

Habilidade competitiva de milho em convivência com plantas daninhas

Renan Carlos Fiabane⁽¹⁾; Gismael Francisco Perin⁽²⁾; Carlos Orestes Santin⁽¹⁾; César Tiago Forte⁽¹⁾; Felipe Nonemacher⁽¹⁾; Leandro Galon⁽²⁾.

⁽¹⁾ Estudante de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul; Erechim, Rio Grande do Sul; renanfiabane@hotmail.com; ⁽²⁾ Professor da Universidade Federal da Fronteira Sul;

RESUMO: Estudos que avaliam a habilidade competitiva de culturas com plantas daninhas permitem desenvolver estratégias mais sustentáveis de manejo. Sendo assim objetivou-se com o trabalho avaliar a habilidade competitiva de milho com o papuã e/ou leiteiro. Os experimentos foram instalados em casa de vegetação em delineamento de blocos casualizados com quatro repetições, sendo as unidades experimentais constituídas por vasos plásticos com capacidade para 8 dm³. Os tratamentos foram arranjados em série de substituição, constituídos de proporções de plantas de milho e dos competidores: 100:0, 75:25, 50:50, 25:75 e 0:100% o que equivaleu a 20:0, 15:5, 10:10, 5:15 e 0:20 plantas vaso⁻¹ das espécies, determinada essa população final em ensaios preliminares. A análise da competitividade foi efetuada por meio de diagramas aplicados a experimentos substitutivos, de proporções de plantas associadas e de índices de competitividade relativa. As variáveis estudadas foram área foliar (AF) e massa seca da parte aérea (MS) do milho e dos competidores, papuã e/ou leiteiro. Os resultados demonstram haver competição pelos mesmos recursos com perdas tanto para o híbrido de milho quanto para os competidores, sendo a competição interespecífica mais prejudicial que a intraespecífica. Apesar dos competidores reduzirem as variáveis morfológica AF e MS do híbrido, o milho demonstrou superioridade nos índices de competitividade relativa.

Termos de indexação: *Zea mays*, *Euphorbia heterophylla*, *Urochloa plantaginea*.

INTRODUÇÃO

A produtividade do milho varia de acordo com o manejo adotado no seu cultivo, sendo um dos desafios encontrados pelos produtores o controle de plantas daninhas, em função da

resistências de espécies aos herbicidas e da alta capacidade competitiva das mesmas com a cultura.

Uma das maneiras de se conhecer as perdas causadas pela competição entre plantas é avaliando-se a habilidade competitiva das culturas com os competidores e assim adotar o melhor manejo das mesmas de modo que as culturas possam expressar todo o seu potencial produtivo. Os experimentos conduzidos em série substitutiva (BIANCHI et al., 2006) buscam determinar em uma comunidade qual espécie é mais competitiva. Estes experimentos estabelecem a competitividade entre as espécies, cultura e planta daninha, sendo que a resposta é dada pela variação na proporção das plantas associadas (BIANCHI et al., 2006).

O objetivo desse trabalho foi avaliar a habilidade competitiva de milho em convivência com o papuã e/ou leiteiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram instalados em casa de vegetação, em delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições. As unidades experimentais foram constituídas por vasos plásticos com capacidade para 8 dm³. A correção do pH e a adubação do solo foram realizadas de acordo com a análise físico-química e seguindo-se as recomendações técnicas para a cultura do milho (ROLAS, 2004). Os tratamentos foram arranjados em série de substituição, constituídos de proporções de plantas de milho e dos competidores: 100:0, 75:25, 50:50, 25:75 e 0:100 o que equivaleu a 20:0, 15:5, 10:10, 5:15 e 0:20 plantas vaso⁻¹ das espécies, sendo isso determinado em experimentos preliminares. O milho foi representado pelo híbrido AS 1551 PRO2 e os competidores pelo papuã (*Urochloa plantaginea*) e/ou leiteiro (*Euphorbia heterophylla*). As variáveis avaliadas foram área foliar (AF) e massa seca da parte aérea (MS) do híbrido de milho, do papuã e/ou do leiteiro aos 50

dias após a emergência das espécies. Para a determinação da AF utilizou-se medidor portátil de área foliar modelo CI-203 BioScience, quantificando-se a variável em todas as plantas em cada tratamento. Após a determinação da AF as plantas foram acondicionadas em sacos de papel e postas para secagem em estufa com circulação forçada de ar, a temperatura de $60 \pm 5^\circ\text{C}$, até o material atingir massa constante para aferir-se a MS das espécies.

Os dados foram analisados através do método da análise gráfica da variação ou produtividade relativa conforme proposta de Cousens (1991). Foram calculados ainda os índices de competitividade relativa (CR), coeficiente de agrupamento relativo (K) e agressividade (A) das espécies. A CR representa o crescimento comparativo do híbrido de milho (X) em relação aos competidores papuã e/ou leiteiro (Y); K indica a dominância relativa de uma espécie sobre a outra, e A aponta qual das espécies é mais agressiva. Assim, os índices CR, K e A indicam qual a espécie se manifesta mais competitiva e sua interpretação conjunta determina com maior segurança a competitividade das espécies (Cousens, 1991). Para calcular esses índices foram usadas as proporções 50:50 ou 10:10 plantas vaso⁻¹ das espécies envolvidas nos experimentos (milho, papuã e/ou leiteiro) de acordo com Cousens e O'Neill (1993).

O procedimento de análise estatística da produtividade ou variação relativa incluiu o cálculo das diferenças para os valores de PR (DPR), obtidos nas proporções 25, 50 e 75%, em relação aos valores pertencentes à reta hipotética nas respectivas proporções, quais sejam, 0,25; 0,50 e 0,75 para PR (BIANCHI et al., 2006). Utilizou-se o teste “T”, para testar as diferenças relativas aos índices DPR, PRT, CR, K e A (Bianchi et al., 2006). Considerou-se como hipótese nula, para testar as diferenças de DPR e A, quando as médias forem iguais a zero ($H_0 = 0$); para PRT e CR, quando as médias forem iguais a um ($H_0 = 1$); e, para K, se as médias das diferenças entre K_x e K_y forem iguais a zero [$H_0 = (K_x - K_y) = 0$]. O critério para se considerar as curvas de PR e PRT diferentes das retas hipotéticas foi que, no mínimo em duas proporções, ocorrem diferenças significativas pelo teste “T” (BIANCHI et al., 2006). Do mesmo modo, para os índices CR, K e A, foi considerado a existência de diferenças em competitividade quando, no mínimo em dois deles, houve diferença significativa pelo teste “T”.

Os resultados obtidos para AF e MS, expressos em valores médios por tratamento, foram submetidos à análise de variância pelo teste F e em sendo significativos as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Dunnett, considerando-se as monoculturas como testemunhas nessas comparações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O milho apresenta habilidade competitiva semelhante aos competidores, papuã e leiteiro, sendo que, de modo geral, houve perdas de AF e MS tanto para a cultura quanto para as plantas daninhas. Isto porque a PR das plantas daninhas e da cultura formam uma linha côncava em relação ao esperado, e também porque a PRT de modo geral formou uma linha côncava, ficando abaixo de 1, indicando assim haver competição mútua, ou seja, as espécies competiram pelos mesmos recursos do meio (**Figuras 1 e 2**). Galon et al. (2015), ao avaliarem a habilidade competitiva da canola convivendo com o nabo e azevém também constataram que de modo geral ocorreu competição entre as cultivares com os competidores, ambos afetados negativamente, sendo que a linha da PR também foi representada por linha côncava, tanto para a cultura como para as plantas daninhas.

Quanto mais elevada for a proporção dos competidores, papuã e/ou leiteiro maiores foram os danos as variáveis morfológicas do milho, sendo que o aumento da população de papuã e/ou de leiteiro ocasionou as maiores perdas da AF e MS do milho. Sendo assim constatou-se que a competição interespecífica é mais prejudicial que a intraespecífica. Segundo Wandscheer et al. (2013), o capim pé-de-galinha competindo com o milho em mesma densidade apresentou maior habilidade competitiva que a cultura para estatura de plantas, já o milho demonstrou maior competitividade em relação a MS da raiz e MS total.

De modo geral o milho convivendo com o papuã e/ou leiteiro em mesmas proporções, apresentou perdas acima de 25 e de 63% de AF e de 52 e 68% de MS quando em competição com as duas plantas daninhas, respectivamente (**Tabela 1**). Se as plantas daninhas não forem controladas adequadamente podem provocar perdas chegando até 70% na produtividade de grãos do milho (MORAES et al., 2013).

Utilizando-se os índices de competitividade relativa (CR, K e A) o híbrido de milho, em geral, demonstrou superioridade em relação às plantas daninhas. O milho destaca-se na capacidade de competição por AF, pois a CR do milho ficou acima

de 1 quando o milho competiu com o papuã e/ou com o leiteiro (**Tabela 2**). O milho apresentou ainda maior agressividade em relação aos competidores, fato esse atribuído ao maior porte o que ocasiona maior supressão aos competidores, ou seja, o milho torna-se mais competitivo principalmente pelo recurso luz. Resultados semelhantes foram encontrados por Meschede et al. (2007), que ao trabalharem com plantas de cobertura por apresentarem maior estatura ocasionaram maior inibição dos competidores.

Em relação a MS a CR do milho ficou abaixo de um demonstrando que os competidores de modo geral apresentaram maior capacidade de competição, destacando que somente o milho competindo com o leiteiro apresentou significância, além da agressividade do híbrido ser negativa, proporcionando facilidade de estabelecimento por parte do competidor e assim aumentando a competição por recursos do meio (**Tabela 2**).

CONCLUSÕES

Os resultados mostram que houve competição pelos mesmos recursos entre o híbrido de milho e os competidores papuã e/ou leiteiro havendo prejuízo mútuo entre as espécies.

Mesmo que de modo geral o híbrido de milho demonstre ser mais competitivo que o papuã e/ou leiteiro é justificado o controle dessas espécies, pois estas afetam principalmente a massa seca da cultura e se não controladas poderão comprometer a produtividade do milho.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) e a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP).

REFERÊNCIAS

- BIANCHI, M.A.; FLECK, N.G.; LAMEGO, F.P. 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. Aspects of the design and interpretation of competition (interference) experiments. **Weed Technology**, v.5, n.3, p.664-673, 1991.
- COUSENS, R.; O'NEILL, M. Density dependence of replacement series experiments. **Oikos**, v.66, n.2, p.347-352, 1993.
- GALON, L.; AGAZZI, L. R.; VARGAS, L.; NONEMACHER, F.; BASSO, F. J. M.; PERIN, G. F.; FERNANDES, F. F.; FORTE, C. T.; ROCHA, A. A.; TREVISOL, R.; WINTER, F. L.; Habilidade Competitiva de Híbridos de Canola com Plantas Daninhas. **Planta daninha**, v.33, n.3, p.413-423, 2015.
- MESCHEDE, D.K.; FERREIRA, A.B.; RIBEIRO JR., C.C. Avaliação de diferentes coberturas na supressão de plantas daninhas no cerrado. **Planta Daninha**, v.25, n.3, p.465-471, 2007.
- MORAES, P.V.D.; AGOSTINETTO, D.; PANOZZO, E.L.; OLIVEIRA, C.; VIGNOLO, G.K.; MARKUS, C. Manejo de plantas de cobertura no controle de plantas daninhas e desempenho produtivo da cultura do milho. **Semina: Ciências Agrárias**, v.34, n.2, p.497-508, 2013.
- WANDSCHEER, A.C.D.; RIZZARDI, M.A.; REICHERT, M. Competitive ability of corn in coexistence with goosegrass. **Planta Daninha**, v.31, n.2, p.281-289, 2013.

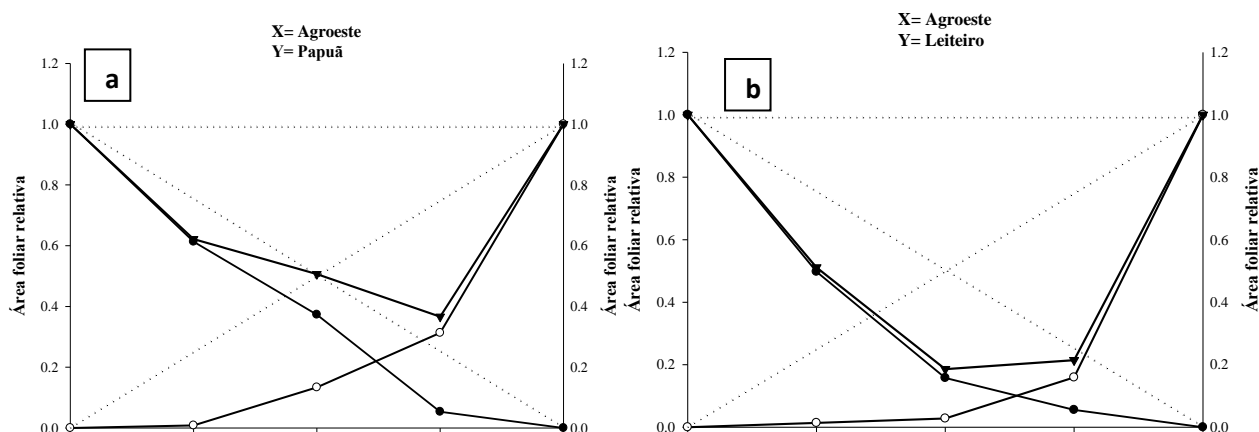


Figura 1. Produtividade relativa (PR) para área foliar das plantas de milho (●), papuã e/ou leiteiro (○), e produtividade relativa total (PRT) da comunidade (▲) em função da proporção de plantas (milho: papuã (Figura 1a) e/ou leiteiro (Figura 1b)). Linhas tracejadas representam os valores esperados, na ausência de competição, e linhas sólidas os valores observados quando as espécies competiram em diferentes proporções de plantas.

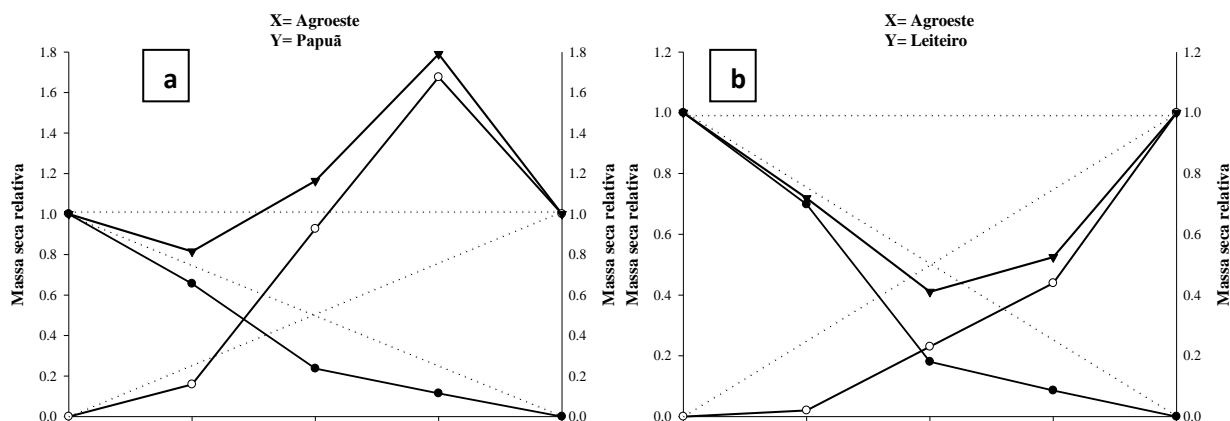


Figura 2. Produtividade relativa (PR) para massa seca da parte aérea das plantas de milho (●), papuã e/ou leiteiro (○), e produtividade relativa total (PRT) da comunidade (▲) em função da proporção de plantas (milho: papuã (Figura 2a) e/ou leiteiro (Figura 2b)). Linhas tracejadas representam os valores esperados, na ausência de competição, e linhas sólidas os valores observados quando as espécies competiram em diferentes proporções de plantas.

Tabela 1. Diferenças entre plantas associadas ou não do híbrido de milho AS 1551 PRO 2, de papuã e/ou leiteiro para as variáveis área foliar e massa seca da parte aérea, aos 50 dias após a emergência. UFFS, Erechim/RS, 2014.

Proporção Milho: papuã e ou leiteiro	Área foliar (cm ² vaso ⁻¹)		Massa seca (g vaso ⁻¹)	
	Milho versus Papuã			
	Milho	Papuã	Milho	Papuã
100:0 e 0:100(T)	2272,74	4347,39	29,46	4,85
75:25	1858,51	144,77*	25,77	3,08
50:50	1695,50*	1160,46*	13,95*	8,99
25:75	473,78*	1814,91	13,50*	10,83
CV (%)	12,77	59,81	18,18	46,62
Milho versus Leiteiro				
	Milho	leiteiro	Milho	Leiteiro
100:0 e 0:100 (T)	2583,51	503,58	23,97	4,75
75:25	1713,91*	27,38*	22,33	0,38*
50:50	814,38*	28,24*	8,65*	2,19*
25:75	571,41*	107,00*	7,58*	2,78*
CV (%)	16,33	20,66	16,21	24,40

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

Tabela 2. Índices de competitividade do híbrido de milho AS 1551 PRO 2, com papuã e/ou leiteiro, expressos por competitividade relativa (CR), coeficientes de agrupamentos relativos (K) e de agressividade (A), obtidos em experimentos conduzidos em séries substitutivas, aos 50 dias após a emergência. UFFS, Erechim/RS, 2014.

Variável	CR	K _x	K _y	A
Área foliar				
Milho x papuã	2,97 (±0,46)*	0,60 (±0,05)*	0,16 (±0,03)*	0,24 (±0,01)*
Milho x leiteiro	5,62 (±0,44)*	0,19 (±0,02)*	0,03 (±0,0001)*	0,13 (±0,01)*
Massa seca da parte aérea				
Milho x papuã	0,31 (±0,15)*	0,33 (±0,10)	3,20 (±0,5)	-0,69 (±0,25)
Milho x leiteiro	0,71 (±0,04)*	0,22 (±0,03)	0,30 (±0,02)	-0,005 (±0,01)*

* Diferença significativa pelo teste "t" ($p \leq 0,05$). Valores entre parênteses representam o erro padrão da média. K_x e K_y são os coeficientes de agrupamentos relativos do híbrido de milho e dos competidores papuã e/ou leiteiro, respectivamente.