

INFLUÊNCIA DE ÉPOCAS DE IRRIGAÇÃO NA INTERFERÊNCIA DO CAPIM-ARROZ COM A CULTURA DO ARROZ IRRIGADO

Dirceu Agostinetto⁽¹⁾, Leandro Galon⁽¹⁾, Pedro V. D. Moraes⁽¹⁾, Taísa Dal Magro⁽¹⁾, Siumar P. Tironi⁽¹⁾, Randau R. Brandolt⁽¹⁾, ¹UFPEL-FAEM-DFs, CEP.: 96010-900, Pelotas-RS; e-mail: dirceu_agostinetto@ufpel.edu.br

As plantas daninhas competem com a cultura do arroz por luz, água e nutrientes, constituindo-se em um dos principais fatores limitantes da produtividade nas lavouras de arroz irrigado do Brasil e podem ocasionar perdas na produtividade de grãos de arroz na ordem de 80 a 90% quando não controladas (Andres & Machado, 2004). A inundação do solo com a manutenção de lâmina de água permanente sobre a superfície, constitui-se um método de controle de plantas daninhas complementar ao químico, pois além de ativar alguns herbicidas de solo, atua como barreira física que impede a germinação e o desenvolvimento de muitas espécies de plantas daninhas (Andres & Machado, 2004).

As perdas de produtividade da cultura podem ser expressas por modelos matemáticos que permitem realizar simulações da competição entre as plantas cultivadas e as daninhas, com a meta de prever, em fases iniciais, a perda de produtividade e os possíveis lucros esperados em situações particulares. A antecipação do início da irrigação aumenta a habilidade competitividade da cultura com a planta daninha, a qual pode ser determinada pelo ajuste de variáveis explicativas em modelos matemáticos. Os objetivos do trabalho foram avaliar a influência de épocas de início da irrigação por inundação da lavoura de arroz irrigado nas relações de interferência do capim-arroz com a cultura e comparar variáveis explicativas, visando identificar a que propicia melhor ajuste dos dados ao modelo.

Conduziu-se experimento a campo, no Centro Agropecuário da Palma (CAP/UFPEL), durante o ano agrícola 2005/06. O delineamento experimental adotado foi o completamente casualizado, sem repetição. Cada unidade experimental compreendeu área de 11,05 m². Os tratamentos englobaram três épocas de entrada água (1, 10 e 20 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas - DAT) e populações de capim-arroz que variaram de zero (0) até 222 plantas m⁻². O preparo do solo para a instalação do experimento seguiu o sistema convencional, incluindo aração e gradagem. A cultivar reagente foi a BRS-Pelota, semeada em linhas espaçadas a 0,17 m, numa densidade de 125 kg ha⁻¹, o que permitiu o estabelecimento de população média de 400 plantas m⁻². As demais práticas de manejo com a cultura foram àquelas recomendadas pela pesquisa.

As populações das espécies competidoras incluíram *Echinochloa colona* (L.) Link e *E. crusgalli* (L.) Beauv. que foram estabelecidas a partir do banco de sementes do solo, pela aplicação do herbicida cyhalofop-butyl (270 g ha⁻¹) + adjuvante Iharol (1,5 L ha⁻¹), quando a cultura encontrava-se nos estádios fenológicos V₂ a V₃ (09 DAE) e as plantas daninhas nos estádios de duas folhas a um afilho. As plantas de capim-arroz foram protegidas com copos ou chapas (lâminas) plásticas para que não sofressem danos do herbicida. As demais plantas daninhas, existentes na área experimental foram controladas pelo arrancamento manual. As avaliações das populações das plantas (PP) de capim-arroz, massa da matéria seca da parte aérea (MMSPA), área foliar (AF) e cobertura do solo (CS) foram realizadas aos 21 dias após a emergência da cultura - DAE.

A quantificação da produtividade de grãos do arroz foi obtida pela colheita das panículas em área útil 4,5m² (3m x 1,5m), de cada unidade experimental, quando o teor de umidade dos grãos atingiu aproximadamente 22%. Com os dados da produtividade de grãos foram calculadas as perdas percentuais em relação às parcelas mantidas sem infestação. As relações entre perdas percentuais de produtividade do arroz cultivado, em função das variáveis explicativas foram calculadas separadamente para cada época de

entrada de água na lavoura, utilizando-se o modelo de regressão não linear derivada da hipérbole retangular, de acordo o proposto por Cousens em 1985:

$$Pp = \frac{(i * X)}{[1 + (i / a) * X]}$$

onde: Pp = perda de produtividade (%); X = PP, MMSPA, CS ou AF do capim-arroz; i e a = perdas de produtividade (%) por unidade de plantas de capim-arroz quando o valor da variável se aproxima de zero e quando tende ao infinito, respectivamente.

O ajuste dos dados ao modelo foi realizado utilizando o procedimento *Proc Nlin* do programa computacional SAS (SAS, 1989). O valor da estatística F ($p \leq 0,05$) foi utilizado como critério de análise dos dados ao modelo. O critério de aceitação do melhor ajuste dos dados ao modelo baseou-se no maior valor do coeficiente de determinação (R^2) e no menor valor do quadrado médio do resíduo (QMR).

Os valores da estatística F foram significativos para todas as variáveis explicativas e níveis dos fatores estudados (Tabela 1). De modo geral, os dados ajustaram-se satisfatoriamente ao modelo da hipérbole retangular, com elevados valores de R^2 e baixo QMR, o que caracteriza um bom ajuste ao modelo. Para todas as variáveis explicativas observou-se, em geral um melhor ajuste dos dados ao modelo, para as duas primeiras épocas de entradas de água na lavoura (1 ou 10 DAT), confirmando, assim, a hipótese de que a antecipação do início da irrigação aumenta a habilidade competitiva da cultura em relação ao capim-arroz. Sendo o parâmetro *i*, um índice usado para comparar a competitividade relativa entre espécies, verificou-se para todas as variáveis, que o atraso na entrada de água na lavoura aumentou a habilidade competitiva do capim-arroz em relação a cultivar de arroz BRS-Pelota.

Analisando a variável explicativa PP, observou-se que ao atrasar a entrada de água em 10 ou 20 DAT, ocorreram perdas médias na produtividade de grãos de 24 ou 34%, respectivamente, ao comparar com 1 DAT (Tabela 1). A variável explicativa MMSPA apresentou incremento no parâmetro *i* em 73 ou 115%, ao retardar em 10 ou 20 dias a entrada de água, respectivamente, comparando com a entrada de água a 1 DAT. Já, os resultados obtidos para a CS, demonstraram que o atraso na irrigação da lavoura não ocasionou diferenças quanto ao parâmetro *i* entre as diferentes épocas de entrada de água. Observou-se também para a variável AF, que à medida que houve atraso de 1 para 10 DAT na irrigação, o capim-arroz duplicou a capacidade competitiva em relação à cultura.

Para todas as variáveis explicativas testadas, o modelo da hipérbole retangular não superestimou o parâmetro *a*, com exceção da PP para a segunda época de entrada de água e a CS em todas as épocas de entrada de água, as quais apresentaram perdas máximas de produtividade superiores a 100% (Tabela 1). Os valores do parâmetro *a* variaram em função das épocas de entrada de água e da variável explicativa testada.

A comparação entre variáveis explicativas para os fatores estudados, considerando-se os maiores valores médios do R^2 e os menores valores médios do QMR, demonstrou que a PP>CS>AF>MMSPA, em relação ao ajuste ao modelo (Tabela 1). Considerando a produtividade média do arroz irrigado no RS, nas últimas 10 safras, de 5580 kg ha⁻¹, preço médio de 9,0 dólares por saca de 50 kg e custo de controle de plantas daninhas em torno de 87,00 dólares ha⁻¹ (IRGA, 2006), estima-se que o custo de controle equivale a 9% da produção. Assim, ao utilizar a variável explicativa PP de capim-arroz e tendo-se como base o parâmetro *i*, avaliado aos 21 DAE (Tabela 1), estima-se que a presença de uma única planta de capim-arroz m⁻², para as épocas de entrada de água 1, 10 ou 20 DAT, ocasionará perdas de produtividade de 8,4; 10,4 e 11,3%, respectivamente. Os resultados demonstram que as perdas de produtividade por interferência de uma planta m⁻² do capim-arroz, não justifica a adoção de medidas de controle somente quando a entrada de água ocorrer aos 1 DAT. Isso demonstra que o capim-arroz é muito competitivo e mesmo baixas populações ou medidas de controles que eliminem quase toda a infestação podem não ser suficientes para evitar perdas de produtividade que superem o custo do controle.

O modelo de regressão não linear da hipérbole retangular, estima adequadamente as perdas de produtividade de grãos de arroz irrigado, ocasionadas pela interferência de capim-arroz à cultura em função de épocas de entrada de água na lavoura. A antecipação da época de entrada de água na lavoura incrementa a habilidade competitiva das plantas de arroz, cultivar BRS-Pelota, com relação às plantas de capim-arroz. A utilização da variável população de plantas de capim-arroz, em modelo de previsão de perda de produtividade de grãos de arroz, em geral, permite ajuste mais satisfatório dos dados do que outras variáveis. A variável cobertura do solo pela folhagem de capim-arroz demonstra ter maior potencial para substituir a população de plantas no modelo da hipérbole retangular para previsão da perda de produtividade de grãos de arroz do que a massa da matéria seca da parte aérea e área foliar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ANDRES, A.; MACHADO, S.L.O. Plantas daninhas em arroz irrigado. In: GOMES, A.S.; MAGALHÃES JR.; A.M. (Eds.). **Arroz irrigado no Sul do Brasil**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p.457-546.

COUSENS, R. An empirical model relating crop yield to weed and crop density and a statistical comparison with other models. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v.105, n.3, p.513-521, 1985.

IRGA: Instituto Rio-Grandense do Arroz. Arroz irrigado no RS – área, produção e rendimento. Disponível em: <<http://www.irga.rs.gov.br>> Acesso em: 05 out. 2006.

SAS: Institute Statistical Analysis System. **User's guide**: version 6.4 ed. Cary: SAS Institute, 1989, 1989. 846p.

Tabela 1. Perda de produtividade (%) de grãos de arroz, cultivar BRS-Pelota, em função da população de capim-arroz e épocas de entrada de água, aos 21 DAE. CAP/UFPel, Capão do Leão-RS, 2005/06

Variáveis explicativas	Parâmetros ¹		Coeficiente de determinação (R ²)	Quadrado médio do resíduo (QMR)	Estatística (F)
	i	a			
01 DAT²					
População de plantas	8,40	99,09	0,89	130,60	138,53*
Matéria seca da parte aérea	0,80	84,11	0,62	430,50	39,57*
Cobertura do solo	0,10	108,20	0,90	121,60	121,60*
Área foliar	0,003	78,59	0,65	398,90	42,98*
10 DAT					
População de plantas	10,40	104,30	0,97	62,60	364,73*
Matéria seca da parte aérea	1,38	94,89	0,88	155,50	162,90*
Cobertura do solo	0,10	143,30	0,91	126,40	201,08*
Área foliar	0,006	95,72	0,89	145,70	174,12*
20 DAT					
População de plantas	11,25	97,41	0,84	209,30	117,06*
Matéria seca da parte aérea	1,72	82,90	0,57	634,70	34,99*
Cobertura do solo	0,10	126,20	0,90	127,30	187,32*
Área foliar	0,008	95,19	0,97	43,38	555,58*

¹i e a = perdas de produtividade (%) por unidade de plantas de capim-arroz quando o valor da variável se aproxima de zero ou quando tende ao infinito, respectivamente. ²Dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas *Significativo a p≤0,05.