

PERDA DE PRODUTIVIDADE E NÍVEL DE DANO EM CULTIVARES DO SISTEMA CLEARFIELD® EM FUNÇÃO DA COMPETIÇÃO COM CAPIM ARROZ (*Echinochloa* spp.)

Mattheus Beck¹; André da Rosa Ulguim²; Adriany Moraes da Conceição³; Gean Leonardo Richter⁴; Nereu Augusto Streck⁵.

Palavras-chave: *Oryza sativa* L.; Hipérbole retangular; População.

INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa*) é o segundo cereal mais cultivado em nível mundial, correspondendo a 29 % da produção de grãos (SOSBAI, 2016). No Brasil, o arroz é o terceiro grão mais importante, representando 5,43% da produção brasileira (CONAB, 2017). O Estado do Rio Grande do Sul é atualmente o maior produtor de grão do país, com uma área cultivada próxima de 1 milhão de hectares ao longo das safras agrícolas (IRGA, 2017a). A produtividade de grãos no Estado oscila próximo de 7725 kg ha⁻¹ (CONAB, 2017), sendo que essa alta produtividade é derivada de fatores como o manejo do solo, escolha da cultivar, época de semeadura, controle de insetos pragas, doenças e plantas daninhas.

A cultura do arroz irrigado pode sofrer interferência negativa na produtividade de grãos em função da população de plantas daninhas na lavoura. A competição do arroz com plantas daninhas pelos recursos do meio, como água, luz, CO₂ e nutrientes pode afetar o desenvolvimento e crescimento da planta de arroz, interferindo então no potencial de produtividade da cultura (WESTENDORFF et al., 2014). Dessa forma, o rendimento monetário pode ser comprometido, sobretudo devido aos elevados custos de produção que atualmente são verificados para a cultura do arroz irrigado (SOSBAI, 2016), devendo-se atentar para o correto manejo de plantas daninhas.

As espécies de capim arroz (*Echinochloa* spp.) infestantes nas lavouras de arroz irrigado destacam-se entre as principais plantas daninhas responsáveis por perdas de produtividade da cultura (SOSBAI, 2016; GALON et al., 2007). O gênero vem apresentando resistência a herbicidas inibidores da acetolactato sintase (ALS), mimetizadores das auxinas e inibidores da acetil coenzima-A carboxilase (ACCase) (SOSBAI, 2016), apresentando-se como planta de difícil controle. O conhecimento das perdas de produtividade em função da competição com capim arroz em cultivares de arroz Clearfield® torna-se importante na tomada de decisão das medidas de controle.

A duração dos ciclos das cultivares podem influenciar na habilidade competitiva interespecífica na cultura (WESTENDORFF et al., 2014). As cultivares de ciclo curto e médio tem apresentado destaque nas lavouras de arroz, pela rapidez de crescimento e bom retorno no rendimento de grãos em um espaço curto de tempo. Desse modo, o objetivo do trabalho foi quantificar as perdas de produtividade das cultivares IRGA 424 CL e Guri INTA CL em função de populações de capim arroz (*Echinochloa* spp.) e determinar o nível de dano econômico da planta daninha em função da produtividade média de grãos.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizados dois experimentos na safra 2016/17, na Estação Experimental do Arroz pertencente ao Instituto Rio Grande do Arroz na cidade de Cachoeirinha (RS), em delineamento experimental completamente casualizado com uma repetição. O arroz foi cultivado no sistema convencional, cuja semeadura foi realizada na data de 23 de novembro de 2016, em densidade de 100 kg ha⁻¹. A fertilidade do solo foi corrigida com base na

¹ Graduando em Agronomia, Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC/CAV, Av. Luiz de Camões, 2090, Conta Dinheiro, Lages, Santa Catarina, e-mail: mattheusbeck@hotmail.com.

² Eng. Agrônomo, Dr. Professor do Dep. de Defesa Fitossanitária, da Universidade Federal de Santa Maria - UFSM.

³ Graduando em Agronomia, Universidade Luterana do Brasil – ULBRA.

⁴ Mestrando em Agronomia – UFSM.

⁵ Eng. Agrônomo, PhD. Professor do Departamento de Fitotecnia - UFSM

análise do solo e os demais tratos culturais seguiram as recomendações da cultura (SOSBAI, 2016). As unidades experimentais foram compostas de 9 linhas espaçadas em 17cm por seis metros de comprimento.

Para o primeiro experimento, utilizou-se a cultivar IRGA 424 CL enquanto que o segundo foi realizado com a cultivar Guri INTA CL. O fator de tratamento em ambos experimentos constou da população de capim arroz com base na infestação natural da planta daninha presente na área, sendo elas: 0, 1, 11, 19, 96, 181, 202 plantas m⁻², para o primeiro experimento (cultivar IRGA 424 CL); e 0, 1, 2, 16, 20, 36, 50, 204 plantas m⁻², para o segundo experimento (cultivar Guri INTA CL). A determinação das populações deu-se quando as plantas de arroz estavam em estágio de V3-V4, cujas plantas de capim arroz foram previamente protegidas com copos plásticos ou por placas de papel pardo, para que não fossem atingidas pelo herbicida. Para o controle das plantas de capim arroz excedentes e demais espécies da família Poaceae foi utilizado o herbicida cyhalofop-butyl, na dose de 1,5L ha⁻¹ de produto comercial. Para as testemunhas (populações zero de capim-arroz) foi realizado a aplicação do herbicida em área total. Imediatamente após a aplicação do herbicida, procedeu-se a adubação nitrogenada e posteriormente iniciada a irrigação por inundação. Após 13 dias, procedeu-se a aplicação do herbicida pyrazossulfurom-methyl para o manejo de plantas da família cyperaceae, presentes na área.

A variável produtividade de grãos foi mensurada e expressada em kg ha⁻¹, sendo realizado a partir da colheita da área útil da parcela de 3,60m² e correção da umidade dos grãos para 13%. A partir dos dados de produtividade de grãos calcularam-se as perdas percentuais, em relação às parcelas mantidas sem infestação (testemunha), de acordo com a equação:

$$\text{Perda (\%)} = [(Ra - Rb) / Ra] \times 100$$

onde: Ra e Rb: produtividades da cultura sem ou com presença de capim arroz, respectivamente. As relações entre as perdas percentuais de produtividade do arroz (Pp) em função da população de plantas foram calculadas separadamente para cada cultivar, utilizando-se o modelo de regressão não linear derivado da hipérbole retangular, conforme proposto por Cousens (1985), conforme segue:

$$Pp = [i \times X / (1 + (i / a) \times X)]$$

onde: Pp = perda de produtividade (%); X = população de plantas de capim arroz m⁻²; i e a = perdas de produtividade (%) quando o valor da variável X se aproxima de zero ou quando tende ao infinito, respectivamente.

O ajuste dos dados ao modelo foi realizado através do procedimento *Proc Nlin* do Software SAS. Foi utilizado o método Gauss-Newton (RATKOWSKY, 1983), cujo valor da estatística F (p≤0,05) foi utilizado como critério de análise dos dados ao modelo. O critério de aceitação se baseou no maior valor do coeficiente de determinação (R²) e no menor valor do quadrado médio do resíduo (QMR) (WESTENDORFF et al., 2014).

Para o cálculo de nível de dano econômico (NDE) utilizaram-se as estimativas do parâmetro *i*, obtidas a partir da equação proposta por Cousens, 1985, e a equação adaptada por Lindquist e Kropff (1996), conforme segue:

$$\text{NDE} = [Cc / (P \times R \times (i/100) \times (H/100))]$$

onde: NDE = nível de dano econômico (plantas m⁻²); Cc = custo de controle (dólares ha⁻¹); P = preço do arroz (dólares kg⁻¹ de grãos); R = produtividade de grãos (kg ha⁻¹); e H = nível de eficiência do herbicida (%). Para o custo de controle (Cc) considerou-se o valor médio de 66,56 Dólares ha⁻¹ (1,5L ha⁻¹ de cyhalofop + óleo vegetal + custo da aplicação) (BACEN, 2017); o preço (P) médio de 12,04 Dólares pagos por saco de 50 kg (IRGA, 2017b); e o valor de eficiência de controle do herbicida (H) foi estabelecido em 95%. Para a produtividade (R) de grãos, utilizou-se a média dos últimos 12 anos no Rio Grande do Sul, cujo valor é 7.021 kg ha⁻¹, além dos valores mínimo e máximo do período, de 5.912 e 7.700 kg ha⁻¹ respectivamente (CONAB, 2017).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados evidenciaram ajuste satisfatório dos dados ao modelo da hipérbole retangular. Os valores de R^2 foram considerados altos, próximos de 0,90, e o QMR baixo, comparativamente aos valores observados para a produtividade de grãos de arroz em competição com *Cyperus esculentus* (WESTENDORFF et al., 2014) (Figura 1).

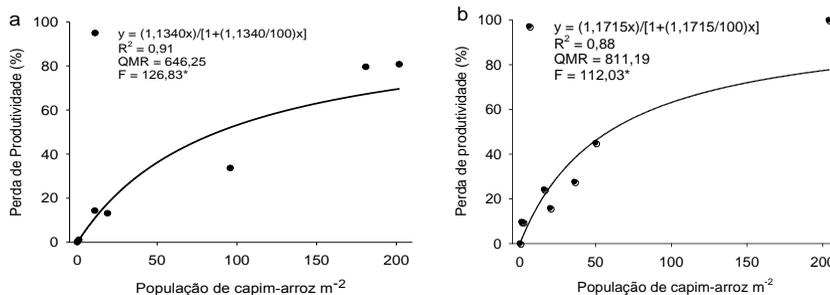


Figura 1. Perda de produtividade (%) das cultivares de arroz irrigado IRGA 424 CL (a) e Guri INTA CL (b) em função dos níveis populacionais de capim arroz (*Echinochloa* spp.). Cachoeirinha, 2017. *Significativo a 5% de probabilidade de erro.

Os valores do parâmetro i do modelo evidenciou semelhança entre as duas cultivares testadas (Figura 1). O percentual de perda por unidade da planta daninha foi de 1,13% e 1,17% para IRGA 424 CL e Guri INTA CL, respectivamente (Figura 1), podendo-se inferir que o potencial de perda pela competição com capim arroz em ambas cultivares é semelhante. A cultivar IRGA 424 CL apresenta características de alto potencial de afilhamento, o qual pode favorecer a mais rápida ocupação do nicho (GALON et al., 2007). Além disso, observaram-se perdas ao redor de 50% para IRGA 424 CL mediante competição com 100 de capim arroz m^{-2} , enquanto que perda similar foi observada para Guri INTA CL quando a população de capim arroz foi de 50 plantas m^{-2} (Figura 1a e b). O parâmetro a da modelo hipérbole retangular foi fixado em 100%, assumindo essa restrição como perda máxima (Figura 1). Essa medida foi tomada uma vez que não há explicação biológica para perdas superiores a 100% (WESTENDORFF et al., 2014). No caso desse estudo, as populações de capim arroz não foram suficientemente altas para estimar a perda máxima de produtividade em ambas as cultivares.

Com base nos parâmetros utilizados para o cálculo do NDE, observou-se que para a produtividade média dos últimos 12 anos, 3 plantas m^{-2} de capim arroz justificam a tomada de decisão de controle, independente da cultivar (Figura 2). Além disso, observou-se NDE semelhante para a maior produtividade média dos últimos 12 anos no RS, podendo-se atribuir essa população como justificativa para controle nas cultivares do sistema Clearfield® testadas. Cabe ressaltar que em altos tetos de produtividade deve-se ser mais rigoroso quanto ao controle da planta daninha, visando para maximizar a produção de grãos. Nesse sentido, quando determinado o NDE na produtividade mínima do período, a população de capim arroz que justifica o controle foi ao redor de 3 plantas m^{-2} (Figura 2).

O NDE de capim arroz para a cultura do arroz irrigado em trabalhos anteriores foi de 1 planta m^{-2} (GALON et al., 2007), evidenciando valor inferior ao observado nesse estudo. Cabe ressaltar que diferentes aspectos podem interferir no valor, como exemplo o ciclo da cultivar, cujas cultivares precoces são mais impactadas pela competição com capim arroz, em que o NDE foi menor comparativamente àquele das cultivares de ciclo médio (GALON et al., 2007). Nesse caso, é importante que o produtor esteja atento às características do sistema produtivo a fim de evitar perdas de produtividade pela competição com capim-arroz, podendo adotar o critério do NDE para a tomada de decisão de controle da planta daninha.

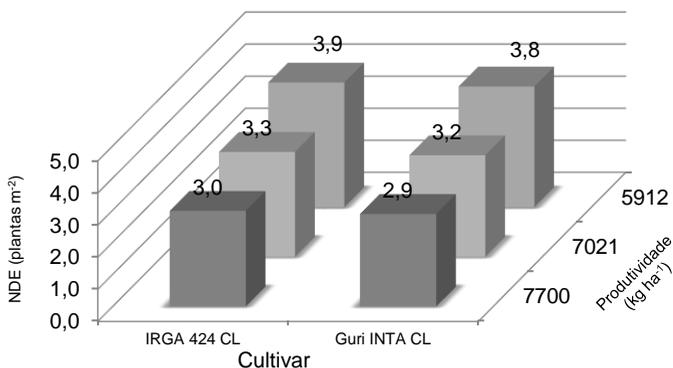


Figura 2. Níveis de dano econômico (NDE) de capim-arroz (*Echinochloa* sp) para as cultivares de arroz irrigado IRGA 424 CL e Guri INTA CL em função da produtividade de grãos. Cachoeirinha, 2016/17.

CONCLUSÃO

As perdas de produtividade causadas por unidade de capim arroz m⁻² foram de 1,13% e 1,17% para IRGA 424 CL e Guri INTA CL, respectivamente.

O NDE para ambas cultivares de arroz testadas varia de 3 a 4 plantas m⁻² de capim arroz, dependendo da estimativa de produtividade de grãos.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- BACEN. Banco Central do Brasil. **Dólar americano**. Disponível em: <<http://www4.bcb.gov.br/pec/taxas/batch/taxas.asp?id=txdolar>>. Acesso em: 30 mai. 2017.
- CONAB. Séries históricas de área plantada, produtividade e produção da safra 2004/15 até 2015/16 de arroz. Disponível em: <www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252>. Acessado em: 27 mai. 2017.
- COUSENS, R.D. An empirical model relating crop yield to weed and crop density and a statistical comparison with other models. **Journal of Agricultural Sciences**, v.105, p.513-521, 1985.
- GALON, L. et al., Níveis de dano econômico para decisão de controle de capim-arroz (*Echinochloa* spp.) em arroz irrigado (*Oryza sativa*). **Planta Daninha**, v.25, n.4, p.709-718, 2007.
- LINDQUIST, J. L.; KROPFF, M. J. Applications of an ecophysiological model for irrigated rice (*Oryza sativa*) - *Echinochloa* competition. **Weed Science**, v.44, n.1, p.52-56, 1996.
- Instituto Rio Grandense do Arroz – IRGA: Estimativa de plantio da safra 2016/17 de arroz no RS. Disponível em: <<http://www.irga.rs.gov.br/conteudo/6561/estimativa-de-plantio-para-safra-2016/2017-e-de-1,086-milhao-de-hectares>>. Acesso em: 11 mai. 2017a.
- Instituto Rio Grandense do Arroz – IRGA: Preços semanais de arroz casca e beneficiado – 2017, Disponível em: <http://www.irga.rs.gov.br/upload/20170529171201precos_unica_pagina_quarta_semana_mai_17.pdf>. Acesso em: 30 mai. 2017b.
- RATKOWSKY, D. A. Nonlinear regression modeling: a unified practical approach. **New York: Marcel Dekker**, 1983. p.135-154.
- Reunião Técnica da Cultura do Arroz irrigado (Bento Gonçalves, RS, 2016). **Arroz Irrigado: Recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil / Sociedade Sul-Brasileira de arroz Irrigado (SOSBAI)**. Pelotas, RS: SOSBAI, 2016.
- WESTENDORFF, N. da R. et al. Yield loss and economic thresholds of yellow nutsedge in irrigated rice as a function of the onset of flood irrigation. **Bragantia**, v.73, n.1. p.32-38, 2014.