

## INTERAÇÃO COMPETITIVA DE SORGO SACARINO COM GUANXUMA

Carlos Orestes Santin<sup>1</sup>; Leandro Galon<sup>2</sup>; André Andres<sup>3</sup>; César Tiago Fortes<sup>4</sup>; Felipe Nonemacher<sup>1</sup>; Emanuel Rodrigo de Oliveira Rosseto<sup>1</sup>; Alexandre Ferreira da Silva<sup>5</sup>.

<sup>1</sup>Graduando em Agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul, Câmpus Erechim/RS. E-mail: carlosorestessantin@yahoo.com.br.

<sup>2</sup>Docente da Universidade Federal da Fronteira Sul, Câmpus Erechim/RS.

<sup>3</sup>Pesquisador da Embrapa Clima temperado, Pelotas/RS.

<sup>4</sup>Doutorando em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria/RS.

<sup>5</sup>Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas/MG.

**RESUMO** - O trabalho teve como objetivo determinar a interação competitiva das cultivares de sorgo sacarino BRS 506 e BRS 509 com um biótipo de guanxuma. Para analisar os dados foi utilizado o método da análise gráfica para ensaios substitutivos e os índices de competitividade relativa. A competição entre as espécies foi mais prejudicial à guanxuma e menos às cultivares de sorgo sacarino BRS 506 e BRS 509. As cultivares de sorgo sacarino BRS 506 e BRS 509 foram mais competitivas do que a guanxuma

**PALAVRAS-CHAVE:** *Sorghum bicolor*; *Sida rhombifolia*; habilidade competitiva.

### INTRODUÇÃO

O sorgo sacarino é uma importante cultura para a produção de energia, fonte de alimento para animais e também pode ser utilizado na entre safra da cana-de-açúcar para produzir açúcar, etanol, dentre outros derivados. Escassas são as informações a respeito do manejo e tratos culturais a serem adotados com a cultura para que essa venha a ganhar espaço e competitividade no mercado brasileiro.

Dessa forma, estudos que avaliem a habilidade competitiva de cultivares de sorgo sacarino com plantas daninhas apresentam importância para adoção de manejo de forma mais adequada e sustentável. Cultivares que apresentam maior velocidade de acúmulo de área foliar, altura de plantas, massa seca, fechamento das entre linhas e interceptação de luz pelo dossel, tendem a demonstrarem maior competição quando infestadas por plantas daninhas (GALON *et al.*, 2015; BASTIANI *et al.*, 2016). A densidade de plantas daninhas destaca-se como um dos fatores importantes em comunidades de plantas, pois quanto mais plantas associadas maior será a competição pelos recursos disponíveis no meio, tais como água, luz e nutrientes (SILVA *et al.*, 2014).

No ambiente agrícola, ou seja, nas lavouras a densidade de plantas daninhas pode variar em função da quantidade de sementes existentes no banco do solo ou conforme o nível de infestação local ao passo que a densidade das plantas cultivadas em geral é constante. Desse modo, pode ocorrer alteração na proporção entre as plantas daninhas e as culturas (AGOSTINETTO *et al.*, 2013), em função disso tem-se a necessidade de verificar, além da influência da população de plantas, também o efeito da variação na proporção das espécies quando em competição.

Entre as plantas daninhas que acabam influenciando na produtividade do sorgo pode-se destacar a *Sida rhombifolia* (guanxuma), sendo uma planta que possui metabolismo C3, que se adapta facilmente em solos compactados e ambientes com menor intensidade luminosa e temperatura, em comparação com uma planta C4.

Os experimentos conduzidos no modelo de série substitutiva destacam-se como métodos de avaliação mais utilizados para comparar a habilidade competitiva entre espécies (cultura *versus* plantas daninhas) em determinada comunidade (BIANCHI *et al.*, 2006; AMINPANA; JAVADI, 2011; BASTIANI *et al.*, 2016). Os ensaios instalados no modelo de série substitutiva permitem avaliar o efeito da população de plantas e da proporção entre cultura e plantas daninhas quando as mesmas convivem em comunidade (AMINPANA; JAVADI, 2011).

O trabalho teve como objetivo determinar a interação competitiva das cultivares de sorgo sacarino BRS 506 e BRS 509 com um biótipo de guanxuma.

#### METODOLOGIA

Os experimentos foram instalados em casa de vegetação da Universidade Federal da Fronteira Sul, Câmpus Erechim/RS. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. Os competidores testados incluíram as cultivares de sorgo sacarino BRS 506 e BRS 509 que competiram com a planta daninha guanxuma (*Sida rhombifolia*).

Primeiramente, tanto para as cultivares de sorgo quanto para a guanxuma, efetuou-se experimentos com objetivo de estimar a população de plantas em que a produção final de massa seca da parte aérea (MS) se torna constante. Para isso, foram utilizadas as populações de 1, 2, 4, 8, 16, 24, 32, 40, 48, 56 e 64 plantas em vaso<sup>-1</sup> de 8 litros (equivalentes a 25, 49, 98, 196, 392, 587, 784, 980, 1.176, 1.372 e 1.568 plantas m<sup>-2</sup>). Aos 50 dias após a emergência das espécies, coletou-se a parte aérea das plantas de sorgo e/ou guanxuma para determinar a MS. Outros dois experimentos foram instalados para avaliar a habilidade competitiva das cultivares de sorgo sacarino com a guanxuma, ambos conduzidos em série de substituição, variando-se as proporções relativas de plantas vaso<sup>-1</sup>; 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<sup>-1</sup> das espécies, mantendo-se constante a população total de plantas (20 plantas vaso<sup>-1</sup>). Aos 50 dias após a emergência determinou-se a massa seca da parte aérea das espécies. Para isso as plantas foram seccionadas rente ao solo, acondicionadas em sacos de papel e postas para secagem em estufa com circulação forçada de ar, a temperatura de 60 ± 5°C, até o material atingir massa constante para aferir a MS das espécies.

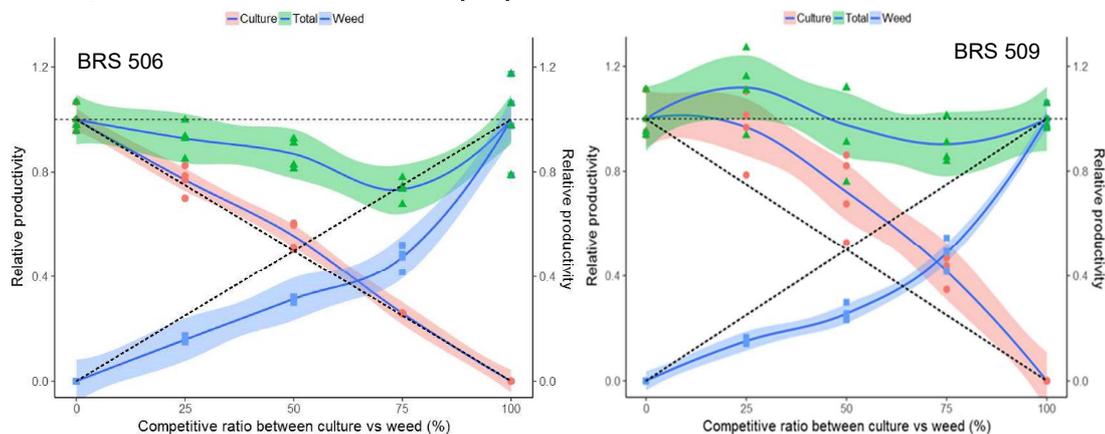
Para analisar os dados foi utilizado o método da análise gráfica da produtividade relativa (COUSENS, 1991), também conhecido como método convencional para experimentos substitutivos, consistindo na construção de um diagrama, baseado nas produtividades relativas (PR) e total (PRT). Quando o resultado da PR for uma linha reta, significa que a habilidade das espécies são equivalentes. Caso a PR resultar em linha côncava, indica que existe prejuízo no crescimento de uma ou de ambas as espécies. Ao contrário, se a PR mostrar linha convexa, há benefício no crescimento de uma ou de ambas as espécies. Quando a PRT for igual à unidade (1) (linha reta), ocorre competição pelos mesmos recursos; se ela for superior a 1 (linha convexa), a competição é evitada. Caso a PRT for menor que 1 (linha côncava), ocorre prejuízo mútuo ao crescimento (COUSENS, 1991). O procedimento de análise estatística da produtividade relativa incluiu o cálculo das diferenças para os valores de PR (DPR) obtidos nas proporções 25, 50 e 75%, nas respectivas proporções, quais sejam, 0,25; 0,50 e 0,75. Utilizou-se o teste “t”, para testar as diferenças relativas das DPR e PRT (HOFFMAN; BUHLER, 2002). Considerou-se, para as DPR e PRT, a existência de diferenças em competitividade quando, no mínimo em dois deles, houvesse diferença significativa pelo teste “t” (BIANCHI *et al.*, 2006).

Calculou-se ainda os índices de competitividade relativa (CR), coeficiente de agrupamento relativo (K) e agressividade (A) das espécies. O CR representa o crescimento comparativo das cultivares de sorgo (X) em relação ao competidor guanxuma (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 espécie se manifesta mais competitiva e sua interpretação conjunta indica com maior segurança a competitividade das espécies (COUSENS, 1991). As cultivares de sorgo X são mais competitivas que o competidor guanxuma Y quando CR>1, K<sub>x</sub>>K<sub>y</sub> e A>0; por outro lado, o competidor Y é mais competitivo que o sorgo X quando CR<1, K<sub>x</sub><K<sub>y</sub> e A < 0 (HOFFMAN; BUHLER, 2002). Para calcular esses índices foram usadas as proporções 50:50 das espécies envolvidas no experimento (sorgo *versus* guanxuma), ou seja, as populações de 10:10 plantas vaso<sup>-1</sup>, utilizando-se as equações: CR = PR<sub>x</sub>/PR<sub>y</sub>; K<sub>x</sub> = PR<sub>x</sub>/(1-PR<sub>x</sub>); K<sub>y</sub> = PR<sub>y</sub>/(1-PR<sub>y</sub>); A = PR<sub>x</sub>-PR<sub>y</sub>, de acordo com Cousens (1991). O critério para se considerar a existência de diferenças em competitividade nos índices CR, K e A foi quando no mínimo em dois deles, houvesse diferença significativa pelo teste “t” (BIANCHI *et al.*, 2006).

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

As PR's, para a variável massa seca das cultivares de sorgo sacarino BRS 506 e BRS 509 evidenciam para a cultura linhas convexas e para a guaxuma a ocorrência de linhas côncavas em todas as situações (Figura 1). Assim para o sorgo não ocorreu prejuízo, ao contrario para a guaxuma que teve prejuízo no seu crescimento. As cultivares de sorgo sacarino apresentaram maior PR's do que o leiteiro e papuã, quando em competição (GALON *et al.*, 2018), o que corrobora com o presente estudo. Em geral, quando uma espécie for mais competitiva que outra, indicará que essa demonstra maior capacidade de assimilar os recursos disponíveis no meio. Desse modo, haverá aumento do crescimento e desenvolvimento, gerando maior dano ao competidor (AGOSTINETTO *et al.*, 2013).

Figura 1. Produtividade relativa (PR) para massa seca das cultivares de sorgo sacarino BRS 506 e BRS 509 (■), guaxuma (●), e produtividade relativa total (PRT) da comunidade (▲), em função da proporção de plantas associadas (sorgo: guaxuma).



Para as PRT's, que representam o comportamento da população mista de cultura e planta daninha nas suas diferentes proporções, evidenciou-se linha côncava para a cultivar de sorgo BRS 506 e a partir da população 50:50 também para a cultivar BRS 509. Desse modo observou-se que houve prejuízos à população mista (PRT's) pela redução da massa seca relativa quando o sorgo esteve infestado pela guaxuma (Figura 1). Quando a PRT é menor que 1 (linha côncava), ocorre prejuízo as plantas envolvidas na comunidade afetando o crescimento e o desenvolvimento (COUSENS, 1991).

As cultivares de sorgo sacarino, BRS 506 e BRS 509 demonstraram ser mais competitivas que a planta daninha, ao se comparar com os coeficientes desenvolvidos por Hoffman e Buhler (2000),  $CR > 1$ ,  $K_x > K_y$  e  $A > 0$  (Tabela 1).

O sorgo sacarino (BRS 506, BRS 509 e BRS 511) demonstrou maior crescimento em área foliar e massa seca da parte aérea ao competir com o leiteiro utilizando-se os três índices para avaliar a competitividade (CR, K e A) em trabalho de Galon *et al.* (2018), o que corrobora com o encontrado no presente estudo.

Tabela 1. Índices de competitividade entre cultivares de sorgo-sacarino (*Sorghum bicolor*) com guanxuma (*Sida rhombifolia*), competindo em proporções iguais de plantas (50:50), expressos por competitividade relativa (CR), coeficientes de agrupamentos relativos (K) e de agressividade (A) aos 50 dias após a emergência das plantas.

Cultivares	Massa seca parte aérea (MS)			
	(CR)	K <sub>x</sub>	K <sub>y</sub>	(A)
BRS 506 x Guanxuma	4,84 ± 0,93*	0,42 ± 0,11*	0,06 ± 0,006	0,22 ± 0,05*
BRS 509 x Guanxuma	7,87 ± 0,54*	14,05 ± 12,13	0,10 ± 0,02	0,61 ± 0,11*

\* Diferença significativa pelo teste "t" (p≤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 da cultivar de sorgo e do competidor, respectivamente.

## CONCLUSÕES

Conclui-se que a competição entre as espécies foi mais prejudicial à guanxuma e menos às cultivares de sorgo sacarino BRS 506 e BRS 509. As cultivares de sorgo sacarino BRS 506 e BRS 509 foram mais competitivas do que a guanxuma.

## REFERÊNCIAS

AGOSTINETTO, Dirceu *et al.* Habilidade competitiva relativa de milhã em convivência com arroz irrigado e soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.48, n.10, p.1315-1322, 2013.

BASTIANI, Marlon Ouriques *et al.* Competitividade relativa de cultivares de soja com capim-arroz. **Bragantia**, v.75, n.4, p.435-445, 2016.

BIANCHI, Mário Antônio *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, Roger. Aspects of the design and interpretation of competition (interference) experiments. **Weed Technology**, v.5, n.3, p.664-673, 1991.

SILVA, César *et al.* Interferência de plantas daninhas na cultura do sorgo sacarino. **Bragantia**, v.73, n.4, p.438-445, 2014.

GALON, Leandro *et al.* Competitividade relativa de cultivares de arroz irrigado com *Aeschymone denticulata*. **Bragantia**, v. 74, n.1, p.67-74, 2015.

GALON, Leandro *et al.* Competitive interaction between sweet *Sorghum* with weeds. **Planta Daninha**, v36:e018173689, 2018.

HOFFMAN, Melinda; BUHLER, Douglas Doug. 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.