

ESTIMATIVAS DAS PERDAS DE PRODUTIVIDADE DE GRÃOS DE CULTIVARES DE ARROZ PELA INTERFERÊNCIA DO CAPIM-ARROZ

Leandro Galon⁽¹⁾, Dirceu Agostinetto⁽¹⁾, Pedro V. D. de Moraes⁽²⁾, Taísa Dal Magro⁽¹⁾, Siumar P. Tironi⁽¹⁾, Gerson K. Vignolo⁽¹⁾. ¹UFPEL-FAEM-DFs, CEP.: 96010-900, Pelotas-RS; e-mail: galonleandro@ig.com.br

Entre as espécies que mais infestam e causam dano a cultura do arroz irrigado no Estado do Rio Grande do Sul (RS), destacam-se as pertencentes ao gênero *Echinochloa* (Kissmann & Groth, 1997). A adoção de práticas de manejo do capim-arroz (*Echinochloa* spp.), com o uso de cultivares de arroz competitivas que possam se desenvolver com maior rapidez que a planta daninha, se constituem em alternativas promissoras visando reduzir o uso de herbicidas. As hipóteses da pesquisa foram que cultivares de arroz de ciclo de desenvolvimento curto ou muito curto incrementam a habilidade competitiva da cultura em relação ao capim-arroz, e que a variável população de plantas é melhor indicadora da competição. Os objetivos do trabalho foram avaliar a influência de cultivares de arroz irrigado no grau de interferência do capim-arroz com a cultura e comparar variáveis explicativas visando identificar a que propicia melhor ajuste dos dados ao modelo.

O experimento foi conduzido a campo, no Centro Agropecuário da Palma (CAP/UFPEL), no ano agrícola 2005/06. O experimento foi instalado em sistema de cultivo convencional, com aração e gradagem, em delineamento experimental completamente casualizado, sem repetição. Cada unidade experimental (parcela) foi composta por área de 11,05 m², constando de 13 fileiras de arroz espaçadas a 0,17 m. Os tratamentos foram constituídos de seis cultivares de arroz e dez populações de capim-arroz. As populações máximas de capim-arroz foram de 622, 238, 396, 532, 888 e 434 plantas m⁻² para as cultivares (BRS-Atalanta, IRGA 421 (ciclo muito curto), IRGA 416, IRGA 417, Avaxi (ciclo curto) ou BRS-Fronteira (ciclo médio)), respectivamente, sendo avaliadas no início do ciclo de desenvolvimento (SOSBAI, 2005).

A população infestante foi composta pela associação das espécies *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 (15 DAE) e as plantas daninhas nos estádios de duas a três folhas. As plantas de capim-arroz foram protegidas com copos ou placas (lâminas) plásticas para que não sofressem dano do herbicida. A quantificação da população das plantas (PP) de capim-arroz, massa da matéria seca da parte aérea (MMSPA), área foliar (AF) ou cobertura do solo (CS) foram realizadas aos 28 DAE da cultura. A colheita do arroz foi realizada em épocas distintas, de acordo com a maturação de cada cultivar, quando o teor de umidade dos grãos aproximou-se de 22%.

As relações entre perdas percentuais de produtividade do arroz cultivado, em função das variáveis explicativas PP, MMSPA, CS ou AF de capim-arroz foram calculadas separadamente para cada cultivar, utilizando-se o modelo de regressão não linear derivada da hipérbole retangular, proposta por Cousens (1985):

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

onde: Pp = perda de produtividade de grãos (%); 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 ou quando tende ao infinito, respectivamente.

O ajuste dos dados ao modelo foi realizado através do 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 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 as variáveis explicativas PP, MMSPA, CS ou AF do capim-arroz, em todas as cultivares de arroz estudadas (Tabela 1). Para todas as cultivares de arroz, o modelo da hipérbole retangular ajustou-se adequadamente aos dados, a exceção da variável CS para a cultivar de arroz IRGA 416, a qual apresentou baixo valor de R^2 e elevado QMR, o que caracteriza baixo ajuste ao modelo.

Os resultados demonstram, para todas as variáveis, que os valores estimados para o parâmetro i tenderam a ser menores para as cultivares de arroz IRGA 421 (ciclo muito curto) ou IRGA 416 ou 417 (ciclo curto) (Tabela 1). Já, a menor competitividade da cultivar Avaxi (ciclo curto) pode decorrer da menor densidade de semeadura o que permitiu maior passagem de radiação e conseqüente novo fluxo de emergência das plantas de capim-arroz, após a determinação das variáveis explicativas (28 DAE). Em geral, a cultivar BRS-Fronteira (ciclo médio) apresentou baixa competitividade em relação as variáveis avaliadas, isso pode ter ocorrido em função desta apresentar crescimento inicial mais lento quando comparada as de menor ciclo.

Sendo o parâmetro i um índice usado para comparar a competitividade relativa entre espécies, constatou-se valores diferenciados para as cultivares de arroz nas variáveis explicativas testadas (Tabela 1). A comparação entre cultivares considerando o parâmetro i , na média das quatro variáveis explicativas (PP, MMSPA, CS ou AF), demonstrou que a ordem de colocação em relação a competitividade das cultivares foi: IRGA 417 \geq IRGA 416 \geq IRGA 421 $>$ BRS-Atalanta \geq BRS-Fronteira $>$ Avaxi. As diferenças observadas entre os resultados das cultivares deve-se às características morfofisiológicas das mesmas ou a ocorrência de elevado erro-padrão na estimativa do parâmetro i podendo ser atribuído à variabilidade associada com experimentação de campo e a plasticidade fenotípica da cultura.

Comparando-se as cultivares de arroz para a variável PP, com base na perda unitária (i), observou-se perdas de produtividade de 11,4; 9,8; 7,2; 4,7; 29,3 e 13,7% para as cultivares BRS-Atalanta, IRGA 421 (ciclo muito curto), IRGA 416, 417, Avaxi (ciclo curto) ou BRS-Fronteira (ciclo médio), respectivamente (Tabela 1).

As estimativas do parâmetro a , independente da variável explicativa, foram superestimadas pelo modelo, com perdas de produtividade superiores a 100%, para as cultivares, IRGA 421 (ciclo muito curto) ou IRGA 416 ou 417 (ciclo curto) (Tabela 1). Esses resultados podem ser decorrentes das maiores populações das plantas de capim-arroz terem sido insuficientes para estimar adequadamente a perda máxima de produtividade.

Considerando-se a produtividade média do arroz irrigado no Estado do RS de 5580 kg ha⁻¹ (IRGA, 2006), o preço médio de 9,0 dólares 50 kg⁻¹ e o custo de controle de capim-arroz de 87 dólares ha⁻¹, estima-se que o custo de controle equivale a 9% da produtividade (IRGA, 2006). Assim, considerando que a presença de uma planta de capim-arroz m⁻² ocasionará perdas de produtividade de 11,4; 9,8; 7,2; 4,7; 29,3 e 13,7%, respectivamente para as cultivares de arroz BRS-Atalanta, IRGA 421, IRGA 416, 417, Avaxi ou BRS-Fronteira (Tabela 1), somente às cultivares IRGA 416 ou 417 apresentam perdas de produtividade por interferência abaixo ou equivalentes ao valor do custo de controle. Esses resultados indicam que o capim-arroz é muito competitivo mesmo em baixas populações e que controle que elimine quase totalmente a infestação pode não ser suficiente para evitar perdas de produtividade, justificando a adoção de medidas de controle completo da infestante.

As cultivares de arroz IRGA 421, IRGA 416 ou IRGA 417 apresentam maior habilidade competitiva com o capim-arroz do que as cultivares BRS-Atalanta, BRS-Fronteira e, especialmente, Avaxi. O modelo de regressão não linear da hipérbole retangular, estima adequadamente as perdas de produtividade de grãos de arroz irrigado na presença de capim-arroz, independentemente da variável utilizada para ajuste. A

variável população de plantas apresenta melhor ajuste ao modelo, embora a massa da matéria seca da parte aérea, cobertura do solo e área foliar mostraram-se adequadas para substituí-la na previsão da perda de produtividade de grãos de arroz irrigado devido à interferência do capim-arroz. A presença de uma planta de capim-arroz m^{-2} ocasiona perda de produtividade de grãos variável entre 5 e 29%, dependendo da cultivar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

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.

KISSMANN, K.G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. Tomo I, 2.ed. São Paulo: BASF, 1997. 825p.

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

SOSBAL: Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado. **Arroz irrigado**: Recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil. Santa Maria: UFSM, 2005. 159p.

Tabela 1. Perda de produtividade (%) de cultivares de arroz em função da população de capim-arroz aos 28 DAE, CAP/UFPel, Capão do Leão-RS, 2005/06

Variáveis explicativas	Parâmetros ¹		Coeficiente de determinação (R ²)	Quadrado médio resíduo (QMR)	Estatística (F)
	i	a			
BRS-Atalanta					
População de plantas	11,38	96,19	0,86	163,20	196,63*
Matéria seca aérea	1,60	95,41	0,94	67,08	483,98*
Cobertura solo	1,31	98,64	0,88	140,00	229,83*
Área foliar	0,008	96,57	0,90	114,50	281,97*
IRGA 421					
População de plantas	9,79	108,30	0,91	136,20	193,74*
Matéria seca aérea	0,17	107,10	0,72	450,70	55,75*
Cobertura solo	0,22	122,90	0,93	109,00	243,14*
Área foliar	0,001	106,60	0,72	441,10	57,04*
IRGA 416					
População de plantas	7,22	112,50	0,87	372,50	67,60*
Matéria seca aérea	0,25	107,90	0,76	669,70	35,83*
Cobertura solo	0,21	107,70	0,47	1512,50	13,63*
Área foliar	0,001	109,20	0,70	866,90	26,77*
IRGA 417					
População de plantas	4,71	107,10	0,94	77,48	273,96*
Matéria seca aérea	0,16	103,80	0,81	255,90	80,16*
Cobertura solo	0,42	102,90	0,82	244,70	84,02*
Área foliar	0,001	101,50	0,79	278,40	73,37*
AVAXI					
População de plantas	29,27	94,27	0,90	100,60	362,55*
Matéria seca aérea	2,61	96,47	0,93	74,38	491,65*
Cobertura solo	2,49	94,96	0,90	101,10	360,75*
Área foliar	0,011	97,29	0,93	72,68	503,27*
BRS-Fronteira					
População de plantas	13,67	101,10	0,95	69,37	382,45*
Matéria seca aérea	1,51	82,73	0,61	584,50	41,86*
Cobertura solo	0,67	97,22	0,61	582,50	42,02*
Área foliar	0,008	88,67	0,68	477,30	52,17*

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. *Significativo a $p \leq 0,05$.