



I Workshop Internacional de Inovações
Tecnológicas na Irrigação
&
I Conferência sobre Recursos
Hídricos do Semi-Árido Brasileiro
26 a 28 de Setembro de 2007
Sobral - CE

EVAPOTRANSPIRAÇÃO DA MAMONEIRA IRRIGADA POR GOTEJAMENTO NA REGIÃO LITORÂNEA DO ESTADO DO CEARÁ

PEREIRA FILHO, J. V.¹; SILVA, A. R. A. DA² & BEZERRA, F. M. L.³

¹Bolsista PIBIC/FUNCAP e aluno de graduação em Agronomia/DENA/CCA/UFC, C.P. 12..168 – CEP 60450 – 760, Fortaleza, CE, Fone: (85)33669754, Fax: (85) 33669755.

²Bolsista PIBIC/CNPq e aluno de graduação em Agronomia/DENA/CCA/UFC.

³Prof. Associado I, Doutor, Depto. Engenharia Agrícola, UFC, Fortaleza, CE. e-mail: mbezerra@ufc.br.

RESUMO: Na região Nordeste torna-se extremamente importante identificar a necessidade hídrica para o cultivo da mamona em diferentes regiões edafoclimáticas, pois a escassez de trabalhos justifica o estudo da evapotranspiração da mamoneira. O presente trabalho teve como objetivo determinar a evapotranspiração da cultura da mamona irrigada por gotejamento, utilizando o método do balanço hídrico em lisímetro de drenagem. A unidade experimental constou de quatro lisímetros de drenagem localizados numa área de 600 m². A evapotranspiração da cultura (ET_c) foi determinada pelo método do balanço hídrico, em um volume de controle de solo com profundidade de 0,45 m, cuja umidade foi monitorada por tensiômetros. A ET_c apresentou valores crescentes desde o estágio vegetativo até a estágio de frutificação. Os valores máximo e mínimo observados durante o desenvolvimento da cultura foram de 3,3 mm dia⁻¹ no estágio vegetativo e de 8,3 mm dia⁻¹ aos 63 dias após a germinação. O total de água aplicado via irrigação foi de 249,8 mm, sendo aplicados durante o período de 28 de novembro de 2006 a 16 de fevereiro de 2007. A drenagem profunda nesse período correspondeu a 28,54% da lâmina aplicada via irrigação.

Palavras chave: *Ricinus communis* L., lisímetro de drenagem, tensiometria.

EVAPOTRANSPIRATION OF THE SEED OF THE CASTOR-OIL PLANT IRRIGATED FOR DRIPPING IN THE LITTORAL REGION OF THE STATE OF THE CEARÁ.

ABSTRAT: In the Northeast region one becomes extremely important to identify the hidric necessity for the culture of seed of the castor-oil plant in different edafoclimáticas regions, therefore the scarcity of works justifies the study of the evapotranspiration of the seed of the castor-oil plant. The present work had as objective to determine the evapotranspiration of the culture of seed of the castor-oil plant irrigated by dripping, using the method of the hydric rocking in lisímetro of draining. The experimental unit consisted of four located lisímeter of draining in an area of 600 m². The evapotranspiration of the culture (ET_c) was determined by the method of the hydric rocking, in a volume of control de soil with depth of

0,45 m, whose humidity was monitored by tensiometer. The E_{Tc} presented increasing values since the vegetative stadium until the fruition stadium. The observed values maximum and minimum during the development of culture had been of the 3,3 mm day⁻¹ in the vegetative stadium and of 8,3 mm day⁻¹ to the 63 days after the germination. The applied water total way irrigation was of 249,8 mm, being applied during the period of 28 of November of 2006 the 16 of February of 2007. The deep draining in this period corresponded 28.54% of the applied blade way irrigation.

Key-words: *Ricinus Communis* L., lisímetro of draining, tensiometer.

INTRODUÇÃO

Apesar da grande importância do óleo da mamona para se realizar a substituição do combustível óleo diesel é necessária à produção de óleo vegetal em larga escala, o que representará sua expansão em várias regiões do país sob condições de sequeiro e irrigado.

Apesar da reputação de resistente à seca, a mamona atinge bons níveis de produção com uma pluviosidade mínima entre 600 a 700 mm bem distribuídos durante o ciclo da cultura. Com uma faixa ideal de pluviosidade variando de 750 a 1500 mm. Caso a pluviosidade seja uniforme, a ponto de possibilitar um planejamento em sua utilização, aconselha-se realizar o plantio de modo que a planta receba 400 a 500 mm até o início da floração. É fundamental que haja disponibilidade de água no solo quando do período de floração/frutificação (Távora, 1982).

A escassez de água, proveniente de precipitações pluviométricas, tem ocasionado ao longo dos anos, perdas significativas na produção agrícola. Por outro lado, a irrigação tem sido adotada para corrigir esta deficiência hídrica. Mas em diversas situações esta prática vem sendo realizada sem obedecer às recomendações técnicas adequadas, o que tem proporcionado um mau aproveitamento das áreas cultivadas e dos recursos hídricos disponíveis.

Um dos fatores que determinam o êxito dos cultivos é a disponibilidade hídrica, daí a importância de se utilizar métodos para determinar os componentes do balanço hídrico, principalmente a evapotranspiração, cuja estimativa permite avaliar a quantidade de água a aplicar-se no cultivo.

Na região Nordeste torna-se extremamente importante identificar a necessidade hídrica para o cultivo da mamona em diferentes regiões edafoclimáticas, pois a escassez de trabalhos justifica o estudo da evapotranspiração da mamoneira.

Dessa forma, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de determinar a evapotranspiração da mamoneira, nas condições de Fortaleza, durante seus estádios fenológicos em lisímetros de drenagem, utilizando o método do balanço hídrico simplificado.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no campo experimental do Laboratório de Hidráulica e Irrigação da Universidade Federal do Ceará, situado em Fortaleza (latitude 38°32' S, longitude



de 3°43' W e altitude 19,5 m). O clima da região é do tipo Aw', segundo a classificação de Köppen, corresponde a uma região climaticamente tropical chuvoso, com máximo de chuva em outono (abril). O solo é do tipo Argissolo Vermelho Amarelo (EMBRAPA, 1999), com baixa retenção de água, textura arenosa, boa drenagem, lençol freático muito profundo e baixo teor de matéria orgânica.

A pesquisa foi conduzida em uma área de 40 m de comprimento por 16 m de largura onde se encontram instalados quatro lisímetros de drenagem feitos de tanques de cimento amianto com área de 1,32 m² e profundidade de 0,55 m. A área do experimento tem também como bordadura uma área de aproximadamente 1,5 ha cultivada com feijão de corda.

O solo foi previamente preparado e as covas foram abertas manualmente no dia 09 de novembro de 2006, sendo aplicados os adubos orgânicos e minerais. A adubação de fundação foi realizada 16 de novembro, com a aplicação de 1 litro de composto orgânico, 44,98 g de superfosfato simples, 7,75 g de cloreto de potássio e 20 g de ureia, por cova. Além da adubação de fundação, foram feitas adubações de cobertura aos 30 e 60 dias após a germinação, com a mesma quantidade da fundação.

A semeadura foi realizada no dia 20 de novembro, com aplicação de 6 a 7 sementes por covas. A germinação deu-se a partir do dia 27 de novembro, tendo alcançado o máximo com cinco dias após a germinação. Entretanto, no dia 7 de dezembro, fez-se uma nova semeadura nas covas que não apresentaram germinação. O desbaste foi realizado com 15 dias da germinação, deixando apenas uma planta por cova.

A cultura foi irrigada por um sistema de irrigação localizada, tipo gotejamento, com uma linha de gotejadores por fileira de plantas, dando um total de 27 linhas laterais, com vazão média do gotejador de 8 L.h⁻¹, para uma pressão de serviço de 200 kPa.

A umidade do solo foi acompanhada diariamente, no período de 28 de novembro de 2006 a 16 de fevereiro de 2007, através dos tensiômetros com manômetro de mercúrio instalados em cada um dos lisímetros, nas profundidades de 0,10, 0,30 e 0,45 m. As irrigações foram realizadas sempre pela manhã, logo após as leituras feitas nos tensiômetros. A lâmina de irrigação foi calculada pelo tanque classe A, sendo aplicado 100% da evaporação no tanque, em intervalos de 2 em 2 dias.

Lâmina de Irrigação:

$$L_B = \frac{K_t \cdot ECA \cdot PAM}{Ea} \quad (1)$$

em que,

- Kt – coeficiente do tanque Classe A (Tabelado – Valor adotado 0,75);
- ECA – evaporação no tanque Classe A, mm dia-1;

- PAM – percentagem de área molhada (Valor adotado 40%);
- Ea – eficiência de aplicação (Valor medido em campo = 90%).

Tempo de irrigação (Ti):

$$T_i = \frac{L_B \cdot A_p}{q_g} \quad (2)$$

Sendo, L_B – Lamina bruta de irrigação, em mm; A_p – área disponível por planta, m^2 e q_g – vazão do gotejador, $L h^{-1}$.

No decorrer do desenvolvimento da cultura foram feitos todos os tratos culturais necessários. Foram feitas apenas duas capinas manuais com enxada e aplicação de formicida para controle de saúvas.

Em 17 de março de 2007 foi feita a colheita do racemo primário, sendo a produtividade média dos 4 lisímetros de $736,38 kg \cdot ha^{-1}$.

Estimativa da evapotranspiração da cultura (ETc)

A evapotranspiração da cultura foi obtida pelo método do balanço hídrico, aplicado nos quatros lisímetros de drenagem, utilizando a equação simplificada apresentada por Reichardt (1985), dada por:

$$ETc = L_B - D \pm \Delta h \quad (3)$$

em que,

- L_B – lâmina bruta de irrigação, em mm;
- D – drenagem profunda - obtida pela coleta do volume de água drenado de cada lisímetro em balde na câmara coletora dos lisímetros, sendo medido em proveta e transformado em mm pela área do lisímetro;
- Δh – variação da armazenagem da água no solo, em mm, obtida pela expressão:

$$\Delta h = (\theta_f - \theta_i) \cdot Z \quad (4)$$

em que, θ_f – umidade no solo no dia da irrigação, em $m^3 m^{-3}$; θ_i – umidade no solo no dia da irrigação anterior, em $m^3 cm^{-3}$ e Z – profundidade do solo (lisímetro), em mm.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A evapotranspiração da cultura foi crescente (o que já era esperado), desde o estágio vegetativo até o estágio floração – frutificação, chegando a atingir um valor máximo aos 50 dias após a germinação (DAG), no estágio de floração e frutificação (Figura 1).

Os valores mínimo e máximo observados durante o desenvolvimento da cultura foram de $1,8 mm dia^{-1}$ no estágio vegetativo e de $6,9 mm dia^{-1}$ aos 50 dias após a germinação, no estágio

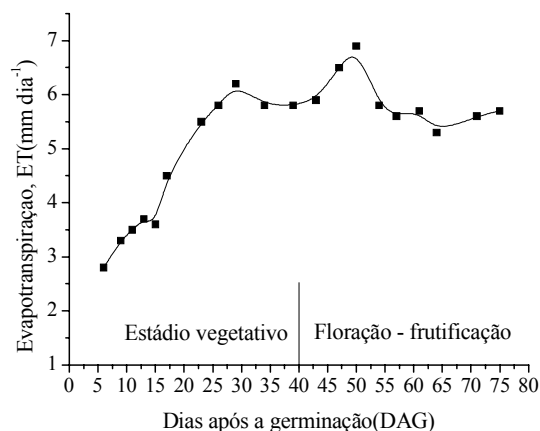


Figura 1. Variação da evapotranspiração da cultura da mamoneira medida no lisímetro de drenagem, durante os dias após a germinação.

de floração - frutificação. O valor médio da evapotranspiração da cultura foi de $5,0 \text{ mm dia}^{-1}$ para o ciclo total.

Lima et al. (2004) verificaram em seu trabalho que as condições do Brejo Paraibano o valor da evapotranspiração de mamoneira é de $1,84 \text{ mm dia}^{-1}$, valor esse bem inferior ao encontrado na pesquisa.

O total de água aplicado via irrigação foi de 272,1 mm aplicados no período de 28 de novembro de 2006 a 09 de fevereiro de 2007. A evapotranspiração acumulada no período do estudo foi de 315,8 mm.

Em se tratando dos requerimentos hídricos da mamoneira, Beltrão et al. (2004) afirmam que a cultura requer no mínimo 400 mm de água até o início da floração e cerca de 200 mm no período de enchimento dos frutos. O valor total requerido pela cultura na pesquisa (315,8 mm) está abaixo do encontrado pelos autores acima. Tal fato se pode explicar pelo uso de um sistema irrigação localizado, onde ocorre uma redução na lâmina de água aplicada.

A perda por drenagem foi de 51,6 mm no período, que corresponde a 18,96% da lâmina aplicada via irrigação. Isto constata que este componente do balanço, apesar de difícil determinação, não pode ser desprezado no estudo do balanço hídrico das culturas (Silveira E Stone, 1979).

CONCLUSÕES

Os valores mínimos da evapotranspiração da mamoneira deram-se no estágio vegetativo e os máximos ocorreram no estágio de floração – frutificação.

O valor médio da evapotranspiração da cultura da mamona no estágio vegetativo foi de $4,4 \text{ mm dia}^{-1}$ e de $5,9 \text{ mm dia}^{-1}$ no estágio de floração – frutificação.

AGRADECIMENTOS

Os autores expressam seus agradecimentos a FUNCAP pela concessão de bolsa PIBIC/FUNCAP ao primeiro autor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BELTRÃO, N.E. de M.;ARAÚJO, A.E.de;GONÇALVES,N. P.;AMARAL, J.A.B. do;SEVERIANO, L.S.;CARDOSO, G.D. **Ordenamento ambiental e época de plantio da amamoneira (*Ricinus communis* L.) para a região Norte de Minas Gerais**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004, 6p (Comunicado Técnico, 207)
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, Serviço de Produção de Informação, 1999. 412p.
- LIMA, J.R.S.;ANTONINO,A.C.D.;SILVA,I.de F.da;SOUZA, C.de;LIRA, C.A.B.de O. Avaliação dos componentes do balanço de energia num solo cultivado com mamona no Brejo paraibano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA,1, 2004, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande:Embrapa Algodão, 2004. 1 CD-ROM.
- REICHARDT, K., **Processo de transferência no sistema solo-planta-atmosfera**. 4 ed. Campinas: Fundação Cargill, 1985. 466p.
- SILVEIRA, P. M. do; STONE, L. F. Balanço de água na cultura em latossolo vermelho-amarelo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. V. 14, n. 2, p. 11-115, abril 1979.