



XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:



O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros

Índice de área foliar do sorgo forrageiro dupla aptidão consorciado com a palma forrageira sob diferentes lâminas de irrigação no Semiárido Brasileiro¹

Poliana de Caldas Pereira²; Lucivania Rodrigues Lima³; Thieres George Freire da Silva⁴; Maria Gabriela de Queiroz²; Herica Fernanda de Sousa Carvalho⁵; Jadna Mylena da Silva Ferreira⁵

¹ Trabalho de pesquisa desenvolvido pelo Grupo de Agrometeorologia no Semiárido

² Agrônoma, Pós-graduando do PPGMA, UFV/DEA, Fone: e-mail: po.caldas@hotmail.com, mg.gabi@hotmail.com

³ Mestre do PPGPV, UFRPE/UAST, e-mail: lucivania_rodrigues@hotmail.com

⁴ Professores, UFRPE/UAST, Fone: (87) 3929-3208, e-mail: thieres_freire@yahoo.com.br, sanddrabastos@yahoo.com.br

⁵ Graduandas, Agronomia, UFRPE/UAST, e-mail: lucivania_rodrigues@hotmail.com

RESUMO: Objetivou-se avaliar a influência da irrigação no índice de área foliar do sorgo forrageiro dupla aptidão (IPA 2502) consorciado com a palma forrageira (*Opuntia stricta*) sob diferentes lâminas de irrigação. O experimento foi conduzido no município de Serra Talhada-PE, onde a cultura do sorgo foi submetida a quatro tratamentos de disponibilidade hídrica conforme a evapotranspiração de referência (ET_o) (25%, 50%, 75%, e 100%.ET_o), em delineamento de blocos casualizados, quatro repetições. Ao longo do tempo foram realizadas cinco amostras (53, 68, 91, 106 e 121 dias após a semeadura, DAS) de três plantas por tratamento, onde as folhas foram escaneadas, em impressora comercial, e submetidas ao software LAfore para a determinação da área foliar. A partir da área total da planta e o espaçamento de cultivo foi estimado o índice de área foliar (IAF). Esses dados foram submetidos ao teste de normalidade, à análise de variância, e essa quando significativa ao teste de Tukey a 5% de probabilidade. Além do efeito dos tratamentos sobre o IAF, analisou-se a sua variação ao longo do ciclo, com medidas repetidas no tempo. O IAF foi maior significativa para todos os tratamentos aos 121 DAS, e os efeitos das lâminas não se diferenciaram entre si durante todo o período do ciclo experimental ($p > 0,05$). Assim, a reposição hídrica de 25% da ET_o foi suficiente para promover a formação da área foliar da cultura do sorgo dupla aptidão em consórcio com a palma forrageira no Semiárido brasileiro.

PALAVRAS-CHAVE: forragem, evapotranspiração de referência, escassez hídrica

Leaf area index of sorghum forage dual capability intercropping with cactus forage on different irrigation blades in the Brazilian semi-arid region

ABSTRACT: The objective was to evaluate the influence of irrigation on leaf area index of sorghum forage dual capability (IPA 2502) in consortium with the cactus forage (*Opuntia stricta*) on different irrigation blades. The experiment was conducted in the municipality of Serra Talhada-PE, where the sorghum crop was subjected to four treatments of water availability as the reference evapotranspiration (ET_o) (25%, 50%, 75%, and 100%. ET_o), in randomized blocks design, with four repetitions. Over time performed five samples (53, 68, 91, 106 and 121 days after sowing, DAS) of three plants per treatment, where the leaves were scanned, in commercial printer, and submitted to LAfore software for the determination of leaf area. From the total area of the plant and the spacing of cultivation was estimated the leaf area index (LAI). These data were submitted to normality test, variance analysis, and that when significant to the Tukey test at 5% probability. In addition to the effect of the treatments on the IAF, it was analyzed the variation over the cycle, with repeated measures in time. The LAI was higher for all treatments to 121 DAS, and the effects of the blades not differed amongst themselves during the entire period of the experimental cycle ($p > 0.05$). Thus, the water replacement of 25% of the ET_o was sufficient to provide the formation of foliar area of sorghum crop of dual capability in consortium with cactus forage in the Brazilian semi-arid region.



XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros

KEY WORDS: forage, reference evapotranspiration, water scarcity



INTRODUÇÃO

O cultivo do sorgo tem aumentado no Semiárido brasileiro aparecendo como fonte de substituição ao milho na alimentação animal, devido a sua grande adaptabilidade e resistência a ambientes com baixa disponibilidade hídrica, sendo cultivado em regiões secas e muito quentes, onde culturas como o milho, não atingem o máximo na produtividade de grãos ou forragem (MOLINA et al., 2000).

Uma maneira de analisar o rendimento de uma cultura é a partir do índice de área foliar (IAF) que possibilita avaliar tanto o crescimento como o desenvolvimento de uma cultura. De acordo com Taiz e Zeiger (2006), o alongamento foliar é um processo movido pelo turgor e extremamente sensível ao déficit hídrico. A inibição da expansão celular provoca uma lentidão no alongamento foliar no início do desenvolvimento sob déficit hídrico, provocando uma redução na área foliar como resposta a seca. Assim, a irrigação torna-se uma ferramenta indispensável, visto que a escassez ou excesso hídrico afetam diretamente o desenvolvimento das folhas. Além, disto o manejo inadequado da irrigação provoca tanto desperdício de água, recurso cada vez mais escasso, como aumento no custo da produção da cultura.

Desta forma, a adoção do método de irrigação com base na evapotranspiração da cultura indica a lâmina mais eficiente em termos de crescimento vegetal e economia na produção como observado por Yuan et al. (2012) na cultura do tabaco. Diante disso, objetivou-se avaliar a influência da irrigação no índice de área foliar do sorgo forrageiro dupla aptidão (IPA 2502) consorciado com a palma forrageira (*Opuntia stricta*) sob diferentes lâminas de irrigação.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental do Instituto Agrônomo de Pernambuco - IPA, Estação Experimental de Serra Talhada-PE, região Semiárida do Estado de Pernambuco (latitude: 7°59'S, longitude: 38°15'O e altitude: 431 m).

O sorgo forrageiro dupla aptidão (IPA 2502) consorciado, com o clone de palma Orelha de Elefante Mexicana/IPA-200016 (*Opuntia stricta*), foi submetido a quatro lâminas de irrigação conforme a evapotranspiração de referência (ET_o) (25%, 50%, 75%, e 100%.ET_o), em delineamento de blocos casualizados com quatro repetições. O sorgo foi implantado em outubro de 2013 e o longo do tempo realizou-se cinco amostras (53, 68, 91, 106 e 121 dias após a semeadura, DAS) de três plantas por tratamento, onde as suas folhas foram escaneadas, em impressora comercial, que gerar imagens “tagged image file format” (TIFF), com resolução de 200 dpi, em sequencia as imagens foram processadas no programa computacional Lafore (Veiko Lehsten, Landscape Ecology Group, University of Oldenburg, Oldenburg, Alemanha), o qual classifica a área foliar com base na tonalidade esverdeada da imagem (PINHEIRO et al., 2014). A partir da área foliar total das plantas e do espaçamento, entre as fileiras e plantas, estimou-se o índice de área foliar (IAF, m² m⁻²):

$$IAF = \left(\sum_{i=1}^n AF \right) / 10000 / (E1 \times E2) \quad (1)$$

em que, 10.000 é o fator de conversão de cm² para m²; e E1×E2 é o espaçamento entre fileiras e plantas (PINHEIRO et al. 2014).

Em sequencia os dados foram submetidos ao teste de normalidade, à análise de variância, e quando significativa ao teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para analisar tanto o efeito dos

tratamentos de irrigação sobre o IAF, como a sua variação ao longo do ciclo, com medidas repetidas no tempo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O índice de área foliar (IAF) do sorgo forrageiro dupla aptidão (IPA 2502) consorciado, com a palma forrageira (*Opuntia stricta*), diferiu significativamente a partir dos 106 dias após semeadura (DAS) nas lâminas de 25%, 50% e 75%.ET_o (IAF~3,70 m² m⁻²), mostrando um incremento na área foliar do sorgo ao longo do tempo (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios do índice de área foliar do sorgo forrageiro dupla aptidão consorciado com a palma forrageira, submetido a diferentes lâminas de irrigação (25%, 50%, 75% e 100%.ET_o) ao longo do tempo, no município de Serra Talhada, Semiárido pernambucano.

Lâminas ET _o	Índice de área foliar (m ² m ⁻²)				
	Dias após semeadura (DAS)				
	53	68	91	106	121
25%	0,91 Ba	0,79 Ba	2,06 ABa	3,31 Aa	3,69 Aa
50%	0,75 Ba	1,18 Ba	2,53 ABa	3,71 Aa	4,02 Aa
75%	1,52 Ba	2,06 ABa	2,47 ABa	4,09 Aa	4,29 Aa
100%	0,93 Ca	1,91 ABCa	1,71 BCa	3,53 ABa	4,23 Aa

*Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na horizontal e minúsculas na vertical não diferem entre si estatisticamente (p>0,05) pelo Teste de Tukey.

Aos 121 DAS, todos os tratamentos diferiram significativamente, variando de 3,69 a 4,29 m² m⁻², nos tratamentos de 25% e 75%ET_o, respectivamente. Enquanto Simili et al. (2010) avaliando um híbrido de sorgo-sudão AG 2501C na região sudeste brasileira, em condições de sequeiro, obtiveram um IAF médio de apenas 2,54 m² m⁻². Indicando a irrigação como um fator positivo para o desenvolvimento da parte área do sorgo, uma vez que as folhas participam das trocas de energia e massa no sistema solo-planta-atmosfera que estão diretamente relacionadas ao processo de evapotranspiração e produção (SANCHES et al., 2008).

Entretanto as diferentes lâminas de reposição hídrica, conforme a evapotranspiração de referência (ET_o) (25%, 50%, 75%, e 100%.ET_o) não se diferenciaram entre si durante todo o período do ciclo experimental (p>0,05). Peiter; Carlesso (2006) avaliando o comportamento do índice de área foliar do sorgo granífero em diferentes condições de fração de água disponível (FAD), a qual caracteriza a quantidade de água disponível no perfil do solo para as plantas, verificaram que nas situações de FAD de 0,75; 0,85 e 0,95 ocorreram os maiores valores para o índice de área foliar, atingindo 5,4 e nas situações de maior déficit (0,65) o IAF foi de apenas 4,6. Yang et al. (2011) em três anos analisando o plantio exclusivo de milho, obtiveram maior IAF no tratamento que recebeu maior quantidade de água.

CONCLUSÕES

O incremento no índice de área foliar (IAF) do sorgo forrageiro de dupla aptidão (IPA 2502) consorciado, com a palma forrageira (*Opuntia stricta*), foi influenciado apenas pelo crescimento da cultura ao longo do tempo, sendo mais expressivo aos 121 DAS.

As diferentes disponibilidades hídricas não afetaram o IAF do sorgo indicando que a reposição hídrica de 25% da ET_o foi suficiente para promover a formação da área foliar da cultura do sorgo dupla aptidão em consórcio com a palma forrageira no Semiárido brasileiro.



XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MOLINA, L. R.; GONÇALVES, L. C.; RODRIGUEZ, N. M.; RODRIGUES, J. A. S.; FERREIRA, J. J.; FERREIRA, V. C. P. Avaliação agrônômica de seis híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.52, p.385-390, 2000.

NASCIMENTO, S. P. do. **Efeito do déficit hídrico em feijão-caupi para identificação de genótipos com tolerância à seca**. 2009. 95 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia, área de concentração: Produção Vegetal) - Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI, 2009.

PINHEIRO, K.M.; SILVA, T.G.F.; CARVALHO, H.F.S.; SANTOS, J.E.O.; MORAIS, J.E.F.; ZOLNIER, S.; SANTOS, D.C. Correlações do índice de área do cladódio com características morfogênicas e produtivas da palma forrageira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.49, p. 939-947, 2014.

SANCHES, L.; ANDRADE, N.L.R.; NOGUEIRA, J.S.; BIUDES, M.S.; VOURLITIS, G.L. Índice de área foliar em floresta de transição Amazônia Cerrado em diferentes métodos de estimativa. **Ciência e Natura**, v.30, n.1, p.57-69, 2008.

SIMILI, F. F.; GOMIDE, C. A. de M.; MOREIRA, A. L.; REIS, R. A.; LIMA, M. L. P.; PAZ, C. C. P. de. Respostas do híbrido de sorgo-sudão às adubações nitrogenada e potássica: características estruturais e produtivas. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 34, n. 1, p. 87-94, 2010.

PEITER, M.X., CARLESSO, R. Comportamento do sorgo granífero em função de diferentes frações de água disponível no solo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 26, n. 1, p. 51-55, 1996.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 722 p.

YANG, C.; HUANG, G.; CHAI, Q.; LUO, Z. Water use and yield of wheat/maize intercropping under alternate irrigation in the oasis field of northwest China. **Field Crops Research**, v.124, p.426-432, 2011.

YUAN, Y.; CHEN, D.; SHAO, X.; LI, Y.; DING, F.; CHANTAL, K. Effects of different irrigation quantities on plant growth and photosynthesis characters of flue-cured tobacco. **Journal of Food, Agriculture & Environment**, Finland, vol.10, p. 1160-1163, 2012.