

# HABILIDADE COMPETITIVA ENTRE CULTIVARES DE ARROZ E ANGIQUINHO: I. UTILIZAÇÃO DE VARIÁVEIS MORFOLÓGICAS

Leandro Galon<sup>1</sup>, Renan R. Zandoná<sup>2</sup>, Sergio Guimarães<sup>2</sup>, Anderson M. de Lima<sup>2</sup>, Marlon O. Bastiani<sup>2</sup>, Juliana G. Belarmino<sup>2</sup>, Amauri N. Beutler<sup>3</sup>, Giovane M. Burg<sup>2</sup>, Gismael F. Perin<sup>4</sup>, Lauri L. Radunz<sup>4</sup>.

Palavras-chave: Interferência, *Oryza sativa*, *Aeschynomene denticulata*.

## INTRODUÇÃO

Dentre as plantas daninhas que aparecem nas lavouras de arroz irrigado destaca-se o angiquinho (*Aeschynomene* spp.), sendo que as espécies *A. denticulata*, *A. indica*, *A. rudis* e *A. sensitiva* as que mais infestam a cultura (Kissmann & Groth, 1999). O gênero *Aeschynomene* infesta praticamente 30% da área cultivada com arroz no Rio Grande do Sul (RS). As regiões que o *Aeschynomene* mais aparece são o Litoral Sul, a Depressão Central e a Fronteira Oeste. A espécie *A. denticulata* é a que mais aparece nas lavouras de arroz da Fronteira Oeste do RS (Ferreira, 2007). Essa planta daninha apresenta ciclo anual, se reproduz por sementes, com ocorrência em áreas inundadas, como no interior dos quadros, nas taipas e nos canais de irrigação (Kissmann & Groth, 1999). Quando as sementes de angiquinho são colhidas junto com os grãos de arroz há aumento nos custos de limpeza devido a seu processo de separação.

A determinação das interações competitivas entre cultivares e espécies de plantas requer delineamentos experimentais e métodos de análise apropriados, como os experimentos substitutivos convencionais. Esses experimentos são os mais usados para esclarecer as relações de competição (Roush et al., 1989). A interpretação dos dados de experimento substitutivo resulta em medida da competitividade entre as espécies, com base na resposta relativa da variável em estudo. As variáveis que podem ser determinadas são a área foliar ou a produção de massa seca, sendo a resposta dada pela variação da proporção de plantas associadas (Fleck et al., 2008).

Diante do exposto objetivou-se com o trabalho avaliar a habilidade competitiva de cultivares de arroz irrigado em convivência com um biótipo de angiquinho (*A. denticulata*).

## MATERIAL E MÉTODOS

Experimentos foram conduzidos em casa-de-vegetação, da Universidade Federal do Pampa (Unipampa), município de Itaqui/RS, durante os meses de setembro a novembro de 2011. As unidades experimentais foram compostas por vasos plásticos com capacidade para 8 dm<sup>3</sup>, preenchidos com solo oriundo de lavoura orizícola. A correção da fertilidade do solo e os demais manejos e tratos culturais foram efetuados conforme as recomendações técnicas para a cultura do arroz irrigado (SOSBAI, 2010). O delineamento experimental utilizado foi o completamente casualizado, com quatro repetições. Os competidores testados incluíram as cultivares de arroz irrigado BRS Querência ou BRS Sinuelo CL e um biótipo de angiquinho (*A. denticulata*). Primeiramente foi realizado um experimento preliminar, tanto para as cultivares de arroz quanto para o angiquinho, em sistema de monocultivo, com o objetivo de determinar a população de plantas em que a produção final torna-se constante. Neste, utilizaram-se populações de 1, 2, 4, 8, 16, 24, 32, 40, 48, 56 e 64 plantas vaso<sup>-1</sup> (equivalentes a 25, 49, 98, 196, 392, 587, 784, 980, 1.176, 1.372 e 1.568 plantas m<sup>-2</sup>). A produção final constante foi obtida com população de 24 plantas vaso<sup>-1</sup>, o que equivaleu a 587 plantas m<sup>-2</sup> (dados não apresentados). Foram instalados mais dois

<sup>1</sup> Eng. Agr. D. Sc. em Fitotecnia, Professor da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Erechim/RS, Av. Dom João Hoffmann, 313, Bairro Fátima, 99700-000, Erechim/RS, Tel.: (54) 3321-7060, Email: [leandro.galon@uffs.edu.br](mailto:leandro.galon@uffs.edu.br).

<sup>2</sup> Acadêmicos do curso de Agronomia - Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Campus Itaqui/RS.

<sup>3</sup> Eng. Agr. Dr. em Solos, Professor da UNIPAMPA, Campus Itaqui/RS.

<sup>4</sup> Eng. Agr. Dr. em Engenharia Agrícola, Professor da UFFS, Campus Erechim/RS.

ensaios para avaliar a competitividade das cultivares de arroz BRS Querência ou BRS Sinuelo CL com plantas de angiquinho, ambos conduzidos em série de substituição, nas diferentes combinações das cultivares e do angiquinho (biótipo do competidor), variando-se as proporções relativas de plantas vaso<sup>-1</sup> (24:0; 18:6; 12:12; 6:18; 0:24), mantendo-se constante a população total de plantas (24 plantas vaso<sup>-1</sup>). Para estabelecer as populações desejadas em cada tratamento e obter uniformidade das plântulas, as sementes foram previamente semeadas em bandejas, sendo posteriormente transplantadas para os vasos.

A primeira combinação foi representada pelos competidores de arroz BRS Querência ou BRS Sinuelo CL com o biótipo de angiquinho. Aos 50 dias após a emergência (DAE), avaliaram-se as variáveis área foliar (AF) e massa seca da parte aérea das plantas (MSPA), separando-se a cultura e a planta daninha. A quantificação da AF foi realizada com auxílio de integrador eletrônico marca Licor 3100, em todas as plantas presentes nos vasos. Para obter a MSPA, todas as plantas foram seccionadas rente ao solo e, posteriormente, secas em estufa de circulação forçada de ar, aquecida à 60°C, até massa constante. Foram determinados os índices de competitividade relativa (CR), coeficiente de agrupamento relativo (K) e agressividade (A). A CR representa o crescimento comparativo das cultivares de arroz (X) em relação ao competidor angiquinho (Y); K indica a dominância relativa de uma espécie sobre outra, e A aponta qual das espécies é mais agressiva. Assim, os índices CR, K e A indicam qual espécie se manifesta mais competitiva e sua interpretação conjunta indica com maior segurança a competitividade das espécies (Cousens & O'Neill, 1993). As cultivares de arroz (X) são mais competitivas que o angiquinho (Y) quando  $CR > 1$ ,  $K_x > K_y$  e  $A > 0$ ; por outro lado, o angiquinho (Y) é mais competitivo que as cultivares de arroz (X) quando  $CR < 1$ ,  $K_x < K_y$  e  $A < 0$  (Hoffman & Buhler, 2002). Para calcular esses índices foram usadas as proporções 50:50 das cultivares de arroz e/ou angiquinho, utilizando-se as equações propostas por Cousens & O'Neill (1993):  $CR = PR_x/PR_y$ ;  $K_x = PR_x/(1-PR_x)$ ;  $K_y = PR_y/(1-PR_y)$ ;  $A = PR_x - PR_y$ . Para avaliar a diferença entre os índices CR, K e A utilizou-se o teste T -  $p \leq 0,05$  (Hoffman & Buhler, 2002), considerando existir diferença em competitividade quando no mínimo dois deles apresentam diferença significativa (Bianchi et al., 2006). Os resultados obtidos para AF e MS, expressos em valores médios por tratamento, foram submetidos à análise de variância. Quando o teste F da análise indicou significância, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Dunnett ( $p \leq 0,05$ ), considerando-se as monoculturas como testemunhas nessas comparações.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que o crescimento relativo das cultivares de arroz BRS Querência ou BRS Sinuelo CL demonstrou valores semelhantes entre si, porém diferenciados com relação ao competidor em mesma proporção de plantas, para as variáveis AF e MSPA (Tabela 1). Esses resultados permitem inferir que há efeito acentuado de características intrínsecas das cultivares sobre o angiquinho. Destaca-se que há habilidade competitiva diferenciada entre as cultivares, em interferir sobre a planta daninha, podendo ser atribuída principalmente a capacidade de perfilhamento, à estatura e ao ciclo que as mesmas apresentam. No caso a cultivar BRS Querência apresenta maior capacidade de perfilhamento que a BRS Sinuelo CL (SOSBAI, 2010), sendo essa característica importante para que aquela apresente maior habilidade competitiva que esta.

Os resultados demonstram reduções significativas das variáveis morfológicas AF e MSPA das cultivares de arroz BRS Querência ou BRS Sinuelo CL ao competirem com o angiquinho, em todas as associações testadas, independentemente da proporção de plantas das espécies (Tabela 1). Observou-se que quanto mais elevada a proporção do competidor na associação com as cultivares de arroz maior foi os danos as variáveis AF e MSPA.

Verificou-se para o competidor angiquinho redução da AF e do MSPA quando em igual ou menor proporção de plantas, comparativamente as cultivares BRS Querência ou BRS Sinuelo CL. As variáveis AF e MSPA demonstraram maiores médias por planta da cultura

ou mesmo da planta daninha quando estas se apresentavam em populações menores na associação em todas as combinações (Tabela 1). Desse modo constatou-se que a competição interespecífica é menos prejudicial para ambas as espécies envolvidas do que a competição intraespecífica.

**Tabela 1.** Diferenças entre plantas associadas ou não das cultivares de arroz BRS Querência e BRS Sinuelo CL e de angiquinho para as variáveis área foliar e massa seca da parte aérea, aos 50 dias após a emergência

Proporções de plantas (Arroz: competidor)	Área foliar (cm <sup>2</sup> vaso <sup>-1</sup> )	Massa seca da parte aérea (g vaso <sup>-1</sup> )
<b>Cultivar BRS Querência</b>		
100:0 (T)	8299,59	93,06
75:25	6213,99*	71,15*
50:50	4387,41*	58,25*
25:75	1864,77*	29,66*
CV (%)	6,30	9,07
<b>Competidor Angiquinho</b>		
0:100 (T)	5191,48	92,32
25:75	2427,33*	51,40*
50:50	2243,84*	27,56*
75:25	441,36*	07,59*
CV (%)	8,48	9,59
<b>Cultivar BRS Sinuelo CL</b>		
100:0 (T)	8254,80	85,37
75:25	5963,99*	68,46*
50:50	3516,71*	60,84*
25:75	1864,77*	36,92*
CV (%)	4,78	3,81
<b>Competidor Angiquinho</b>		
0:100 (T)	5521,81	75,65
25:75	2690,66*	45,56*
50:50	1795,61*	27,56*
75:25	291,47*	26,89*
CV (%)	6,85	7,21

\* Média difere da testemunha (T) pelo teste de Dunnett (p≤0,05).

Ao avaliar as variáveis morfológicas AF e MS denota-se que as cultivares BRS Querência ou BRS Sinuelo CL apresentaram maior crescimento, quando em competição com o angiquinho de acordo ao expresso pelo índice CR (Tabela 2). Analisando-se os índices K e A, observou-se que as duas cultivares de arroz foram mais competitivas que a planta daninha, para as variáveis testadas. Em todas as comparações verificaram-se diferenças significativa entre as cultivares de arroz e do angiquinho, o que demonstra que ambos não se equivalem em termos de competição pelos recursos do ambiente, destacando-se que a cultura foi mais competitiva que a planta daninha, tendo de modo geral, a BRS Querência apresentado maior habilidade competitiva que o BRS Sinuelo CL. Isso ocorre em função de que a BRS Querência apresenta ciclo de desenvolvimento precoce e maior capacidade de perfilhamento que a cultivar BRS Sinuelo CL (SOSBAI, 2010). O sorgo foi mais competitivo que o *Sorghum halepense* na comparação desses mesmos três índices (CR, K e A) em trabalho desenvolvido por Hoffman & Buhler (2002). De mesmo modo, Rigoli et al. (2008) constataram que o nabo foi mais competitivo que a cultivar de trigo Fundacep 52.

Interpretando-se conjuntamente às variáveis morfológicas (Tabela 1) e os índices de competitividade (Tabela 2), em geral, constatou-se que há efeito de competição das cultivares de arroz sobre o angiquinho. O arroz possui elevada habilidade competitiva em relação à planta daninha e a cultivar BRS Querência sobressaiu-se em relação ao BRS Sinuelo CL. Especula-se que ao explorarem basicamente o mesmo nicho ecológico, as cultivares de arroz e o angiquinho competem por recursos similares no tempo e/ou no espaço e desse modo uma espécie pode interferir no crescimento e desenvolvimento da outra. Desse modo, fica evidente que o angiquinho é uma planta daninha que necessita de controle mesmo quando presente em baixas populações de plantas nas lavouras de arroz

irrigado do Sul do Brasil.

**Tabela 2.** Índices de competitividade entre cultivares de arroz e competidor, expressos por competitividade relativa (CR), coeficientes de agrupamentos relativos (K) e de agressividade (A), obtidos em experimentos conduzidos em séries substitutivas

Variáveis	CR	K <sub>x</sub> arroz	K <sub>y</sub> angiquinho	A
<b>Área foliar</b>				
BRS Querência x angiquinho	1,48 (±0,25)	0,31 (±0,03)	0,20 (±0,03)	0,07 (±0,03)*
BRS Sinuelo CL x angiquinho	1,31 (±0,06)*	0,27 (±0,02)*	0,19 (±0,01)*	0,05 (±0,01)*
<b>Massa seca da parte aérea</b>				
BRS Querência x angiquinho	2,21 (±0,12)*	0,46 (±0,01)*	0,18 (±0,09)*	0,16 (±0,01)*
BRS Sinuelo CL x angiquinho	1,49 (±0,09)*	0,55 (±0,01)*	0,31 (±0,02)*	0,12 (±0,02)*

\* Diferença significativa pelo teste T ( $p \leq 0,05$ ). Valores entre parênteses representam o erro padrão da média. K<sub>x</sub> e K<sub>y</sub> são os coeficientes de agrupamentos relativos das cultivares de arroz e do competidor, respectivamente.

## CONCLUSÃO

Os resultados permitem concluir que houve competição entre as cultivares de arroz BRS Querência ou BRS Sinuelo CL com o angiquinho, independente da proporção de plantas na associação, com redução na AF e na MS das plantas quando em competição. O angiquinho modifica negativamente a AF e a MSPA das cultivares BRS Querência ou BRS Sinuelo CL, demonstrando elevada competitividade com a cultura. A cultivar BRS Querência foi mais competitiva com a planta daninha em relação ao BRS Sinuelo CL.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq pela concessão de auxílio financeiro a pesquisa de Leandro Galon (processo n.: 483564/2010-9).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BIANCHI, M. A. et al. Proporção entre plantas de soja e plantas competidoras e as relações de interferência mútua. **Ciência Rural**, v.36, n.5, p.1380-1387, 2006.
- COUSENS, R.; O'NEILL, M. Density dependence of replacement series experiments. **Oikos**, v.66, n.2, p.347-352, 1993.
- FERREIRA, F.B. **Biologia, habilidade competitiva e variabilidade genética em três espécies de angiquinho (*Aeschynomene* spp.) e seu manejo em arroz irrigado**. 2007. 169p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – UFRGS, Porto Alegre/RS, 2007.
- FLECK, N. G. et al. Competitividade relativa entre cultivares de arroz irrigado e biótipo de arroz-vermelho. **Planta Daninha**, v.26, n.1, p.101-111, 2008.
- HOFFMAN, M.L.; BUHLER, D.D. Utilizing Sorghum as a functional model of crop weed competition. I. Establishing a competitive hierarchy. **Weed Science**, v.50, n.4, p.466-472, 2002.
- KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. Tomo II, 2.ed. São Paulo: BASF, 1999. 978 p.
- RIGOLI, R. P. et al. Habilidade competitiva relativa do trigo (*Triticum aestivum*) em convivência com azevém (*Lolium multiflorum*) ou nabo (*Raphanus raphanistrum*). **Planta Daninha**, v.26, n.1, p.93-100, 2008.
- ROUSH, M.L. et al. A comparison of methods for measuring effects of density and proportion in plant competition experiments. **Weed Science**, v.37, n.2, p.268-275, 1989.
- SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO (SOSBAI). **Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil / 28**. Reunião técnica da cultura do arroz irrigado, Bento Gonçalves, RS. Porto Alegre, 2010. 188p.