



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 E SEUS COMPONENTES EM MAMONA CULTIVADA NO BREJO PARAIBANO¹

GOUVEIA NETO, G. C.²; LIMA, J. R. S.³; SILVA, J. M.²;
SILVA, I. F.⁴; ANTONINO, A. C. D.³ & SOUZA, C.⁵

¹Trabalho parcialmente financiado pelo CNPq e pela Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado da Paraíba (FAPESQ)

²Bolsista PIBIC/CNPq, UFPB CCA, CEP 58397-000, Areia, PB. Fone (83) 3362-2300. e-mail: neto_gouveia@hotmail.com

³Pesquisador Doutor, Depto de Energia Nuclear, UFPE, Recife, PE.

⁴Prof. Doutor, Depto de Solos e Engenharia Rural, CCA UFPB, Areia, PB.

⁵Doutorando, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, CCA UFPB, Areia, PB

RESUMO: Com o objetivo de avaliar a evapotranspiração e a partição de seus componentes, em transpiração e evaporação, num solo cultivado com mamona, em condições de sequeiro, foi instalado um experimento numa área de 4 ha localizada na Fazenda Chã de Jardim pertencente ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba no município de Areia, PB. A evapotranspiração (ET) foi obtida pelo método do balanço de energia – razão de Bowen; a evaporação (E) foi obtida por pesagens diárias de seis microlisímetros instalados entre as filas da mamona, sendo a transpiração (T) obtida pela diferença entre ET e E. Verificou-se que na fase de emergência a evapotranspiração seguiu as variações da precipitação pluvial, com valor médio de 2,18 mm d⁻¹, e na fase de enchimento de bagas esse valor foi de 3,14 mm d⁻¹. Na fase de enchimento de bagas a evapotranspiração foi utilizada como 12,3% e 87,7%, em evaporação da água do solo e transpiração das plantas, respectivamente.

Palavras-chave: *ricinus communis*, transpiração, evaporação

EVAPOTRANSPIRATION, EVAPORATION AND TRANSPIRATION IN CASTOR BEAN CROPPED IN THE AREA MOUNTAINS

ABSTRACT: With the aim of evaluating the evapotranspiration partition in transpiration and evaporation components, an experiment in a soil cultivated with castor bean, under rainfed conditions, was installed in a 4 ha area in the Centro de Ciências Agrárias, UFPB, belonging to the Municipality of Areia, PB. Evapotranspiration (ET) was obtained by Bowen ratio energy balance method; evaporation (E) was obtained by weighing daily, the content of six microlisimeters installed among rows of castor bean. Transpiration (T) was obtained by the difference (ET-E). It was verified that in the emergency phase the evapotranspiration followed the variations of the rainfall, with the average value of 2.18 mm d⁻¹, and in the reproductive phase the average value was 3.14 mm d⁻¹. In the reproductive phase the evapotranspiration was partitioned as 12.3% in evaporation and 87.7% as transpiration.

Key-words: *ricinus communis*, transpiration, evaporation



INTRODUÇÃO

Com a criação do Projeto Biodiesel pelo governo federal houve uma maior demanda por culturas oleaginosas, tais como, mamona, babaçu, dendê, girassol, soja, etc. Devido à grande adaptabilidade às condições edafoclimáticas da região Nordeste, a cultura da mamona apresenta grande potencial para produção de óleo vegetal e geração de empregos.

Para que uma cultura seja introduzida de maneira correta em uma região devem-se ter estudos sobre suas exigências nutricionais, espaçamento, época de plantio e, principalmente, sobre o uso da água pela cultura (evapotranspiração).

A evapotranspiração é definida como a perda de água por meio da evaporação do solo e da transpiração das plantas. É um processo biofísico que envolve o conteúdo de água do solo, a passagem da água através da planta, a perda de água por transpiração através dos estômatos das folhas e o transporte de água na atmosfera por meio dos processos difusivos e turbulentos; sua estimativa é de fundamental importância para o planejamento da irrigação das culturas, para aplicação em modelos de predição de crescimento e produção de culturas e para propósitos ecofisiológicos (Rana et al., 2001). Existem vários métodos para se estimar a evapotranspiração, sendo que o balanço de energia-razão de Bowen vem sendo utilizado por diversos pesquisadores nas mais variadas culturas, tais como: soja, banana, feijão, etc (Fontana et al., 1991; Teixeira, 2001; Lima et al., 2005).

Embora estimativas precisas de evapotranspiração (ET) sejam úteis em vários estudos, a sua partição em transpiração da planta e evaporação do solo, é requerida para compreender melhor os processos que controlam as trocas de água e de CO₂ bem como a produtividade dos ecossistemas. Desse modo, faz-se necessário a utilização de técnicas que possam quantificar a transpiração e a evaporação separadamente.

A quantificação das perdas de água por meio da evaporação do solo pode ser obtida pelo uso de microlisímetros. Os microlisímetros foram inicialmente concebidos por Boast & Robertson (1982), e desde então têm sido usados para determinar diretamente a evaporação do solo sem vegetação ou de solos cultivados com culturas que não cobrem totalmente o solo (a mamona, por exemplo). Vários autores usaram o microlisímetro para medir a evaporação do solo (Plauborg, 1995; Jara et al., 1998).

Desse modo, o presente trabalho teve como objetivo estimar a evapotranspiração de um campo cultivado com mamona, por meio do método do balanço de energia, bem como medir a evaporação do solo, por meio de microlisímetros, em condições de sequeiro no Brejo Paraibano.

MATERIAL E MÉTODOS

As medidas para realização do balanço de energia foram efetuadas numa área de 4,0 ha, localizada na fazenda Chã de Jardim, pertencente ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, situada no município de Areia, PB (6°58'12'' S, 35°42'15'' W e 620 m). O clima da região, pela classificação de Köppen, é do tipo As' (quente e úmido). O solo da área é classificado como Latossolo Amarelo (EMBRAPA, 1999).

Para realização do balanço de energia foi instalada uma torre no centro da área contendo sensores de medidas da temperatura do ar, da umidade relativa do ar e da velocidade do vento, em quatro níveis ($z_1=35,0$; $z_2=70,0$; $z_3=105,0$; e $z_4=140,0$ cm). Além desses sensores, ainda se instalou um piranômetro para a medida da radiação global, um saldo radiômetro para as medições do saldo de radiação e um pluviôgrafo para a medida da precipitação pluviométrica; esses sensores foram instalados na mesma torre, na altura de 2,0m da superfície do solo; já para a medida do fluxo de calor no solo foram instalados fluxímetros em dois locais, na profundidade $z=5,0$ cm, juntamente com um sensor de umidade do solo, na mesma profundidade, além de duas sondas térmicas instaladas horizontalmente, nas profundidades de $z_1=2,0$ e $z_2=8,0$ cm. Todas essas medidas foram armazenadas como médias a cada 30 min, com exceção da pluviometria, quando foi calculado seu valor total, em um sistema de aquisição de dados CR 10X da Campbell Scientific. A evapotranspiração foi obtida por meio do método do balanço de energia – razão de Bowen. Uma descrição detalhada desse método pode ser obtida em Lima et al. (2005).

A evaporação do solo foi medida por meio de microlisímetros. Cada microlisímetro tinha um diâmetro de 7,0 cm e um comprimento de 15,5 cm. Foram instalados seis microlisímetros entre as linhas da cultura da mamona. Os microlisímetros foram pesados diariamente, às 06:00 h, em balança eletrônica com resolução de 0,01g. A evaporação diária do solo, em mm, foi obtida pela seguinte equação:

$$E = \frac{P}{A} \times 10 \quad (1)$$

sendo E a da evaporação da água do solo (mm); P a diferença de peso entre dias consecutivos (g); A a área do microlisímetro (cm²); 10 o fator de correção para mm.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Evapotranspiração durante a fase inicial de crescimento da mamona

Na Figura 1 é apresentada a evolução diária da precipitação pluvial e da evapotranspiração da cultura da mamona durante a fase de emergência e crescimento inicial. Esse período vai de 29 de maio a 26 de junho e corresponde de 1 a 29 dias após o plantio.

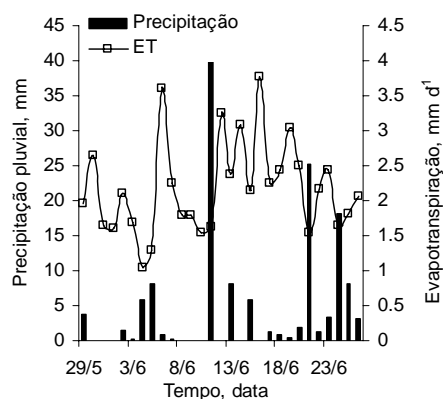


Figura 1. Precipitação pluvial e evapotranspiração da mamona durante o período de 27/05 a 26/06/2006 em Areia, PB



A quantidade total de água precipitada durante esse período foi 141,2 mm. Observa-se na Figura 1 que, de um modo geral, a evapotranspiração da mamona seguiu as variações da precipitação pluvial, com valores mais elevados após o umedecimento do solo. A evapotranspiração total durante a fase de emergência foi de 67,5 mm d⁻¹, com um valor médio de 2,18 mm d⁻¹. Lima et al. (2004) trabalhando com a mesma variedade, no mesmo tipo de solo e empregando a mesma metodologia, encontraram um valor médio de evapotranspiração de 1,84 mm d⁻¹ e um valor total de 88,3 mm, sendo o período compreendido dos 13 aos 60 dias após a emergência.

Partição dos componentes da evapotranspiração (evaporação e transpiração) durante a fase de enchimento de bagas

A evolução diária da precipitação pluvial, da evapotranspiração e de seus componentes (evaporação e transpiração) durante a fase de enchimento de bagas é apresentada na Figura 2. Observa-se que nesse período de estudo houve uma escassez de chuvas, ocorrendo apenas 3,3 mm de água precipitada, mas os valores de evapotranspiração permaneceram elevados com um total de 94,05 mm e um valor médio de 3,14 mm d⁻¹. Já na partição dos componentes da evapotranspiração, a evaporação consumiu apenas 11,57 mm, ou seja 12,3%, do total evapotranspirado. Já a transpiração consumiu 82,48 mm, ou seja, 87,7%, do total de água utilizado pela cultura. Isso deve ter ocorrido em virtude da cultura encontrar-se na fase de enchimento de bagas, e nessa fase a cultura utiliza uma maior quantidade de água em seus processos fisiológicos.

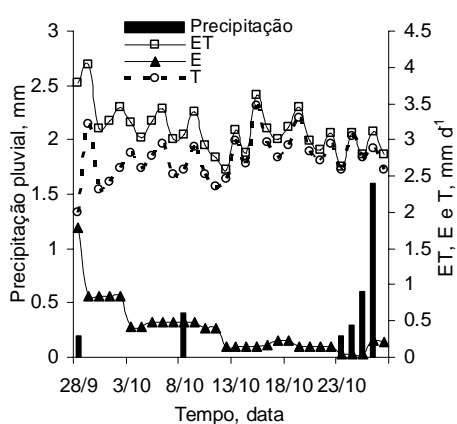


Figura 2. Precipitação pluvial, evapotranspiração da mamona e seus componentes (evaporação e transpiração) durante o período de 28/09 a 27/10/2006 em Areia, PB

CONCLUSÕES

A evapotranspiração da mamona, durante a fase de emergência, teve um valor médio de 2,18 mm d⁻¹ e na fase de enchimento de bagas esse valor foi de 3,14 mm d⁻¹.

A evapotranspiração da mamona seguiu as variações da precipitação pluvial. Na fase de enchimento das bagas 87,7% da evapotranspiração foi utilizada como transpiração.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOAST, C.W.; ROBERTSON, T.M. "Mycro-Lysimeter" method for determining evaporation from bare soil: description and laboratory evaluation. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v.46, p.689-696, 1982.
- EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1999. 412p.
- FONTANA, D.C.; BERLATO, M.A.; BERGAMASHI, H. Balanço de energia em soja irrigada e não irrigada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.26, n.3, p.403-410, 1991.
- JARA, J.; STOCKLE, C.O.; KJELGAARD, J. Measurement of evapotranspiration and its components in a corn (*Zea mays* L.) field. **Agricultural and Forest Meteorology**, Amsterdam, v.92, p.131-145, 1998.
- LIMA, J.R.S.; ANTONINO, A.C.D.; SILVA, I.F.; SOUZA, C.; LIRA, C.A.B.O. Avaliação dos componentes do balanço de energia num solo cultivado com mamona no Brejo Paraibano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 1, Campina Grande, **Anais...**Campina Grande: EMBRAPA CNPA, 2004. (CD ROM).
- LIMA, J.R.S.; ANTONINO, A.C.D.; SOARES, W.A.; BORGES, E.; SILVA, I.F.; LIRA, C.A.B.O. Balanço de energia em um solo cultivado com feijão caupi no Brejo Paraibano. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.9, n.4, p. 527-534, 2005.
- PLAUBORG, F. Evaporation from bare soil in a temperate humid climate—measurement using micro-lysimeters and time domain Reflectometry. **Agricultural and Forest Meteorology**, v.76, p.1-17, 1995.
- RANA, G.; KATERJI, N.; PERNIOLA, M. Evapotranspiration of sweet sorghum: A general model and multilocal validity in semiarid environmental conditions. **Water Resources Research**, Washington, v.37, p.3237-3246, 2001.
- TEIXEIRA, A.H. de C. Avaliação dos componentes do balanço de energia durante o primeiro ano da cultura da banana. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande, v.5, n.1, p.28-32, 2001.