

DEMANDA HÍDRICA DO COQUEIRO COM BASE NA EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA (ET_0) E NOS COEFICIENTES DE CULTURA (k_c) E DE REDUÇÃO DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO (k_r) NO LITORAL PARAIBANO

A. N. BARRETO¹; M. J. da S. E LUZ²; J.A. Bordini do AMARAL³; G. A. TITO⁴.

Escrito para apresentação no
XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola
31 de julho a 4 de agosto de 2006 – João Pessoa, PB

RESUMO – Podem-se suprir as necessidades hídricas de uma cultura, nos diferentes estádios de desenvolvimento visando ao manejo e à programação dos eventos de irrigação, utilizando-se dos métodos de cálculos dados confiáveis. Os procedimentos adotados do sistema solo-planta-atmosfera são: medidas climáticas, medidas no solo e medidas na planta. A economia de água nas áreas irrigadas começa com a otimização do manejo no âmbito de parcela agrícola, a adoção de manejos racionais que contribuem para a economia de recursos hídricos, energia e mão-de-obra. A quantidade de água aplicada à cultura depende da demanda climática ou atmosférica, da fase fenológica da planta e da eficiência de aplicação do sistema de irrigação utilizado. Neste trabalho, metodologias, com base na evapotranspiração de referência (ET_0) e nos coeficientes da cultura (k_c) e de redução da evapotranspiração (k_r), são utilizadas como parâmetros de cálculo da demanda hídrica diferenciado para sete fases de desenvolvimento do coqueiro anão-verde, no litoral paraibano. O objetivo deste trabalho foi sugerir uma alternativa prática para economizar água e energia no cultivo do coqueiro irrigado, em função das variações climatológicas anuais. Conclui-se que a ET_0 , o k_c e o k_r são úteis no cálculo estimativo para o manejo e a programação de irrigação otimizados.

Palavras-chave: irrigação, *Cocos nucifera* L, demanda hídrica.

WATER REQUIREMENT CALCULUS BASED ON COCONUT CROP REFERENCE EVAPOTRANSPIRATION (ET_0) AND CULTURAL COEFFICIENTS (k_c) AND EVAPOTRANSPIRATION REDUCTION (k_r) TO LITTORAL OF THE PARAIBA STATE, BRAZIL

ABSTRACT – Water management of irrigated areas need to fit the programmed schedule to entirely supply water requirements on its different crop phenological development stages. It is possible to mention adopted proceedings of soil-crop-atmosphere system components: climatic, soil or plant measurements. Water economy of different irrigation systems begin with management optimization on agricultural parcel. The adoption of racional management contribute to water resources economy, energy and labor. The water amount to be applied depends on the climatic or atmospheric demand, phenological phases and efficiency application of the irrigation system to be used. On this paper methodology is applied by the use of reference evapotranspiration (ET_0), the crop coefficient (k_c) and reductions coefficient (k_r), distinguished on seven development stages of Coconut crop as parameters to calculate water requirements. The objective of this paper is to show alternatives to save water on irrigated Coconut cultivation at any season, concluding that ET_0 and k_c are very useful to calculate and manage irrigation programming schedule.

Keywords: irrigation, *Cocos nucifera* L, water consumption.

¹Engº. agrº. Pesquisador da Embrapa Algodão, doutorando em Recursos Naturais (UFCG); ²Engª agrª pesquisadora da Embrapa Algodão, M. Sc. em irrigação; ³Engº Agrº e Ftal. Pesquisador da Embrapa Algodão; ⁴Engª agrícola doutorando em Engª agrícola (UFCG).

INTRODUÇÃO

Para o cálculo estimativo do suprimento de água às plantas por meio da irrigação, podem ser adotadas três metodologias distintas, ou a integração dessas, assim descritas: demanda climatológica ou atmosférica, monitoramento da umidade no solo e medida direta da água na planta. Nesse trabalho enfoca-se apenas a demanda climatológica como método estimativo da necessidade hídrica do coqueiro (*Cocos nucifera* L.), utilizando-se a evapotranspiração de referência ou de origem (ET_o), o coeficiente da cultura (kc) e o coeficiente de redução da evapotranspiração (kr) em sete estádios fenológicos, como base de cálculo. As empresas agrícolas que utilizam a técnica de irrigação devem dispor de dados climatológicos locais que auxiliem na programação e manejo de água com o objetivo de otimizar lucros na cadeia produtiva do agronegócio e manter a sustentabilidade dos ecossistemas em uso. Assim como outras fruteiras, o coqueiro para desenvolver, crescer e produzir satisfatoriamente necessita de suprimento hídrico diferenciado nas suas fases fenológicas e ao longo do ano, em proporções compatíveis com a abrangência do volume de solo e a capacidade de absorção na zona padrão de distribuição de raízes, evitando desperdícios de água e nutrientes. De acordo com Barreto et al. (2003), quando se utilizam medidas climáticas para o cálculo da demanda de água evapotranspirada pela cultura (ET_c) com cobertura incompleta, caso da fruticultura, deve ser considerado, além do coeficiente da cultura (kc), o coeficiente de redução da evapotranspiração (kr), o qual ajusta a área de evapotranspiração às condições de campo e representa a porcentagem da área efetivamente coberta pela planta.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o cálculo da variação mensal e da estimativa do volume líquido diário de água necessária ao coqueiro (*Cocos nucifera* L.), em função da demanda atmosférica no litoral paraibano, foi aplicada a Equação 1, utilizada por Barreto et al. (2004) para fins de programação e manejo de irrigação em fruticultura. Esta expressão permite o cálculo do volume de água requerido pela cultura, em litros por planta por dia, de forma direta e sem transformação de unidades, assim escrita: $V = ET_0 \cdot kc \cdot kr \cdot A$ (Eq. 1), em que: V – volume de água necessário à planta (L planta dia⁻¹); ET₀ – evapotranspiração de referência (mm dia⁻¹); kc – coeficiente da cultura (0,80); kr – coeficiente de redução da evapotranspiração, A – área disponível para cada planta em função da configuração de plantio (m²). Para os cálculos e elaboração da Tabela 1 utilizou-se como referência, a evaporação do tanque classe A (ECA) fornecida pelas normais climatológicas, numa série de dados de trinta anos. Utilizou-se, ainda, o coeficiente de Köpen (kp = 0,85) para estimar a ET_o, o kc e o kr para ajuste da cobertura incompleta da área de projeto, e a área A (48,8 m²), em função da configuração de plantio do coqueiro. Para o cálculo da variação temporal ao longo ano e da distribuição do volume de água necessário ao coqueiro anão-verde irrigado na fase adulta, no litoral paraibano, aplicou-se à planilha Excel, os dados obtidos, plotando-se para cada mês o consumo diário por planta em função da demanda atmosférica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados na Tabela 1 referem-se a sete estádios de crescimento do coqueiro anão-verde com relação à área de cobertura do solo e seus respectivos coeficientes de redução da evapotranspiração, kr (0,10; 0,20; 0,30; 0,40; 0,50; 0,60; 0,70), da fase jovem até a fase adulta, tendo-se adotado o valor 0,80 para o coeficiente da cultura, kc, recomendado por Nogueira et al. (1998), e uma área disponível de 48,8 m², para a planta. Logo, os valores nela contidos são as variações mensais da demanda hídrica do coqueiro anão-verde, estimadas por meio de parâmetros atmosféricos para as condições climáticas do litoral paraibano, com base em séries históricas de dados das normais climatológicas (SECRETARIA NACIONAL DE IRRIGAÇÃO, 1992). De acordo com Barreto et al. (2003), quando se dispõe de dados da evapotranspiração de referência (ET_o), medida diretamente por meio de uma estação meteorológica automática em operação na localidade mais próxima da área irrigada (válido para um raio em torno de 100 km em regiões climatologicamente homogêneas), calcula-se a demanda hídrica a partir dos valores obtidos por esse instrumento. Para o caso do litoral da Paraíba, os valores quantificados na Tabela 1 identificam variações do consumo diário máximo de 120 L planta dia⁻¹ em janeiro e mínimo de 55 L planta dia⁻¹ nos meses de agosto e dezembro.

Tabela 1. Estimativa do volume líquido diário de água necessário ao coqueiro anão-verde para sete fases fenológicas, considerando-se a ETo, o kc, o kr e a área (A), por planta, em função da demanda climática mensal do litoral paraibano.

Mês	ET _o ¹ (mm.dia ⁻¹)	Volume de água estimado para cada estágio de desenvolvimento (L Planta dia ⁻¹) ²						
		0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70
Janeiro	4,4	17	34	52	69	86	103	120
Fevereiro	4,2	16	33	49	66	82	93	115
Março	3,2	13	25	37	50	62	75	87
Abril	2,5	10	20	29	39	49	59	68
Maio	2,4	09	19	28	37	47	56	66
Junho	2,7	11	21	32	42	53	63	74
Julho	2,6	10	20	30	41	51	61	79
Agosto	2,0	08	16	23	31	39	47	55
Setembro	4,3	17	34	50	67	84	101	118
Outubro	4,1	16	32	48	64	80	96	112
Novembro	2,8	11	22	33	44	55	66	77
Dezembro	2,0	08	16	23	31	39	47	55

¹ETo - Obtida apartir da evaporação do tanque classe A (ECA) e do kp (ETo = ECA x 0,85)

²V = ETo . kc . kr . A

Obs: para o cálculo do volume total diário a ser aplicado considera-se a eficiência de aplicação de água, Ea, igual a 90%, em sistemas de irrigação localizada.

Pela Figura 1, pode-se observar a tendência da variação temporal do consumo de água do coqueiro adulto, ao longo do ano, para as condições climáticas do litoral paraibano, considerando o coeficiente de redução da evapotranspiração (kr) igual a 0,70.

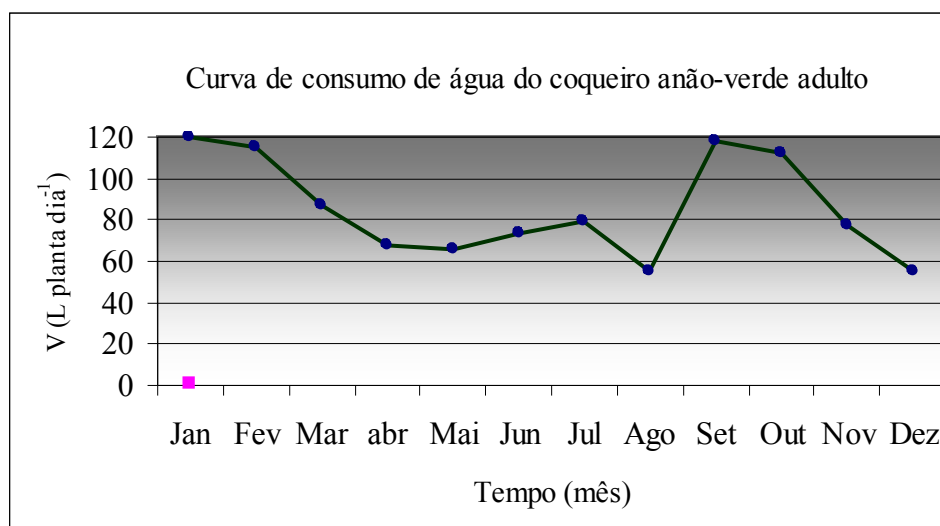


Figura 1 – Comportamento da variação e da distribuição do volume diário de água necessário ao coqueiro anão-verde adulto durante os meses do ano no litoral paraibano

CONCLUSÕES

1. Aplicando-se a metodologia descrita, observam-se variações temporais no consumo de água ao longo do ano e que as medidas climáticas obtidas de parâmetros atmosféricos auxiliam na tomada de decisão dos critérios de manejo e na programação irrigação otimizada da fruticultura.

2. A quantificação da água de irrigação diferenciada por fase fenológica do coqueiro e ao longo do ano possibilita economia de água, energia elétrica e mão-de-obra em cada estação de cultivo sob irrigação, reduzindo os custos de produção e otimizando os lucros.

REFERÊNCIAS

BARRETO, A. N.; AMARAL, J. A. B. do; SOUSA, E. F. **Avaliação da demanda hídrica das culturas irrigadas: estudo de caso - algodão herbáceo, amendoim, girassol e coco.** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2003. (Embrapa Algodão. Circular Técnica Nº. 73).

BARRETO, A. N.; FACIOLI, G. G.; SILVA, A. A. da. Operação e manejo dos sistemas de irrigação. In: Barreto, A. N.; Silva, A. A. G. da; Bolfe, E. L. (eds.). In: **Irrigação e drenagem na empresa agrícola: impacto ambiental x sustentabilidade.** Aracaju: Embrapa, 2004. cap.5, p.173-204.

NOGUEIRA, L.C; NOGUEIRA, L.R.Q; MIRANDA, F.R de. Irrigação do coqueiro In: FERREIRA, J.M.S; WARWICK, D. R. N; SIQUEIRA, L.A. (eds.) **A Cultura do coqueiro no Brasil.** 2. Ed. ver. e apl. – Brasília – SPI; Aracaju: Embrapa - CPATC, 1998. p.159 –187.

SECRETARIA NACIONAL DE IRRIGAÇÃO. Departamento Nacional de Meteorologia (Brasília, DF). **Normais climatológicas** (1961 – 1990). Brasília, 1992.