



EVAPOTRANSPIRAÇÃO, COEFICIENTE DE CULTIVO EFICIÊNCIA DO USO DA ÁGUA DE *Adenantha pavonina* L., *Cassia fistula* L., *Parkia pendula* (Willd.) Benth. ex Walp., E *Hymenolobium petraeum* Ducke EM TRÊS NÍVEIS DE SOMBREAMENTO

Cátia C. da Silva^{1,4}, Maria de Nazaré T. B. Sousa¹, Verônica S. Kazama¹, Mayra D. Ferreira¹,
Werner F. B. Demartini^{2,4}, Andréa C. Silva³, Adilson P. de Souza³

1 Graduanda em Engenharia Florestal, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, UFMT, Sinop – MT. Fone: (66) 3531 1663, E-mail: catiasilvafloral@gmail.com

2 Graduando em Agronomia, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, UFMT, Sinop – MT

3 Professor (a) Adjunto, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, UFMT, Sinop – MT

4 Bolsista de Iniciação científica do CNPq

Apresentado no XVIII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 02 a 06 de Setembro de 2013 – Centro de Convenções e Eventos Benedito Silva Nunes, Universidade Federal do Para, Belém, PA.

RESUMO: Objetivou – se determinar os valores de coeficiente de cultivo (Kc), evapotranspiração da cultura (ETc) e a eficiência do uso da água de quatro espécies florestais da família Fabaceae, *Adenantha pavonina*, *Cassia fistula*, *Parkia pendula* e *Hymenolobium petraeum*, em três níveis de sombreamento de telas poliefinas pretas (0, 50, e 65%), na região de Sinop – MT. Os valores de Kc foram determinados por meio da razão entre ETc e ETo (evapotranspiração de referência). A ETo foi estimada pela metodologia proposta por Penman-Monteith FAO 56. Os valores de ETc foram determinados por pesagem dos recipientes com as mudas a partir dos 21 DAT (Dias após transplante). As espécies exóticas *Adenantha pavonina* e *Cassia fistula* apresentaram maiores valores de ETc, Kc e EUA nos três níveis de sombreamento em comparação com as nativas *Parkia pendula* e *Hymenolobium petraeum*. As espécies florestais indicaram aos 71 DAT, estarem prontas para a próxima fase do processo de produção de mudas.

PALAVRAS-CHAVE: agrometeorologia agrícola, manejo de irrigação, espécies florestais

EVAPOTRANSPIRATION, COEFFICIENT GROWING OF *Adenantha pavonina* L., *Cassia fistula* L., *Parkia pendula* (Willd.) Benth. ex Walp., AND *Hymenolobium petraeum* Ducke IN THREE LEVELS OF SHADING

ABSTRACT: The aimed to determine the values of culture coefficient (Kc), evapotranspiration of culture (ETc) and efficiency of water use of four forest species in the legume family (Fabaceae) *Adenantha pavonina*, *Cassia fistula*, *Parkia pendula* and *Hymenolobium petraeum*, in three levels of shading poliefinas black screen (0, 50, and 65%), in the region of Sinop-MT. The values Kc were determined through ratio ETc and ETo (reference evapotranspiration). The ETo was estimated by the methodology proposed by Penman-Monteith FAO 56. The values of ETc were determined by weighing of containers with plants from 21 DAT (days after transplanting). Exotic species *Adenantha pavonina* and *Cassia fistula* had the highest values of ETc, Kc and EUA in the three levels of shading in





comparison with native *Parkia pendula* and *Hymenolobium petraeum*. The forest species indicated the 71 DAT, ready for the next phase of the production process of seedlings.

KEYWORDS: agricultural agrometeorology, irrigation management, forest species

INTRODUÇÃO

O conhecimento do consumo hídrico nas etapas do desenvolvimento das plantas cultivadas permite a administração de uma irrigação mais racional de acordo com a exigência da cultura. A irrigação bem quantificada dá resultados positivos, implicando diretamente na qualidade das mudas, portanto o conhecimento da evapotranspiração é fundamental para se determinarem as reais necessidades de água para a cultura (FERNANDES & TURCO, 2003; TORRES, 2012). Sendo que a evapotranspiração é um processo simultâneo de transferência da água para a atmosfera por evaporação da água do solo e por transpiração das plantas. É possível estimar através do coeficiente de cultivo a evapotranspiração da cultura (ET_c) nos diferentes estádios fenológicos da planta, portanto o K_c é determinado em função da razão entre a ET_c e ET_o (evapotranspiração de referência). A evapotranspiração de referência (ET_o) é definida como a evapotranspiração de uma cultura (grama) que cobre todo o solo, em crescimento ativo (0,08 a 0,12 m de altura) e sem restrição hídrica e nutricional. E a evapotranspiração da cultura é a quantidade de água evapotranspirada por uma determinada cultura, sob condições normais de cultivo (BERNADO *et al.*, 2006; GOMIDE & MAENO, 2008). Em ambientes protegidos há um maior controle dos elementos microclimáticos, possibilitando a obtenção de produtos de melhor qualidade. Diversas são as alterações decorrentes do ambiente protegido, quando comparado com o cultivo a céu aberto, tais como redução na incidência de radiação solar e na velocidade do vento, com conseqüente redução da evapotranspiração. A intensidade dessa redução, na radiação incidente, pode ainda ser variável de uma estufa para outra devido a diversos fatores tais como densidade, cor e tempo de uso do polietileno, orientação das estufas, coberturas do solo etc. (VIANA *et al.*, 2003). O objetivo deste trabalho é determinar os valores de K_c, evapotranspiração e eficiência do uso da água de *Adenantha pavonina*, *Cassia fistula*, *Parkia pendula*, e *Hymenolobium petraeum*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em Sinop, Mato Grosso (11°51'0,8"S e 55°30'56"W), nas dependências da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), ao longo de 60 dias (16/06 a 21/08/2012). O clima da região é tropical, quente e úmido (Am de Köppen), com uma estação seca prolongada e uma estação úmida de quatro meses, entre dezembro a março. Apresenta temperatura média em torno de 24° C, e com precipitação pluviométrica média anual de 2000 mm, muito reduzida no período de maio a agosto. Foram utilizados viveiros suspensos de 1,5 x 5,0 x 1 m, recobertos com diferentes telas polifinas pretas de 50 e 65% de atenuação da radiação global (monitorada por meio de luxímetros a cada quinze dias). Na produção das mudas, empregou-se o substrato comercial Holambra (composto por casca de *Pinus* bioestabilizada, turfa vegetal, vermiculita expandida e corretivos de acidez), adubação de base NPK (04-14-08) e solo de mata na proporção de 500g adubo: 12,5 kg de substrato: 40





kg de solo. As massas seca foram pesadas em uma balança digital com resolução de 0,01g após secagem em estufa de circulação forçada de ar a $\pm 65,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ até a obtenção de massa constante. As avaliações destrutivas das mudas florestais foram realizadas no Laboratório de Tecnologia de Sementes. Realizou-se a pesagem diária dos recipientes (sacos plásticos) com as mudas para determinar a necessidade hídrica por diferença de peso. Sendo que o peso dos recipientes (individual) foi de 1700 g. A ETo foi estimada pela metodologia proposta por Penman-Monteith FAO 56 (Allen *et al.* 1998). Os dados meteorológicos foram disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). O INMET possui uma estação meteorológica automática no município de Sinop – MT. Os dados foram processados em planilhas eletrônicas e analisados estatisticamente pelo programa estatístico SISVAR (versão 5.0), sendo realizada a análise de variância e a comparação das médias (quando significativas) pelo teste de Tukey (ao nível de 5% de probabilidade).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir de monitoramento diário da lâmina d'água, aplicada, dados de evapotranspiração de referência (Eto) e variações climáticas foi possível a determinação da ETc (evapotranspiração da cultura), o Kc (coeficientes de cultivo) e a eficiência do uso da água (EUA) das quatro espécies florestais.

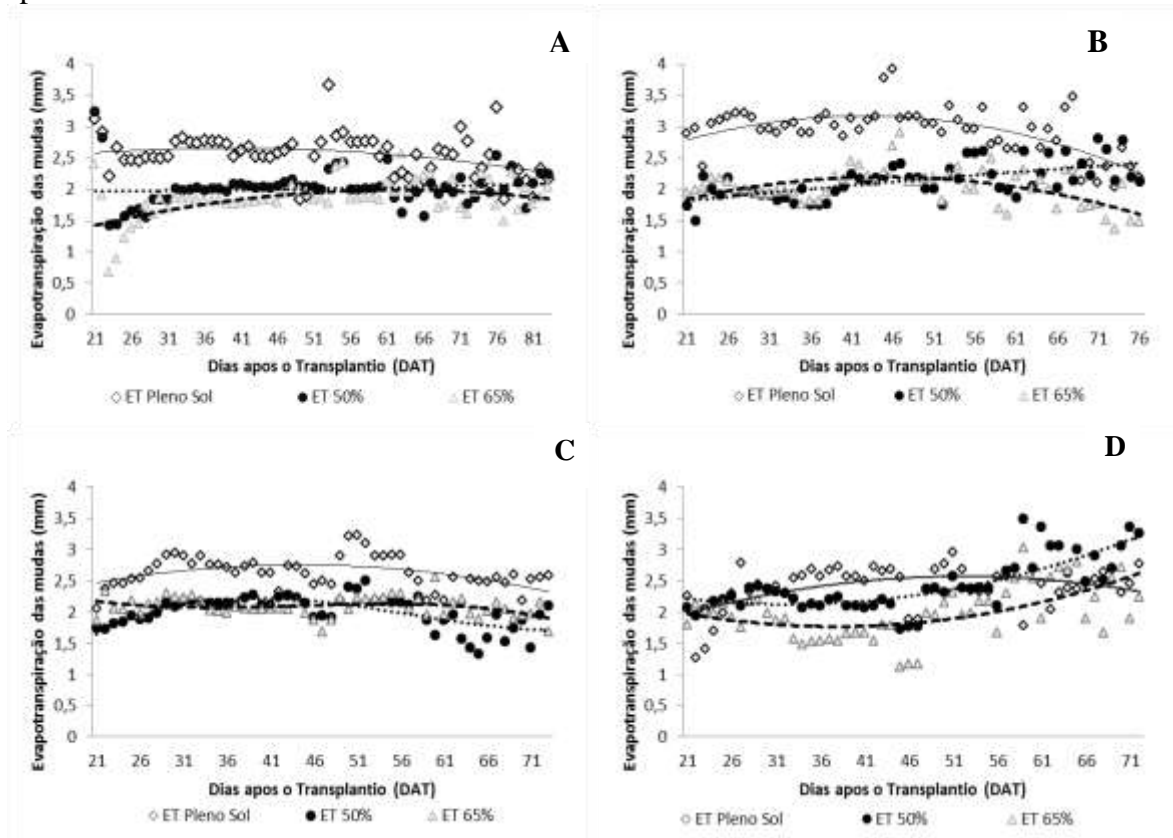


Figura1: Evapotranspiração das mudas (mm) em três níveis de sombreamento em função dos dias após transplantio. A) *Cássia fistula*. B) *Adenantha pavonina*. C) *Hymenolobium petraeum* D) *Parkia pendula*.

Na figura 1, é apresentado dados de ETC, em três tratamentos, sendo possível observar a tendência de decréscimo da evapotranspiração a partir dos 70 dias após transplantio, indicando o momento de saída do viveiro. Apenas a espécie nativa *Parkia pendula* (D) apresentou tendência de aumento de evapotranspiração aos 70 dias após transplantio. As quatro espécies apresentaram os maiores valores de evapotranspiração a pleno sol, com variações entre 1,26 a 3,91 mm. As espécies exóticas *C. fistula* (2,59 e 2,12 mm respectivamente) e *A. pavonina* (2,87 e 2,12 mm respectivamente) nos tratamentos a pleno sol e com 50% de sombreamento apresentaram maiores valores médios de evapotranspiração quando comparados com as outras duas espécies nativas *H. petraeum* (2,62 e 1,98 mm respectivamente) e *P. pendula* (2,37 e 2,40 mm respectivamente), no tratamento com 65% de sombreamento as médias das espécies nativas superam as médias das mudas exóticas. A média da evapotranspiração de referência (Eto) no período em que as mudas permaneceram no viveiro (80 dias) foi de 3,68 mm. Os maiores valores de evapotranspiração (figura 1 A - D) ocorreram entre os 40 e 60 DAT. Período em que se observou maior crescimento das mudas, e após apresentaram tendência a diminuir os valores de ETC.

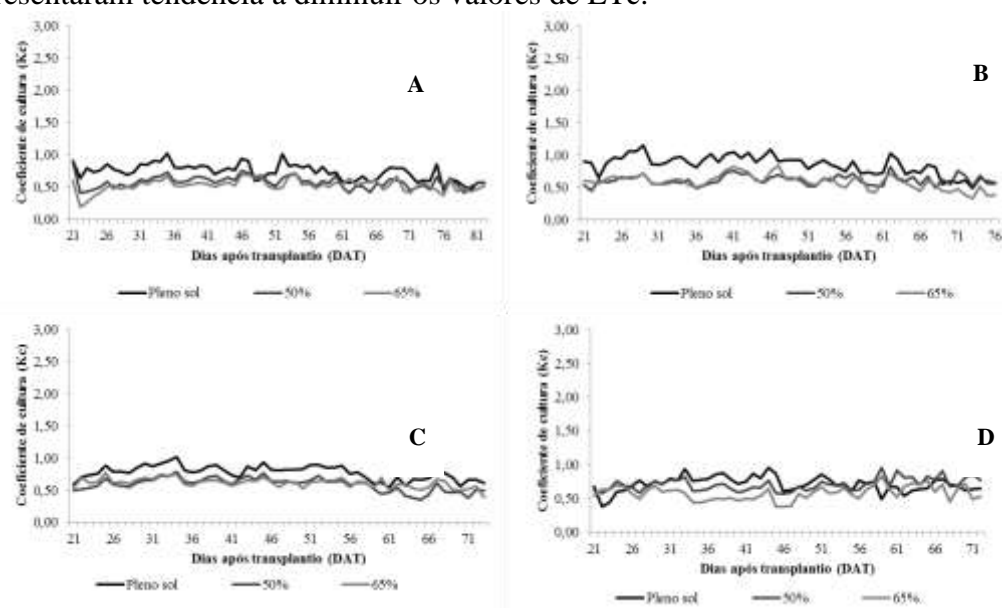


Figura 2. Coeficientes de cultivo no período de viveiro das mudas em três níveis de sombreamento T1 (pleno sol), T2 (50%) e T3 (65%). A) *Cássia fistula*. B) *Adenantha pavonina*. C) *Hymenolobium petraeum* D) *Parkia pendula*.

Os valores de Kc (Figura 2) (médios) variaram a pleno sol entre 0,72 e 0,83 com 50% de sombreamento de 0,73 e 0,61 e com 65% as médias variaram entre 0,66 e 0,58. Para obter os esses valores foi relacionado a Etc com Eto, apresentando portanto os resultados o mesmo comportamento que a Etc nos tratamentos em função das espécies.



Na tabela 1 são apresentados os dados de massa seca (g), a lâmina d'água (mm) e a eficiência do uso da água (Kg m^{-3}) acumulados das quatro espécies florestais. As espécies exóticas apresentaram maiores valores de massa seca total, lâmina de água aplicada e EUA em relação às espécies nativas. Em massa seca total *P. pendula* e *H. petraeum* não apresentaram diferenças significativas nos tratamentos, porém *A. pavonina* e *C. fistula* apresentaram diferenças significativa. As lâminas de água aplicada diminuíram conforme aumentou o sombreamento nas quatro espécies florestais, sendo que as espécies florestais obtiveram menores valores em comparação as espécies exóticas. A eficiência do uso da água de *P. pendula* e *H. petraeum* não apresentaram diferenças significativas nos tratamentos, em contrapartida *A.pavonina* e *C. fistula* apresentaram maior EUA a 50% de sombreamento.

Tabela 1. Médias de massa seca total (g), lâmina d'água aplicada (mm) e eficiência uso água (Kg m^{-3}), aos 71 dias após transplântio.

Espécie	Pleno Sol	50%	65%
Massa seca total (g)			
<i>Parkia pendula</i>	0,1091 Ab	0,2357 Ac	0,0752 Ab
<i>Hymenolobium petraeum</i>	0,2076 Ab	0,2243 Ac	0,2196 Ab
<i>Adenantera pavonina</i>	0,7202 Ba	1,1669 Aa	0,7616 Ba
<i>Cassia fistula</i>	0,7803 Aa	0,7513 Ab	0,9731 Aa
Lamina d'água aplicada(mm)			
<i>Parkia pendula</i>	137,69 Bd	139,22 Ab	117,63 Cd
<i>Hymenolobium petraeum</i>	154,82 Ac	116,80 Cd	125,90 Bb
<i>Adenantera pavonina</i>	178,16 Ab	131,68 Bc	124,49 Cc
<i>Cassia fistula</i>	178,86 Aa	146,35 Ba	136,00 Ca

Continuação...

Tabela 1. Médias de massa seca total (g), lâmina d'água aplicada (mm) e eficiência uso água (Kg m^{-3}), aos 71 dias após transplântio.

Espécie	Pleno Sol	50%	65%
Eficiência do uso água Kg m^{-3}			
<i>Parkia pendula</i>	0,791 Ab	1,692 Ac	0,639 Ab
<i>Hymenolobium petraeum</i>	1,340 Ab	1,922 Ac	1,746 Ab
<i>Adenantera pavonina</i>	4,044 Ba	8,862 Aa	6,118 Ba
<i>Cassia fistula</i>	4,362 Ba	5,133 ABb	7,156 Ba

Médias seguidas de letras iguais (maiúsculas na horizontal e minúsculas na vertical) não diferem pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

CONCLUSÕES

A partir dos dados apresentados, observou-se que os maiores valores de evapotranspiração (ETc) e Kc (coeficiente de cultivo) foram a pleno sol. Os dados de evapotranspiração aos 71 dias após transplântio indicaram o momento de retirada das mudas do viveiro, podendo leva-





las para a próxima etapa. E o sombreamento a 50% de atenuação apresentou melhores resultados para os parâmetros avaliados, com maiores médias de eficiência do uso da água pelas quatro espécies florestais.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho nacional de desenvolvimento científico e tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de irrigação**. 8. ed. – Viçosa: Ed. UFV, 2006. 625 p.

FERNANDES, E. J. Evapotranspiração de referência para manejo da irrigação em cultura de soja. **Irriga**, Botucatu, v.8, n.2, p 132-141, mai-ago, 2003.

GOMIDE, R. L.; MAENO, P. Requerimento de água pelas culturas. In: ALBUQUERQUE, P. E. P.; DURÃES, F. O. M. **Uso e manejo de irrigação**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p. 227-253.

TORRES, M. M. Análise espacial e estabilidade temporal do armazenamento de água em cambisso da região do Vale Açu, RN. 87 f. Dissertação (Mestrado em Irrigação e drenagem)- Universidade Federal Rural do Semiárido-UFERSA- Mossoró, RN, 2012.

VIANA, T.V.A.;FOLEGATTI, M.V.; AZEVEDO, B.M.; BONFIM, G. V.; ELÓI, W.M. Evapotranspiração obtida com o sistema razão de Bowen e com um lisímetro de pesagem em ambiente protegido. **Irriga**, Botucatu, v.8, p. 113-119, mai-ago, 2003.

