

ESTIMATIVA DA DEMANDA DE ÁGUA DO ALGODOEIRO COM BASE NA EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA (E_{To}) E NO COEFICIENTE DE CULTURA (k_c) PARA PARNAÍBA, PI

A. N. BARRETO¹; J. A. B. do AMARAL²; V. M. de LIRA³

RESUMO – Para suprir integralmente as necessidades hídricas de uma cultura, nos diferentes estádios de desenvolvimento, visando ao manejo e à programação dos eventos de irrigação, necessita-se de dados confiáveis. Menciona-se procedimentos adotados nos componentes do sistema solo-planta-atmosfera: medidas climatológicas, 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 desse tipo de manejo contribui-se na economia dos recursos hídricos, energia e mão-de-obra. A quantidade de água a ser aplicada à cultura depende da demanda climática ou atmosférica, da fase fenológica da planta e da eficiência de aplicação do sistema de irrigação utilizado. Aplicam-se metodologias com base na evaporação de referência (E_{To}) e no coeficiente da cultura (k_c) diferenciado para quatro fases de desenvolvimento do algodoeiro herbáceo como parâmetros de cálculo da sua necessidade hídrica. O objetivo foi encontrar alternativa para economizar água no cultivo do algodoeiro irrigado em qualquer época do ano, concluindo-se que a E_{To} e o k_c são bastante úteis no cálculo estimativo para o manejo e a programação de irrigação.

Palavras-chave: irrigação, algodoeiro, demanda hídrica.

WATER REQUIREMENTS CALCULUS BASED ON COTTON CROP REFERENCE EVAPOTRANSPIRATION (E_{To}) AND CULTURAL COEFFICIENT (k_c) TO PARNAIBA, PIAUI 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 this kind of management contribute to water resources economy, energy and labour. The water amount to

¹Pesquisador, Embrapa Algodão, Caixa Postal 147, CEP 58107-720, Campina Grande, PB. Fone (83) 33154358. e-mail: aurelir@cnpa.embrapa.br

²Pesquisador, Agrometeorologia, Embrapa Algodão, Capmina Grande, PB.

³Doutoranda, UFCG, Campina Grande, PB.

be applied depends on the climatic or atmospheric demand, phenological phase and efficiency application of the irrigation system to be used. On this paper methodology is applied by the use of reference evapotranspiration (ET_o) and crop coefficient (K_c) distinguished on four development stages of herbaceous Cotton crop as parameters to calculate water requirements. The objective of this paper is to show alternatives to save water on irrigated Cotton cultivation during any season, concluding that ET_o and K_c are very useful to calculate and manage the irrigation programming schedule.

Keywords: irrigation, Cotton, Hydric demands.

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 algodoeiro (*Gossypium hirsutum*, L.), utilizando-se a evapotranspiração de referência ou de origem (ET_o) e o coeficiente da cultura (K_c) em quatro estádios fenológicos, como base de cálculo.

Nas empresas agrícolas que dispõem de sistemas de irrigação, caso do Distrito de Irrigação dos Tabuleiros Litorâneos do Piauí (DITALPI) o algodoeiro pode compor a sucessão de culturas na cadeia produtiva do agronegócio, aumentando o índice anual de uso da terra, e ao mesmo tempo, de acordo com BARRETO *et al*, (2004) pode contribuir para a oferta do produto ao parque industrial têxtil, sem a necessidade de importações dessa matéria-prima. Assim como outras culturas, o algodoeiro herbáceo para desenvolver, crescer e produzir satisfatoriamente necessita de suprimento hídrico diferenciado nas suas fases fenológicas e de manejo compatível com a sua capacidade de retirada de água na zona padrão de absorção pelas raízes, evitando desperdícios de água e saturação da área de cultivo.

De modo geral, o consumo hídrico do algodoeiro no ciclo total varia entre 450 mm e 700 mm para região semi-árida do Nordeste, segundo Amorim Neto & Beltrão (1992), citado por Barreto *et al.*, (1997).

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizou-se a metodologia aplicada pela FAO (DOORENBOS & KASSAM, 1979), que adota k_c diferenciado por fase do algodoeiro, aplicando-se os valores de k_c segmentado, gerando os valores de k_c da Figura 1 (BARRETO *et al.*, 2003b).

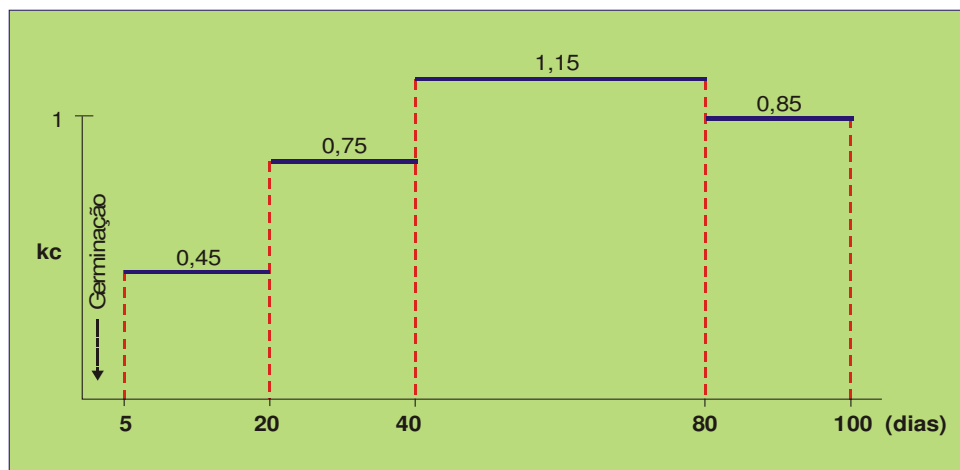


Figura 1. Aspectos do k_c por segmento para cada fase fenológica do algodoeiro herbáceo irrigado, considerando-se um período cultivo de 100 dias sob irrigação. Fonte: DOORENBOS & KASSAM (1979) adaptado por Barreto *et al.* (2003a).

Foram utilizados dados de evaporação mensal medida pelo tanque classe A (ECA) do município de Parnaíba, PI, cobrindo uma série histórica de 30 anos (SECRETARIA NACIONAL DE IRRIGAÇÃO, 1992), transformados em evapotranspiração de referência (ET_o), ajustado pelo coeficiente de Köppen (k_p).

Como base de cálculo da necessidade de água diária da cultura foram aplicadas as equações:

$$ET_o = ECA \times k_p \quad (1)$$

sendo considerado k_p igual a 0,85;

$$ET_c = ET_o \times k_c \quad (2)$$

em que:

ET_c – Evapotranspiração da cultura;

k_c – o coeficiente da cultura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 contém os valores estimados da necessidade hídrica diária do algodoeiro herbáceo com base na demanda na variável climatológica ET_o , do município de Parnaíba, PI, e no k_c diferenciado por fase, considerando um período de 100 dias de irrigação. A estimativa

de consumo de água ou da evaporação da cultura (ETc) pode ser aplicada para qualquer período de uma estação de cultivo do algodoeiro ao longo do ano.

Tabela 1. Estimativa da necessidade hídrica diária do algodoeiro herbáceo, em função da evapotranspiração de referência (ETo) mensal do município de Parnaíba, PI e do kc segmentado por fase fenológica.

Mês	ETo (mm.dia ⁻¹)	Evapotranspiração da cultura (ETc) em mm.dia ⁻¹)*			
		Fase I (kc= 0,45)	Fase II (kc= 0,75)	Fase III (kc= 1,15)	Fase IV (kc= 0,85)
Janeiro	4,2	1,9	3,2	4,8	3,8
Fevereiro	2,9	1,3	2,2	3,3	2,5
Março	2,2	1,0	1,7	2,5	1,9
Abril	2,5	1,1	1,9	2,9	2,1
Maiο	2,5	1,1	1,9	2,9	2,1
Junho	3,1	1,4	2,3	3,6	2,6
Julho	4,2	1,9	3,2	4,8	3,6
Agosto	5,3	2,4	4,0	6,1	4,5
Setembro	6,3	2,8	4,7	7,2	5,4
Outubro	6,6	3,0	5,0	7,6	5,6
Novembro	6,5	2,9	4,9	7,5	5,5
Dezembro	5,6	2,5	4,2	6,4	4,8

*Para atender à demanda total deve ser considerada a eficiência média de aplicação de água de cada sistema de irrigação (Ea). Para os sistemas de aspersão, sugere-se Ea = 70%.

Obs.: Parâmetros de cálculo com base nas Normais Climatológicas de Parnaíba, PI.

Os resultados quantificam, também, as oscilações na demanda temporal e por fase de desenvolvimento da cultura, uma vez que no ambiente atmosférico a dinâmica de fluxo de água é função conjunta dos fatores atmosféricos da região.

Considerando-se o período de julho a outubro, como época propícia para a irrigação do algodoeiro, na Região Meio-Norte do Brasil, e a demanda climática correspondente, e o ciclo de 100 dias de irrigação, iniciando no primeiro dia de julho, tem-se, na Tabela 2, a evapotranspiração da cultura (ETc) para as quatro fases fenológicas.

Tabela 2. Variação e distribuição do consumo de água do algodoeiro herbáceo no município de Ipameri, GO, no período de maior demanda.

Fase fenológica	Duração da fase no mês (dia)	Consumo no período (dias x mm)	Consumo total (mm)
I	20 (jul)	20 x 1,9	38,0
II	11 (jul) + 9 (ago)	11 x 3,2 + 9 x 4,0	71,2
III	22 (ago) + 18 (set)	22 x 6,1 + 18 x 7,2	263,8
IV	12 (set) + 8 (out)	12 x 5,4 + 8 x 5,6	109,6
Ciclo de irrigação	100	-	482,6

Fonte: BARRETO *et al.* (2003a)

CONCLUSÃO

Aplicando-se a metodologia descrita, observam-se variações temporais de 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.

A quantificação da água de irrigação diferenciada por fase fenológica do algodoeiro possibilita a economia de água, energia elétrica e mão-de-obra em cada estação de cultivo do algodoeiro irrigado, reduzindo os custos de produção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRETO, A. N.; BEZERRA, J.R.C.; LUZ, M.J. da S. e; AMORIM NETO, M. da S. **Irrigação por bacias em nível na cultura do algodoeiro.** Campina Grande: Embrapa Algodão, 1997. 41p. (Embrapa Algodão). Circular Técnica, 26).

BARRETO, A. N.; BEZERRA, J. R C.; SILVA, A. A. G. da. Cálculo da necessidade hídrica do algodoeiro com base na evapotranspiração de referência (ET_o) e no coeficiente da cultura (kc) para Barreiras – BA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 4., 2003. Goiânia, GO. **Anais...** Goiânia: Embrapa Algodão. 2003a. CD-Rom.

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, 2003b. (Embrapa Algodão. Circular Técnica No. 73).

BARRETO, A. N.; FACCIOLI, G. G.; SILVA, A. A. G. da. Eficiência de uso de água na agricultura irrigada. *In*: BARRETO, A. N.; SILVA, A. A. G. da; BOLFE, E. L. (Eds.) **Irrigação e drenagem na empresa agrícola: impacto ambiental x sustentabilidade**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2004. cap. 6, p.205-239.

DOORENBOS, J.; KASSAM, A. M. **Efeito da água no rendimento das culturas**. Campina Grande: UFPB, 1994. 306p. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem., 33).

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

SILVA, E.M. da; AZEVEDO, J.A.de; GUERRA, A.F.; FIGUERÊDO, S.F.; ANDRADE, L. M. de; ANTONINI, J.C.dos A. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 27., 1998. Poços de Caldas. **Manejo de irrigação para grandes culturas**. Lavras: UFLA/SBEA, 1998. cap. 3, p. 239-280.