

TRANSPIRAÇÃO DO COQUEIRO-ANÃO VERDE (*Cocos nucifera* L.) NA REGIÃO NORTE FLUMINENSE

Marilaine Campanati ARAUJO¹, Elias Fernandes de SOUSA², Marcelo Gabetto e SILVA³, Salassier BERNARDO⁴

1. Introdução

Em fruteiras irrigadas, como o coqueiro-anão verde (*Cocos nucifera* L.), cultivadas em forma de pomar, há uma cobertura descontínua da superfície do solo. Nesta condição, freqüentemente as plantas podem ser tratadas individualmente no que se refere ao consumo de água.

Em fruticultura irrigada, normalmente, por utilizarem sistemas de irrigação localizada, a evaporação do solo é reduzida e a transpiração de cada árvore é que representa a maior parte da evapotranspiração da área. Desta forma, o conhecimento da transpiração de cada árvore é fundamental porque será o consumo mínimo da cultura (PEREIRA et al., 1997).

Devido ao grande porte e o lento desenvolvimento do coqueiro quando comparado a culturas anuais, a determinação de sua transpiração é complexa. GRANIER (1985) propôs um método por dissipação térmica que permite a determinação da quantidade de água utilizada por cada planta durante um determinado período de tempo através do monitoramento do fluxo xilemático de seiva. Pressupondo que a maior parte da água que escoar no xilema é utilizada na transpiração, pode-se, por intermédio deste método, quantificar o total de água transpirado pela planta.

O método de dissipação térmica para medição do fluxo xilemático consiste em uma sonda composta de duas agulhas hipodérmicas inseridas no caule com alinhamento vertical separadas por uma distância de, aproximadamente, cinco centímetros. A agulha superior apresenta em seu interior uma resistência elétrica, a qual é aquecida com uma corrente elétrica estabilizada e contínua. Um termopar (com uma junção em cada agulha) é utilizado para medir a diferença de temperatura (ΔT) entre as agulhas. Quando não há fluxo de seiva, a diferença de temperatura é máxima ($\Delta T_{\text{máx}}$); com a ocorrência do fluxo de seiva, calor é dissipado da agulha superior e, assim, ΔT diminui.

A densidade de fluxo de seiva (u), em $10^{-6} \text{ m}^3 \text{ s}^{-1} \text{ m}^{-2}$, é calculada por meio de uma relação empírica determinada por GRANIER (1985), em que u é função de um coeficiente de dissipação térmica (K) (Equação 1):

$$u = a K^b \quad (1)$$

em que:

u = densidade de fluxo de seiva, em $10^{-6} \text{ m}^3 \text{ s}^{-1} \text{ m}^{-2}$; K = coeficiente de dissipação térmica; a, b = coeficientes de ajuste.

O coeficiente K de Granier é calculado segundo a Equação 2.

$$K = \frac{(\Delta T_{\text{máx}} - \Delta T)}{\Delta T_{\text{máx}}} \quad (2)$$

em que:

$\Delta T_{\text{máx}}$ = Diferença de temperatura máxima, quando o fluxo de seiva é nulo; ΔT = Diferença de temperatura quando o fluxo de seiva é diferente de zero.

O fluxo de seiva (F) é calculado segundo a Equação 3.

$$F = u \cdot S_a \quad (3)$$

em que:

F = fluxo de seiva ($\text{m}^3 \text{ s}^{-1}$); e S_a = área do xilema ativo (m^2).

Integrando-se os dados de fluxo de seiva pode-se estimar a quantidade diária ou mensal de água utilizada pela planta.

O objetivo deste trabalho foi medir a transpiração do coqueiro-anão verde por intermédio da medição do fluxo xilemático utilizando-se o método de dissipação térmica e relacioná-la com a evapotranspiração de referência (E_{To}).

2. Material e Metodos

Os experimentos foram realizados na Fazenda Taí, em Campos dos Goytacazes, RJ (Latitude $21^\circ 45'$ Sul, Longitude $41^\circ 17'$ Oeste e Altitude 11 m), onde os coqueiros estão plantados no espaçamento de $7,5 \times 7,5$ m, em distribuição triangular, com aproximadamente 205 plantas por hectare. O solo é arenoso, de origem aluvial.

A E_{To} foi calculada segundo a equação de Penman-Monteith parametrizada pela FAO (ALLEN et al., 1998).

A transpiração do coqueiro-anão foi estimada pelo monitoramento da densidade do fluxo xilemático de seiva. Utilizou-se o método de dissipação térmica, previamente calibrado no Laboratório de Engenharia Agrícola da UENF, para medição da densidade de fluxo de seiva por intermédio de equipamento fabricado pela Dynamax Inc., Houston, TX, USA.

Nos experimentos de campo, escolheu-se uma planta sadia, de 3,5 anos de idade, com aproximadamente 22 folhas bem formadas e desenvolvidas. Nesta planta, quatro folhas intermediárias totalmente expandidas foram escolhidas para a inserção

¹ Engenheira Agrônoma, M. Sc. em Produção Vegetal, Laboratório de Engenharia Agrícola, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Av Alberto Lamego, 2000. CEP 28015-620. e-mail: marilainearaujo@yahoo.com.br

² Engenheiro Agrícola, Professor Adjunto, Doutor, UENF

³ Engenheiro Agrônomo, M. Sc. Em Produção Vegetal, UENF

⁴ Engenheiro Agrônomo, Professor Titular, PhD, UENF

das sondas. As folhas apresentavam uma inclinação aproximada de 45° e cada uma se localizava em um quadrante da planta, nas direções Norte, Leste, Sul e Oeste.

As sondas foram inseridas no pecíolo cerca 30 centímetros da inserção do último folíolo. Todo o conjunto foi coberto por uma manta aluminizada para evitar a incidência de raios solares.

As sondas foram ligadas ao coletor automático de dados, que realizava leituras a cada segundo e armazenava médias de 10 minutos.

O experimento de medição de densidade de fluxo de seiva foi realizado entre os dias 27 de outubro a 04 de novembro e 01 a 13 de dezembro de 2002. Neste período ocorreram dias de pleno sol assim como dias de grande nebulosidade e chuva, o que permitiu a ocorrência de uma ampla faixa de valores de ETo.

No final de cada período, a área foliar de cada folha utilizada foi medida por intermédio de medidor de área foliar LI-COR 1500.

Relacionou-se a média do volume diário transpirado relativo de cada folha ($L \text{ dia}^{-1} \text{ m}^{-2}$) com a evapotranspiração de referência (ETo).

3. Resultados e discussão

A Figura 1 apresenta a relação entre os valores de transpiração do coqueiro-anão, em $L \text{ dia}^{-1} \text{ m}^{-2}$ área foliar, e ETo, em mm dia^{-1} .

Um modelo matemático de regressão Linear Platô foi ajustado, com coeficiente de determinação (r^2) igual a 0,96 e com significância menor do que 1 %.

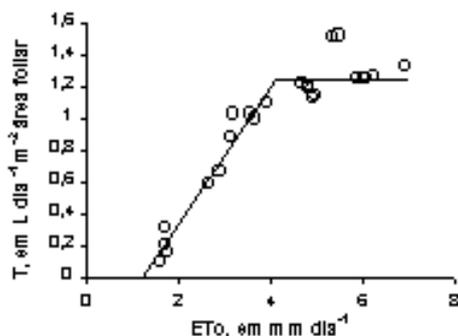


Figura 1- Relação entre Evapotranspiração Potencial de Referência (ETo), em mm dia^{-1} , e a Transpiração (T) do coqueiro-anão de 3,5 anos de idade, em $L \text{ dia}^{-1} \text{ m}^{-2}$ área foliar.

$$T = -0,559 + 0,4362 \text{ ETo}; \quad \forall \text{ ETo} < 4,13 \quad (4)$$

$$T = 1,24; \quad \forall \text{ ETo} \geq 4,13 \quad (5)$$

em que,

$$T = \text{Volume diário transpirado de cada folha} (L \text{ dia}^{-1} \text{ m}^{-2}).$$

A transpiração média das plantas avaliadas foi de $0,96 L \text{ dia}^{-1} \text{ m}^{-2}$ de área foliar, com o mínimo de $0,09$ e o máximo de $1,52 L \text{ dia}^{-1} \text{ m}^{-2}$ área foliar (Figura 1).

Pela Figura 1, verifica-se que, aproximadamente, até o valor de ETo de $1,2 \text{ mm dia}^{-1}$, pelo modelo ajustado, não há ou é muito

reduzida a transpiração do coqueiro. Isto pode indicar que há necessidade de um valor mínimo de condições climáticas para que haja a transpiração. Neste sentido, Passos (1997) afirma que o coqueiro demanda, no mínimo, em torno de 200 a $300 W \text{ m}^{-2}$ de radiação solar para iniciar a abertura de estômatos.

Nos valores de ETo de $1,8 \text{ mm dia}^{-1}$ até aproximadamente $4,1 \text{ mm dia}^{-1}$, observa-se que a transpiração e a ETo relacionam-se linearmente, mostrando que a transpiração é incrementada diretamente em resposta à demanda evapotranspirométrica da atmosfera. Num segundo instante, quando a ETo atinge valores maiores que $4,1 \text{ mm dia}^{-1}$, a transpiração tende a se estabilizar. Quando a demanda evaporativa da atmosfera é elevada, ocorre um secamento excessivo das células que compõem a câmara estomática, o que induz o fechamento dos estômatos e, conseqüentemente, uma redução na taxa de transpiração (TAIZ E ZEIGER, 1998). Isso pode explicar a estabilização da transpiração do coqueiro-anão a partir de valores de ETo de $4,1 \text{ mm dia}^{-1}$.

Esse modelo mostrou que a relação entre Transpiração e a ETo do coqueiro-anão verde não foi constante no período avaliado, ou seja, a relação não apresenta uma taxa de incremento única, sendo variável em função do valor de ETo. Isto pode indicar que a utilização de um valor fixo de Kc para determinada fase de crescimento e desenvolvimento pode não representar o padrão de consumo hídrico do coqueiro-anão, mas que o valor deste coeficiente deve ser determinado em função da demanda atmosférica.

4. Conclusões

A relação entre transpiração do coqueiro-anão e a evapotranspiração potencial de referência (ETo) é estatisticamente significativa, e o modelo matemático ajustado mostra que a transpiração não apresenta taxa de crescimento constante de acordo com a ETo, mas sim, que em dias de baixa demanda atmosférica a taxa de transpiração e ETo se relacionam linearmente e que em dias de alta demanda, a taxa de transpiração se estabiliza em relação à ETo.

5. Agradecimentos

Ao Sr. Gonçalo de La Riva, proprietário da Fazenda Taí pela cessão da área e de trabalhadores para execução e auxílio dos experimentos, à FAPERJ, pelo financiamento das pesquisas e à UENF pela concessão da bolsa de estudos.

6. Referências Bibliográficas

- ALLEN, R. G., PEREIRA, L. S., RAES, D., SMITH, M. Crop evapotranspiration - Guidelines for computing crop water requirements. **FAO Irrigation and drainage - Paper 56**, Roma, documento eletrônico 1998.
- GRANIER, A. Une nouvelle méthode pour la mesure du flux de sève brute dans le tronc des arbres. **Ann. Sci. For.** 42(2): 193-200, 1985.
- PASSOS, E. E. M. Ecofisiologia do coqueiro. in: **A cultura do coqueiro**. 2. ed. Embrapa-CPATC. Aracaju, 1997.
- PEREIRA, A. R., VILLA NOVA, N. A., SEDYIAMA, G. C. **Evapo(transpi)ração**. Piracicaba: FEALQ. 1997. 183 p.
- TAIZ, L., ZEIGER, E. **Plant Physiology**. 2. ed. Sunderland: Sinauer Associates. 792 p, 1998.