

EFEITO DA VARIAÇÃO CLIMÁTICA SAZONAL SOBRE A TAXA TRANSPIRATÓRIA DE UM PLANTIO CLONAL DE EUCALIPTO

SANDRO D. TATAGIBA¹, JOSÉ E. M. PEZZOPANE², EDVALDO F. REIS³

¹Eng. Agrônomo, aluno de doutorado do Curso de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias (CCTA), Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, UENF, Campos dos Goytacazes – RJ, Fone: (0xx22) 2726 1435, sandrodantatagiba@yahoo.com.br.

²Eng. Florestal, Prof. Doutor, Depto. de Engenharia Florestal, CCA-UFES, Alegre – ES.

³Eng. Agrícola, Prof. Doutor, Depto. de Engenharia Rural, CCA-UFES, Alegre – ES.

Apresentado no XV Congresso Brasileiro de Agrometeorologia - 02 a 05 de julho de 2007 - Aracaju – SE

RESUMO: O presente trabalho teve o objetivo de avaliar o efeito da variação climática sazonal sobre a transpiração de um plantio clonal de eucalipto, localizado na região litorânea de Costa Dourada, pertencente ao município de Mucuri, no extremo sul do Estado da Bahia. De acordo com os resultados obtidos a deficiência hídrica no solo apresentada durante a época seca, contribuiu para a redução da taxa transpiratória do clone 15, quando comparada com a época chuvosa, onde havia excedente hídrico no solo. A transpiração nas duas épocas avaliadas acompanhou a demanda evaporativa da atmosfera. O aumento da radiação solar incidente, do déficit de pressão de vapor, da temperatura do ar e a diminuição da umidade relativa após o período da manhã, favoreceu a redução (redução? tem certeza?) da transpiração. O déficit pressão de vapor, a temperatura, e a umidade relativa do ar, afetaram significativamente a transpiração do clone estudado.

PALAVRAS-CHAVE: variáveis climáticas, transpiração, eucalipto.

EFFECT OF THE SEASONAL CLIMATIC VARIATION ON THE RATE OF TRANSPIRATION OF A PLANTING CLONAL OF *EUCALYPTUS*

ABSTRACT: The present work had the objective of evaluating the effect of the seasonal climatic variation on the transpiration of a planting eucalyptus clonal, located in the coastal area of Costa Dourada, belonging to the municipal district of Mucuri, in the south extreme of the State of Bahia. In agreement with the obtained results the deficiency water in the soil presented during the period dry, it contributed to the reduction of the rate transpiration of the clone 15, when compared with the rainy period, where there was surplus of water in the soil. The transpiration in the two appraised times accompanied the demand steam of the atmosphere. The increase of the incident solar radiation, of the deficit steam pressure, of the temperature of the air and the decrease of the relative humidity after the period of the morning, favored the reduction of the transpiration. The deficit steam pressure, the temperature, and the relative humidity of the air, they affected the transpiration of the studied clone significantly. (deve reescrever o texto em inglês, não está bom. Tomar o cuidado de não cair no mesmo erro ao traduzir como se fosse um tradutor de texto)

KEYWORDS: climatic variables, transpiration, eucalyptus.

INTRODUÇÃO: Segundo LARCHER (2004), mais de 90% da água absorvida pela planta pode ser consumida (transpirar é consumir?) pela transpiração, ocorrendo em qualquer parte do organismo vegetal acima do solo, sendo no caso as folhas as principais responsáveis. A transpiração nas folhas acontece através da perda de água da superfície das células do mesófilo, principalmente, através dos estômatos. As perdas de água por transpiração das plantas de eucalipto, como a da maioria de outras espécies vegetais, são determinadas, principalmente, pela demanda evaporativa da atmosfera, que é resultante das relações entre radiação solar, déficit de saturação de vapor, temperatura e velocidade do vento. Mecanismos relacionados com a resposta estomática a fatores ambientais, como estrutura da copa, particularmente, pelo índice de área foliar e disponibilidade de água no solo, também afetam a transpiração (CALDER et al., 1992). A maioria das espécies de eucalipto utilizada em plantios comerciais apresenta elevado consumo hídrico, quando este recurso é facilmente disponível. Entretanto, à medida que a disponibilidade de água no sistema diminui, há controle (controle ou diminuição!) da transpiração, em decorrência do fechamento parcial ou total dos estômatos (PEREIRA et al., 1986). Dessa forma, objetivou-se neste trabalho avaliar as variações climáticas sazonais e suas relações sobre a transpiração nas folhas de um plantio clonal de eucalipto.

MATERIAL E MÉTODOS: O trabalho foi conduzido na área de plantios florestais da Aracruz Celulose S.A, na região litorânea de Costa Dourada, localizada no município de Mucuri, extremo sul do Estado da Bahia. Foi utilizado o clone comercial identificado como 15 produzido pela Aracruz Celulose S.A. O plantio do clone foi realizado em maio de 2001. Os tratos culturais para condução do plantio da floresta (adubação, poda) são realizados anualmente. O solo do local, objeto de estudo, é classificado, como **ESPODOSSOLO** (EMBRAPA, 1999).

Foi calculado o balanço hídrico da região de Costa Dourada, segundo metodologia proposta por THORNTHWAITE & MATHER (1955) e descrita por PEREIRA et al. (2002), com intuito de determinar a variação da disponibilidade hídrica no solo ao longo do ano, em duas épocas do ano, uma seca e outra chuvosa. Assim, possibilitando, a identificação dos períodos de déficit e excedente hídrico durante as campanhas das trocas gasosas e do potencial hídrico foliar (reescrever está confuso). A evapotranspiração potencial para o cálculo do balanço hídrico foi estimada pelo método simplificado de CAMARGO (1962) e os dados climáticos necessários para determinação do balanço hídrico foram obtidos através de uma estação meteorológica automática (datalogger) Campbell Scientific, modelo CR 10, instalada no interior da mata, numa torre de acesso, com aproximadamente 37 m de altura. Na estação, estavam acoplados sensores de temperatura e umidade relativa do ar modelo HMP35C (Campbell Scientific), e um piranômetro, modelo SP-Lite (Kipp & Zonen), media a radiação solar global. A precipitação pluviométrica foi medida através de sensores modelo, TE 5255MM (Texas Eletronics). O déficit de pressão de vapor do ar (Δe) foi calculado pela diferença entre a pressão de saturação de vapor d'água (e_s) e a pressão parcial de vapor (e_a) (PEREIRA et. al., 2002). A pressão de saturação de vapor (e_s) foi calculada aplicando-se a expressão:

$$e_s = 0,6108 \times 10^{7,5 T_{ar} / 237,3 + T_{ar}} \quad (1)$$

em que, T_{ar} é a temperatura do ar, em °C, e e_s expressa em kPa. E a pressão parcial de vapor (e_a), por sua vez, foi calculada pela expressão 2 :

$$e_a = UR\% \times e_s / 100 \quad (2)$$

em que, UR é a umidade relativa atual do ar, em %.

O período experimental foi subdividido no tempo em duas campanhas(mudar essa palavra!) de campo, onde foram realizadas as medições (Acho melhor mudar para estimativa da

transpiração) da transpiração em duas épocas (seca e chuvosa). Durante a época seca foi realizada a primeira coleta de dados, no dia 26 de junho de 2003, enquanto, na época chuvosa, foi realizada a segunda campanha, no dia 04 de fevereiro de 2004.

A transpiração, foi medida na superfície de seis folhas totalmente expandidas na parte externa do terço superior da copa de quatro árvores, através de um analisador a gases infravermelho portátil (Irga), modelo Li-6400 da LICOR, utilizando uma fonte luminosa fixa em $1500 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ de intensidade de radiação fotossinteticamente ativa. As leituras foram realizadas em cinco horários durante o dia, às 8:00, 10:00, 12:00, 14:00 e 16:00 horas. Utilizou-se a determinação de correlação linear simples, através do software SAEG, para estimar o grau de relação entre as variáveis climáticas e a taxa transpiratória.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Durante o período de maio de 2003 a abril de 2004 foi monitorado a disponibilidade de água no solo, através do balanço hídrico climatológico realizado para a região litorânea de Costa Dourada, onde se encontra o plantio clonal, e também foi caracterizada a precipitação pluviométrica no mesmo período (Figura 1). Percebe-se, que encontramos variação na disponibilidade hídrica do solo ao longo do ano, podendo caracterizar duas épocas bastante distintas, uma época seca e outra chuvosa. Detecta-se, assim, a condição climática e a disponibilidade hídrica média do solo para a região de Costa Dourada, buscando caracterizar os períodos de deficiência hídrica e de excedente hídrico.

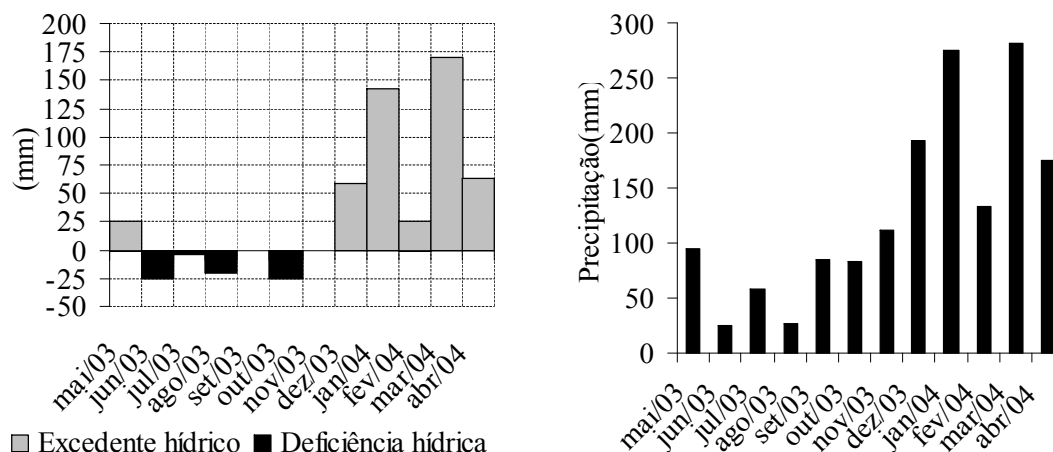


Figura 1. Balanço hídrico climatológico e precipitação pluviométrica da região de Costa Dourada no extremo sul do Estado da Bahia, no período de maio de 2003 a abril de 2004.

Na Figura 2 encontramos os valores de transpiração para o clone 15, ao longo do dia, nas duas épocas estudadas. Nota-se que a deficiência hídrica, durante a época seca promoveu a redução dos valores diários da taxa transpiratória, em relação às plantas avaliadas durante a época chuvosa, onde o solo apresentava-se com excedente hídrico.

Percebe-se também, que a transpiração acompanhou a demanda evaporativa da atmosfera nas duas épocas estudadas. O aumento da radiação solar incidente, do déficit pressão de vapor, da temperatura do ar e a diminuição da umidade relativa após o período da manhã (Figura 3), favoreceu a redução da perda de água pelas plantas, provavelmente pela menor abertura estomática. Segundo LARCHER (2004) os estômatos rapidamente respondem a mudanças nas condições do ambiente, limitando a entrada de CO_2 e a saída de água na forma de vapor. Os menores valores da taxa transpiratória foram encontrados no período da tarde para as duas

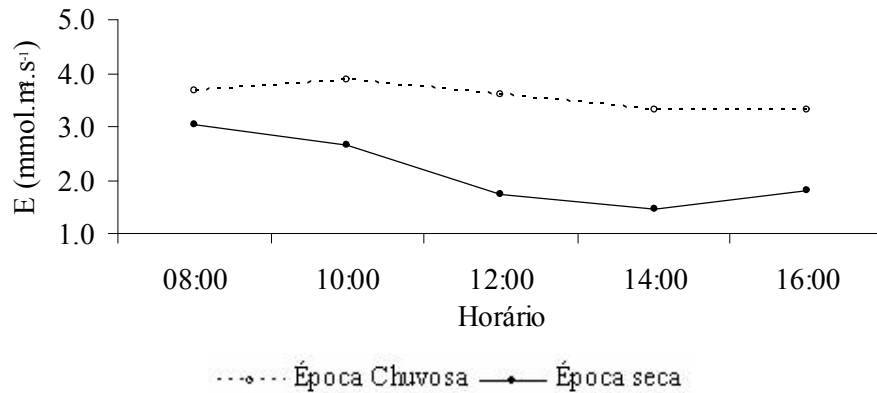


Figura 2. Valores da transpiração (E) do clone 15 nas épocas seca e chuvosa, ao longo do dia.

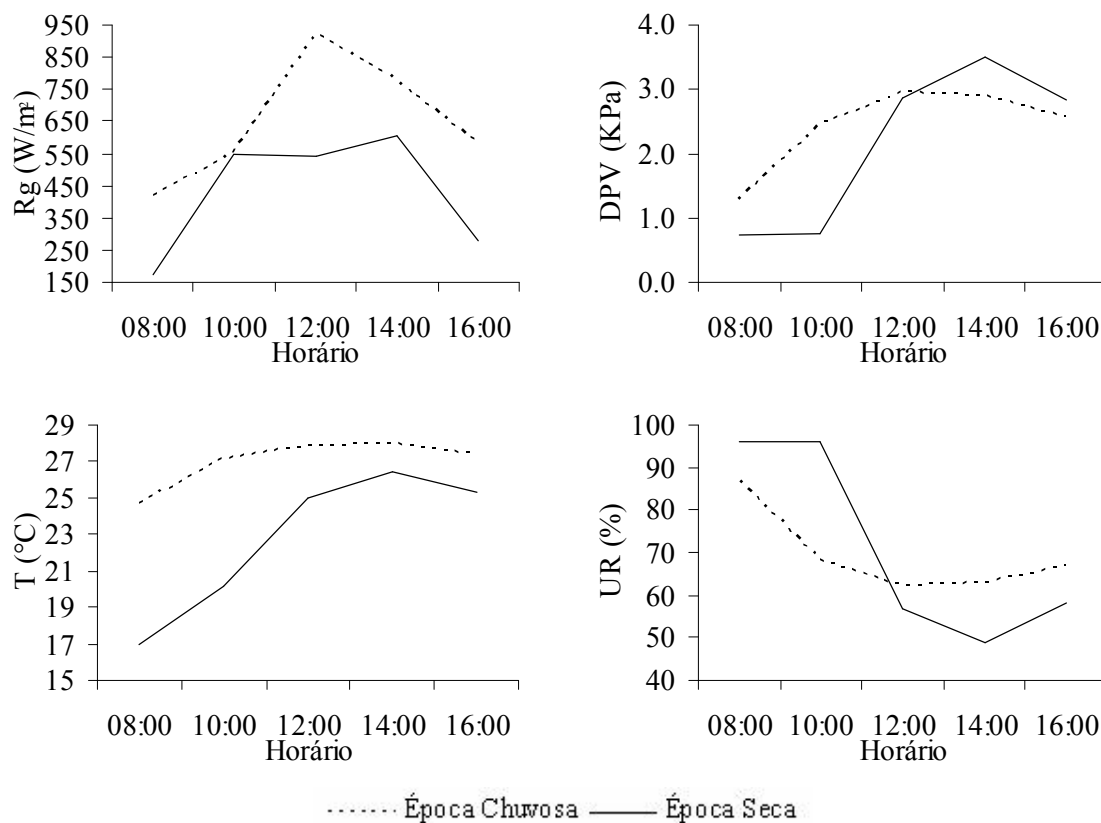


Figura 3. Valores ao longo do dia da radiação solar global (Rg), do déficit de pressão de vapor (DPV), da temperatura do ar (T) e da umidade relativa do ar (UR), durante as épocas seca e chuvosa.

épocas analisadas, mostrando uma certa correlação com os dados das variáveis climáticas (Rg, DPV, T e UR) que assume valores menos favoráveis ao fenômeno da transpiração, no período da tarde. Por outro lado, no período da manhã no horário compreendido entre 8:00 e 10:00 horas, ocorreu maior transpiração de água pelas plantas, já que os efeitos das variáveis climáticas eram menos estressantes para as plantas.

Na Tabela 1, mostra a relação das análises de regressão linear simples associando os valores das variáveis climáticas com a transpiração do clone estudado, nas duas épocas. Percebe-se, efeito marcante da temperatura do ar e do déficit pressão de vapor sobre a transpiração do clone de eucalipto estudado, durante a época seca e chuvosa. Observa-se relação negativa da

temperatura do ar e do déficit de pressão de vapor sobre a transpiração na época seca, enquanto na época chuvosa a relação apresenta-se positiva, para ambas as variáveis. Isto significa dizer que, a temperatura do ar e o déficit de pressão de vapor durante a época seca, provocaram queda na taxa transpiratória, devido provavelmente, o solo encontrar-se sob

Tabela 1. Regressão linear e valores de correlação (r) entre as variáveis climáticas e a transpiração (E) do clone 15, nas épocas seca e chuvosa.

Variáveis	Clone 15	
	Época seca	Época chuvosa
Rg x E	$E = 2,88 - 0,16 \times 10^{-2} Rg$ $r = -0,39$ ns	$E = 2,63 + 0,10 \times 10^{-2} Rg$ $r = 0,75$ ns
DPV x E	$E = 3,46 - 0,58 DPV$ $r = -0,99^{**}$	$E = 2,44 + 0,36 DPV$ $r = 0,89^{*}$
T x E	$E = 6,32 - 0,18 T$ $r = -0,95^{**}$	$E = -1,46 - 0,17 T$ $r = 0,87^{*}$
UR x E	$E = -0,14 + 0,32 \times 10^{-1} UR$ $r = 0,99^{**}$	$E = 5,03 - 0,24 \times 10^{-1} UR$ $r = -0,90^{*}$

ns, não significativo, e*significativo a 5%, e** 1% de probabilidade

deficiência hídrica. Na época chuvosa o coeficiente de correlação (r) foi positiva para ambas as variáveis, temperatura do ar e déficit de pressão contribuindo para aumentos significativos na transpiração, devido provavelmente o solo disponibilizar excedente hídrico para as plantas. É importante notar também, a associação positiva entre a umidade relativa do ar e a transpiração durante a época seca, ou seja, a medida que a umidade relativa sobe a transpiração aumenta. SCHULZE et al. (1972) consideraram que baixa umidade do ar atua no fechamento estomático, que a alta umidade conduz à abertura, e que os estômatos funcionam como o principal sensor de umidade, e assim, contribuindo para maior transpiração das plantas. (Explica também o que aconteceu com a correlação E x UR na época chuvosa) A radiação solar, de modo geral, não se correlacionou com a transpiração de forma significativa, mostrando não interferir na transpiração do clone estudado.

CONCLUSÕES: A deficiência hídrica do solo avaliada durante a época seca, contribuiu para a redução da taxa transpiratória ao longo do dia analisado. O déficit de pressão de vapor, a temperatura e umidade relativa do ar, afetaram significativamente a transpiração do clone de eucalipto estudado, e este efeito foi pronunciado tanto na época seca como chuvosa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- CALDER, I.R.; HALL, R.L.; ADLARD, P.G (Ed.). **Growth and water use of forest plantations**. Chichester: John Wiley & Sons, 1992. p. 226-243.
- CAMARGO (1962)
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro: 1999. 412p.
- LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: Rima, 2004. 531p.
- PEREIRA, J.S.; TENHUNEN, J.D.; LANGE, O.L et al. Seasonal and diurnal patterns in leaf gas exchange of *Eucalyptus globules* trees growing in Portugal. **Canadian Journal of Forest Research**, Ottawa, v.16, p.177-184, 1986.
- PEREIRA, A.R.; ANGELOCCI, L.R.; SENTELHAS, P.C. **Agrometeorologia fundamentos e aplicações**. Guaíba: Agropecuária, 2002. 478p.

THORNTHWAITE & MATHER (1955)

SCHULZE, E.D.; LANGE, O.L.; BUSCHBOM, H.; KAPPEN, L.; EVENARI, M. Stomatal responses to changes in humidity in plants growing in the desert. **Planta**, Berlin, v.108, p.259-270, 1972.

ATENÇÃO: vocês deveriam ter tomado uma amostra maior (5 pontos-horário ao longo de um dia). Pois amostras pequenas pode não representar o que realmente ocorre, principalmente na área de agrometeorologia.