F. B. **Resposta do arroz irrigado (*Oryza sativa*) a subdoses de glyphosate e butoxydim simulando efeito de deriva**. 2003. 52 f. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2003.

GOMES, A. S.; MAGALHÃES Jr., A. M. **Arroz irrigado no Sul do Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Informações Tecnológicas, 2004. 899 p.

KURTZ, M. E.; STREET, J. E. Response of rice (*Oryza sativa*) to glyphosate applied to simulate drift. **Weed Technol.**, v. 17, p. 234-238, 2003.

KWON, S. L.; SMITH, R. J.; TALBERT, R. E. Interference durations of red rice (*Oryza sativa*) in rice (*O. sativa*). **Weed Sci.**, v. 39, p. 363-368, 1991.

OTTIS, B. V.; CHANDLER, J. M.; MCCAULEY, G. M. Imazethapyr application methods and sequences for imidazolinone-tolerant rice (*Oryza sativa*). **Weed Technol.**, v. 17, p. 526-533, 2003.

PINTO, J. J. O. et al. Tolerância de genótipos de arroz a herbicidas aplicados ao solo ou em pós-emergência para o controle de plantas daninhas gramíneas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 3., 2003. REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 25., 2003. Balneário Camboriú. **Anais...** Balneário Camboriú, SC: 2003b. p. 536-538.

SIGMAPLOT – Exact Graphy for Exact Science. Version 8.0, 1999.



SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ
IRRIGADO – SOSBAI. **Arroz irrigado**: recomendações
técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil. Itajaí: 2003.
126 p.

ZONTA, E. P.; MACHADO, A. A.; SILVEIRA JÚNIOR, P.
**Sistema de análise estatística para microcomputadores –
SANEST** (software). Pelotas: Universidade Federal de
Pelotas, 1984.

