

## CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS E PRODUÇÃO DO MILHO EM SISTEMA CONSORCIADO

SILVEIRA, H. M. (UFV, Viçosa, MG - hellenufv@hotmail.com); SILVA, D. V. (UFV, Rio Paranaíba, MG - danielvaladaos@yahoo.com.br); FREITAS, M. A. M. (IFgoiano, Rio Verde, GO - marcofreitas11@yahoo.com.br); QUEIROZ, G. P. (UFV, Viçosa, MG - agr.guilhermequeiroz@yahoo.com.br); SEDIYAMA, T. (UFV, Viçosa, MG - t.sediyama@ufv.br)

**RESUMO:** Avaliaram-se os efeitos do cultivo consorciado do milho sobre as características fisiológicas e a produção da cultura. O experimento foi realizado em campo no delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos do cultivo da *U. brizantha* consorciada com o milho em seis densidades populacionais e uma testemunha correspondente ao monocultivo do milho. As características fisiológicas condutância estomática (Gs), taxa fotossintética (A), taxa transpiratória (E) e eficiência no uso da água (EUA) foram avaliadas aos 60 dias após o plantio (DAP) e a produtividade do milho determinada aos 160 DAP. O aumento da densidade da *U. brizantha* resultou em redução linear da Gs, A, E, mas não alterou a EUA do milho. Conclui-se que, quando o milho e a braquiária são cultivadas em consórcio, as características fisiológicas da cultura são afetadas negativamente com aumento da densidade de braquiária podendo ter reflexos diretos na produtividade do milho.

**Palavras chave:** densidade de semeadura, consórcio milho-braquiária

### INTRODUÇÃO

O sucesso de uma lavoura depende da eficiência do produtor no gerenciamento dos fatores ligados ao manejo da espécie de interesse. A limitação de um ou mais fatores abióticos como água, nutrientes ou luz pode comprometer o desenvolvimento da cultura pela relação direta que estes têm como a biossíntese de produtos essenciais para o crescimento das plantas. O consórcio do milho com espécies forrageiras, como a braquiária, tem constituído uma das principais estratégias na formação ou reforma de pastagens e na formação de palhada para o plantio direto (Freitas, 2013).

A maior taxa de acúmulo de matéria seca produzida nos estádios iniciais de desenvolvimento do milho em relação a diversas forrageiras resultará em maior interceptação da radiação solar (Silva et al., 2004). Todavia, reduções na produtividade do

milho poderão ocorrer em decorrência da competição interespecífica pelos recursos de crescimento com a forrageira (Paris et al., 2011).

A hipótese desta pesquisa é que a interferência interespecífica altera as características fisiológicas do milho. Neste sentido, objetivou-se avaliar os efeitos do consórcio do milho com a braquiária, em diferentes densidades populacionais da forrageira, sobre as características fisiológicas e produção do milho.

## MATERIAL E MÉTODOS

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos do cultivo da *U. brizantha* consorciada com o milho em seis densidades populacionais (5, 7, 9, 10, 12 e 15 plantas m<sup>-2</sup>), e uma testemunha correspondente ao monocultivo do milho. Cada parcela experimental apresentou 10 linhas de milho e, ou de braquiária de 6 m de comprimento espaçadas de 0,50 m, sendo que a área útil constituiu-se das 6 linhas centrais excluindo 1 m de cada borda, totalizando 12 m<sup>2</sup>.

Foi realizada a dessecação da área quinze dias antes do plantio com glyphosate + 2,4-D. O milho (DKB 390 RR) e a *U. brizantha* (BRS Piatã) foram semeados com o uso de uma semeadora múltipla adotando-se uma população de 60.000 plantas de milho por hectare e a forrageira foi acondicionada em compartimento próprio da semeadora e depositada na profundidade de 2 cm. O solo foi classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo de textura argilosa. A adubação de plantio foi realizada aplicando-se 500 kg ha<sup>-1</sup> de 8-28-16 (NPK) na linha de plantio do milho. Já a adubação de cobertura constou-se da aplicação de 300 kg de N (ureia) aplicada no estágio V6 do milho.

Aos 60 dias após o plantio (DAP) avaliou-se a taxa fotossintética (*A*), a taxa transpiratória (*E*), a condutância estomática de vapores de água (*G*<sub>s</sub>) e posteriormente calculou-se o uso eficiente da água (*EUA*) do milho como a relação entre *A* e *E* ( $EUA = A/E$ ), utilizando um analisador de gás infravermelho (IRGA). Aos 160 DAP procedeu-se a colheita manual do milho sendo posteriormente determinada a produtividade de grãos corrigida para 13% de umidade.

Na análise dos dados da cultura do milho considerou-se sete tratamentos compostos do seu monocultivo e do consórcio com as seis densidades de plantio da braquiária. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e à análise de regressão, sendo a escolha do modelo baseada na significância dos coeficientes ( $p < 0,05$ ), no coeficiente de determinação e no comportamento biológico do fenômeno.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O aumento da densidade de braquiária promoveu redução linear da condutância estomática ( $G_s$ ) das plantas de milho (Figura 1a). Segundo Bianchi et al. (2007), a condutância foliar do milho tem relação direta com o nível de disponibilidade de água no solo, independentemente do sistema de manejo do mesmo. Desta maneira, uma das hipóteses a respeito da queda da  $G_s$  seria a redução da disponibilidade hídrica no solo com aumento da densidade de plantas de braquiária, pois nessa condição, a planta tende a fechar seus estômatos, como forma de minimizar a perda de água para o ambiente.

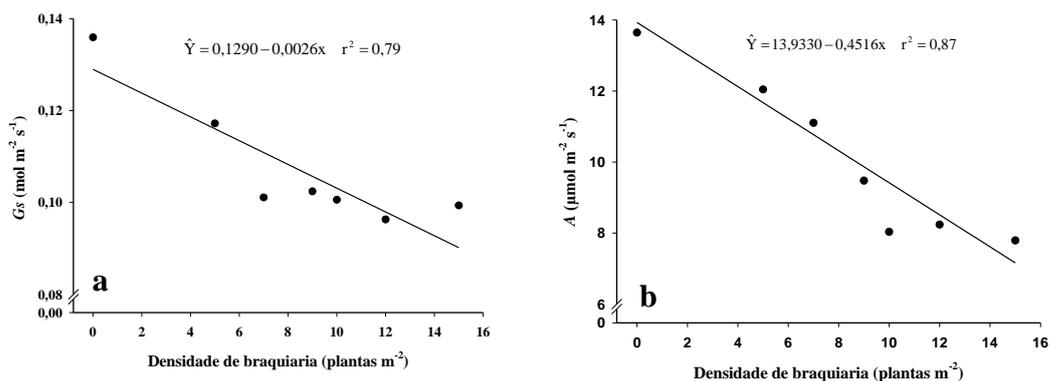


Figura 1. Condutância estomática ( $G_s$ ) (a) e taxa fotossintética ( $A$ ) (b) em plantas de milho, cultivadas no espaçamento de 0,50 m e população de 60000 plantas ha<sup>-1</sup>, em consórcio com *Urochloa brizantha* em diferentes densidades

Para  $A$  também foi verificado a redução linear da variável com o aumento da densidade de plantas de braquiária (Figura 1). Esses resultados corroboram com os observados por Galon et al. (2011), que relataram o efeito negativo da competição de *U. brizantha*, em densidade crescentes, em plantas de cana-de-açúcar para as variáveis fisiológicas avaliadas e para a matéria seca das cultivares estudadas.

As plantas de milho apresentaram decréscimo linear da  $E$  quando se encontravam em competição com densidades crescentes de plantas de braquiária (Figura 2a). O declínio de  $E$  está associado ao fechamento dos estômatos devido às alterações no potencial hídrico no solo (Brodrribb e Hill, 2000). Todos esses parâmetros estão ligados numa relação de custo/benefício, pois a  $E$  também é um mecanismo de diminuição da temperatura da folha.

Ao avaliar a  $EUA$  de plantas de milho em competição com braquiária, verificou-se que esta variável não foi alterada pelas plantas competidoras (Figura 2b). Com a redução da  $A$  esperava-se que o  $EUA$  também fosse reduzido, no entanto, a regulação estomática mostrou-se eficiente para diminuir também a  $E$ , reduzindo a perda de água e mantendo a variável constante.

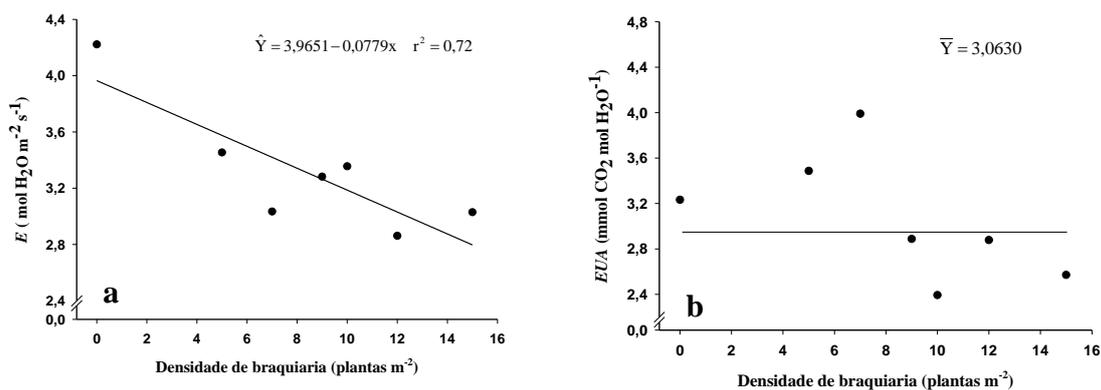


Figura 2. Taxa transpiratória ( $E$ ) (a) e eficiência no uso da água (EUA) (b) em plantas de milho, cultivadas no espaçamento de 0,50 m e população de 60000 plantas ha<sup>-1</sup>, em consórcio com *U. brizantha* em diferentes densidades

A produtividade do milho (PROD) foi afetada negativamente pela presença das maiores densidades de braquiária (Figura 3). Admitindo-se uma perda de 5% da PROD como o máximo tolerável de perdas (Hall et al., 1992), é possível observar, pelo modelo ajustado, que densidades acima de 8 plantas m<sup>-2</sup> promovem reduções significativas da variável. Em densidades acima de 12 plantas m<sup>-2</sup> a redução na PROD é próxima a 30 %.

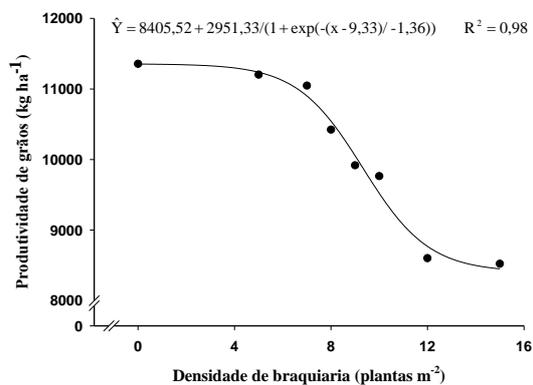


Figura 3. Produtividade do milho cultivado no espaçamento de 0,50 m e população de 60000 plantas ha<sup>-1</sup>, em consórcio com *U. brizantha* em diferentes densidades

O milho em consórcio com a braquiária, neste experimento, mostrou que a competição da forrageira altera negativamente os aspectos fisiológicos e, em maiores densidades, acima de 8 plantas m<sup>-2</sup>, causa redução da produção da cultura. Esses resultados corroboram os observados por Jakelaitis et al. (2005) e Petter et al. (2011) que recomendam a aplicação de subdose do herbicida nicosulfuron como alternativa para reduzir o crescimento e consequentemente a capacidade competitiva da forrageira.

De maneira geral, as alterações nas características fisiológicas do milho estão ligadas à densidade populacional da braquiária. Isso refletiu diretamente na produção da espécie, sendo que em altas densidades de plantas de braquiária a produção do milho é reduzida em valores superiores a 25% (Figura 3).

## CONCLUSÕES

A intensidade da interferência promovida pela braquiária sobre o milho dependendo da densidade da braquiária altera negativamente as características fisiológicas do milho. Nas condições dessa pesquisa a produtividade do milho em consórcio foi reduzida em densidade de braquiária superior a 8 plantas m<sup>-2</sup>.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pelo auxílio financeiro ao projeto.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIANCHI, C. A. M. et al. Condutância da folha em milho cultivado em plantio direto e convencional em diferentes disponibilidades hídricas. **Ciência Rural**, v.37, n.2, p.315-322, 2007.

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 Physiology**, v. 123, n. 3, p. 1021-1028, 2000.

FREITAS, M. A. M. Impacto do consórcio milho-braquiária no crescimento, características nutricionais e fisiológicas do milho e na atividade da microbiota do solo. **Tese** (Doutorado em Fitotecnia). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2013.

GALON, L et al. Influência de *Brachiaria brizantha* nas características fisiológicas relacionadas a fotossíntese e uso eficiente da água em cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v.29, n.spe, p.1037-1043, 2011.

HALL, M. R. et al. The critical period of weed control in grain corn (*Zea mays*). **Weed Science**, v. 40, n. 4, p. 441-447, 1992.

SILVA, A. A. et al. Manejo de plantas daninhas no sistema integrado agricultura-pecuária. In: ZAMBOLIM, L.; FERREIRA, A. A.; AGNES, E. L. (Eds.). **Manejo integrado: integração agricultura-pecuária**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2004. p. 117-169.

JAKELAITIS, A. et al. Influência de herbicidas e de sistemas de semeadura de *Brachiaria brizantha* consorciada com milho. **Planta Daninha**, v. 2, n. 1, p. 59-67, 2005.

PARIS, C.M. et al. Produtividade de grãos de milho e massa seca de braquiárias em consórcio no sistema de integração lavoura pecuária. **Ciência Rural**, v. 41, p. 875-882, 2011.

PETTER, F. A. et al. Seletividade de herbicidas à cultura do milho e ao capim-braquiária cultivadas no sistema de integração lavoura-pecuária. **Semina**, v. 32, n. 3, p.855-864, 2011.