

INFLUÊNCIA DA COMPETIÇÃO DE *Brachiaria brizantha* NA ATIVIDADE FOTOSSINTÉTICA DE CANA-DE-AÇÚCAR

TORRES, L.G.¹; FARIA, A.T.²; MORAES, H.M.F.³; TIRONI, S.P.⁴; ROCHA, P.R.R.⁵; SILVA, A.A.⁶

¹ Universidade Federal de Viçosa; (31) 38991164; livia.torres@ufv.br

² Universidade Federal de Viçosa; (31) 38991164; autieres.faria@ufv.br

³ Universidade Federal de Viçosa; (31) 38991164; hugo.moraes@ufv.br

⁴ Universidade Federal de Viçosa; (31) 38991164; siumar.tironi@ufv.br

⁵ Universidade Federal de Viçosa; (38) 99621301; paulo.rocha@ufv.br

⁶ Universidade Federal de Viçosa; (31) 38991420; aasilva@ufv.br

Resumo

O aumento da densidade populacional das plantas daninhas eleva a habilidade competitiva dessas, podendo causar interferência nos aspectos fisiológicos das culturas. Com isso, objetivou-se com este trabalho avaliar a interferência da competição de populações de *Brachiaria brizantha* nas cultivares de cana-de-açúcar RB72454, RB867515 e SP80-1816 com base nas variáveis fisiológicas associadas com a fotossíntese. Para isso, foi conduzido um experimento em campo, os tratamentos constaram de 12 densidades de *B. brizantha* e três cultivares de cana-de-açúcar. As densidades variam de 0 a 112, 0 a 72 e 0 a 56 plantas m⁻² de *B. brizantha* para as cultivares RB72454; RB867515 e SP80-1816, respectivamente. Aos 120 dias após a emergência da cana-de-açúcar foram realizadas as avaliações da concentração de CO₂ subestomático (Ci), da atividade fotossintética (A), da condutância estomática (gs) e da massa da matéria seca da parte aérea (MMSPA) da cultura. Todas as variáveis fisiológicas e a MMSPA da cultivar RB72454 foram afetadas pelo aumento da densidade populacional de *B. brizantha*. As demais cultivares não sofreram alterações em nenhuma variável. A cultivar RB72454 apresentou menor habilidade competitiva com as plantas daninhas e a atividade fotossintética é limitada por fatores que reduzem o influxo de CO₂ para o interior da folha.

Palavras-Chave: plantas daninhas, *Saccharum* spp., variáveis fisiológicas

Abstract

The increase of weed densities raises the competitive ability of these with the cultivated plants, may cause interference in the physiological aspects of the crops. The aimed of this study was to evaluate the competition interference of densities of *Brachiaria brizantha* in the sugarcane genotypes RB72454, RB867515 and SP80-1816 based on physiological variables associated to the photosynthesis. For this, was conducted an experiment, the treatments were composed by 12 densities of *B. brizantha* and three sugarcane genotypes. The *B. brizantha* densities ranged from 0 to 112, 0 to 72 and 0 to 56 plants m⁻² for the genotypes RB72454; RB867515 and SP80-1816, respectively. At 120 days after crop emergence were assessed the substomatal CO₂ concentration (Ci), photosynthetic activity (A), stomatal conductance (gs) and the shoot dry mass (MMSPA) of the crop. All physiological variables and MMSPA of the cultivar RB72454 were affected by increasing of the *B. brizantha* density. The other cultivars were not influenced by any variable. The cultivar RB72454 showed lower competitive ability than the weeds, and her photosynthetic activity is limited by factors that reduce the CO₂ influx to into of the leaf.

Key Words: weed, *Saccharum* spp., physiological variables.

Introdução

A competição exercida pelas plantas daninhas é um dos principais fatores bióticos que limitam a produtividade da cultura da cana-de-açúcar, podendo, em alguns casos ocasionar perdas de produtividade de 40% (Kuva et al., 2003). Varias espécies daninhas são encontradas nos canaviais, destacando-se algumas do gênero *Brachiaria* (Oliveira e Freitas, 2008).

Essas plantas daninhas pertencem à mesma família da cultura, sendo assim, apresentam semelhantes exigências de recursos, podendo ocasionar maior interferência com a cultura (Radosevich et al., 1997). Como observado por Kuva et al. (2003), em que houve perda de produtividade de 1 tonelada ha⁻¹ de colmos de cana-de-açúcar para cada 3,70 g m⁻² de matéria seca acumulada de *Brachiaria decumbens*.

O potencial competitivo das plantas daninhas, pelos recursos do meio, variam em função da espécie presente na área (Rigoli et al., 2008), do nível populacional (Vidal et al., 2004) e da época da emergência em relação da cultura (Silva et al., 2009), bem como pelas características competitivas das cultivares (Galon et al., 2007). A competição das plantas daninhas leva ao menor fornecimento de alguns recursos para as culturas, levando a deficiências que culminam em alterações em características fisiológicas, que podem ocasionar interferência nas variáveis associadas à fotossíntese, como observado com a deficiência hídrica (Floss, 2008), nutricional (Melo et al., 2009) e baixa qualidade ou quantidade de luminosidade (Sharkey e Raschke, 1981). Essas limitações podem levar a alterações na condutância estomática, concentração interna de gases e conseqüentemente na atividade fotossintética.

A atividade fotossintética pode sofrer alterações indiretas pela competição com as plantas daninhas, como é o caso da competição por água, levando a uma deficiência hídrica, em que a cultura reduz as perdas de água pelo fechamento dos estômatos, e conseqüentemente, reduz o influxo de CO₂ (Floss, 2008), reduzindo a fotossíntese pela deficiência desse substrato. Em alguns casos, a luz é um dos limitantes diretos da fotossíntese (Messinger et al., 2006) pela menor luminosidade, ocasionada pelo sombreamento, ou pode ser indireta, pela alteração no balanço da faixa do vermelho e vermelho-distante (Da Matta et al., 2001).

Considerando que a competição com as plantas daninhas causam alterações fisiológicas nas culturas, supõe-se que as características fisiológicas relacionadas com a atividade fotossintética pode ser um indicador do nível de competição entre essas espécies e as culturas. Sendo assim, Objetivou-se com este trabalho avaliar a interferência da competição de densidades de *B. brizantha* nas cultivares de cana-de-açúcar RB72454, RB867515 e SP80-1816 com base nas variáveis fisiológicas associadas com a fotossíntese.

Material e métodos

O experimento foi conduzido na Estação Experimental da Horta Nova, pertencente à Universidade Federal de Viçosa (UFV), Município de Viçosa-MG, em um Argissolo Vermelho-Amarelo. O plantio da cana-de-açúcar foi realizado em sistema convencional de cana-de-ano, com aração e gradagens, com posterior sulcamento da área, em distancia entre linhas de 1,4 m.

A densidade de plantio foi de 18 gemas m⁻¹, com adubação efetuada no sulco de plantio, de acordo com resultados da análise do solo e recomendações para cultura, utilizando 500 kg ha⁻¹ da formulação NPK 8-28-16, mais adubação de cobertura com aplicação de 160 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio.

As unidades experimentais foram constituídas de seis linhas de 5,0 m, com área total de 42 m². Os tratamentos foram constituídos por 12 densidades populacionais de *B. brizantha* e três cultivares de cana-de-açúcar. As densidades de *B. brizantha* foram de: 0, 1, 3, 7, 15, 32, 40, 32, 64, 88, 92 e 112; 0, 1, 4, 14, 10, 18, 28, 30, 36, 54, 52 e 72; e 0, 1, 3, 6, 14, 20, 24, 26, 26, 32, 46 e 56 plantas m⁻² para as cultivares RB72454; RB867515 e SP80-1816, respectivamente.

As plantas de *B. brizantha* foram obtidas através da semeadura da mesma, que foi realizada dez dias antes da emergência da cana-de-açúcar, para que as espécies emergissem na mesma época, a densidade de semeadura foi proporcionalmente a densidade de plantas desejada. Quando essas se encontravam no estágio de duas folhas a um perfilho foi realizada o desbaste com a aplicação do herbicida MSMA (2 L ha⁻¹). As plantas de *B. brizantha* foram protegidas com copos ou lonas plásticas, conforme densidade desejada, para que não sofressem danos dos herbicidas. As plantas daninhas não objeto do estudo foram controladas com arranquio manual. O herbicida foi aplicado com uso de um pulverizador costal pressurizado a CO₂, acoplado a esse uma barra de 2 m com quatro pontas de pulverização modelo XR 110.02, calibrado para aspergir 200 L ha⁻¹ de calda herbicida.

Aos 120 dias após emergência da cultura e realizaram-se as avaliações, na folha mais jovem completamente expandida, utilizando um analisador de gases no infravermelho (IRGA), marca ADC, modelo LCA PRO (Analytical Development Co. Ltd, Hoddesdon, UK). Nessa ocasião, foram determinadas a concentração de CO₂ subestomático (Ci - μmol mol⁻¹), a atividade fotossintética (A - μmol m⁻² s⁻¹) e a condutância estomática (gs - mol m⁻¹ s⁻¹). Essas avaliações foram realizadas entre 7:30 e 9:30 horas da manhã, utilizando-se a iluminação natural.

Nessa época, foi estimada a massa da matéria seca da parte aérea (MMSPA) da cultura, para isso foram coletadas as plantas de cana-de-açúcar contidas em um metro na linha, essas foram seccionadas rente ao solo, alocadas em sacos de papel e acondicionadas em estufa de secagem com circulação de ar a 60 °C até atingir massa constante.

Os dados foram submetidos à análise de variância (F), sendo significativos, foi realizado teste de regressão para os fatores quantitativos, não sendo realizada a comparação das cultivares. Em todos os testes adotou-se 5 % de probabilidade de erro.

Resultados e discussão

A concentração de CO₂ subestomática (Ci) da cana-de-açúcar foi reduzida com o acréscimo da densidade de das plantas de *B. brizantha* na cultivar RB72454 (Figura 1 A). A Ci é uma variável influenciada, principalmente, pela condutividade estomática e pela atividade fotossintética, sendo considerada uma variável fisiológica influenciada por vários fatores ambientais, como disponibilidade hídrica, de luz entre outros (Floss, 2008).

Os valores de Ci podem ser distintos entre cultivares de cana-de-açúcar, sendo a que a cultivar RB72454 apresentou maior valor quando comparada com a SP80-1816 (Galon, 2008). Concenço et al. (2008) observaram diferença da Ci entre cultivares de arroz, e que somente uma cultivar sofreu influência da competição nessa variável.

Foi observada redução na condutância estomática (gs) das folhas de cana-de-açúcar com o aumento da densidade das plantas de *B. brizantha* na cultivar RB72454, as demais não apresentaram alteração dessa variável (Figura 1 B). A diferença entre os valores da gs entre cultivares de cana-de-açúcar também foi observado por Galon (2008). Respostas diferenciadas de redução da gs em plantas submetidas a competição também foram observadas para a cultura do arroz irrigado, onde apenas uma cultivar apresentou redução dessa variável. A gs é dependente de vários fatores, tais como do número, tamanho e diâmetro da abertura dos estômatos, características que dependem de fatores endógenos e ambientais (Brodribb e Holbrook, 2003).

As alterações nos valores de gs da cultivar RB72454 explicam o menor valor de Ci, pois, com a menor gs há menor influxo de CO₂ para o espaço interno da folha, sendo assim, ocorrerá redução da concentração desse substrato (Ci), levando, a limitação da atividade fotossintética.

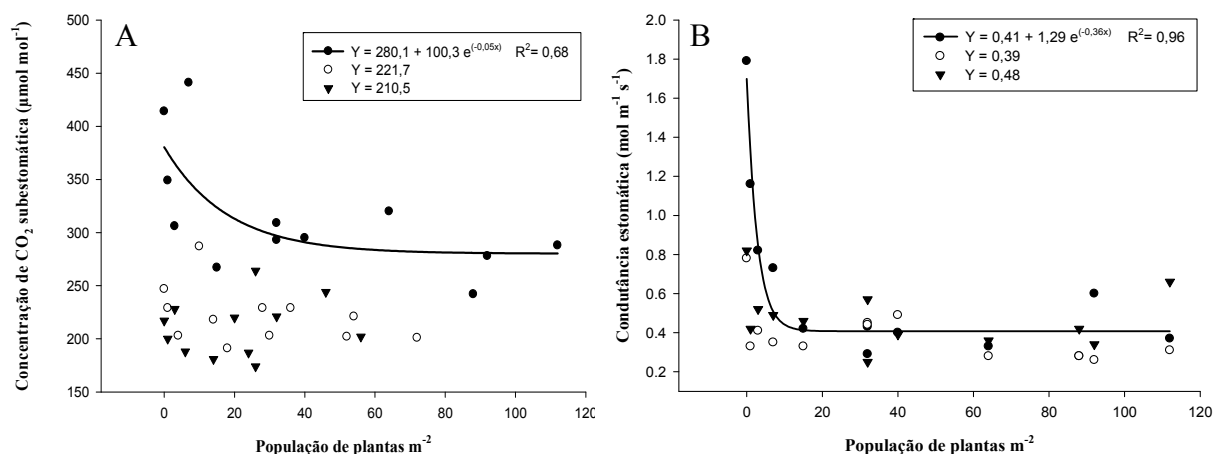


Figura 1. Concentração de CO₂ subestomática - Ci (μmol mol⁻¹) e condutância estomática – gs (mol m⁻² s⁻¹) pelas plantas de cana-de-açúcar variedades (●) RB72454, (○) RB857515 e (▼) SP80-1816 em competição com populações de plantas de *Brachiaria brizantha*. Viçosa-MG, 2009.

Observou-se redução da taxa fotossintética (A) da cultivar RB72454 com o aumento da densidade da espécie competidora, efeito esse não observado para as demais cultivares (Figura 2 A). A taxa fotossintética está sendo limitada, nesse caso, pela menor disponibilidade do CO₂ no espaço interno da folha, devido ao menor influxo de CO₂, como observado nas avaliações do Ci e gs.

Alguns fatores ambientais podem causar efeito na regulação estomática, como a deficiência hídrica, pois, com potencial hídrico baixo há indução do fechamento dos estômatos e redução da condutância estomática (Floss, 2008), conseqüentemente, reduzindo o influxo de CO₂, limitando a fotossíntese pela deficiência desse substrato.

A deficiência nutricional também pode levar a deficiência, por exemplo, de proteínas, enzimas ou nutrientes, como é o caso do potássio, esse que atua diretamente no ajuste estomático, e que sua deficiência pode reduzir a abertura dos estômatos, limitando as trocas gasosas e conseqüentemente a A (Melo et al., 2009).

Pelos resultados obtidos é pouco provável que a A das plantas foi limitada pela interferência na irradiação, pela menor quantidade ou alteração na proporção de luz vermelho e vermelho-extremo, que nesse caso, não haveria alteração das variáveis Ci e gs (Floss, 2008).

A massa da matéria seca da parte aérea (MMSPA) das plantas de cana-de-açúcar, da cultivar RB72454 apresentou correlação negativa com o aumento da densidade das plantas de *B. brizantha*. Para as demais cultivares não foi observado alteração dessa variável com a competição com a *B. brizantha* (Figura 2 B). As limitações ao acúmulo de massa seca da cultivar RB72454 pela densidade de *B. brizantha* apresenta a mesma tendência da atividade fotossintética, que provavelmente levou a menor produção de fotoassimilados e deposição de massa seca. O aumento da densidade das plantas daninhas em competição levam a menor produção de massa seca em diversas culturas, como arroz (Concenço et al., 2007; Galon et al., 2007), soja (Rizzardi et al., 2003) e milho (Vidal et al., 2004) No entanto, algumas cultivares apresentam habilidade competitiva diferenciada em relação a plantas daninhas (Concenço et al., 2007; Galon et al., 2007).

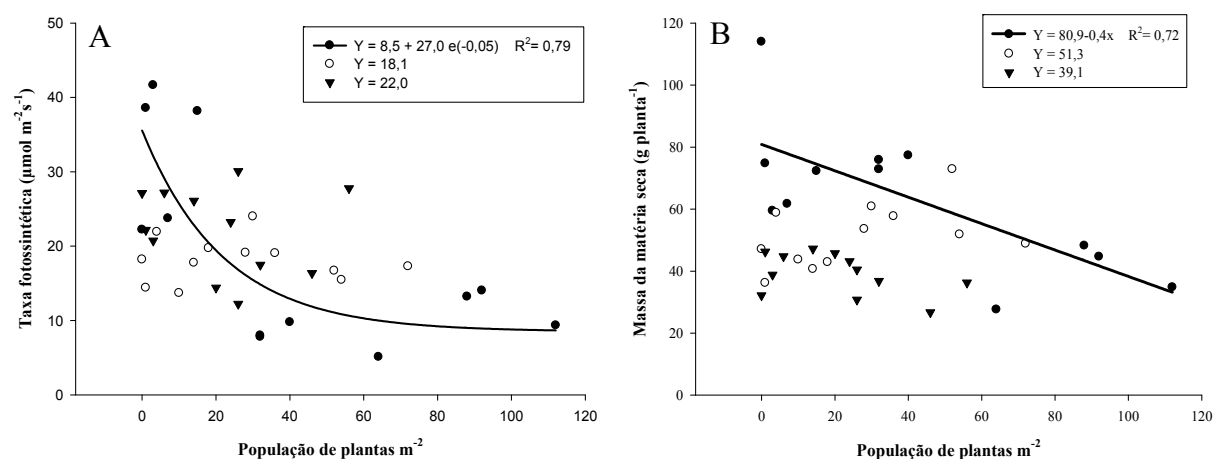


Figura 2. Taxa fotossintética (A - $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) e massa da matéria seca da parte aérea (MMSPA g planta^{-1}) de plantas de cana-de-açúcar variedades (●) RB72454, (○) RB857515 e (▼) SP8018-16 em competição com populações de plantas de *Brachiaria brizantha*. Viçosa-MG, 2009.

Com base nos resultados, conclui-se que a cultivar RB72454 apresenta menor habilidade competitiva pelos recursos do meio. A atividade fotossintética das plantas de cana-de-açúcar é limitada com o aumento da densidade de *Brachiaria brizantha* devido a fatores que levam ao menor influxo de CO_2 para o interior das folhas da cultura.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio financeiro.

Literatura citada

BRODRIBB, T. J.; HILL, R. S. Increases in water potential gradient reduce xylem conductivity in whole plants. Evidence from a low-pressure conductivity method. **Plant Physiol.**, v.123, p.1021-1028, 2000.

CONCENÇO, G. et al. Fotossíntese de biótipos de azevém sob condição de competição. **Planta Daninha**, v.26, p.595-600, 2008.

DA MATTA, F. M. et al. Actual and potential photosynthetic rates of tropical crop species. **R. Bras. Fisiol. Veg.**, v.13, p.24-32, 2001.

FLOSS, E. **Fisiologia das plantas cultivadas: o estudo que está por trás do que se vê**. 4 ed. Passo Fundo: UPF, 2008. 733p.

GALON, L. **Tolerância de genótipos de cana-de-açúcar a herbicidas**. 2008. 88f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 2008.

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, p.709-718, 2007.

KUVA, M.A. et al. Período de interferência de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. III – capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) e capim-colonião (*Panicum maximum*). **Planta Daninha**, v.21, p.37-44, 2003.

MELO, A. S. et al. Alterações das características fisiológicas da bananeira sob condições de fertirrigação. **Cienc. Rural**, v.39, p.733-741, 2009.

MESSINGER, S. M. et al. Evidence for involvement of photosynthetic processes in the stomatal response to CO₂. **Plant Physiol.**, v.140, p.771-778, 2006.

OLIVEIRA, A.R.; FREITAS, S.P. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em áreas de produção de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v.26, p.33-46, 2008.

RADOSEVICH, S.; HOLT, J.; GHERSA, C. **Weed ecology: implications for vegetation management**. 2.ed. New York: Wiley, 1997. 589 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, p.93-100, 2008.

RIZZARDI, M.A.; FLECK, N.G.; AGOSTINETTO, D. Nível de dano econômico como critério para controle de picão-preto em soja. **Planta Daninha**, v.21, p.273-282, 2003.

SHARKEY, T. D.; RASCHKE, K. Effect of light quality on stomatal opening in leaves of *Xanthium strumarium* L. **Plant Physiol.**, v. 68, n. 5, p. 1170-1174, 1981.

SILVA, A.C.; FREITAS, R.S.; FERREIRA, L.R.; FONTES, P.C.R. Acúmulo de macro e micronutrientes por soja e *brachiaria brizantha* emergida em diferentes épocas. **Planta daninha**, v.27, p.49-56, 2009.

VIDAL, R.A.; SPADER, V.; FLECK, N.G.; MEROTTO JR., A. Nível de dano econômico de *Brachiaria plantaginea* na cultura de milho irrigado. **Planta Daninha**, v.22, p.63-69, 2004.