

XXX CBA CONGRESSO BRASILEIRO DE AGRONOMIA

12 à 15
SETEMBRO DE 2017
FORTALEZA - CE

Trocas gasosas em dois híbridos de sorgo para pastejo manejados em sequeiro

Matheus Moreira Oliveira⁽¹⁾; Magno José Duarte Cândido⁽²⁾; Theyson Duarte Maranhão⁽³⁾; Danielle Nascimento Coutinho⁽³⁾; Roberto Cláudio Fernandes Franco Pompeu⁽⁴⁾; Marcos Neves Lopes⁽⁵⁾.

⁽¹⁾Discente em Agronomia/PIBIC/CNPq; Universidade Federal do Ceará; Fortaleza-CE; (matheusmoreira28@hotmail.com); ⁽²⁾Professor Adjunto/CNPq nível 1-C; Universidade Federal do Ceará; (magno@ufc.br); ⁽³⁾Eng. Agrônomo, Mestrando em Zootecnia/Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior; Universidade Federal do Ceará; (theysonduarte@gmail.com); ⁽³⁾Zootecnista, Mestranda em Zootecnia/CAPEs; Universidade Federal do Ceará; (danielle-coutinho@hotmail.com); ⁽⁴⁾Pesquisador A/Bolsista de Produtividade em Pesquisa e Estímulo à Interiorização FUNCAP; Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA Caprinos e Ovinos; Sobral; (roberto.pompeu@embrapa.br); ⁽⁵⁾Eng. Agrônomo, Pós-doutorando/PNPD/CAPEs/EMBRAPA em Zootecnia; Universidade Federal do Ceará; (nevesw@yahoo.com.br).

RESUMO: Em regiões semiáridas a sazonalidade da precipitação pluvial, impacta de forma negativa na produtividade e persistência de pastagens de sequeiro. Objetivou-se avaliar as trocas gasosas em dois híbridos de sorgo bicolor com sorgo sudão (BR007A x TX2785 e CMSX5157A x TX2785) para pastejo, cultivados em sequeiro, no litoral do Ceará. Adotou-se um delineamento em blocos casualizados com quatro repetições (parcelas de 100 m²). O pasto foi semeado com espaçamento de 30 cm entre linhas, perfazendo estande final médio de 700.000 plantas ha⁻¹. Aos 35 dias de crescimento das plantas (período de estabelecimento), realizou-se o ensaio de trocas gasosas, com as avaliações sendo realizadas no horário de 9:00 às 12:00 horas da manhã, na lâmina foliar recém-expandida. Analisaram-se as seguintes variáveis: taxa de fotossíntese foliar, taxa de transpiração foliar, índice relativo de clorofila, taxa de transpiração foliar, temperatura da folha, concentração de dióxido de carbono na folha, condutância estomática, relação fotossíntese/transpiração e relação fotossíntese/condutância. Não se constatou diferença entre híbridos para as variáveis analisadas, todavia o presente estudo possibilitou a geração de conhecimentos no tocante as características fisiológicas dos híbridos BR007A x TX2785 e CMSX5157A x TX2785 em condições de sequeiro. Os híbridos de sorgo BR007A x TX2785 e CMSX5157A x TX2785 apresentam boas taxas fotossintéticas, mostrando-se como opção forrageira para os sistemas de produção de ruminantes em regiões litorâneas.

Termos de indexação: capim-Sudão, fotossíntese, *sorghum bicolor*.

INTRODUÇÃO

A produção de ruminantes a pasto consiste no modelo de produção mais viável do ponto de vista econômico. Em regiões semiáridas a sazonalidade da precipitação pluvial, impacta de forma negativa na produtividade e persistência de pastagens de sequeiro. Dentre as estratégias adotadas para mitigar os efeitos ambientais na produção de forragem, destaca-se a adoção de forrageiras adaptadas à restrição de fatores abióticos. Segundo Rodrigues (2000) híbridos de sorgo granífero (*sorghum bicolor* cv. bicolor) com sorgo sudão (*sorghum bicolor* cv. sudanense) consistem em recurso forrageiro capaz de manter a estabilidade da produção de forragem fresca e de boa qualidade ao longo do ano, permitindo assim, minimizar os custos de produção em sistemas que

PROMOÇÃO

REALIZAÇÃO

ORGANIZAÇÃO



XXX CBA CONGRESSO BRASILEIRO DE AGRONOMIA

12 à 15
SETEMBRO DE 2017
FORTALEZA - CE

dependem da utilização de forragem conservada na época de estiagem. Os estudos de trocas gasosas possibilitam a quantificação e compreensão da magnitude da taxa fotossintética, concentração de CO₂, condutância estomática, transpiração foliar e outros parâmetros fisiológicos em resposta aos fatores ambientais. Dessa forma, constitui estudo relevante na seleção de forrageiras adaptadas à distinta condição edafoclimática e de manejo. As avaliações de trocas gasosas de plantas forrageiras contribuem para melhorar o entendimento dos processos de produção de biomassa nas pastagens, além de serem relevantes em programas de melhoramento vegetal, permitindo selecionar genótipos tolerantes ao pastejo com boa persistência e alta produtividade. Objetivou-se avaliar as trocas gasosas em dois híbridos de sorgo manejado em sequeiro na região litorânea do Ceará.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de março a abril de 2017, em pastos de sorgo cultivados em argisolo amarelo de textura arenosa, localizado no Núcleo de Ensino e Estudos em Forragicultura do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará-NEEF/DZ/CCA/UFC, situado em Fortaleza-CE. De acordo com a classificação de Köppen, a região apresenta tipo climático Aw', tropical chuvoso. As variáveis climatológicas foram obtidas na estação meteorológica da Universidade Federal do Ceará. Registraram-se valores na ordem de 26,9 °C (média) e 530,7 mm (acumulado no período) para as variáveis temperatura e precipitação pluvial, respectivamente. Realizaram-se adubação de fundação com doses equivalentes a 90 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (super fosfato simples), 60 kg ha⁻¹ de K₂O (cloreto de potássio) e 50 kg ha⁻¹ de complexo sortido de micronutrientes (FTE BR-12) e adubação de cobertura com doses equivalentes a 50 kg ha⁻¹ de N (ureia) e 30 kg ha⁻¹ de K₂O (cloreto de potássio) de acordo com a Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (CFSEMG, 1999). Os tratamentos consistiram em dois híbridos de sorgo (BR007A x TX2785 e CMSX5157A x TX2785), obtidos pelo programa de melhoramento vegetal da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Tais híbridos são provenientes do cruzamento de sorgo bicolor (*Sorghum bicolor*) com sorgo sudão (*Sorghum bicolor* var. sudanense). Estes foram plantados em unidades experimentais de 100 m², num espaçamento de 30 cm entre linhas, perfazendo um estande médio de 700.000 plantas ha⁻¹. Adotou-se um delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro repetições. As avaliações foram realizadas ao final do período de estabelecimento (35 dias de idade), no horário de 9:00 às 12:00 horas da manhã. Para registro das variáveis fisiológicas foi utilizado um analisador de CO₂ por radiação infravermelha (Infra-Red Gas Analyser – IRGA, modelo LCI BioScientific). O índice relativo de clorofila (IRC) foi quantificado com Clorofilômetro (Chlorophyll Meter SPAD-502). As leituras foram realizadas na lâmina foliar recém-expandida de dois perfilhos em cada unidade experimental, utilizando-se a média destas, para os fins de análise estatística. As variáveis analisadas foram: taxa de fotossíntese foliar (A, $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$), índice relativo de clorofila (IRC, unidade SPAD), taxa de transpiração foliar (E, $\text{mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$), temperatura da folha (Tleaf, °C), concentração de dióxido de carbono na folha (Ci, ppm), condutância estomática (gs, $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$), relação fotossíntese/transpiração (A/E, adimensional) e relação fotossíntese/condutância (A/gs, adimensional). Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de comparação de médias, utilizando o teste de Tukey (P<0,05). Os dados foram analisados no programa computacional Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas (SAEGE 9.1, 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ensaio de trocas gasosas foi realizado pontualmente na lâmina foliar recém-expandida, o que pode ter contribuído para a não significância das variáveis analisadas (P>0,05), conforme

PROMOÇÃO



REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO



XXX CBA CONGRESSO BRASILEIRO DE AGRONOMIA

12 à 15
SETEMBRO DE 2017
FORTALEZA - CE

observado no presente estudo (**Tabela 1**). Embora as características fisiológicas não tenham apresentado diferença entre híbridos, o presente estudo possibilitou a geração de conhecimento das características fisiológicas desses genótipos, dando subsídios aos programas de melhoramento genético vegetal, que venham a lançar mão desses materiais. Não se constatou diferença para a taxa de fotossíntese foliar (A) entre os híbridos (BR007A x TX2785; CMSX5157A x TX2785) estudados, indicando a mesma capacidade fotossintética entre estes genótipos. Este resultado para fotossíntese foliar encontra-se em consonância com as demais variáveis, que influenciam a taxa fotossintética da forrageira. Não foi constatado efeito para o índice relativo de clorofila (IRC). A partir do IRC, percebe-se que a maior disponibilidade de clorofila permite maior taxa fotossintética, haja vista que este é o pigmento fotossintetizante predominante nas gramíneas. O IRC pode ser utilizado como varável preditiva do status nutricional do macronutriente nitrogênio em forrageiras. Lopes et al. (2011) constataram incrementos no IRC com aumento das doses de nitrogênio em capim-massai. A condutância estomática (gs) e concentração interna de CO₂ (Ci) não apresentaram diferenças entre os híbridos (P>0,05).

Tabela 1 – Variáveis fisiológicas dos híbridos de sorgo BR007A x TX2785 e CMSX5157A x TX2785

Variável	Híbrido de sorgo		CV (%)
	BR007A x TX2785	CMSX5157A x TX2785	
A ($\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$)	31,07 a	34,10 a	17,63
IRC (unid. SPAD)	39,18 a	40,70 a	6,57
gs ($\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$)	0,65 a	0,62 a	62,10
Ci (ppm)	151,47 a	154,94 a	14,86
E ($\text{mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$)	5,17 a	6,06 a	20,15
Tleaf (°C)	36,51 a	36,89 a	4,46
A/E (adimensional)	6,32 a	5,62 a	26,80
A/gs (adimensional)	72,01 a	64,12 a	32,77

Taxa de fotossíntese foliar (A), índice relativo de clorofila (IRC), taxa de transpiração foliar (E), condutância estomática (gs), temperatura foliar (Tleaf), concentração interna de CO₂ (Ci), relação fotossíntese/transpiração (A/E) e relação fotossíntese/condutância estomática (A/gs). Médias seguidas de letras iguais na mesma linha, não diferem (P>0,05), pelo teste de Tukey.

A gs expressa o comportamento da abertura estomática, que consiste em mecanismo físico de regulação da perda de água, sendo o fechamento dos estômatos uma das primeiras respostas ao déficit hídrico. De acordo com Angelopoulos et al. (1996) a gs limita a fotossíntese foliar em níveis moderados de restrição hídrica. Forrageiras que apresentam maior sensibilidade na gs em resposta ao déficit hídrico limitam a entrada de CO₂ no interior da lâmina foliar, acarretando em menores valores Ci, pois estas variáveis apresentam relação direta, variando de forma proporcional. Dessa forma, constata-se que ambos os híbridos apresentam a mesma magnitude de respostas para gs e Ci. A taxa de transpiração foliar (E) e temperatura foliar (Tleaf) não revelaram variação entre os híbridos (P>0,05). A E apresenta relação com a Tleaf, pois é por meio da transpiração foliar, que a planta regula a temperatura interna da lâmina foliar, permitindo a manutenção de temperaturas adequadas ao bom funcionamento de proteínas do aparelho fotossintético (TAIZ & ZEIGER, 2009). Destarte, os híbridos BR007A x TX2785 e CMSX5157A x TX2785 apresentam a mesma capacidade de refrigeração da lâmina foliar. As relações fotossíntese/transpiração (A/E) e

PROMOÇÃO

REALIZAÇÃO

ORGANIZAÇÃO



XXX CBA CONGRESSO BRASILEIRO DE AGRONOMIA

12 à 15
SETEMBRO DE 2017
FORTALEZA - CE

fotossíntese/condutância (A/g_s) não diferiram ($P > 0,05$) entre os híbridos. A relação A/E representa a eficiência do uso da água instantânea (momento das trocas gasosas). É natural a perda de água durante o processo de fotossíntese, com a abertura dos estômatos há transpiração para a refrigeração da lâmina foliar, todavia busca-se selecionar plantas mais eficientes no uso da água. A relação fotossíntese/condutância (A/g_s) indica a eficiência fotossintética, considerando a quantidade de estômatos abertos. Considerando essas variáveis é possível selecionar forrageiras mais eficientes no uso da água.

CONCLUSÕES

Os híbridos de sorgo BR007A x TX2785 e CMSX5157A x TX2785 apresentam respostas semelhantes para a taxa fotossintética e demais variáveis de trocas gasosas em condições de sequeiro em regiões litorâneas.

Os híbridos de sorgo BR007A x TX2785 e CMSX5157A x TX2785 apresentam boas taxas fotossintéticas, mostrando-se como opção forrageira para os sistemas de produção de ruminantes em regiões litorâneas.

AGRADECIMENTOS

Ao Núcleo de Ensino e Estudos em Forragicultura e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária pela concessão dos recursos necessários a condução do projeto de pesquisa.

REFERÊNCIAS

ANGELOPOULOS, K.; DICHIO, B.; XILOYANNIS, C. Inhibition of photosynthesis in olive trees (*Olea europaea* L.) during water stress and rewatering. *Journal of Experimental Botany*, v. 47, n. 301, p. 1093-1100, 1996.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (CFSEMG). *Recomendações para Uso de Corretivos e Fertilizantes em Minas Gerais - 5ª Aproximação*. 5. ed. Viçosa: UFV, 1999. 359 p

LOPES, M. N.; LACERDA, C. F.; CANDIDO, M. J. D.; POMPEU, R. C. F. F.; SILVA, R. G.; LOPES, J. W. B.; FERNANDES, F. R. B.; BEZERRA, F. M. L. Gas exchange in massai grass under five nitrogen fertilization levels during establishment and regrowth. *Revista Brasileira de Zootecnia / Brazilian Journal of Animal Science*, 40:1862-1869, 2011.

RODRIGUES, J.A.S. Utilização de forragem fresca de sorgo (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*) sob condições de corte e pastejo. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS: TEMAS EM EVIDÊNCIA, 2000, Lavras. *Anais...* Lavras: UFLA, 2000. p.179-201.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia Vegetal*. Editora Artmed, 2009. 848p.

PROMOÇÃO



REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO

