



XI Encontro de
Pós-Graduação
e Pesquisa
Consciência e Paz
Universidade Estadual Vale do Acaraú



**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**
Secretaria da Ciência, Tecnologia
e Educação Superior

CURSO DIÁRIO DE PARÂMETROS FISIOLÓGICOS DE GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS TROPICAIS CULTIVADAS EM SOLO DE TEXTURA ARENOSA

Samuel Rocha Maranhão¹; Roberto Cláudio Fernandes Franco Pompeu²

¹Estudante do Curso de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA/EMBRAPA; E-mail: samuel_zootec@hotmail.com. ²Docente do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA/EMBRAPA; E-mail: roberto.pompeu@embrapa.br.

Resumo: Avaliaram-se as trocas gasosas de cinco gramíneas forrageiras tropicais: Búffel (*Cenchrus ciliaries* cv. Gayndah), Massai e Tamani (*Panicum*), Paiaguás e Piatã (*Brachiaria brizantha*) implantadas em vasos com solo de textura arenosa na fase de estabelecimento. As avaliações foram realizadas a campo em um curso diário (8, 10, 12, 14, 16 horas), num delineamento inteiramente casualizado em esquema de parcelas subdivididas com medidas com medidas repetidas no tempo e cinco repetições. Foi observada interação ($P < 0,05$) entre os fatores (gramíneas x período do dia) apenas para a variável concentração interna de CO_2 (C_i), onde o capim-búffel apresentou a menor C_i (23,9 ppm) às 12:21. Os capins Búffel e Piatã apresentaram as menores e maiores médias, respectivamente para as variáveis condutância estomática, taxa de transpiração e de fotossíntese não diferindo dos capins paiaguás e tamani. Para as variáveis temperatura da folha, condutância estomática, taxa de transpiração e de fotossíntese, os maiores registros foram observados nos horários de 12:00 e 12:10, com a menor eficiência momentânea do uso da água também verificada nesse período (12:24). Concluiu-se que o capim-piatã apresentou as melhores respostas ecofisiológicas frente às condições edafoclimáticas impostas, mantendo suas atividades metabólicas a níveis elevados.

Palavras-Chave: Trocas gasosas; *Cenchrus ciliaries*; *Brachiaria brizantha*

INTRODUÇÃO

A avaliação de gramíneas forrageiras tropicais para as condições de semiárido tem merecido destaque, sobretudo pela busca de genótipos com elevado potencial de produção de forragem, adaptabilidade e persistência (MOREIRA *et al.*, 2007). Essas características são influenciadas direta ou indiretamente pelos atributos físico-químicos do solo. Dessa forma, a avaliação de forrageiras em diferentes classes texturais de solo torna-se relevante. As trocas gasosas é o mecanismo responsável pelo metabolismo do carbono no interior da célula vegetal, por meio das trocas dos gases CO_2 e O_2 do interior da célula para a atmosfera circundante (LARCHER, 2000). Assim, a



XI Encontro de
Pós-Graduação
e Pesquisa
Consciência e Paz
Universidade Estadual Vale do Acaraú



**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**
Secretaria da Ciência, Tecnologia
e Educação Superior

maior entrada de CO₂ culmina em maior taxa de fotossíntese líquida, impulsionando a produção de tecido vegetal. Nesse contexto, diante da necessidade de identificar genótipos mais adaptados aos solos distróficos, objetivou-se avaliar as características fisiológicas de cinco gramíneas forrageiras tropicais durante a fase de estabelecimento em um solo de textura arenosa.

MATERIAL E MÉTODOS ou METODOLOGIA

O ensaio foi conduzido na Fazenda Três Lagoas, pertencente a Embrapa Caprinos e Ovinos situada em Sobral - CE, entre setembro de 2015 a fevereiro de 2016. O município de Sobral localiza-se nas coordenadas geográficas de 3°45'00.77" latitude sul, longitude a oeste de Greenwich de 40°20'38.55". Os dados climáticos de temperatura, insolação e umidade relativa do ar médias registrados durante o dia de avaliação foram de 28,5°C, 9,65 horas.dia⁻¹ e 57% respectivamente, e de radiação para cada período do dia foram de 1,679, 1,869, 1,600, 1,371 e 6,21 KJ.m² às 8, 10, 12, 14 e 16 horas, respectivamente. O experimento foi realizado em vasos sob condições de campo. O solo utilizado como substrato foi um Argissolo Amarelo, coletado da camada de 0-20 cm, com a seguinte composição química: pH em água: 5,7; 5 g.dm³ de M.O.; 4 mg.dm³ de P; 23 mg.dm³ de K; 14 mmol_c.dm³ de Ca; 2 mmol_c.dm³ de Mg; 18 mmol_c.dm³ de H + Al; 3 mg.dm³ de S; 2 mg.dm³ de Na; 0,2 mg.dm³ de Cu; 5 mg.dm³ de Fe; 0,9 mg.dm³ de Zn; 6 mg.dm³ de Mn; 0,12 mg.dm³ de B; e granulométrica: 8,4% de argila; 1,6% de silte e 90% de areia total. Os vasos foram preenchidos com 7,5 dm³ de solo, previamente peneirado, totalizando 25 vasos, em um delineamento inteiramente casualizado em esquema de parcelas subdivididas com medidas repetidas no tempo, tendo as gramíneas (Búffel, Massai, Paiaguás, Piatã e Tamani) como parcelas e período do dia, as subparcelas com cinco repetições. O solo foi corrigido para P (15 mg.dm³) e K (10 mg.dm³) seguindo as recomendações da CFSEMG (1999). O manejo da irrigação foi realizado através da evapotranspiração de referência (ET_o), utilizando o tanque Classe "A", considerando a reposição de 100% da lâmina de água evaporada. A adubação nitrogenada (17,5 mg de N.dm³ de solo) foi realizada nove dias após a germinação. A análise das características fisiológicas foi realizada no final da fase de estabelecimento (44° dia após a estabilização da germinação) com o auxílio do medidor de trocas gasosas LCpro-SD (ADC Bioscientific Ltd Hoddesdon, Hertfordshire, UK). As aferições foram realizadas em um curso diário (8, 10, 12, 14 e 16 h) em cada unidade amostral, onde foi escolhida a folha recentemente expandida, tomando a porção mediana da folha para a leitura do aparelho. As variáveis analisadas foram: a temperatura da folha (Tleaf), a concentração interna de CO₂ (C_i), a condutância estomática (g_s), a taxa de transpiração (E) e de fotossíntese foliar (A) e a relação fotossíntese/transpiração (A/E). Os dados foram analisados por análise de variância,



XI Encontro de
Pós-Graduação
e Pesquisa
ConsCiência e Paz
Universidade Estadual Vale do Acaraú



**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**
Secretaria da Ciência, Tecnologia
e Educação Superior

teste de comparação de médias e análise de regressão, onde a interação gramíneas x tempo foi desdobrada quando significativa a 5% de probabilidade. Para efeito de gramíneas, foi utilizado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade no programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO OU PROBLEMATIZAÇÃO

As variáveis ecofisiológicas das gramíneas forrageiras estabelecidas em solo arenoso encontram-se na Tabela 1. Não foi observada interação ($P > 0,05$) entre os fatores (gramíneas x período do dia) para maioria das variáveis avaliadas, com exceção da variável concentração interna de CO_2 (Ci). Para o efeito isolado de gramíneas, com exceção das variáveis temperatura da folha (Tleaf) e eficiência momentânea do uso da água (A/E), as demais respostas foram significativas ($P < 0,05$). Tal resposta era esperada, tendo em vista que a reposição diária de água era similar para todas as gramíneas avaliadas. O capins Búffel e Piatã apresentaram a menor e maior média ($P < 0,05$), respectivamente para as variáveis condutância estomática (gs), taxa de transpiração (E) e de fotossíntese (A) não diferindo ($P > 0,05$) dos capins paiaguás e tamani. Com relação a variável Ci , o capim-búffel apresentou a menor média ($P < 0,05$) em relação às demais gramíneas, as quais não apresentaram diferenças entre si.

Para o fator isolado período de tempo, verificou-se efeito quadrático para as variáveis Tleaf (Figura 1a), gs (Figura 1b), E (Figura 1c) e A (Figura 1d), onde os maiores registros de temperatura ($44,51^\circ\text{C}$), condutância estomática ($0,078 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$), taxas de transpiração ($4,35 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$) e de fotossíntese ($12,1 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$) foram observados nos horários entre 12:00 e 12:10. Com relação a variável A/E, foi verificado efeito quadrático com ponto de mínimo de 2,76 às 12:24 (Figura 2a). Em solos arenosos, os quais possuem poros de grande diâmetro, a radiação incidente nas horas mais quentes do dia promove acentuada perda de umidade por evaporação, interrompendo o suprimento de água para a planta, especialmente por terem sido cultivadas em vasos. Dessa forma, o estresse hídrico momentâneo afeta primeiramente o aparato estomático diminuindo as trocas gasosas e a fotossíntese, processo ratificado pela gs. Este comportamento pode levar à desorganização do processo fotoquímico, exigindo maior transpiração como mecanismo de resfriamento da folha, o que intensifica a perda de água pela planta (LARCHER, 2000). Tal processo pode ser confirmado pela menor eficiência do uso da água registrada no período.

Verificou-se efeito quadrático para a variável Ci nas gramíneas Búffel, Tamani e Piatã, com concentrações internas mínimas de CO_2 de 23,9, 61,77 e 78,33 ppm, respectivamente às 12:21, 13:36 e 13:36 (Figura 2b). Tal resposta pode ter sido decorrente da elevada radiação ocorrida neste



período, intensificando o consumo de CO₂ pelo vegetal, retificado pelo aumento da taxa fotossintética das folhas. Por outro lado, quando houve diminuição da luz em termos quali-quantitativos, a partir das 14:00, ocorre o inverso, com diminuição da gs, o que culmina na redução da taxa fotossintética e elevação da concentração interna de CO₂. Não foi observado efeito de período do dia na Ci dos capins Paiaguás e Piatã (93,2 ± 19,64 e 83,44 ± 32,53 ppm), respectivamente, entretanto, o resultado está semelhante à maioria das gramíneas, com exceção do capim-búffel.

GRÁFICOS (Opcional)

Tabela 1. Análise de variância, dos efeitos isolados de gramíneas, período do dia e da interação gramínea x período do dia sobre as respostas ecofisiológicas de gramíneas forrageiras tropicais estabelecidas em solo arenoso.

Gramínea	Tleaf °C	Ci Ppm	Gs ----- μmol*m ⁻² *s ⁻¹ -----	E	A	A/E
Búffel	42,5a	40b	0,034b	2,21b	7,5b	3,6a
Massai	42,3a	83,4a	0,062ab	3,38a	9,54ab	3,07a
Paiaguás	41,4a	93,2a	0,062ab	3,22ab	9,59ab	3,18a
Piatã	41,7a	100,9a	0,085a	4,11a	12,25a	3,05a
Tamani	41,7a	81,4a	0,058ab	3,12ab	9,35ab	3,08a
F	1,65 ^{ns}	10,7*	6,81*	7,51*	4,23*	2,99 ^{ns}
CV (%)	4,09	45,09	57,43	38,37	40,95	20,81
Tempo (horas)						
8	40,3	100,4	0,054	2,42	8,2	3,65
10	43,6	87,5	0,084	4,33	11,7	2,75
12	44	71,1	0,066	3,95	11,2	2,87
14	43,3	57,2	0,061	3,64	10,9	3,05
16	38,4	82,8	0,035	1,7	6,1	3,66
F	46*	8,23*	10,71*	26,2*	12,51*	10,6*
CV ₂ (%)	4,35	40,67	45,21	33,61	35,26	20,77
G x T	0,39 ^{ns}	1,78*	1,15 ^{ns}	1,11 ^{ns}	0,79 ^{ns}	0,78 ^{ns}

Dados: Tleaf - Temperatura da folha; Ci - Concentração interna de CO₂; GS - Condutância estomática; E - Taxa de transpiração foliar; A - Taxa de fotossíntese da folha; Relação A: Ci - Eficiência de carboxilação; Relação A:E - Eficiência momentânea do uso da água. CV (%) - Coeficiente de variação da parcela. CV₂(%) - Coeficiente de variação da subparcela. G x T - Interação Gramíneas x Tempos. Média seguida de letras iguais, não diferentes de (P<0,05), pelo teste de Tukey; (*) significativo ao nível de 5% e (^{ns}) não significativo.

Figura 1. Efeito do curso diário sobre as variáveis Tleaf (temperatura da folha), GS (condutância estomática), E (taxa de transpiração foliar) e A (taxa de fotossíntese), em que, \hat{y} = valores estimados a partir da equação de regressão de cada variável; significativo ao nível de 5% (*) de probabilidade.

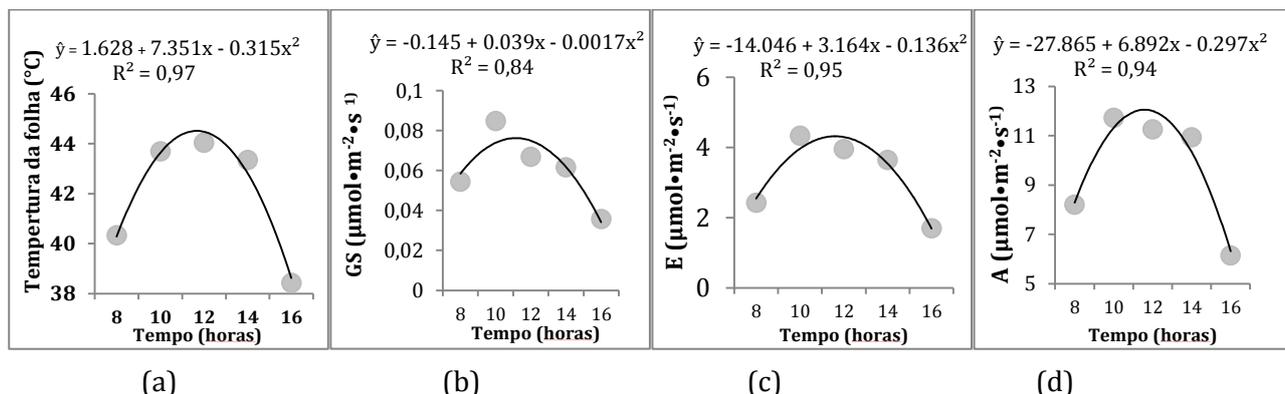
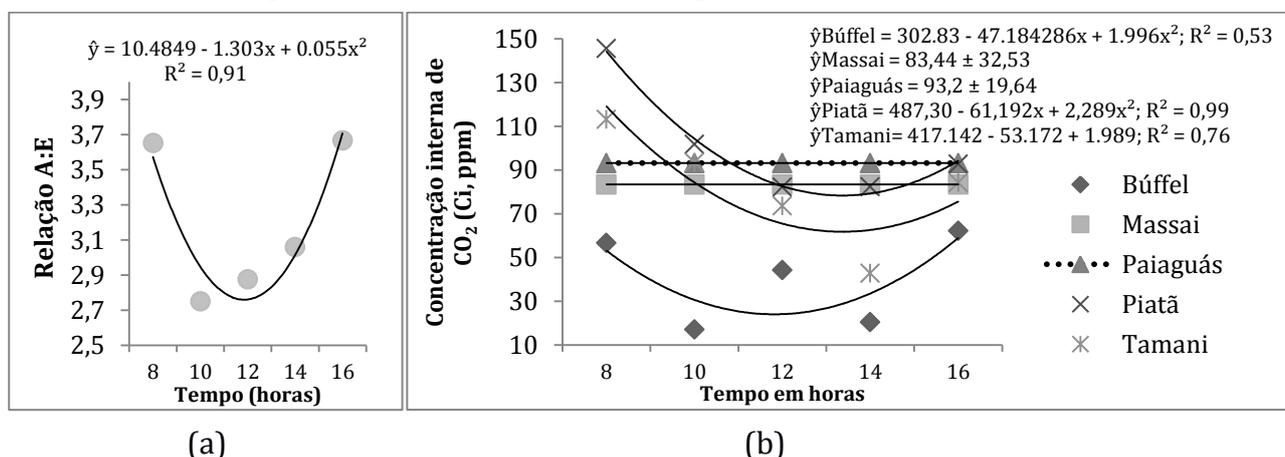


Figura 2. Efeito do curso diário sobre as variáveis A:E (eficiência momentânea do uso da água) e Ci (concentração interna de CO₂), em que, \hat{y} = valores estimados a partir da equação de regressão de cada variável; significativo ao nível de 5% (*) de probabilidade.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os parâmetros ecofisiológicos são variáveis entre as gramíneas avaliadas. O capim-piatã apresentou as melhores respostas fisiológicas frente às condições edafoclimáticas impostas, mantendo suas atividades metabólicas a níveis elevados.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoa de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudo. À Embrapa Caprinos e Ovinos pela disponibilização da infraestrutura necessária para a execução desta pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**. São Carlos, São Paulo. Editora Rima, 531p. 2000.

MOREIRA J. N.; L, M. de A; SANTOS, M. V. F dos; ARAÚJO, G. G. L de; SILVA, G. C da. Potencial de produção de capim búffel na época seca no semiárido pernambucano. **REVISTA CAATINGA**. v.20, n.3, p.20-27, julho/setembro 2007.

FERREIRA, D. F. SISVAR: A computer statistical analysis system. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, p. 1039-1042, 2011.