



Ministério da Educação – Brasil
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM
Minas Gerais – Brasil
Revista Vozes dos Vales: Publicações Acadêmicas
Reg.: 120.2.095 – 2011 – UFVJM
ISSN: 2238-6424
QUALIS/CAPES – LATINDEX
Nº. 18 – Ano IX – 10/2020
<http://www.ufvjm.edu.br/vozes>

Características relacionadas à fotossíntese de *Brachiaria brizantha* cultivada em comunidade com *Bidens pilosa* e mandioca

Cláudia Eduarda Borges
Doutoranda em Produção Vegetal pela UFVJM/MG – Brasil
<http://lattes.cnpq.br/9471404808200285>
E-mail: Claudiaeduarda2013@hotmail.com

Gabriela Madureira Barroso
Doutoranda em Ciência Florestal pela UFVJM/MG – Brasil
<http://lattes.cnpq.br/5586388065977636>
E-mail: gabi.m.b@hotmail.com

Josiane Costa Maciel
Doutoranda em Produção Vegetal pela UFVJM/MG – Brasil
<http://lattes.cnpq.br/4194201433899216>
E-mail: Josi413@hotmail.com

Naiane Maria Corrêa dos Santos
Mestre em Ciência Florestal pela UFVJM/MG – Brasil
<http://lattes.cnpq.br/0070277245425120>
E-mail: naianiemariacds@hotmail.com

Prof. Dr. Evander Alves Ferreira
Professor Visitante em Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG/MG – Brasil
<http://lattes.cnpq.br/5887024898731149>
E-mail: evanderalves@gmail.com

Prof. Dr. José Barbosa dos Santos
Professor Titular em Universidade Federal
dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM/MG - Brasil
<http://lattes.cnpq.br/1948250121809916>
E-mail: jbarbosasantos2015@gmail.com

Resumo: O conhecimento da fisiologia das plantas daninhas em condições de competição pode ser um indicativo do grau de interferência dessas plantas no rendimento das culturas agrícolas. O objetivo do trabalho foi avaliar a fisiologia de *Brachiaria brizantha* cultivada em diferentes densidades e comunidades, para o conhecimento da competição estabelecida entre as espécies. As avaliações de condutância estomática de vapores de água, taxa fotossintética, concentração de CO₂ subestomática, temperatura foliar, taxa de transpiração, relação carbono interno/carbono atmosférico, eficiência no uso da água e taxa de crescimento da cultura da *B. brizantha* foram realizadas 50 dias após o plantio das espécies. O experimento foi conduzido em delineamento em blocos casualizados (DBC) em arranjo fatorial 2x5, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos pelas comunidades de *B. brizantha* e mandioca com e sem *Bidens pilosa*, submetidas a cinco densidades de semeadura: 38, 57, 94, 132 e 170 plantas m⁻². A fisiologia de *B. brizantha* é afetada de forma negativa pelo aumento da densidade de plantas, principalmente na comunidade com *B. pilosa*, em consequência da maior competição interespecífica.

Palavras-chave: Agronomia. Competição. Fisiologia. Plantas daninhas. Taxa fotossintética.

Introdução

O desenvolvimento da sociedade humana promoveu a expansão geográfica das áreas agrícolas e o aparecimento de comunidades vegetais infestantes cada vez mais densas, diversificadas e especializadas na ocupação dos agroecossistemas (CHIKOYE et al., 2014). Estas espécies, chamadas daninhas, possuem rápida emergência e estabelecimento de plântulas, alta produção de sementes e aclimatação às condições do ambiente (RAIMONDI et al., 2014), além de alta competitividade pelos recursos de crescimento como CO₂, água, luz e nutrientes (GHANIZADEH et al., 2014).

A capacidade das comunidades infestantes de sobreviverem com reduzida disponibilidade de recursos e dominarem o ambiente (LAURENT et al., 2017) explica a

vantagem competitiva dessas plantas, bem como os efeitos negativos ocasionados ao acúmulo de matéria seca das culturas agrícolas (ADKINS; SHABBIR, 2014).

A competição entre plantas daninhas e a cultura se torna mais intensa com maiores densidades da comunidade infestante (LIU et al., 2014) e quando as espécies possuem exigências fisiológicas semelhantes (TURSUN et al., 2016).

A presença de plantas daninhas em mandiocais, *Brachiaria brizantha* e *Bidens pilosa* principalmente, é relatada como um dos motivos da baixa produção da cultura, com capacidade de reduzir a produtividade das raízes em 90% (SILVA et al., 2012).

Brachiaria brizantha possui ciclo metabólico C4 e o desenvolvimento desta espécie em mandiocais pode culminar em alterações das suas características associadas à condutância estomática, concentração interna de gás e, conseqüentemente, à taxa fotossintética e à eficiência no uso da água (SILVA et al., 2018).

O conhecimento da fisiologia das plantas daninhas, em condições de competição por recursos, pode ser um indicativo do grau de interferência dessas plantas no rendimento das culturas agrícolas (CURY et al., 2013). Mas a maioria dos trabalhos disponíveis na literatura que destacam o controle das comunidades infestantes como essencial para o aumento dos índices produtivos das culturas pouco dão ênfase às aptidões fisiológicas das plantas daninhas (GANTOLI et al., 2013).

Estudos relacionados à avaliação dos parâmetros fisiológicos de plantas infestantes em comunidade com outras espécies são necessários e podem subsidiar o correto manejo das plantas indesejáveis.

O objetivo foi avaliar a fisiologia de *B. brizantha* cultivada em diferentes densidades e comunidades, para o conhecimento da competição estabelecida entre as espécies.

Material e Métodos

O experimento foi realizado em casa de vegetação da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, Minas Gerais, Brasil. O ambiente foi mantido sob temperatura entre 22 e 27 °C e iluminação natural. A espécie *Brachiaria brizantha* (braquiária) foi cultivada em comunidade com mandioca (*Manihot esculenta*) e *Bidens pilosa* sob diferentes densidades de semeadura.

As amostras de solo classificado como Latossolo Vermelho distrófico foram coletadas na profundidade de 0-20 cm. O processo de calagem e adubação foi realizado com macro e micronutrientes antes da instalação do experimento de acordo com a análise química do solo.

O experimento foi conduzido com quatro repetições em delineamento em blocos casualizados (DBC) e arranjo fatorial 2x5. O primeiro fator correspondeu à comunidade 1 sem a *Bidens pilosa* e comunidade 2 com *Bidens pilosa*. O segundo fator correspondeu às cinco densidades de semeadura dessas espécies em cada comunidade (tabela 1).

Tabela 1. Densidades de plantas por vaso em diferentes comunidades com *Brachiaria brizantha*

Densidade	Plantas/m ²	Comunidade 1
1	38	2 plantas de braquiária por vaso
2	57	2 plantas de braquiária e 1 de mandioca por vaso
3	94	4 plantas de braquiária e 1 de mandioca por vaso
4	132	6 plantas de braquiária e 1 de mandioca por vaso
5	170	8 plantas de braquiária e 1 de mandioca por vaso
Comunidade 2		
1	38	1 planta de braquiária; 1 de picão-preto por vaso
2	57	1 planta de braquiária; 1 de picão-preto; 1 de mandioca por vaso
3	94	2 plantas de braquiária; 2 de picão-preto; 1 de mandioca por vaso
4	132	3 plantas de braquiária; 3 de picão-preto; 1 de mandioca por vaso
5	170	4 plantas de braquiária; 4 de picão-preto; 1 de mandioca por vaso

Vinte sementes de *B. brizantha* e *Bidens pilosa* foram semeadas em vasos plásticos perfurados de 12 dm⁻³ e o desbaste das plântulas foi realizado dez dias após a emergência de acordo com a densidade desejada. O plantio da mandioca foi realizado por meio da maniva da planta e cada vaso recebeu uma unidade desta espécie.

As avaliações de condutância estomática de vapores de água (Gs - mol m⁻¹s⁻¹), taxa fotossintética (A - μmol m⁻² s⁻¹), concentração de CO₂ subestomática (Ci - μmol mol⁻¹), temperatura foliar (TF - °C), taxa de transpiração (E - mol H₂O m⁻² s⁻¹), relação carbono interno/carbono atmosférico (Ci/Ca), eficiência no uso da água (EUA - μmol CO₂ mmol⁻¹ H₂O = fotossíntese/ transpiração) e taxa de crescimento da cultura (TCC) da *B. brizantha*

foram realizadas 50 dias após o plantio das espécies, no estágio em que a *B. brizantha* apresentava a primeira folha com a lígula completamente visível.

As determinações foram realizadas por meio de um sistema aberto portátil de trocas gasosas, IRGA (Infra RedGasAnalyzer), modelo LCA 4 (ADCLtd., Hoddesdon, UK), sempre nas folhas centrais e periféricas de cada planta, no período de oito às dez horas da manhã, com exposição à radiação solar. A folha selecionada em cada planta foi colocada dentro da câmara selada do equipamento, não suprida por ar externo sob $1200 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ da densidade de fluxo de fótons fotossintéticos (DFFF).

Os dados foram submetidos à análise de variância e interpretados por análise de regressão linear com significância de 5% pelo teste F.

Resultados e Discussão

A condutância estomática ($\text{mol m}^{-1} \text{s}^{-1}$) de *B. brizantha* diminuiu linearmente em função do aumento da densidade de plantas nas duas comunidades. A comunidade contendo *B. pilosa* promoveu maior condutância estomática (Figura 1).

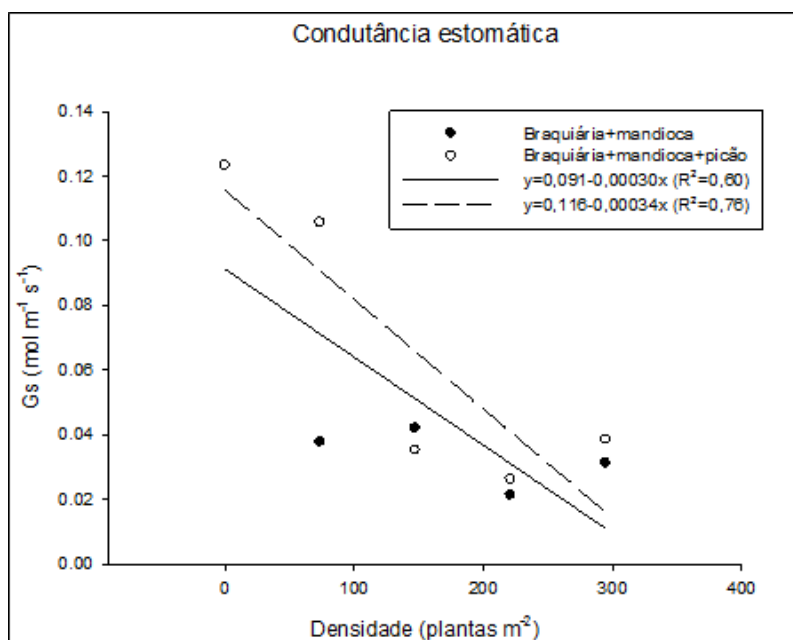


Figura 1. Condutância estomática ($\text{mol m}^{-1} \text{s}^{-1}$) de *Brachiaria brizantha* em competição com plantas de *Bidens pilosa* e mandioca em função das densidades 38, 57, 94, 132 e 170 plantas m^{-2} , aos 50 dias após o plantio das espécies.

A condutância estomática é de importância agrônômica e ecológica, pois exerce influência controladora sobre a fotossíntese, hidratação, acúmulo de biomassa, produção agrícola e sequestro de carbono (AUGÉ et al., 2015). A redução da condutância estomática é uma das estratégias de defesa da planta para evitar a perda de água por transpiração (MUNEMASA et al., 2015; LANGARO et al., 2016). A diminuição desta variável está diretamente relacionada à disponibilidade de água no solo (BERRY et al., 2010; KIM et al., 2010), o aumento da densidade de plantas promoveu maior competição por água no solo, reduzindo o potencial hídrico e levando a diminuição da condutância estomática para economizar água nas duas comunidades. A maior condutância estomática de *B. brizantha* na comunidade contendo *B. pilosa* pode ter acontecido pela maior absorção de água do solo por essa planta, levando a *B. brizantha* a reduzir sua condutância estomática para economizar água, observada pela menor taxa de transpiração (Figura 5).

A variável taxa fotossintética ($\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) de *B. brizantha* também reduziu linearmente em função do aumento da densidade de plantas nas duas comunidades. A comunidade composta por *B. pilosa* obteve menor taxa fotossintética (Figura 2).

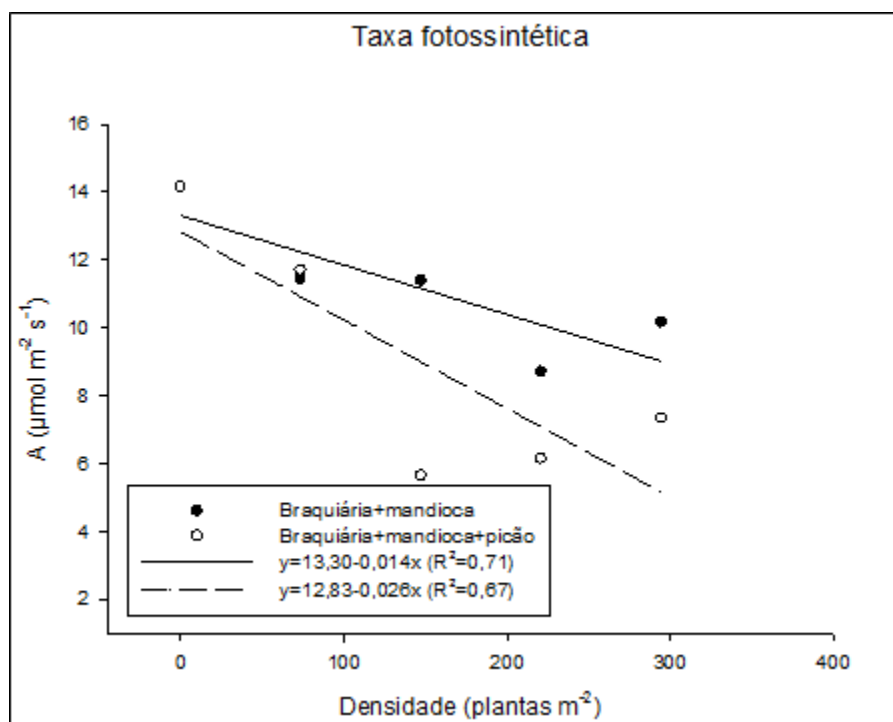


Figura 2. Taxa fotossintética ($\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) de *Brachiaria brizantha* em competição com plantas de *Bidens pilosa* e mandioca em função das densidades 38, 57, 94, 132 e 170 plantas m^{-2} , aos 50 dias após o plantio das espécies.

A diminuição da taxa fotossintética em função do aumento da densidade de plantas também pode ser explicada devido à maior competição por água. A regulação da abertura e fechamento de estômatos é feita pela quantidade de água disponível para a planta (BERRY et al., 2010; Kim et al., 2010), como pode ser observado pela menor condutância estomática (Figura 2). A menor condutância estomática em situações de estresse hídrico ocasiona menor absorção de CO_2 e conseqüente diminuição da fotossíntese (BARBOUR et al., 2016). A menor taxa fotossintética na comunidade contendo *B. pilosa* pode ser explicada pela sua alta capacidade competitiva, sendo que sua agressividade aumenta com o maior número de indivíduos (MATOS et al., 2013).

A variável carbono interno ($\mu\text{mol mol}^{-1}$) de *B. brizantha* aumentou linearmente em função do aumento da densidade de plantas para as duas comunidades. A comunidade sem *B. pilosa* promoveu maior taxa de carbono interno (Figura 3).

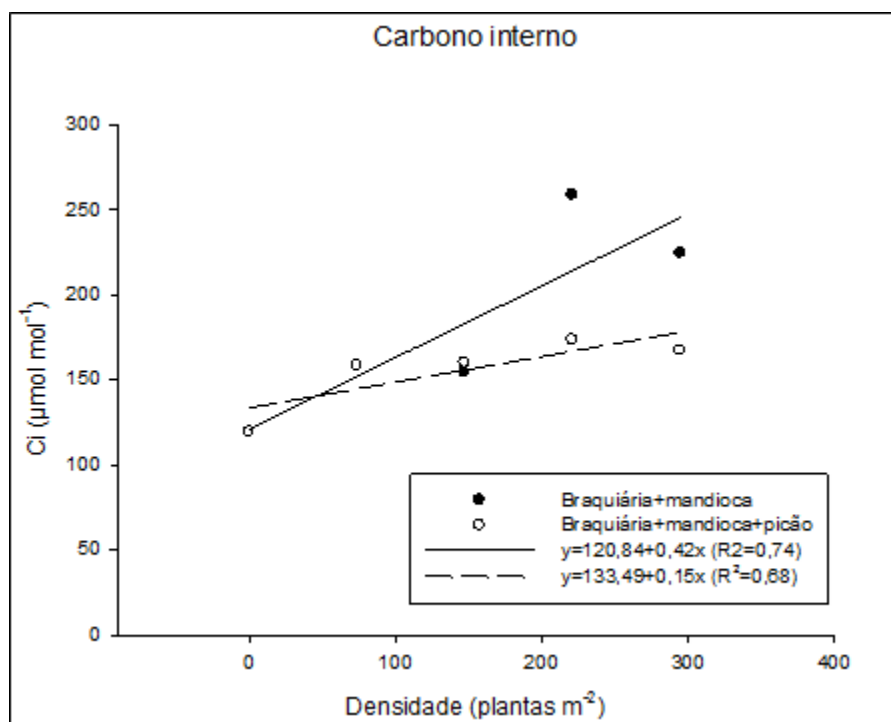


Figura 3. Carbono interno ($\mu\text{mol mol}^{-1}$) de *Brachiaria brizantha* em competição com plantas de *Bidens pilosa* e mandioca em função das densidades 38, 57, 94, 132 e 170 plantas m^{-2} , aos 50 dias após o plantio das espécies.

O aumento do carbono interno nas comunidades pode estar relacionado à queda da taxa de fotossíntese, essas variáveis tendem a ser inversamente proporcionais (CONCENÇO et al., 2008). Maiores concentrações de carbono interno em função do aumento da densidade de plantas na comunidade já foram relatadas para a planta daninha *Conyza bonariensis* (GALON et al., 2013). O aumento do carbono interno também pode indicar uma tentativa da planta em reduzir o estresse gerado pela competição, já que esta é uma variável fisiológica influenciada por condições ambientais como disponibilidade de água e luz, entre outras (MATOS et al., 2013), que comandam parcialmente o mecanismo de abertura / fechamento estomático. A maior taxa de carbono interno da comunidade sem *B. pilosa* pode ser devido à competição intraespecífica ter sido mais prejudicial à esta variável do que a competição interespecífica.

A temperatura foliar de $22,4^{\circ}\text{C}$ foi constante e igual para as duas comunidades de plantas (Figura 4).

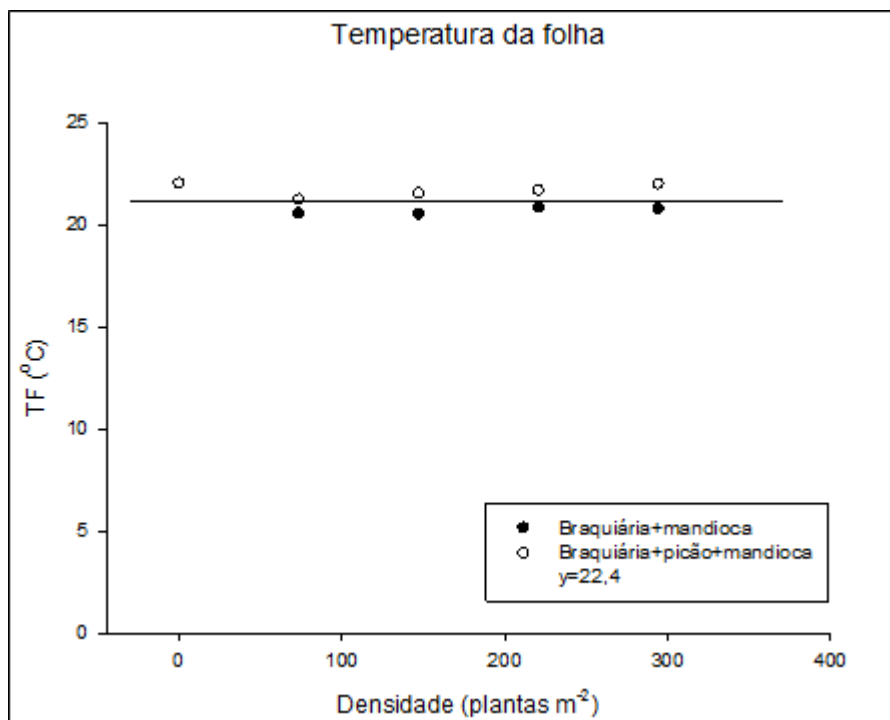


Figura 4. Temperatura foliar (°C) de *Brachiaria brizantha* em competição com plantas de *Bidens pilosa* e mandioca em função das densidades 38, 57, 94, 132 e 170 plantas m⁻², aos 50 dias após o plantio das espécies.

Os processos de transpiração e captura de CO₂ somente ocorrem quando os estômatos estão abertos, em adição à Gs (MESSINGER et al., 2006). Por causa do calor latente de evapotranspiração, a transpiração tem um poderoso efeito de resfriamento, sendo importante para regulação da temperatura foliar (FARQUHAR; RASCHKE, 1978). Esta pode ter sido a causa pela qual a temperatura foliar da *B. brizantha* não aumentou entre as diferentes densidades de plantas.

A taxa transpiratória (mol H₂O m² s⁻¹) de *B. brizantha* na comunidade com *B. pilosa* reduziu com o aumento da densidade de plantas. Os valores da taxa transpiratória pouco variaram, em função do aumento da densidade de plantas, na comunidade sem *B. pilosa* (Figura 5).

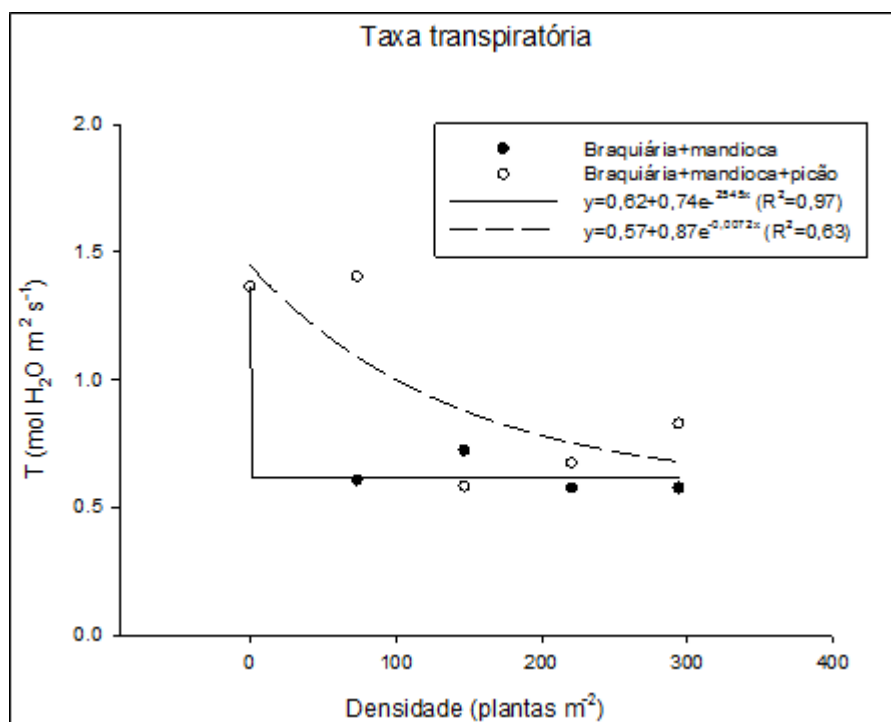


Figura 5. Taxa transpiratória (mol H₂O m² s⁻¹) de *Brachiaria brizantha* em competição com plantas de *Bidens pilosa* e mandioca em função das densidades 38, 57, 94, 132 e 170 plantas m⁻², aos 50 dias após o plantio das espécies.

A taxa transpiratória de *B. brizantha* reduziu na comunidade com *B. pilosa* e pouco variou na comunidade sem *B. pilosa*, em função do aumento da densidade de plantas, provavelmente porque a disponibilidade do recurso água foi menor em condições de maior competição interespecífica do que em condições de competição intraespecífica. Quantidade limitada de água, mais evidente em comunidades com maior diversidade de espécies, induz a redução da condutância estomática das plantas e, conseqüentemente, promove redução da taxa transpiratória (KOBAYASHI et al., 2008). Decréscimo na taxa transpiratória de *Braquiária decumbens* também foi constatada em comunidade com soja e *B. pilosa* (FERREIRA et al., 2011). Provável aumento no sombreamento da *B. brizantha* ocasionado pelo aumento da densidade de plantas também pode explicar a redução da taxa transpiratória desta espécie, pois a condutância estomática é reduzida quando os níveis de luz incidentes são inferiores aos níveis de radiação fotossinteticamente ativa (COCHARD et al., 2002).

Os maiores valores da relação Ci/Ca de *B. brizantha* na comunidade sem *B. pilosa* corresponderam às maiores densidades de plantas e esta variável não foi afetada pelo aumento da densidade de plantas na comunidade com *B. pilosa* (Figura 6).

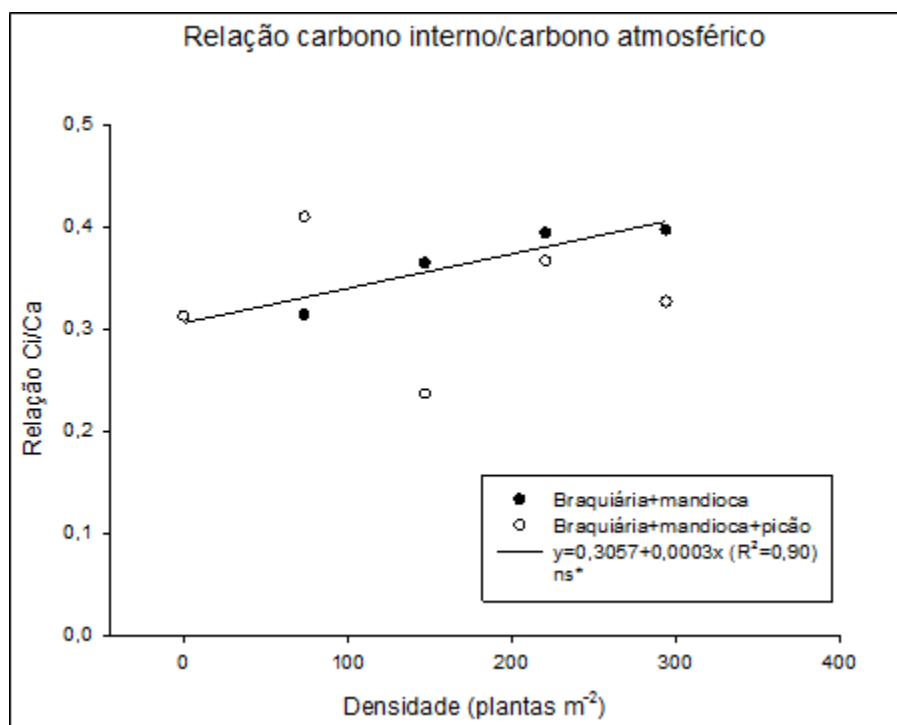


Figura 6. Relação carbono interno/carbono atmosférico de *Brachiaria brizantha* em competição com plantas de *Bidens pilosa* e mandioca em função das densidades 38, 57, 94, 132 e 170 plantas m⁻², aos 50 dias após o plantio das espécies.

Os maiores valores da relação Ci/Ca de *B. brizantha* na comunidade sem *B. pilosa* corresponderam às maiores densidades de plantas e podem ser explicados pelo sombreamento ocasionado entre as plantas (GALON et al., 2010), pois o consumo de CO₂ durante a carboxilação do ciclo de Calvin é geralmente comprometido em resposta à baixa irradiação e à menor síntese de ATP e NADPH na etapa fotoquímica, implicando em maior acúmulo de CO₂ intracelular (DIAS; BRUGGEMANN, 2007). Esta variável não foi afetada pelo aumento da densidade de plantas na comunidade com *B. pilosa* por estar intimamente relacionada ao metabolismo da planta no momento da avaliação, indicando maior ou menor consumo de CO₂ por unidade de tempo, independentemente da radiação interceptada (FLEXAS et al., 2004).

A EUA ($\text{mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$) de *B. brizantha* apresentou valores crescentes com o aumento da densidade de plantas na comunidade sem *B. pilosa*. A EUA de *B. brizantha* não sofreu interferência pelo aumento da densidade de plantas na comunidade com *B. pilosa* (Figura 7).

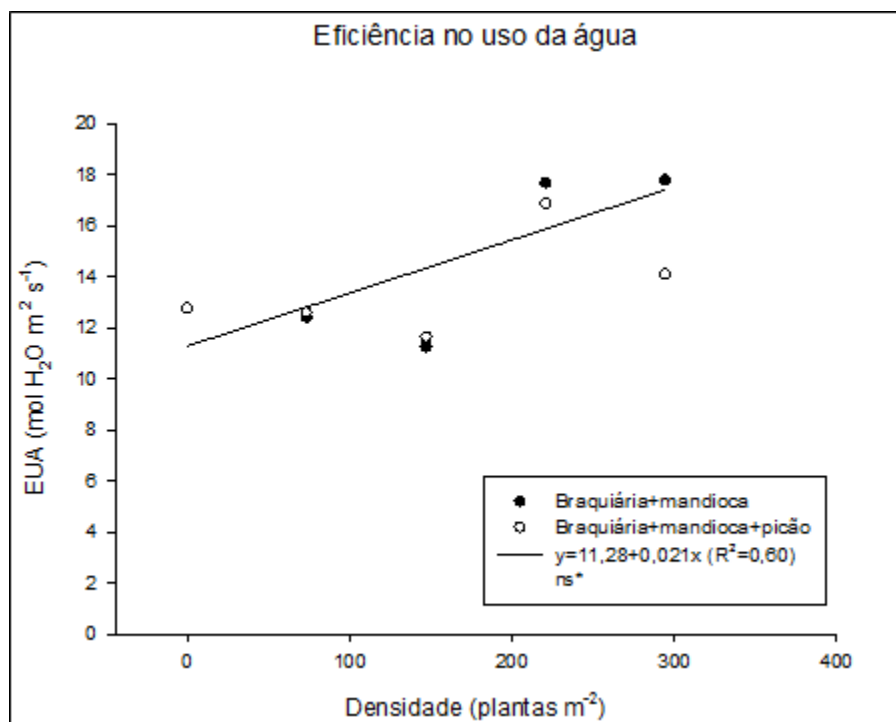


Figura 7. Eficiência no uso da água ($\text{mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$) de *Brachiaria brizantha* em competição com plantas de *Bidens pilosa* e mandioca em função das densidades 38, 57, 94, 132 e 170 plantas m^{-2} , aos 50 dias após o plantio das espécies.

A eficiência no uso da água (EUA) ($\text{mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$) de *B. brizantha* apresentou valores crescentes com o aumento da densidade de plantas na comunidade sem *B. pilosa* e isto é explicável porque plantas de metabolismo C4 como a *B. brizantha* utilizam a água disponível de maneira mais eficiente ao reduzirem sua condutância estomática e taxa de transpiração devido à baixa disponibilidade hídrica (FERREIRA et al., 2011). Plantas de *Brachiaria plantaginea* também foram mais eficientes na utilização da água do que as plantas de mandioca sob condições limitadas deste recurso (ASPIAZU et al., 2010). A EUA de *B. brizantha* não sofreu interferência pelo aumento da densidade de plantas na comunidade com *B. pilosa* evidenciando a agressividade desta espécie e sua capacidade de reduzir ainda mais o nível de água disponível no solo.

A taxa de crescimento da cultura (TCC) (g dia^{-1}) de *B. brizantha* permaneceu constante com o aumento da densidade de plantas, na comunidade sem *B. pilosa*. Esta variável sofreu um decréscimo na comunidade com *B. pilosa*, entre as duas primeiras densidades (1 e 2) de plantas, e permaneceu constante a partir da densidade 3 (Figura 8).

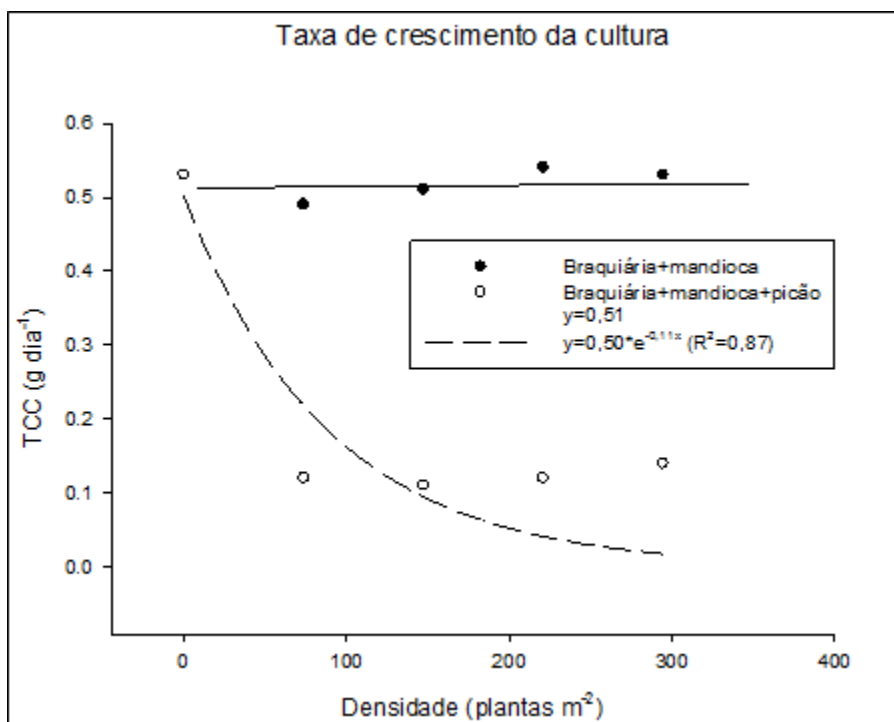


Figura 8. Taxa de crescimento da cultura (g dia^{-1}) de *Brachiaria brizantha* em competição com plantas de *Bidens pilosa* e mandioca em função das densidades 38, 57, 94, 132 e 170 plantas m^{-2} , aos 50 dias após o plantio das espécies.

A TCC (g dia^{-1}) de *B. brizantha* permaneceu constante com o aumento da densidade de plantas, na comunidade sem *B. pilosa*, mas decresceu na comunidade com *B. pilosa*, entre as duas primeiras densidades de plantas, provavelmente porque a TCC é mais afetada em condições de competição interespecífica, agravada pela presença de *B. pilosa* em razão da elevada agressividade e capacidade desta espécie de extrair nutrientes do solo, aumentando seu potencial competitivo (SANTOS et al., 2011; CURY et al., 2012).

Conclusão

O aumento da densidade de plantas nas duas comunidades interfere negativamente nas características relacionadas à fotossíntese de *B. brizantha*, sendo a comunidade composta por *Bidens pilosa* mais danosa, em virtude da maior competição interespecífica, interferindo também no crescimento de *B. brizantha*.

Referências

ADKINS, S.; SHABBIR, A. Biology, ecology and management of the invasive parthenium weed (*Parthenium hysterophorus* L.). **Pest management science**, v. 70, n. 7, p. 1023-1029, 2014.

ASPIAZÚ, I. et al. Water use efficiency of cassava plants under competition conditions. **Planta Daninha**, v. 28, n. 4, p. 699-703, 2010.

AUGÉ, R. M.; TOLER, H. D.; SAXTON, A. M. Arbuscular mycorrhizal symbiosis alters stomatal conductance of host plants more under drought than under amply watered conditions: a meta-analysis. **Mycorrhiza**, v. 25, n. 1, p. 13-24, 2015.

BARBOUR, M. M. et al. Online CO₂ and H₂O oxygen isotope fractionation allows estimation of mesophyll conductance in C₄ plants, and reveals that mesophyll conductance decreases as leaves age in both C₄ and C₃ plants. **New Phytologist**, v. 210, n. 3, p. 875-889, 2016.

BERRY, J. A.; BEERLING, D. J.; FRANKS, P. J. Stomata: key players in the earth system, past and present. **Current opinion in plant biology**, v. 13, n. 3, p. 232-239, 2010.

CHIKOYE, D. et al. Competition between *Imperata cylindrica* and maize in the forest savannah transition zone of Nigeria. **Weed Research**, v. 54, n. 3, p. 285-292, 2014.

COCHARD, H. et al. Unraveling the effects of plant hydraulics on stomatal closure during water stress in walnut. **Plant physiology**, v. 128, n. 1, p. 282-290, 2002.

CONCENÇO, G. et al. Fotossíntese de biótipos de azevém sob condição de competição. **Planta daninha**, v. 26, n. 3, p. 595-600, 2008.

CURY, J. P. et al. Acúmulo e partição de nutrientes de cultivares de milho em competição com plantas daninhas. **Planta Daninha**, v. 30, n. 2, p. 287-296, 2012.

CURY, J. P. et al. Eficiência nutricional de cultivares de feijão em competição com plantas daninhas. **Planta daninha**, v. 31, n. 1, p. 79-88, 2013.

DIAS, M. C.; BRÜGGEMANN, W. Differential inhibition of photosynthesis under drought stress in Flaveria species with different degrees of development of the C 4 syndrome. **Photosynthetica**, v. 45, n. 1, p. 75-84, 2007.

GALAL, T. M.; SHEHATA, H. S. Impact of nutrients and heavy metals capture by weeds on the growth and production of rice (*Oryza sativa* L.) irrigated with different water sources. **Ecological Indicators**, v. 54, p. 108-115, 2015.

GALON, L. et al. Influência de herbicidas na atividade fotossintética de genótipos de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v. 28, n. 3, p. 591-597, 2010.

GALON, L. et al. Physiological characteristics of Conyza bonariensis biotypes resistant to glyphosate cultivated under competition. **Planta Daninha**, v. 31, n. 4, p. 859-866, 2013.

GANTOLI, G.; AYALA, V. R.; GERHARDS, R. Determination of the critical period for weed control in corn. **Weed Technology**, v. 27, n. 1, p. 63-71, 2013.

GHANIZADEH, H.; LORZADEH, S.; ARYANNIA, N. Effect of weed interference on Zea mays: growth analysis. **Weed biology and management**, v. 14, n. 2, p. 133-137, 2014.

FARIA, R. M.; BARROS, R. E.; TUFFI SANTOS, L. D. Interferência de plantas daninhas sobre o crescimento e a produtividade de milho transgênico. **Planta Daninha**, v. 32, n. 3, p. 515-520, 2014.

FARQUHAR, G. D.; RASCHKE, K. On the resistance to transpiration of the sites of evaporation within the leaf. **Plant Physiology**, v. 61, n. 6, p. 1000-1005, 1978.

FERREIRA, E. A. et al. Características fisiológicas da soja em relação a espécies de plantas daninhas. **Revista Trópica-Ciências Agrárias e Biológicas**, v. 5, n. 1, p. 39, 2011.

FLEXAS, J. et al. Diffusive and metabolic limitations to photosynthesis under drought and salinity in C3 plants. **Plant biology**, v. 6, n. 3, p. 269-279, 2004.

KIM, T-H. et al. Guard cell signal transduction network: advances in understanding abscisic acid, CO₂, and Ca²⁺ signaling. **Annual review of plant biology**, v. 61, p. 561-591, 2010.

KOBAYASHI, E. S. et al. Variação sazonal do potencial da água nas folhas de cafeeiro em Mococa, SP. **Bragantia**, v. 67, n. 2, p. 421-428, 2008.

LANGARO, A. C. et al. Biochemical and Physiological Changes in Rice Plants Due to the Application of Herbicides1. **Planta Daninha**, v. 34, n. 2, p. 277-290, 2016.

LAURENT, L. et al. How does disturbance affect the intensity and importance of plant competition along resource gradients?. **Forest Ecology and Management**, v. 391, p. 239-245, 2017.

LIU, Q. et al. Allelochemicals in the rhizosphere soil of *Euphorbia himalayensis*. **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 62, n. 34, p. 8555-8561, 2014.

MATOS, C. C. et al. Características fisiológicas do cafeeiro em competição com plantas daninhas. **Bioscience Journal**, v. 29, n. 5, p. 1111-1119, 2013.

MESSINGER, S. M.; BUCKLEY, T. N.; MOTT, K. A. Evidence for involvement of photosynthetic processes in the stomatal response to CO₂. **Plant Physiology**, v. 140, n. 2, p. 771-778, 2006.

MUNEMASA, S. et al. Mechanisms of abscisic acid-mediated control of stomatal aperture. **Current opinion in plant biology**, v. 28, p. 154-162, 2015.

RAIMONDI, M. A. et al. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura do algodão em semeadura adensada na safrinha. **Planta Daninha**, v. 32, n. 3, p. 521-532, 2014.

SANTOS, J. B.; CURY, J. P. Picão-preto: uma planta daninha especial em solos tropicais. **Planta daninha**, v. 29, n. SPE, p. 1159-1172, 2011.

SILVA, D. V. et al. Manejo de plantas daninhas na cultura da mandioca. **Planta daninha**, v. 30, n. 4, p. 901-910, 2012.

SILVA, A. et al. Recovery of degraded pasture by the maize intercropping with *Urochloa brizantha* cv. Marandu and pigeon pea. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 5, n. 2, p. 39-47, 2018.

TURSUN, N. et al. The critical period for weed control in three corn (*Zea mays* L.) types. **Crop protection**, v. 90, p. 59-65, 2016.

Processo de Avaliação por Pares: (*Blind Review* - Análise do Texto Anônimo)

Publicado na Revista Vozes dos Vales - www.ufvjm.edu.br/vozes em: 10/2020

Revista Científica Vozes dos Vales - UFVJM - Minas Gerais - Brasil

www.ufvjm.edu.br/vozes

www.facebook.com/revistavozesdosvales

UFVJM: 120.2.095-2011 - QUALIS/CAPES - LATINDEX: 22524 - ISSN: 2238-6424