

**DETERMINAÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA PELO CAUPI
(*Vigna unguiculata* (L.) Walp)
IRRIGADO EM BRAGANÇA - PARÁ¹.**

**José Vanglésio de Aguiar²
Moisés Custódio Saraiva Leão³
Luís Carlos Uchôa Saunders³**

RESUMO

O experimento foi conduzido no município de Bragança, Pará-Brasil, e teve como objetivo avaliar o consumo de água pela cultura do caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) em regime de irrigação. A determinação do consumo de água baseou-se na variação do teor de umidade do solo, nos estratos de 0 a 20 e 20 a 40 cm. A variação de teor de umidade foi calculada com o auxílio de tensiômetros instalados nas profundidades de 10 e 30 cm, tendo sido consideradas a leitura efetuada 48 horas após cada irrigação e a última leitura efetuada antes da irrigação seguinte. Os dados de evapotranspiração de referência foram obtidos a partir dos dados de evaporação de um tanque classe "A" instalado na área do experimento. Os resultados indicaram um consumo de água de 305,7 mm para todo o ciclo da cultura, com uma evapotranspiração média de 4,43 mm/dia, com valores mínimos no início e no final do ciclo de 2,24 e 3,20 mm/dia, respectivamente, enquanto no período de floração/frutificação, atingiu 6,08 mm/dia.

PALAVRAS-CHAVE: Irrigação do caupi, consumo de água do caupi.

WATER CONSUMPTION OF IRRIGATED COWPEA AT BRAGANÇA, PARÁ, BRAZIL.

1 Parte da Dissertação de Mestrado apresentada pelo primeiro autor à UFC, para obtenção do título de Mestre.

2 Professor do Centro de Ciências Agrárias da UFC.

3 Professores do Centro de Ciências Agrárias da UFC e Pesquisadores do CNPq.

SUMMARY

A field study was conducted at Bragança, Pará, Brazil, to determine water consumption of irrigated cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp). Water consumption was determined by measuring soil water variation in the soil layers of 0 to 20 cm and 20 to 40 cm. Irrigation monitoring was made by tensiometers installed at 10 and 30 cm depths, with readings made 48 hours after irrigations and before the next irrigation. Reference evapotranspiration data were obtained from evaporation data measured in a class A evaporation pan near the experimental area. Total water consumption for the full crop cycle was 305,7 mm, with an average daily evapotranspiration of 4,43 mm and a minimum of 2,24 mm (at the beginning of the plant cycle) and 3,20 mm (at the end of the plant cycle), reaching 6,08 mm at the flowering/fruitletting period.

KEY WORDS: Irrigation of cowpea, water consumption for cowpea.

INTRODUÇÃO

O caupi constituiu-se um dos mais importantes alimentos da população das Regiões Norte e Nordeste, pelo seu alto valor nutritivo, contendo alto nível de carboidratos, baixo teor de gordura e razoável nível de proteínas.

No estado do Pará, é cultivado em área equivalente a 80% da área plantada com feijão (WATT & ARAÚJO¹⁰), embora atenda apenas 53% da procura, sendo o restante suprido por outros estados (SILVA & AQUINO⁸).

Uma das alternativas para elevar a produção de caupi no estado do Pará seria a adoção de um segundo plantio dessa leguminosa no período de estiagem (setembro

/outubro e novembro/dezembro), principalmente na região nordeste do estado, utilizando-se a irrigação de forma a suprir parcial ou totalmente as necessidades d'água, dependendo do município considerado e das precipitações ocorridas no período.

Para a consecução desse objetivo o estado do Pará se ressentia da disponibilidade de informações técnicas necessárias à irrigação do caupi, especialmente em terra firme; entre outras, os requerimentos de água pela cultura constitui-se uma séria limitação à elaboração de projetos de irrigação.

Visando solucionar esta deficiência, o presente estudo foi realizado com a finalidade de determinar o consumo de água pelo caupi, em regime de irrigação, para todo o ciclo da cultura.

MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi realizado na área da Unidade Didática de Bragança, pertencente a EMATER-PARÁ, no município de Bragança, distando 220 km de Belém, no período de agosto a dezembro de 1988.

O clima da região, de acordo com a classificação de KOEPEN, corresponde a um tipo que resulta na fórmula Am, caracterizado como quente e úmido com deficiência hídrica nos meses de outubro, novembro e parte de dezembro, inserida na faixa de clima megatérmico (VIEIRA⁹). As médias anuais de precipitação pluviométrica, temperatura e umidade relativa do ar são de 2390 mm, 25,7°C e 83,2%, respectivamente, sendo que, aproximadamente, 93% das chuvas ocorrem no período de janeiro a julho.

O solo da área onde foi realizado o trabalho pertence à série Bragança, Grande Latossolo Amarelo, apresentando relevo plano com declives menores que 3% e também com declive pouco inclinado de 5 a 8%.

A área do experimento foi de 36m x 36m, onde foram instalados quatro baterias de tensiômetros nas profundidades de 10 a 30 cm, para a determinação da variação do conteúdo de água no solo, a partir das curvas características do solo naquelas pro-

fundidades confeccionadas com amostras indeformadas, utilizando-se a membrana de pressão.

A cultura utilizada foi o caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) cultivar Manteguiña, com espaçamento de 40 cm entre linhas de 30 cm entre plantas, gastando-se 40 kg de sementes por hectare e as práticas foram as mesmas usualmente adotadas pelos agricultores da região, exceto a de preparo do solo que constou de aração e gradagem à tração motora.

A estimativa do consumo de água pelo caupi no presente estudo baseou-se na variação do teor de umidade do solo, método adequado para solos relativamente uniformes com água subterrânea a profundidades que não influem na variação de umidade na zona radicular (ISRAELSEN & HANSEN⁴).

Para a definição dos períodos de cálculo, foram consideradas a leitura efetuada após 48 horas de cada irrigação e a última leitura efetuada antes da irrigação seguinte. Este procedimento foi adotado admitindo-se que no solo onde foi instalado o experimento, dada a sua característica arenosa, a drenagem vertical após 48 horas da irrigação, praticamente cessa, tornando-se negligenciável, não afetando os resultados do cálculo da evapotranspiração.

Como nos intervalos adotados para leitura não ocorreram precipitações nem irrigações e a componente escoamento superficial foi desprezada, a evapotranspiração resultou em:

$$ET_{rc} = \Delta A \quad (1)$$

onde: ET_{rc} = é a evapotranspiração atual e

ΔA = é a variação do armazenamento de água no solo, a uma determinada profundidade.

Os dados de evapotranspiração de referência (ET_o) foram obtidos a partir dos dados de evaporação de um Tanque Classe "A" instalado na área do experimento, enquanto o coeficiente de cultivo (K_c) foi determinado através da relação:

$$K_c = \frac{ET_{rc}}{ET_o} \quad (2)$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As tabelas 1 e 2 apresentam os valores da evaporação do tanque classe "A" (ECA), evapotranspiração potencial de referência (ET_0), evapotranspiração atual (ET_{RC}) e coeficiente de cultivo (Kc), para as profundidades de 0 a 20 e 0 a 40 cm, respectivamente.

Os períodos de intervalo de tempo utilizados foram os mesmos observados para os intervalos de irrigação realizadas durante o experimento, com exceção do último intervalo que coincidiu com o período compreendido entre a última irrigação (11/11/88) e o início da colheita (10/11/88).

Os valores de ET_0 para todos os períodos corresponderam a 0,85 ECA, uma vez que, para as condições de umidade relativa do ar, da velocidade do vento e da exposição do tanque observadas na área do experimento durante o ciclo da cultura foi utilizado o mesmo coeficiente de tanque (Kp) sugerido por DOORENBOS & PRUITT³.

A evapotranspiração potencial de referência (ET_0) para todo o período alcançou 361,7 mm, enquanto a evapotranspiração atual foi de 305,7 mm, ou seja, 4,4 mm/dia, valor aproximado ao encontrado por SAUNDERS et alii⁶.

Comparando os dados de ET_{RC} para todo o período nas tabelas 1 e 2, verifica-se que na camada de 0 a 20 cm a ET_{RC} representa 74,7% da ET_{RC} para a camada de 0 a 40 cm, o que está de acordo com o maior percentual de distribuição de raízes na camada mais superficial, resultado semelhante ao observado por DAKER¹ e por INFORZATO & MIYASAKA, citados por DEMATTE².

Observou-se também que a ET_{RC} elevou-se gradativamente, à medida que a cultura se desenvolvia, apresentando menores valores na fase inicial e final do ciclo, comportamento semelhante ao relatado por SAUNDERS et alii⁷, comprovado a influência do estágio de crescimento da cultura e a cobertura do solo nos valores da evapotranspiração, além da temperatura, precipitação etc.

Considerando os estágios de desenvolvimento do caupi, ficou evidenciado que o

período que se estendeu da floração ao amadurecimento dos grãos constitui o estágio de maior demanda hídrica, enquanto os períodos inicial (11 dias após a semeadura) e final (9 dias antes do início da colheita), são os menos exigentes em suprimento de água (tabela 3).

Na figura 1 estão representadas as variações diárias da ECA, ET_0 e ET_{RC} , durante o ciclo da cultura. Observa-se que a variação da ET_0 em relação à ECA foi constante, uma vez que Kp manteve-se inalterado por todo o período. A evapotranspiração atual sempre esteve abaixo da evapotranspiração potencial de referência, exceção feita ao 7º e 8º período, época de plena floração e frutificação. Embora a ET_{RC} do 4º período tenha se situado ligeiramente superior a ET_0 , a variação ocorrida foi desprezível.

A variação do coeficiente de cultivo (Kc) durante todo o ciclo da cultura é mostrada na figura 2. No início do estabelecimento da cultura, o Kc é pequeno, pois uma pequena fração do solo é coberta pela cultura que tem um sistema radicular pouco desenvolvido. Com o desenvolvimento da cultura, o Kc cresce, alcançando valor superior a 1,0 no período de maior exigência hídrica (REICHARDT⁵). No final do ciclo, após o amadurecimento dos grãos, o Kc volta a diminuir pelo fato de existir um menor consumo de água nessa fase.

CONCLUSÕES

A evapotranspiração atual (ET_{RC}) do caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) nas condições em que foi conduzido o experimento foi de 305,7 mm para todo o ciclo da cultura, correspondente a 4,4 mm/dia; Os períodos de maior demanda hídrica ocorreram entre o 47º ao 53º dia e do 53º ao 59º dia após a semeadura, época da floração e da frutificação, alcançando um valor de 6,6 e 6,2 mm, respectivamente, e o coeficiente de cultivo (Kc) médio para todo o ciclo foi de 0,84, sendo que nos períodos de floração e frutificação, o Kc alcançou 1,10 e 1,04, respectivamente.

TABELA 1 - Evapotranspiração da Cultura do Caupi (*Vigna unguiculata* (L. Walp) na Profundidade de 0 a 20 (Bragança, Pará, 1988).

PERÍODOS	INTERVALO (dias)	ECA (mm/dia)	ET _o (*) (mm/dia)	ET _{rc} (mm/dia)	K _c
22/09 a 03/10/88	11	5,26	4,47	1,58	0,35
03/10 a 12/10/88	9	5,37	4,56	2,58	0,63
12/10 a 19/10/88	7	6,35	5,40	3,50	0,65
19/10 a 26/10/88	7	6,29	5,35	4,23	0,79
26/10 a 02/11/88	7	7,38	6,28	4,13	0,66
02/11 a 10/11/88	8	5,76	4,85	3,68	0,76
10/11 a 16/11/88	6	7,06	5,99	4,76	0,79
16/11 a 22/11/88	6	6,99	5,94	4,54	0,76
22/11 a 30/11/88	8	6,24	5,30	2,10	0,40
22/09 a 30/11/88	69	6,18	5,25	3,31	0,63

(*) K_p = 0,85 para todos os períodos.

TABELA 2 - Evapotranspiração da Cultura do Caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) na Profundidade de 0 a 40 (Bragança, Pará, 1988).

PERÍODOS	INTERVALO (dias)	ECA (mm/dia)	ET _o (*) (mm/dia)	ET _{rc} (mm/dia)	K _c
22/09 a 03/10/88	11	5,26	4,47	2,24	0,50
03/10 a 12/10/88	9	5,27	4,56	3,83	0,84
12/10 a 19/10/88	7	6,35	5,40	4,23	0,78
19/10 a 26/10/88	7	6,29	5,35	5,46	1,02
26/10 a 02/11/88	7	7,38	6,28	5,78	0,92
02/11 a 10/11/88	8	5,76	4,85	4,80	0,99
10/11 a 16/11/88	6	7,04	5,99	6,63	1,10
16/11 a 22/11/88	6	6,99	5,94	6,20	1,04
22/11 a 30/11/88	8	6,24	5,30	2,83	0,53
22/09 a 30/11/88	69	6,18	5,25	4,43	0,84

(*) K_p = 0,85 para todos os períodos.

TABELA 3 - Valores Médios de Evapotranspiração de Referência (ET_o), Evapotranspiração Atual (ET_{rc}) e Coeficiente de Cultivo (K_c) em Quatro Estágios da Cultura do Caupi, na Profundidade de 0-40 cm (Bragança, Pará, 1988).

ESTÁGIO	DIAS APÓS A SEMEADURA	ET _o (*) (mm/dia)	ET _{rc} (mm/dia)	K _c
Da sementeira ao 11º dia	0 - 11	4,47	2,24	3,83
Do 11º dia ao início da floração	11 - 37	5,26	4,76	0,90
Do início da floração ao amadurecimento das vagens	36 - 60	5,78	6,08	
Do amadurecimento das vagens ao início da colheita	60 - 90	5,43	3,20	

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. DAKER, A. A ÁGUA NA AGRICULTURA: Irrigação e Drenagem. 6ª Ed. Vol. 3 - Freitas Bastos, Rio de Janeiro, 1984. 543p.
02. DEMATTE, J.B.I. Estudo da Interação entre Irrigação, Adubação Mineral e Incorporação de Matéria Vegetal Semidecomposta na Cultura do Feijão (**Phaseolus vulgaris** L. S.1.), Instituto Agrônomo, 1974, 27p. (IAC. Boletim Técnico, 15).
03. DOORENBOS, J. & PRUITT, W.O. Crop water requirements. FAO, Roma, 1975, 179p. Ilust. (FAO - Irrigation and Drainage Paper, 24).
04. ISRAELSEN, O.W. & HANSEN, V.E. Principios y aplicaciones del riego. Barcelona, Reverté S/A, 1965. 396p.
05. REICHARDT, K. A água em sistemas agrícolas. São Paulo. Manole, 1987. 188p.
06. SAUNDERS, L.C.U.; CASTRO, P.T. de; BARBOSA, C.E. & MATIAS FILHO, J. Dinâmica da água do solo com a cultura do feijão de corda (**Vigna siensis** (L.) Savi) em aluvião trófico. Ciên. Agron., Fortaleza. 12(1/2):141-148, 1981.
07. SAUNDERS, L.C.U.; CASTRO, P.T. de; BEZERRA, F.M.L & PEREIRA, A.L.C. Evapotranspiração atual da cultura do feijão de corda (**Vigna unguiculata** (L.) Walp) na microregião de Quixeramobim, Ceará. Ciên. Agron. Fortaleza, 16(1):75-81, 1985.
08. SILVA, J.F.A.F. & AQUINO, S.F.F. A cultura do caupi. Problemas e perspectivas. Palestra proferida durante o Simpósio sobre Produtividade Agroflorestal da Amazônia: Problemas e perspectivas. Belém, de 20 a 23/06/1988.
09. VIEIRA, L.S. Caupi (**Vigna unguiculata** (L.) Walp): Adaptação de cultivares às condições amazônicas. Belém, 1981. 17p. (Estudos Paraenses, 49).
10. WATT, E.E. & ARAÚJO, J.P.P. Cowpea research in Brazil. Transl. Earl Eugene Watt, Brasília. IITA/EMBRAPA, 1988. 360p.