

## ANÁLISE ECONÔMICA DO PEPINO JAPONÊS SUBMETIDO A DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO

E. C. Oliveira<sup>1</sup>; J. de A. Carvalho<sup>2</sup>; W. G. da Silva<sup>3</sup>; A. de Sá Júnior<sup>4</sup>; F. C. Rezende<sup>5</sup>; L. A. A. Gomes<sup>6</sup>

**RESUMO:** Este trabalho teve como objetivo verificar a viabilidade econômica da produção do pepino japonês (*Cucumis sativus* L.) submetido a diferentes lâminas de irrigação, cultivado em ambiente protegido. Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado, envolvendo, como tratamento, 5 níveis de reposição de água no solo (50, 75, 100, 125 e 150%) com 6 repetições. A produtividade da cultura foi afetada pelo déficit e excesso hídrico aplicados pelos tratamentos. 45.371 kg.ha<sup>-1</sup> foi a máxima produtividade obtida, e o máximo retorno econômico de R\$ 89.005,68, proporcionados por uma lâmina ótima econômica de 317 mm de reposição de água no solo; sendo este alto retorno considerado para a venda na propriedade.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Cucumis sativus* L, ambiente protegido, lâmina ótima econômica.

## ECONOMIC ANALYSIS OF JAPANESE CUCUMBER UNDER DIFFERENTS IRRIGATION BLADES

**ABSTRACT:** This paper had the aim to verify the economic feasibility of japanese cucumber (*Cucumis sativus* L.) yield under differents irrigation depths, cultivated in greenhouse. It was used a completely randomized design, with 5 levels of replacement of water irrigation (50%, 75%, 100%, 125% and 150%) with 6 replications. The crop productivity was affected by the deficit and excess water used for treatments. 45,371 kg.ha<sup>-1</sup> was the maximum productivity obtained and maximum economic return of R\$ 89.005,68, provided by an economic great irrigation blade of 317 mm; being considered for this high return on the property sale.

**KEYWORDS:** *Cucumis sativus* L, greenhouse, economic great irrigation blade.

---

<sup>1</sup> Eng. Agrícola, Mestrando em Engenharia Agrícola, bolsista CNPq, Depto. de Engenharia da UFLA, Campus Universitário, CEP 37200-000, Lavras, MG. Fone (35) 38291362. e-mail: eduardoco@oi.com.br

<sup>2</sup> DSc. Eng. Agrícola, Prof. Associado II, Depto. de Engenharia da UFLA.

<sup>3</sup> MSc. Eng. Agrônomo, Doutorando em Engenharia Agrícola pela UFLA (Bolsista FAPEAM).

<sup>4</sup> Eng. Agrícola e Ambiental, Mestrando em Engenharia Agrícola pela UFLA.

<sup>5</sup> DSc. Eng. Agrícola, Pesquisadora, Depto. de Engenharia da UFLA.

<sup>6</sup> DSc. Eng. Agrônomo, Prof. Adjunto, Depto. de Fitotecnia da UFLA.

## INTRODUÇÃO

A cultura do pepino encontra-se entre as dez hortaliças de maior interesse comercial no Brasil, dessa forma, o cultivo do pepino japonês em ambiente protegido foi introduzido por produtores cooperados da extinta Cooperativa Agrícola de Cotia – Cooperativa Central na região do cinturão verde da cidade de São Paulo (KUMAGAIA, 1991), sendo, o ambiente protegido, uma tecnologia moderna que tem como principais características, anular os efeitos negativos das baixas temperaturas, da geada, do vento, do granizo, do excesso de chuva bem como encurtar o ciclo de produção (SGANZERLA, 1995).

A irrigação é imprescindível em sistemas sob ambiente protegido, entretanto, seu uso tem sido na maioria das vezes, realizado sem qualquer critério de manejo. O manejo adequado da irrigação visa maximizar a eficiência do uso da água, minimizar o consumo de energia e manter favoráveis as condições de umidade do solo e de fitossanidade das plantas (MAROUELLI et al. 1996), o que permite ao produtor um aumento na produção e um maior retorno financeiro.

Com auxílio de resultados de experimentos agrícolas, é possível estimar uma função de produção e o seu ponto ótimo de produção. Conhecidos os preços dos insumos e dos produtos, pode-se determinar a quantidade ótima de cada insumo a ser utilizado para que a lucratividade do agricultor seja maximizada (PÁDUA, 1998). Sob considerações econômicas da irrigação para um determinado sistema de produção, PERI et al (1979), citados por FRIZZONE (1986), introduziram o conceito de lâmina ótima econômica, através do qual a lâmina a ser aplicada deveria ser determinada em função da máxima receita líquida obtida com uma dada lâmina de irrigação. Do mesmo modo, as relações entre as lâminas de água aplicadas e as eficiências de uso de água obtidas permitem o conhecimento da forma de como a planta está utilizando a água no processo de transformação em produto comercializável (OLIVEIRA, 1993), permitindo ao produtor, verificar a compensação sobre a obtenção de uma maior produtividade com a utilização de menores aplicações de água.

Diante desta premissa, este trabalho teve como objetivo verificar a viabilidade econômica da produção do pepino japonês, submetida a diferentes lâminas de irrigação, de forma a se obter uma lâmina ótima economicamente viável de maneira a gerar uma maior rentabilidade para o produtor.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação situada no Departamento de Engenharia da UFLA, em Lavras, MG, utilizando, como cultivar, o pepino japonês (*Cucumis sativus* L.). O clima da região é do grupo Cwa, de acordo com a classificação de Koppen, ou seja, clima temperado suave, chuvoso, com inverno seco (DANTAS et al., 2007).

Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado, envolvendo, como tratamento, 5 percentuais de lâmina e reposição de água no solo (50, 75, 100, 125 e 150%) com 6 repetições. Foi utilizado um sistema de irrigação localizada, sendo instalados números diferentes de gotejadores por linha de irrigação, em cada unidade experimental (canteiros), para a obtenção das lâminas de irrigação. O controle da irrigação foi feito a partir do tratamento de 100% de reposição de água à capacidade de campo, assim, foram obtidas as lâminas para os demais tratamentos. O monitoramento da irrigação foi realizado por meio de 3 tensiômetros instalados nas unidades experimentais do tratamento de 100% de reposição e as irrigações foram efetuadas sempre que os medidores atingiram uma tensão de 15 kPa.

O solo foi submetido a análises físicas, e as lâminas de irrigação foram calculadas tomando como base a curva de retenção de água do solo, seguindo os parâmetros do modelo proposto por GENUCHTEN (1980), considerando a capacidade de campo adotada próximo ao valor de 10 kPa. O ciclo da cultura iniciou em 29 de agosto com término em 28 de novembro de 2008 e os frutos começaram a serem colhidos aos 55 dias após o transplântio, os quais foram contatos e pesados, contabilizando apenas os frutos classificados comercialmente conforme recomendação da CEASA-MG. A análise estatística para diferenciação dos tratamentos foi executada através do software SISVAR versão 5.0 (FERREIRA, 2007).

Para obtenção da função de produção, foi utilizada análise de regressão entre a variável dependente (produção comercial) e a variável independente (lâminas de irrigação). A rentabilidade econômica (lucro líquido) foi obtida pela diferença entre a receita bruta e o custo total para a exploração da cultura em questão. A lâmina de água aplicada para se obter o maior lucro deve redundar em uma produtividade que traduza uma receita líquida máxima.

O preço do pepino japonês ( $P_y$ ) correspondeu ao preço médio obtido pelo produtor rural, no Estado de Minas Gerais, no mês de março de 2009, o qual foi de R\$ 2,62.kg<sup>-1</sup> (CEASA-MG). Esse preço foi considerado para efeito de análise econômica no presente estudo. O preço do fator água ( $P_w$ ) foi obtido considerando os custos de energia, mão-de-obra, manutenção e reparos de um sistema de bombeamento, fixando alguns parâmetros e condições típicas da agricultura regional, como: irrigação por gotejamento; área de 10.000 m<sup>2</sup>;

18.000 plantas.ha<sup>-1</sup>; fonte de água próxima da área; altura manométrica de 50 m.c.a.; vazão da moto-bomba de 10,31 m<sup>3</sup>.h<sup>-1</sup>; eficiência da moto-bomba de 50% e um ciclo da cultura de 90 dias. Nessas condições o custo do sistema de irrigação foi de R\$ 6.420,00, incluídas todas as obras necessárias para o funcionamento adequado do sistema de irrigação. Os valores da depreciação, amortização e manutenção do sistema de irrigação foram de R\$ 513,60; R\$ 1.136,34 e R\$ 42,80, respectivamente, sendo o custo de produção do pepino calculado obtido com o valor total de R\$ 21.511,84. O preço do kWh fornecido pela CEMIG para o mês de março de 2009 foi de R\$ 0,29. O custo de R\$ 0,93.mm<sup>-1</sup>.ha<sup>-1</sup> de água aplicada foi calculado, dividindo-se o custo operacional efetivo pela lâmina total aplicada ao tratamento de 100% de reposição de água, sendo este tomado como referencial para esta análise econômica.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através de análise de variância, diferenças significativas foram notadas para a produtividade em função dos tratamentos. Observa-se, pela Tabela 1, que as produções físicas dos frutos obtidas com aplicação de lâminas correspondentes a 50 e 150% apresentaram os menores valores em relação aos outros tratamentos. A lâmina de 100% de reposição de água obteve a maior produção física, seguida das lâminas de 125 e 75%, cujas diferenças de valor tiveram menor magnitude. Observa-se também, que o custo para o bombeamento da água de irrigação obteve um aumento de acordo com o percentual das lâminas de reposição aplicadas em cada tratamento.

TABELA 1. Produção física dos frutos para cada lâmina de reposição de água no solo da cultura do pepino japonês por hectare.

Lâmina de reposição (%)	Lâmina de aplicação (mm)	Custo por lâmina (R\$/mm)	Produção física (kg/ha)
50	148,5	138,81	25.585
75	222,7	208,21	41.020
100	296,9	277,62	44.275
125	371,1	347,02	42.880
150	445,4	416,43	34.730

A função de produção (Equação 1) foi gerada através da receita líquida, obtida através do preço adquirido por cada produção subtraída dos custos totais, variando o fator água.

$$RL = - 1,76.L^2 + 1.115,35.L - 87.698,52 \quad (1)$$

Em que,

RL = receita líquida (R\$);

L = lâmina de irrigação (mm).

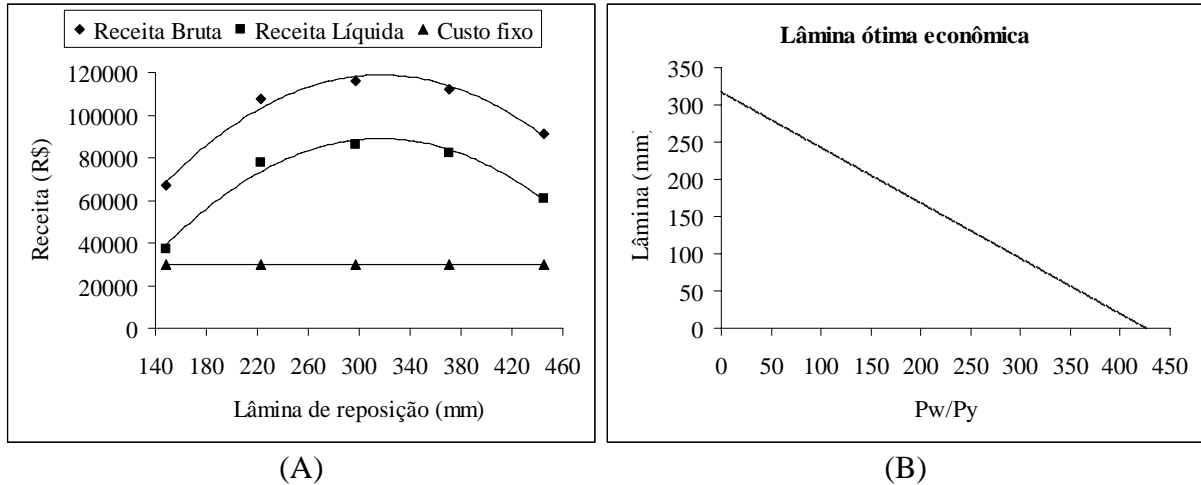


FIGURA 1. (A) Receita bruta, líquida e custo fixo da produção em função das lâminas de irrigação; (B) lâmina ótima econômica para a máxima produtividade física em função da relação entre o preço da água ( $P_w$ ) e o preço do pepino japonês ( $P_y$ ).

A Figura 1 (A) mostra a função de produção para a receita líquida, na qual se obteve, por simulação, o máximo retorno econômico de R\$ 89.005,68 para uma lâmina de 317 mm, referente a uma produtividade de 45.371 kg.ha<sup>-1</sup>. Justifica-se este alto valor obtido no retorno econômico considerando o preço de venda apenas na propriedade, pois não foram levados em conta os custos com logística, perdas no transporte, na recepção dos produtos e outras perdas decorrentes por outros fatores. A Equação 1 foi derivada e igualada a zero, de forma a se obter a relação de preços do fator água ( $P_w$ ) e do pepino japonês ( $P_y$ ), como expresso na Equação 2, obtendo-se, desta forma, a máxima eficiência econômica.

$$\frac{\partial RL}{\partial L} = \frac{P_w}{P_y} = -1,3436 \cdot L + 426,0617 = 0 \quad (2)$$

Pela Figura 1 (B) observa-se que quando a relação  $P_w/P_y$  atinge o valor zero, significa que a lâmina de irrigação aplicada (lâmina ótima econômica) proporcionou a máxima produtividade física, o que corroborou com o valor obtido para a máxima receita líquida, referente a lâmina de 317 mm. Isto pode ser explicado, pois, ao aplicar uma lâmina de água que proporcione a máxima produção física, será suficiente para alcançar uma produção economicamente viável. De forma contrária, CALHEIROS et al. (1996), buscando estabelecer estratégias ótimas para a cultura do feijão em relação à renda líquida, conclui que a irrigação com déficit pode ser uma excelente estratégia no planejamento da irrigação do feijoeiro.

## CONCLUSÕES

A produtividade do pepino japonês foi afetada pelo déficit e excesso hídrico aplicados pelos tratamentos. A máxima produtividade, juntamente com o máximo retorno econômico, foram obtidos com uma lâmina de 317 mm de reposição de água no solo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CALHEIROS, C. B. M.; QUEIROZ, J. E.; FRIZZONE, J. A.; PESSOA, P. C. S. Estratégias ótimas de irrigação do feijoeiro: água como fator limitante da produção. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.31, n.7, p.509-515, jul.1996.
- DANTAS, A. A. A.; CARVALHO, L. G.; FERREIRA, E. Classificação e tendência climática em Lavras, MG. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 31, n. 6, p. 1862-1866, nov./dez. 2007.
- FERREIRA, D. F. SISVAR – Sistema de Análise de Variância. Versão 5.0 (Build 71). Lavras, MG, 2007.
- FRIZZONE, J. A. Funções de resposta do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) ao uso de nitrogênio e lâmina de irrigação. 1986. 133 f. Tese (Doutorado Solos e Nutrição de Plantas) – Escola Superior de Agricultura de Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP.
- GENUCHTEN, M. T. van. A closed-form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soils. Soil Science Society American Journal, Madison, v. 50, p. 288-291, 1980.
- KUMAGAIA, P. Plasticultura na Cooperativa Agrícola de Cotia – Cooperativa Central. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE PLASTICULTURA, 1., 1989, Jaboticabal. Anais... Jaboticabal: FUNEP, p. 53-55, 1991.
- MAROUELLI, W. A.; SILVA, W. L. de C. e; SILVA, H. R. da. Manejo da irrigação em hortaliças. 5. ed. Brasília, DF: Embrapa-SPI, 1996. 72 p.
- OLIVEIRA, S. L. de. Funções de resposta do milho doce ao uso de irrigação e nitrogênio. Viçosa: UFV, 1993. 91 p. Tese Doutorado.
- PÁDUA, T. de S. Espaçamento econômico na cultura do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) – um estudo no Sul de Minas Gerais. 1998. 62 p. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.
- SGANZERLA, E. Nova agricultura: a fascinante arte de cultivar com os plásticos. 5. ed. Guaíba: Agropecuária, 1995. 342 p.