

# **VIABILIDADE ECONÔMICA DO CULTIVO IRRIGADO DO FEIJÃO-CAUPI NO ESTADO DO PIAUÍ<sup>1</sup>**

F. E. P. MOUSINHO<sup>2</sup>; A. S. ANDRADE JÚNIOR.<sup>3</sup>;

J. A. FRIZZONE<sup>4</sup>

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi avaliar a viabilidade econômica da irrigação do feijão-caupi no Estado do Piauí. Realizou-se balanços hídricos de cultivo em escala diária, utilizando o método de Thornthwaite & Mather (1955), para 165 locais, considerando sementeiras no primeiro dia de cada mês e CAD's 20, 40 e 60mm. A partir destes dados foram estimados valores de rendimento relativo e lâminas de irrigação com probabilidade de ocorrência de 75%. As receitas líquidas foram estimadas para cada local e cada combinação de data de sementeira e CAD, utilizando-se os valores de rendimento relativo, preço do produto e custos de produção, inclusive o da água, sendo posteriormente espacializadas para o estado do Piauí. O cultivo irrigado do feijão-caupi no Piauí mostrou-se economicamente viável para todas as datas de sementeira, independentemente da CAD utilizada. As receitas líquidas auferidas pelo cultivo do feijão-caupi variaram para as diversas regiões do Estado do Piauí, em função da época de sementeira e da capacidade de água disponível no solo, ficando porém, num patamar relativamente alto, superiores a US\$ 450,00 ha<sup>-1</sup>.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Vigna unguiculata*, balanço hídrico, geoprocessamento.

## **ECONOMIC FEASIBILITY OF COWPEA IRRIGATION IN THE PIAUÍ STATE**

**SUMMARY:** The objective of this work was to evaluate the economic feasibility of cowpea irrigation in the Piauí State. The water balance were carried out in daily basis using the Thornthwaite & Mather (1955) method, for 165 sites, considering the sowings in the first day of every month and available water capacity in the soil of 20, 40 and 60mm. Starting from these data were estimated values of relative yield and gross irrigation depths with probability of occurrence of 75%. The liquid incomes were estimated for each site and each combination of sowing date and available water capacity, using the values of relative income, commodity

---

<sup>1</sup> Parte da Tese de Doutorado do primeiro autor, apresentada ao Dep. Engenharia Rural – ESALQ/USP

<sup>2</sup> Engº Agrônomo, Professor CAFS/UFPI, Bolsista CAPES, Doutorando Irrigação e Drenagem, Depto. Eng. Rural, ESALQ/USP, Piracicaba/SP (0XX19) 3429-4217 – R:263, e-mail: [fepmouisi@esalq.usp.br](mailto:fepmouisi@esalq.usp.br).

<sup>3</sup> Pesquisador, Doutor Irrigação e Drenagem, Embrapa Meio-Norte – Teresina/PI

<sup>4</sup> Professor Titular, Depto. Eng. Rural, ESALQ/USP, Piracicaba/SP

price and production costs, besides the one of the water, being later spatializing for the Piauí State. The cowpea irrigation in the Piauí State, was shown economically viable for all sowing dates, independently of the available water capacity. The liquid incomes gained by the cowpea irrigation varied for the several regions of the Piauí, in function of the sowing date and of the available water capacity in the soil, being however, in a landing relatively loud, superiors the US\$ 450.00 ha<sup>-1</sup>.

**KEYWORDS:** *Vigna unguiculata*, water balance, geoprocessing.

## INTRODUÇÃO

O feijão-caupi se destaca como uma das culturas mais plantadas na região Nordeste do Brasil, especialmente no estado do Piauí. Entretanto, os rendimentos obtidos com o seu cultivo ainda são extremamente baixos, sendo inferiores a 300 kg ha<sup>-1</sup> (IBGE, 2002). Bons rendimentos de grãos têm sido obtidos quando o solo é mantido com um teor de água próximo à capacidade de campo. Desta forma, a irrigação é uma prática indispensável para a obtenção de elevados retornos econômicos.

Alguns trabalhos de viabilidade econômica já foram realizados para a cultura do feijão-caupi, destacando-se os realizados por ANDRADE JÚNIOR (2000) e BASTOS et al. (2000), ambos, para as cidades de Teresina e Parnaíba-PI. Entretanto, estes apresentaram caráter local, sendo assim, de abrangência limitada. Desta forma, a espacialização de índices econômicos do desempenho do cultivo irrigado desta cultura utilizando um sistema de informações geográficas, tem uma grande importância, pois, regionalizando-se as informações, pode-se dispor de subsídios para um melhor planejamento e análise de alternativas para uma determinada região.

Este trabalho teve por objetivo avaliar a viabilidade econômica do cultivo irrigado do feijão-caupi no estado do Piauí, utilizando técnicas de geoprocessamento para a espacialização dos resultados.

## MATERIAL E MÉTODOS

Utilizando-se dados diários de precipitação pluviométrica e de evapotranspiração de referência (ET<sub>0</sub>), para 165 locais no estado do Piauí e estados vizinhos, realizou-se os balanços hídricos de cultivo (BHC), em escala diária, durante o ciclo do feijão-caupi (70 dias), utilizando-se a metodologia proposta por THORNTHWAITE & MATHER (1955), sendo os mesmos executados para cada ano da série histórica de dados pluviométricos, para cada um dos 165 locais estudados, para doze datas de semeadura (1º dia de cada mês) e para

três valores de capacidade de água disponível no solo(CAD), 20mm, 40mm e 60mm. Os parâmetros da cultura utilizados foram obtidos a partir de trabalhos realizados na região. Como resultado dos BHC, foram obtidos os valores de ETr, ETm e a lâmina bruta de irrigação para cada fase de desenvolvimento da cultura.

Para fins de estimativa da lâmina bruta de irrigação, considerou-se que nas simulações a irrigação seria feita por aspersão convencional, com eficiência de 75%, sendo a mesma reiniciada quando fosse consumida 50% da água disponível no solo.

Estimou-se o rendimento relativo da cultura utilizando-se o modelo multiplicativo proposto por RAO et al. (1988), que relaciona as produtividades real e potencial ( $2.500 \text{ kg ha}^{-1}$ ), através do déficit de evapotranspiração relativa e do fator de sensibilidade ao déficit hídrico (Ky) em cada fase de desenvolvimento.

Utilizando-se a técnica de simulação pelo Método de Monte Carlo, foram gerados mil valores de rendimento e mil valores de lâmina bruta para os diversos locais e para as combinações de datas de semeadura e CAD. A partir dos dados simulados foram estimados valores de lâmina bruta e rendimento relativo com probabilidade de ocorrência de 75%, conforme sugerem GONDIM & FERNANDEZ MEDINA (1980).

Para fins de análise, o custo da água foi considerado igual ao custo da energia elétrica consumida por um sistema de irrigação por aspersão convencional capaz de aplicar a lâmina requerida pela cultura durante o seu ciclo.

As receitas líquidas esperadas com o cultivo irrigado do feijão-caupi, para cada local e para cada combinação de data de semeadura e CAD, foram dadas por:

$$RL_{ijk} = Yr_{ijk} \cdot Pf - CP - CF - CE$$

(1)

em que:  $RL_{ijk}$  - Receita líquida obtida do cultivo irrigado do feijão caupi no local i, data de semeadura j e CAD k,  $\text{US\$ ha}^{-1}$ ;  $Yr_{ijk}$  - rendimento relativo do feijão-caupi no local i, época de semeadura j e CAD k;  $\text{kg ha}^{-1}$ ; Pf -preço de venda do feijão-caupi,  $\text{US\$ } 0,46 \text{ kg}^{-1}$ ; CP - custo de implantação da cultura, exceto o custo da água,  $\text{US\$ } 322,91 \text{ ha}^{-1}$ ; CF - referente à amortização do sistema de irrigação,  $\text{US\$ } 283,17 \text{ ha}^{-1}$ ; CE – custo da energia necessária para aplicação da água pelo sistema de irrigação.

Os valores de receitas líquidas obtidos nos 165 locais, para cada combinação de data de semeadura e CAD foram espacializados para o Estado do Piauí utilizando-se o software Spring 4.1.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando-se a Figura 1 observa-se que, independentemente da época de semeadura, as receitas líquidas aumentaram com o crescimento da CAD de 20 para 60mm, pois quanto maior a CAD menores foram as lâminas de irrigação requeridas, resultando em custos menores. Esta variação das receitas líquidas em função das CAD's, embora fosse um fato esperado, não chegou a inviabilizar o cultivo irrigado do feijão-caupi, pois para todas as CAD's utilizadas as receitas líquidas esperadas permaneceram num patamar relativamente alto, superiores a US\$ 450,00 ha<sup>-1</sup>, em toda a área do estado do Piauí, independentemente da data de semeadura.

Tomando-se, por exemplo, as receitas líquidas obtidas com o cultivo irrigado do feijão-caupi semeado em 1º de janeiro (Figura 1a), observa-se que, para a CAD de 20mm, as receitas líquidas esperadas permaneceram entre US\$ 450,00 ha<sup>-1</sup> e US\$ 525,00 ha<sup>-1</sup>. Quando a CAD passou para 40mm, as receitas líquidas entre US\$ 450,00 ha<sup>-1</sup> e US\$ 525,00 ha<sup>-1</sup> foram obtidas em, aproximadamente, 97,5% da área do estado; enquanto que no restante do estado as receitas líquidas esperadas aumentam e ficam superiores a US\$ 525,00 ha<sup>-1</sup>. Aumentando-se a CAD para 60mm, as receitas líquidas em 19% da área do estado passam a ser maiores que US\$ 525,00 ha<sup>-1</sup>, e nos demais locais estas ficam entre US\$ 450,00 ha<sup>-1</sup> e US\$ 525,00 ha<sup>-1</sup>. Análise semelhante pode ser feita para as demais combinações de data de semeadura e CAD.

O cultivo irrigado do feijão-caupi no Piauí mostrou-se economicamente viável para todas as datas de semeadura simuladas, independentemente da CAD utilizada, indicando que a prática da irrigação garante a viabilidade econômica do cultivo do feijão-caupi independentemente da época do ano. Esta indicação difere dos resultados obtidos por BASTOS et al. (2000), que concluíram que o cultivo irrigado do feijão-caupi, em Teresina-PI, com semeadura em 15 de agosto e 15 de setembro, não é recomendável economicamente.

Em trabalho semelhante a este, sendo, porém, realizado para apenas dois locais no estado do Piauí, Microrregiões de Teresina e Litoral Piauiense, ANDRADE JÚNIOR (2000) constatou que o cultivo irrigado do feijão-caupi foi viável independentemente da época do ano, desde que a irrigação fosse feita com um nível de manejo adequado, de modo a manter o solo sempre com uma umidade próxima à capacidade de campo.

Quanto ao local de cultivo, não houve restrição para o cultivo irrigado do feijão-caupi, pois as receitas líquidas foram sempre positivas e maiores do que US\$ 450,00 ha<sup>-1</sup> em todas as regiões do estado, para todos os níveis de CAD utilizados. As receitas líquidas esperadas cresceram do sudeste para o noroeste do estado, acompanhando exatamente o crescimento do índice pluviométrico. Face ao custo da água ser relativamente baixo, a amplitude dos valores de receitas líquidas foi pequena, o que permitiu a obtenção de valores de receitas líquidas

dentro de apenas duas classes, de US\$ 450,00 ha<sup>-1</sup> a US\$ 525,00 ha<sup>-1</sup> e maiores que US\$ 525,00 ha<sup>-1</sup>, para todas as regiões do estado e para todas as combinações de CAD e época de cultivo. Como exemplo, para a simulação da semeadura de 1º abril a 1º de outubro (Figura 1d), época em que no Piauí as chuvas são bastante reduzidas, para todas as CAD's e todas as regiões do Estado, as receitas se mantêm entre US\$ 450,00 ha<sup>-1</sup> e US\$ 525,00 ha<sup>-1</sup>.

## CONCLUSÕES

O cultivo irrigado do feijão-caupi no estado do Piauí mostrou-se viável economicamente, independentemente da data de semeadura e capacidade de água disponível no solo utilizadas.

As receitas líquidas auferidas pelo cultivo do feijão-caupi variaram para as diversas regiões do estado do Piauí, em função da época de semeadura e da capacidade de água disponível no solo, ficando porém, num patamar relativamente alto, superiores a US\$ 450,00 ha<sup>-1</sup>.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE JÚNIOR, A. S. Viabilidade da irrigação, sob risco climático e econômico, nas microrregiões de Teresina e litoral Piauiense. Piracicaba, 2000. 566p. Tese (Doutorado)-Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- BASTOS, E.A.; FOLEGATTI, M. V.; ANDRADE JÚNIOR, A. S.; CARDOSO, M. J.; FARIA, R.T. Manejo econômico da irrigação de feijão caupi via modelo de simulação. **Irriga**, Botucatu, v. 5, n.2, p 84-98, 2000.
- GONDIM, A. W. de A. & FERNÁNDEZ MEDINA, N. Probabilidade de chuva para o município de Areia/PB. *Agropec. Téc.*, Areia, v. 1, n. 1, p. 55-67, 1980.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA**. Banco de Dados Agregados. Produção agrícola municipal. 2002. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/>. Acesso em: 26 de março de 2004.
- RAO, N.H.; SARMA, P.B.S.; CHANDER, S. A simple dated water-production function for use in irrigated agriculture. **Agricultural Water Management**, v.13, p.25-32, 1988.
- THORNTHWAITE, C. W. & MATHER, J. R. The water balance. Publications in Climatology. New Jersey: Drexel Inst. of Technology, 104p. 1955.

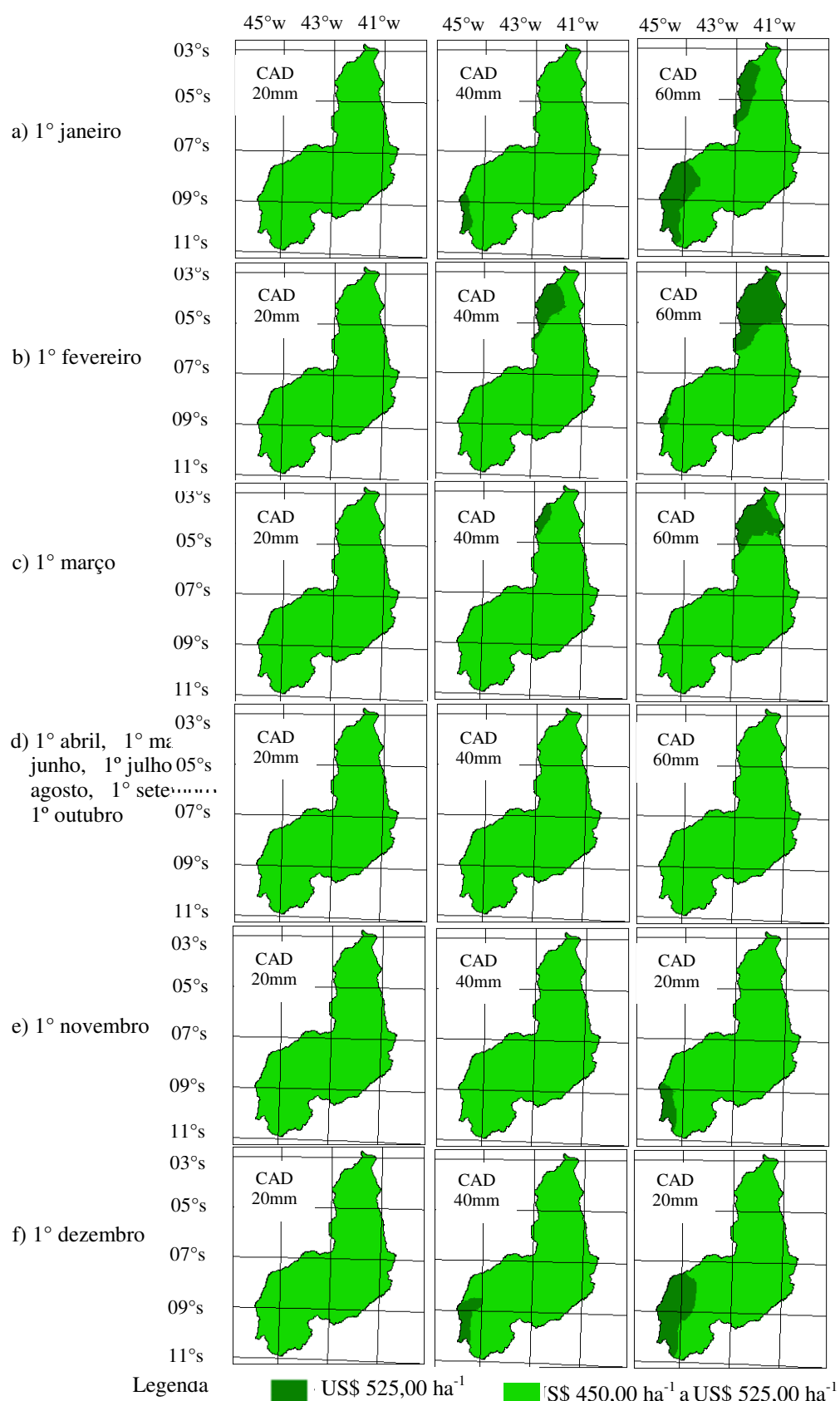


Figura 1 – Receitas Líquidas (US\$ ha<sup>-1</sup>) obtidas com o cultivo irrigado do feijão-caupi no Estado do Piauí, para diferentes datas de semeadura e CAD.