

FUNÇÃO DE PRODUÇÃO DA PIMENTA CAYENNE CULTIVADA EM AMBIENTE PROTEGIDO E IRRIGADA POR GOTEJAMENTO

A. L. D. Caldas¹, E. M. C. Lima², J. A. Carvalho³, R. C. Almeida⁴, M. S. Thebaldi⁵

¹ Mestrando, DEG/UFLA, Lavras, MG. Email: caldasagri@yahoo.com.br

² Doutorando, DEG/UFLA, Lavras, MG. Email: elviscastrolima@yahoo.com.br

³ Doutor, Prof. Associado IV, DEG/UFLA, Lavras, MG. Email: jacintoc@ufla.br

⁴ Acadêmico de Engenharia Agrícola, UFLA, Lavras, MG. Email: eng_rodrigocesar@yahoo.com.br

⁵ Doutorando, DEG/UFLA, Lavras, MG. Email: micksilveira@gmail.com

Apresentado no

XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014

27 a 31 de julho de 2014- Campo Grande- MS, Brasil

RESUMO: Verificou-se no presente estudo, a viabilidade da produção da pimenta Cayenne em ambiente protegido e, para tal, utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado, envolvendo cinco níveis de reposição de água no solo (50%, 75%, 100%, 125% e 150%), com cinco repetições, as parcelas experimentais foram constituídas de três plantas, espaçadas de 0,6 x 1,0 m. Foi utilizado um sistema de irrigação por gotejamento e para o manejo foram utilizados tensiômetros a 15 cm de profundidade nas parcelas experimentais equivalentes ao tratamento de 100%, e quando a tensão atingia 15 kPa, a umidade do solo era elevada à condição de capacidade de campo. Considerou-se para análise econômica, 100 plantas por estufa. O custo das instalações devidamente montadas foi de 15.000,00 reais, incluindo todas as obras necessárias para o funcionamento do sistema. As produtividades médias obtidas foram (1.851,28, 2.071,66, 2.269,59, 2.310,85, 1.972,4) gramas por planta, respectivamente. A maior produtividade física foi obtida com aplicação de uma lâmina de 604,72 mm e a lâmina de 598,23 mm proporcionou maior rentabilidade econômica. A máxima receita bruta obtida foi de 660,74 reais. Verificou-se que a máxima receita obtida não cobriu os custos gerados pela amortização do sistema, tornando, nestas condições, o cultivo da pimenta Cayenne em estufa economicamente inviável.

PALAVRAS-CHAVE: Ambiente protegido, Função de produção, irrigação por gotejamento.

PRODUCTION FUNCTION OF CAYENNE PEPPER IN CULTIVATED AND PROTECTED ENVIRONMENT DRIP IRRIGATED

ABSTRACT: It was found in this study, feasibility of production of Cayenne pepper in a protected environment and to this end, we used a completely randomized design, with five levels of replacement of water in the soil (50%, 75%, 100%, 125% and 150%), with five replicates, the experimental plots consisted of three plants, spaced 0,6 x 1,0 m. A system Drip irrigation was used and for the management tensiometers at 15 cm depth were used in treatment equivalent to 100% of the experimental plots, and when the tension reached 15 kPa, the soil moisture was elevated to the status of field capacity. Considered for economic analysis, 100 plants per greenhouse. The cost of properly mounted installations was real 15,000.00, including all necessary for operating the system works. The average yields were obtained (1851.28, 2071.66; 2269.59, 2310.85, 1972.4) grams per plant, respectively. The greater physical productivity was obtained with the application of a blade of 604.72 mm and 598.23 mm blade provided greater economic profitability. The maximum gross revenue obtained was 660.74 reais. It was found that the maximum revenue obtained did not cover the costs generated by the amortization of the system, becoming, in these conditions, the cultivation of Cayenne pepper in greenhouse uneconomical.

KEYWORDS: Greenhouse, Production function, drip irrigation.

INTRODUÇÃO: Na atividade de irrigação, a água é o recurso natural sobre o qual se tem maior interesse em exercer controle, no sentido de alterar seu padrão de disponibilidade espacial e temporal, adequando-se à demanda agrícola. Para o produtor, o interessante não é a produtividade em si, e sim o lucro a ser obtido da produção, ou seja, a produtividade ótima econômica. As funções de resposta das cultivares com bases experimentais, constituem fontes valiosas de informações a serem utilizadas no modelo de tomada de decisão pelas empresas agrícolas (Frizzone, 1993). Para quantificar os benefícios econômicos da irrigação, é necessário saber quantificar o esperado aumento na produtividade em função do aumento da quantidade de água aplicada. O modelo polinomial do segundo grau é normalmente utilizado para função de produção água-cultura quando se trabalha com lâmina total aplicada (Bernardo, 1998). Alguns autores utilizaram o modelo quadrático para representação das estimativas de produção, obtendo-se bons resultados (Oliveira, 2009; Carvalho et al., 2011; Lima Junior et al., 2011). Diante do exposto, objetivou-se avaliar a viabilidade da produção da pimenta Cayenne em ambiente protegido através de uma função de produção.

MATERIAL E MÉTODOS: O estudo foi constituído de um delineamento inteiramente casualizado (DIC), tendo como tratamentos, os percentuais de lâmina de reposição de água (50%, 75%, 100%, 125%, 150%) e cinco repetições. As unidades experimentais foram constituídas de três plantas, espaçadas entre si de 0,6 m e entre fileiras de 1,0 m. O sistema de irrigação utilizado foi o gotejamento, utilizando emissores on-line autocompensantes com vazão nominal de 2 L h⁻¹, sendo 5 gotejadores por unidade experimental. Após a montagem do sistema, foram realizados testes para determinar a vazão média do gotejador e o coeficiente de uniformidade de distribuição de água (CUD) do sistema de irrigação. A vazão média dos gotejadores obtida foi de 2,04 L h⁻¹ e o coeficiente de uniformidade de distribuição de água (CUD) encontrado foi de 96 %. Para definição do momento de irrigar, foram utilizados tensiômetros instalados a 15 cm de profundidade nas unidades experimentais equivalentes ao tratamento de 100% de reposição da lâmina de água, e quando a média de pelo menos três destes tensiômetros atingia a tensão de 15 kPa, eram feitas aplicações de água na planta em cada tratamento, a fim de elevar a umidade do solo a condição de capacidade de campo (10kPa). As leituras das tensões de água no solo foram realizadas diariamente às 8:00 horas com um tensiômetro digital de punção. O volume de água aplicado por planta em cada tratamento foi obtido, considerando o volume de solo ocupado por planta por planta (0,18 m³) e cinco percentuais de reposição de lâmina de água no solo (50, 75, 100, 125 e 150 %), aplicados ao tratamento correspondente a 100% de reposição da lâmina de água obtidos a partir da tensão de referência 15 kPa,. O tempo de funcionamento da irrigação em cada tratamento, foi determinado a partir da relação entre o volume de água aplicado em cada tratamento e a vazão média dos emissores. Para determinação da lâmina ótima de irrigação foi utilizada uma função polinomial quadrática representado pela Equação 1 . O preço do produto (P_y) correspondeu ao preço médio obtido pelo produtor rural, no estado de Minas Gerais, nos meses de fevereiro, março e abril de 2012, o qual foi de R\$ 3,00 kg⁻¹ (CEASAMINAS CENTRAIS DE ABASTECIMENTO, 2012). 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: Cultivo da pimenta cv. Cayenne em casas de vegetação de 97,5 m². Utilizou-se para efeito de calculo uma área útil de 60,0 m², levando-se em consideração as áreas subtraídas com um carreador de 1 metro de largura entre as fileiras de plantas, base do conjunto moto bomba e entre as laterais da estufa e as plantas com isso, obteve-se plantas por estufa. Nessas condições, o custo do sistema da casa de vegetação devidamente montada foi de R\$ 15.000,00, incluídas todas as obras necessárias para o funcionamento adequado do sistema. No cálculo da depreciação da casa de vegetação, consideraram-se a taxa básica de juros anual (SELIC) de 7,5 % e a vida útil dos equipamentos de 15 anos, chegando-se a um fator de recuperação de capital (FRC) de 0,1133 que, multiplicado ao custo do sistema de irrigação, gerou o custo de amortização dos fatores mantidos constantes de R\$ 1.699,17. Para a obtenção da função de produção, foi utilizada a análise de regressão entre a variável dependente (produção comercial) e a variável independente (lâminas de reposição de água). O modelo empregado foi o polinomial do segundo grau. A lâmina de água que representa a máxima produtividade física foi dada pela derivada da função de produção igualada a zero. Já a lâmina

ótima economicamente foi dada pela igualdade entre a derivada da função e a relação entre o preço do produto e o preço do fator água. A rentabilidade econômica foi obtida através da diferença entre a receita bruta e o custo total para cultura da pimenta representada pela Equação 1.

$$L(w) = P_y \cdot Y - P_w \cdot W - C \quad (1)$$

em que,

$L(w)$ = lucro (R\$);

P_w = preço do fator água (R\$ mm⁻¹);

P_y = preço do produto (R\$ kg⁻¹);

C = custo dos fatores fixos (R\$ ha⁻²).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: As produtividades médias dos frutos em função das lâminas de irrigação obtidas em cada tratamento estão representadas pela Figura 1. As lâminas de reposição obtidas foram de 290,44; 436,60; 580,88; 726,10 e 871,32, para os tratamentos (50, 75, 100, 125 e 150) da lâmina de reposição, respectivamente. As lâminas de água aplicadas para os tratamentos de 100, 125 e 150 % durante o ciclo da cultura encontram - se dentro da faixa de consumo de água pela pimenteira que normalmente varia de 500 a 800 mm por ciclo, (MAROUELLI, 2007). Sob condições de ambiente protegido, em Piracicaba - SP, para cultura da pimenta cv. Tabasco foram requeridos valores de 459 mm, num ciclo de 245 dias (Chaves, 2008), de 461 mm num ciclo de 188 dias (Paula, 2008) e de 411 mm num ciclo de 208 dias (Marinho, 2011). A produtividade da pimenta foi significativamente influenciada pelos tratamentos a 5% de probabilidade.

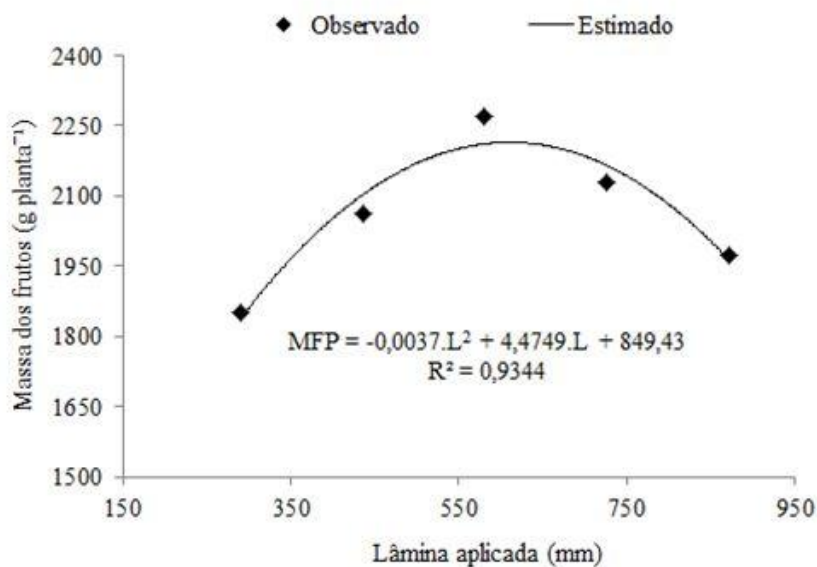


Figura 1 Massa dos frutos por planta, em função das lâminas aplicadas durante o ciclo da cultura.

A máxima produtividade física foi de 220,29 kg por estufa, aplicando-se uma lâmina de irrigação de 604,72 mm, o que equivale a 104,1 % de reposição de água no solo. A lâmina ótima de irrigação para a obtenção da máxima eficiência econômica, que foi calculada igualando-se a expressão da derivada da função à relação de preços do fator variável (P_w) e do produto (P_y), obteve-se o valor de 598,23 mm (102,99 % de reposição de água no solo), gerando produtividade de 220,23 kg por estufa. A partir daí foi calculada a máxima receita bruta, considerando o preço da pimenta Cayenne (P_y) de (R\$ kg⁻¹ 3,00) e a máxima produção 220,29 kg, obtendo-se a máxima receita bruta (R\$ 660,69). Observa-se que a máxima receita obtida não paga os custos gerados pela amortização do sistema de R\$ 1.669,17, tornando nestas condições o cultivo da pimenta Cayenne em casa de vegetação economicamente inviável, mesmo que o ciclo seja prolongado.

CONCLUSÃO: Verificou-se a inviabilidade econômica da produção da pimenta Cayenne em ambiente protegido, mesmo que o ciclo seja prolongado.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA:

BERNARDO, S. Irrigação e Produtividade. In: FARIA, M. A., et al. **Manejo de irrigação**. Poços de Caldas, MG: [s.n.], 1998. Cap. 1.4, p. 117-132.

BRASIL. **Normas Climatológicas 1965-1990**. Brasília: [s.n.], 1992. 84 p.

CARVALHO, J. A. et al. Análise produtiva e econômica do pimentão-vermelho irrigado com diferentes lâminas, cultivado em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, PB, v. 15, n. 6, p. 569-574, 2011.

CEASAMINAS CENTRAIS DE ABASTECIMENTO. **Boletim diário de preços Disponível** em: http://minas.ceasa.mg.gov.br/detec/boletim/boletim_produto/boletim_produto.php. Acesso em: 31 mar. 2012.

CHAVES, S. W. P. **Efeito da alta frequência de irrigação e do mulching plástico na produção da pimenta tabasco fertirrigada por gotejamento**. (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008.

DANTAS, A. A. A.; CARVALHO, L. G.; FERREIRA, E. Classificação e tendência climática em Lavras. **Ciência e agrotecnologia**, Lavras, MG, v. 31, n. 6, p. 1862-1866, nov./dez. 2007.

DOURADO NETO, D. et al. Programa SWRC:soil-water retention curve (version 3.0), Piracicaba: ESALQ, 2001. Software.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**, Rio de Janeiro, 1999. 412 p.

FERREIRA, D. F. SISVAR. **Sistema de análise de variância**, Lavras, MG, 2007.

FRIZZONE, J. A. **Funções de resposta das culturas à irrigação**. Piracicaba, SP: [s.n.], 1993. 42 p.

GENUCHTEN, M. T. van. A closed-form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soils. **Soil Science Society of American Journal**, Madison, v. 44, n. 1, p. 898-982, 1980.

GOMES, L. A. A.; SILVA, E. C. D. S.; FAQUIN, V. Recomendações de adubação para cultivos em ambiente protegido. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. H. **Recomendação para usos de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa, MG: UFV, 1999. p. 99-110.

LIMA JÚNIOR, J. A. de et al. Comportamento produtivo e econômico da alface americana em função de diferentes lâminas de água. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, PB, v. 15, n. 11, p. 1161-1167, 2011.

MARINHO, L. B. **Irrigação plena e com déficit em pimenta cv. Tabasco em ambiente protegido**. (Doutorado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, p. 102. 2011.

OLIVEIRA, E. C. **Manejo de irrigação da cultura do pepino Japônes (Cucumis sativus L.) em ambiente protegido**. Universidade Federal de Lavras. Lavras, p. 108. 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola).