



# I CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA

Energia e Sustentabilidade

23 a 26 de novembro de 2004 - Campina Grande - PB

## EVAPOTRANSPIRAÇÃO E COEFICIENTES DE CULTURA DA MAMONEIRA (*Ricinus communis L.*), EM SANTO ANTÔNIO DO LEVERGER-MT

Samir Curi<sup>1</sup>, José Holanda Campelo Júnior<sup>2</sup>. (1) Secretaria de Desenvolvimento Rural de Mato Grosso, Residencial Cristal Bl A1, Ap 74. 78050-400, Cuiabá, MT. e-mail: samircuiaba@ig.com.br; (2) FAMEV; Núcleo de Tecnologia em Armazenamento – NTA/FAMEV/UFMT, Av. Fernando Corrêa da Costa s/n. Cuiabá-MT, CEP 78060-900. e-mail: jcampelo@terra.com.br

### RESUMO

Objetivando determinar a necessidade de água da cultura da mamoneira (*Ricinus communis L.*), ao longo do ciclo, nas condições da Baixada Cuiabana e comparar métodos de estimativa da evapotranspiração de referência, conduziu-se um ensaio no Município de Santo Antônio do Leverger, MT. Para determinação da evapotranspiração máxima (ETm) da mamoneira, foram utilizados 6 lisímetros de nível freático constante, mantido a 50 cm da superfície durante todo o decorrer do experimento. Para estimativa da evapotranspiração de referência (ETo), usou-se o método do Tanque Classe A (Penman) e a evapotranspiração de referência medida em lisímetro de drenagem cultivado com grama (*Paspalum notatum L.*). Foram realizadas as seguintes avaliações adicionais: caracterização dos estádios fenológicos da cultura, índice de área foliar, altura do dossel vegetativo e produção de grãos. Os resultados mostraram que não houve diferença significativa entre as estimativas de ETo. A ETm média diária para o ciclo da cultura, obtida com nível freático de 50 cm, foi de 4,0 mm.dia<sup>-1</sup>. O consumo médio acumulado de água no ciclo foi de 439,67 mm. O coeficiente de cultura (Kc) médio, obtido pela razão entre ETm e ETo variou no ciclo da cultura de 0,15 a 1,37.

### INTRODUÇÃO

A cultura da mamona (*Ricinus communis L.*) está em expansão no Estado de Mato Grosso, considerando que a área plantada na safra 1997/1998 foi de 520 ha, na safra 1998/1999 aumentou para 2.260 ha, e na safra 1999/2000 aumentou para 11.436 ha (IBGE, 2000).

No cerrado matogrossense, sobretudo na região da Baixada Cuiabana, a mamona pode ser uma alternativa para os pequenos produtores. Existem duas opções de épocas de plantio de mamona na região: na época das chuvas ou na safrinha (fevereiro a julho). O plantio em safrinha tem a vantagem de se fazer a colheita na época seca, obtendo melhor qualidade do produto. A suplementação de água neste período é uma opção para quem dispõe de equipamentos de irrigação, sendo para isso necessário conhecer a necessidade de água da cultura e outros detalhes técnicos sobre a irrigação.

O plantio com cultivares híbridos da mamona normalmente tem ocorrido no período da safrinha, nos meses de janeiro e fevereiro, ficando dependente das chuvas no restante do período chuvoso, sendo considerada uma opção de risco menor que outras culturas. Na análise financeira realizada pela



# I CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA

## Energia e Sustentabilidade

23 a 26 de novembro de 2004 - Campina Grande - PB

Fundação Rio Verde, o produtor terá, nas condições mais adversas, uma pequena margem de lucro, com a grande vantagem da cultura ser considerada um bom nematicida natural. (LUCAS DO RIO VERDE, 2000).

Segundo SAVY FILHO (1999), a mamona necessita de uma precipitação mínima de 700 mm para que apresente boa produtividade. Chuvas excessivas provocam a incidência de doenças e deterioram a qualidade dos grãos.

As pesquisas de evapotranspiração fornecem informações da quantidade de água consumida pelas plantas, fornecendo dados para o manejo da água e para o dimensionamento dos sistemas de irrigação, tendo a FAO, nas duas últimas décadas, reiteradamente recomendado a realização de pesquisas locais para determinar a demanda hídrica das culturas, principalmente para estimar e medir a evapotranspiração, pois a escolha de determinado método de determinação deve ser precedida por uma calibração local (CURI e CAMPELO, 2001).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a quantidade de água exigida pela cultura da mamona na Baixada Cuiabana.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de 16 de fevereiro a 6 de junho de 2001, na Fazenda Experimental da Universidade Federal de Mato Grosso, Município de Santo Antônio do Leverger, MT, latitude 15° 47' S e longitude 56° 04' W e altitude de 140m, distante 35km de Cuiabá.

O clima da região é Aw, de acordo com a classificação climática de Koeppen. A temperatura média mensal varia de 22°C a 27°C e a precipitação média anual é de 1.320 mm.ano<sup>-1</sup>. O solo da área experimental, foi classificado como Podzólico Vermelho Amarelo.

Foram utilizados seis lisímetros de nível freático constante. O nível do lençol freático foi mantido a 50 cm da superfície do solo. Os lisímetros foram construídos com caixas de cimento-amianto de 1.000 litros de capacidade e uma área de exposição de 1,41 m<sup>2</sup>. Para cada lisímetro, existia um reservatório de abastecimento e um sistema de medição e manutenção do nível do lençol freático e um sistema de drenagem ligado a um fosso coletor.

Utilizou-se semente do híbrido Íris, semeada em 16/02/2001, nos seis lisímetros e na área de bordadura em um total de aproximadamente 1.000 m<sup>2</sup>. O espaçamento foi de 90cm entre linhas, com 4 a 6 sementes por metro linear e população final de 30.000 plantas.ha<sup>-1</sup>. Nos lisímetros, a população de plantas variou de 5 a 6. A colheita foi realizada no dia 06/06/01.

Realizou-se avaliação visual dos estádios de desenvolvimento em que se encontravam as plantas dos lisímetros a cada semana, utilizando os parâmetros expostos na Tabela 1. Em função

**Excluído:** o

**Excluído:** stand

**Excluído:** médio

**Excluído:** foi

**Excluído:** de



# I CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA

## Energia e Sustentabilidade

23 a 26 de novembro de 2004 - Campina Grande - PB

destas observações, determinou-se a duração de cada subperíodo de desenvolvimento.

Os estádios de desenvolvimento da cultura foram adaptados aos critérios propostos por Geptz, Fernandéz e Lopez (1983), citado por Fancelli (1990) para a cultura do feijão.

**Tabela 1.** Descrição dos estádios de desenvolvimento da mamoneira

	Estádio de desenvolvimento	Descrição do início do estádio
V <sub>0</sub>	Germinação	Semeadura
V <sub>1</sub>	Emergência	Os cotilédones de 50% das plantas aparecem ao nível do solo
V <sub>2</sub>	Emissão da terceira folha	Aparecimento da terceira folha em 50% das plantas
V <sub>3</sub>	Emissão da sétima folha	Aparecimento da sétima folha em 50% das plantas
R <sub>4</sub>	Início da fase reprodutiva	Aparecem os primeiros botões em 50% das plantas
R <sub>5</sub>	Florão	Abriu a primeira flor em 50% das plantas
R <sub>6</sub>	Formação e enchimento dos racemos	Aparecimento do primeiro racemo em 50% das plantas
R <sub>7</sub>	Maturação	Modificação da cor dos racemos em 50% das plantas

A ETm foi determinada pela equação do balanço de massa de cada lisímetro, em intervalos de tempo que variaram de um a dois dias:

$$ETm = I + P + AC - DP - ES + \Delta A$$

Onde: I = irrigação;

P = precipitação;

AC = ascenção capilar;

DP = drenagem profunda;

ES = escoamento superficial

$\Delta A$  = variação no armazenamento

A evapotranspiração de referência (ETo) foi determinada de três maneiras diferentes: medindo-se diretamente em lisímetro contendo a cultura de referência "grama" (EToLISD), e realizando estimativas utilizando-se os métodos de Penman 1948 (EToP48) e Tanque Classe "A".

Os coeficientes de cultura foram calculados por meio da razão entre a ETm média em cada estádio de desenvolvimento da cultura dos lisímetros de nível constante e os valores medidos de EToLD.

No fim do ciclo da cultura foram colhidas as plantas de todos os lisímetros e em três parcelas de igual tamanho demarcadas na bordadura com igual número de plantas. Os grãos foram pesados separadamente para cada lisímetro e as parcelas colhidas. Em seguida, determinou-se a umidade pelo método gravimétrico. A produtividade foi corrigida para umidade de 13%.



# I CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA

## Energia e Sustentabilidade

23 a 26 de novembro de 2004 - Campina Grande - PB

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da observação da fenologia da cultura encontram-se na Tabela 2. O ciclo da mamoneira Íris foi de 110 dias, cerca de 19 dias, comparando-se com os híbridos Cerrado e Savana cultivados em Jaciara (MT), em que o ciclo foi de 129 dias (Nolasco, 2001). A diferença de altitude entre os dois locais e a consequente diferença de temperatura, pode ter influenciado o ciclo, acelerando o metabolismo em Santo Antônio do Leverger, onde a altitude é menor.

**Tabela 2.** Estágios de desenvolvimento da mamona (*Ricinus communis L.*), cultivar Íris. UFMT- Santo Antônio do Leverger, MT, 2001

Estágio de desenvolvimento	Início	duração (dias)
Plantio	16/02	
Germinação ( V <sub>0</sub> )	16/02	10
Emergência ( V <sub>1</sub> )	27/02	5
Emissão da terceira folha ( V <sub>2</sub> )	03/03	11
Emissão da sétima folha ( V <sub>3</sub> )	14/3	11
Inicio da fase reprodutiva ( R <sub>4</sub> )	25/3	5
Floração ( R <sub>5</sub> )	30/03	8
Formação e enchimento dos racemos ( R <sub>6</sub> )	20/04	43
Maturação ( R <sub>7</sub> )	20/05	17
Colheita	06/06	-
Total		110

A floração ocorreu aos 35 dias. A temperatura média neste período foi de 26,7 °C, e durante o ciclo foi de 25,8 °C. A produtividade da mamona foi de 2.342,5 (kg.ha<sup>-1</sup>) a 13 % de umidade em base úmida, com intervalo de confiança de +/- 1.322,6 kg.ha<sup>-1</sup> (95%), com coeficiente de variação de 28,4 %, valores superiores aos apresentados pela Fundação Rio Verde (2000), que em dois experimentos conduzidos na Região de Lucas do Rio Verde, Estado de Mato Grosso, obteve valores de 1.302 kg.ha<sup>-1</sup> (Savana), e de 1.068 kg.ha<sup>-1</sup> (Cerrado), em plantio realizado em 18/02/2000.

Os valores de ET<sub>0</sub> diários foram submetidos ao teste F para análise da variância. Os resultados obtidos revelaram que não houve diferenças significativas (Tabela 3). Estes resultados foram semelhantes aos obtidos por Oliveira (1995), em pesquisa conduzida com a cultura de milho em Lavras, MG, onde não se encontrou diferença significativa entre os métodos de Penman e do Tanque Classe A.

**Tabela 3.** Resultados do teste F para análise da variância para comparação das médias de ET<sub>0</sub> entre lisímetros por estádios fenológicos.

Fonte de variação	SQ	GL	QM	F
-------------------	----	----	----	---



# I CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA

## Energia e Sustentabilidade

23 a 26 de novembro de 2004 - Campina Grande - PB

Métodos de ETo	0,29	2,00	0,15	0,07
Estádios fenológicos	55,43	26,00	2,13	0,99
Resíduo	111,66	52,00	2,15	
Total	167,38	80,00		

\* Teste significativo ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste F de Snedecor.

O valor do coeficiente de cultura (Kc) obtidos pela razão ETM/ETo são apresentados na Tabela 4. O coeficiente de cultura obtido no ciclo da cultura variou de 0,15 a 1,37, com Kc médio de 0,72. Os valores de Kc na fase de maior demanda hídrica ( $R_4$  e  $R_5$ ) foram superiores aos citados pela FAO, que na fase de máxima demanda variam de 1,05 a 1,20.

**Tabela 4.** Valor de Kc em estádios fenológicos para a cultura de mamoneira (*Ricinus communis L.*), cultivar Íris. UFMT-Santo Antônio do Leverger, MT, 2001

Estádio fenológico	Kc
Germinação ( $V_0$ )	0,15
Emergência ( $V_1$ )	0,34
Emissão da terceira folha ( $V_2$ )	0,51
Emissão da sétima folha ( $V_3$ )	0,93
Início da fase reprodutiva ( $R_4$ )	1,37
Floração ( $R_5$ )	1,29
Formação e enchimento dos racemos ( $R_6$ )	0,86
Maturação ( $R_7$ )	0,33
<b>Média</b>	<b>0,72</b>

## CONCLUSÕES

- As exigências de água para a cultura da mamoneira (*Ricinus communis L.*), foram influenciadas pelas condições atmosféricas e pela área foliar das plantas;
- A evapotranspiração de referência medida em lisímetros de drenagem, e estimada pelos métodos do Tanque Classe A e de Penman (1948), não apresenta resultados estatisticamente diferentes entre si;
- Os valores do coeficiente de cultura da mamona variam de 0,15 a 1,37, com Kc médio de 0,72;

## REFERÊNCIAS

- CURI, S. , CAMPELO JUNIOR., J.H. Necessidades Hídricas da Cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris L.*) na Baixada Cuiabana. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, Santa Maria, v. 9, n.1, p. 59-65, 2001. Santa Maria-RS.  
DOORENBOS, J. & KASSAM, A. H. *Efectos del agua sobre el rendimiento de los cultivos*. Roma: FAO, 1979. 212p. (Estudio FAO : Riego y Drenaje, 33).



# I CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA

## Energia e Sustentabilidade

23 a 26 de novembro de 2004 - Campina Grande - PB

FANCELLI, A. L. **A cultura do feijão irrigado.** Piracicaba : FEALQ, 1990.p. 1-24.

FUNDACÃO RIO VERDE. **cultura da mamona, resultados de pesquisa.**, Lucas do Rio Verde 2000.

31 p. (Boletim Técnico nº 2)

MANTOVANI, C. **Determinação do coeficiente de cultura para o feijão (*Phaseolus vulgaris L.*)**

**irrigado, em duas épocas de plantio.** 1986. Dissertação Mestrado (Engenharia Agrícola) – UFV, Viçosa,

NOLASCO, F. , MARTINS, V. 2000. **Relatório técnico de pesquisa de mamona.** Cuiabá-MT. 22 p. (FAPEMAT).

OLIVEIRA, F.A.; SILVA, J.J.S.; CAMPOS, T.G.S. **Evapotranspiração e desenvolvimento radicular do milho irrigado.** **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 28, n 12, p 1349 - 1467, 1995.

SAVY FILHO, A., **Cultura da Mamoneira.** Campinas, Instituto Agronômico,1999. 33 p.