

## RENDIMENTO DE QUIABO EM FUNÇÃO DE DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO

W. G. SILVA<sup>1</sup>; J. A. CARVALHO<sup>2</sup>; E. C. OLIVEIRA<sup>3</sup>; G. F. A. RIOS<sup>4</sup>; W. F. ALMEIDA<sup>5</sup>; A. Sá JÚNIOR<sup>6</sup>; B.M. SILVA<sup>7</sup>

**RESUMO:** O trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento do quiabeiro em função de diferentes lâminas de irrigação. A pesquisa foi conduzida na Universidade Federal da Lavras, em Lavras, entre fevereiro e abril/2009. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos (50, 75, 100, 125 e 150% de reposição de água), em quatro repetições. Foram utilizadas parcelas com 1 planta, espaçadas de 1,00 x 0,50 m. A produção máxima estimada de frutos ocorreu com 96,06 L de água. A lâmina de água que proporcionou a máxima produção econômica foi de 95, 48 L de água. As irrigações podem ser realizadas para atingir a produtividade máxima da cultura.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Abelmoschus esculentus*, irrigação, produção

## YIELD OF OKRA IN RELATION TO DIFFERENT IRRIGATION DEPTHS

**SUMMARY:** The objective was to evaluate the behavior of okra for different irrigation levels. The research was conducted at the Federal University of Lavras, Lavras, between February and abril/2009. The experimental design was completely randomized, with five treatments (50, 75, 100, 125 and 150% of replacement of water) in four replications. Plots were used with 1 plant, spaced 1.00 x 0.50 m. The maximum yield of fruit was estimated to 96.06 L of water. The layer of water that provided the maximum economic production was 95, 48 L of water. The irrigation can be performed to achieve maximum productivity culture.

---

<sup>1</sup> M.Sc. Engº Agrônomo, Doutorando em Engenharia Agrícola (Bolsista – FAPEAM), Departamento de Engenharia da UFLA, Campus Universitário, Caixa Postal 3037, CEP 37200-000, Lavras, MG. e-mail: [wellington1111@hotmail.com](mailto:wellington1111@hotmail.com).

<sup>2</sup> Dr. Engº Agrícola, Professor Associado, Departamento de Engenharia, UFLA, Lavras, MG.

<sup>3</sup> B.S. Engenheiro Agrícola, Mestrando em Engenharia Agrícola, Departamento de Engenharia Agrícola, UFLA, Lavras, MG.

**KEYWORDS:** *Abelmoschus esculentus*

## **INTRODUÇÃO**

A água da chuva nem sempre é capaz de fornecer a quantidade que as culturas agrícolas precisam para o completo crescimento e desenvolvimento durante o seu ciclo de vida, de modo a expressar geneticamente o seu potencial produtivo, pois a precipitação pluviométrica esperada pelo agricultor pode não ocorrer em função de sua distribuição irregular, entre outros fatores. Devido a isso se tem buscado alternativas para assegurar o fornecimento de água às plantas cultivadas, garantindo assim a produção, mesmo em épocas de menor propensão aos riscos decorrentes da incerteza do clima, sendo a irrigação uma delas.

A irrigação muito freqüente resulta em um aumento de custos, em função de maior quantidade de energia utilizada, mão-de-obra e maior desgaste do equipamento devido ao maior volume de água aplicado. Além de contribuir para aumentar as perdas de água por evaporação da superfície do solo, principalmente quando a cobertura vegetal é incompleta, quantidades excessivas de água aplicada podem reduzir a aeração radicular e remover nutrientes desse sistema e agravar problemas fitossanitários, contribuindo para um decréscimo da produção e da eficiência do uso de água. Por outro lado, quantidades insuficientes de água aplicada reduzem a produção e podem resultar em aumento de sais na zona radicular devido a lixiviação insuficiente. Em função disso, a lamina de água recomendada para a irrigação deve ser aplicada de modo a racionalizar o uso deste recurso natural.

Sendo a água um fator complementar da produção, além de outros como preparo do solo, calagem e adubação, uso de sementes melhoradas, espaçamento e densidade de plantio e combate as pragas e doenças, sua otimização constitui critério preponderante para o êxito do cultivo da maioria das espécies vegetais de interesse agrônômico exploradas sob o sistema de agricultura irrigada.

O uso das funções de resposta permite encontrar soluções úteis na otimização do uso da água ou de outros fatores empregados no processo produtivo agrícola ou na previsão de rendimento das culturas. Seu emprego na análise e discussão dos resultados dos experimentos agrícolas está bastante difundido. Sua utilização para determinar os níveis ótimos dos fatores é fundamental em experimentos agrícolas. Nesse aspecto, as funções de produção para determinar a lâmina de água a ser aplicado são de grande importância teórica e prática.

O objetivo deste trabalho foi estudar o efeito das diferentes lâminas de água aplicada sobre o desenvolvimento vegetativo e produtivo do quiabeiro, em ambiente protegido, e determinar o seu nível ótimo para se obter uma produção racional.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido em casa de vegetação no Laboratório de Hidráulica da Universidade Federal de Lavras (UFLA), em Lavras (MG), a 21°14' de latitude Sul, 45°00' de longitude Oeste e altitude de 918 m (Dantas, 2007).

As plantas foram cultivadas em vaso de polietileno com capacidade de 21 dm<sup>3</sup>, espaçados de 1,0 x 0,50 m. O substrato utilizado foi um Latossolo Vermelho distroférrico, previamente preparado e adubado (Malavolta, 1980). Foram semeadas quatro sementes de quiabo, e aos nove dias após a semeadura (DAS), foi feito um desbaste deixando uma planta por vaso. Foram utilizadas sementes da cultivar Santa Cruz – 47, com 99% de grau de pureza e 90% de poder germinativo.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos e seis repetições, totalizando trinta parcelas (um vaso por parcela). Os tratamentos consistiram de lâminas de água de diferentes valores aplicados (50, 75, 100, 125 e 150% de reposição de água).

Para monitorar a tensão da água no solo e fazer o manejo de irrigação instalou-se quatro tensiômetros a 12,5 cm de profundidade nas parcelas com 100% de reposição de água, enquanto para obtenção do momento de irrigar foi utilizada a média dos quatro tensiômetros. Como referência do momento de irrigar utilizou-se a tensão de água no solo de 15 kPa e a lâmina de 100% correspondente a essa tensão. A curva de retenção de água foi obtida com amostras deformadas de solo, em que os dados de umidade (g g<sup>-1</sup>) e tensão (kPa) foram ajustados de acordo com a metodologia proposta por Genuchten (1980). O sistema de irrigação utilizado foi o gotejamento por gravidade, com gotejadores inseridos “on line” trabalhando com vazão de 4L/h (um por vaso).

A máxima produtividade física (MPF) foi obtida mediante a derivada primeira da função polinomial quadrática  $y = c + bW - W^2$ , igualando-a a zero. A máxima produtividade econômica (MPE) foi obtida mediante a derivada primeira da função  $y = c + bW - aW^2$ , igualando-a à relação entre o preço da água (Pw) e o preço do produto (Py) (Raij, 1991). O y refere-se ao rendimento e W à Lâmina de água. Tal função foi obtida do efeito de Lâminas de

água em relação ao rendimento de quiabo e número de frutos, com significância  $p \leq 0,05$  e  $p \leq 0,01$ . Considerou-se o preço médio do quiabo ( $P_y$ ) pago ao produtor em abril de 2009 equivalente a R\$ 2,36 kg/ (CEASA-MG, 2009) e o preço da água ( $P_w$ ), considerando os custos variáveis de energia, mão-de-obra, manutenção e reparos de um sistema de bombeamento, considerando as condições típicas da agricultura familiar regional, como: cultivo em estufa de 200 m<sup>2</sup>; altura manométrica de 50 m; rendimento do conjunto motobomba de 0,6; mão de obra: 5% do custo da energia; manutenção e reparos: 5% do custo da energia (Vilas Boas et al., 2007); consumidor classificado no grupo B.

As colheitas foram efetuadas seis dias após a antese, quando os frutos já apresentavam-se ideal para o consumo. Os frutos colhidos foram contados, tomadas as medidas de comprimento, diâmetro, e de massa obtida em balança analítica. Os resultados foram submetidos à análise de variância e detectado efeito significativo, procedeu-se a análise de regressão polinomial. As análises de variância e de regressão foram feitas com o auxílio do programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2000).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como mostra a tabela 1, as lâminas de água influenciaram significativamente o rendimento e número de frutos de quiabo, o que não foi observado para massa, comprimento e diâmetro. Essa relação indica que a produção comercial dos frutos não foi afetada pelas lâminas de irrigação, pois só houve frutos classificados como comerciais, cujo comprimento médio foi de 11,76 cm (CEAGESP, 2001).

Tabela 1 – Resumo da análise de variância do rendimento (RF), massa (MF), número (NF), comprimento (CF) e diâmetro (DF) de frutos de quiabo, submetidos a lâminas crescentes de irrigação.

FV	G	Quadrado médio			
		RF	NF	CF	DF
Tratamento	4	27,2**	1,35**	0,25 <sup>ns</sup>	0,95 <sup>ns</sup>
Erro	25	1,36	0,05	0,15	0,49

ns – não significativo

\*\* - significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F

Uma análise quantitativa da resposta do quiabeiro à ação do fator lâmina de água foi mais significativamente representada pela regressão quadrática. Houve uma resposta positiva incrementando essas medidas à proporção que aumentaram as lâminas de água aplicadas ao solo, e, a partir de lâminas maiores, a resposta à água passou a decrescer (Figura 1 e 2).

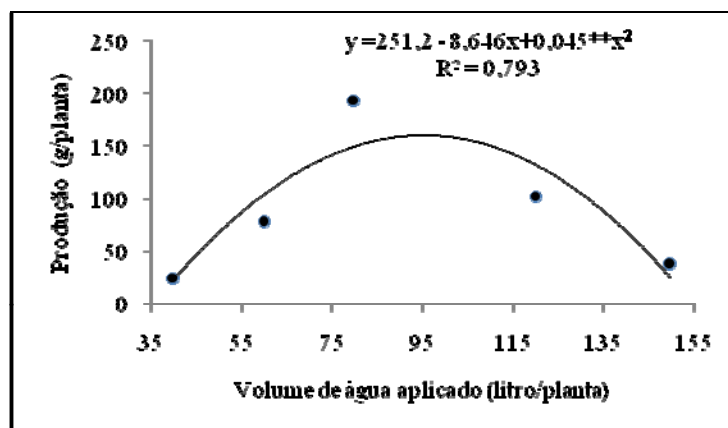


Figura 1 – Efeito de diferentes lâminas de irrigação no rendimento de quiabo.

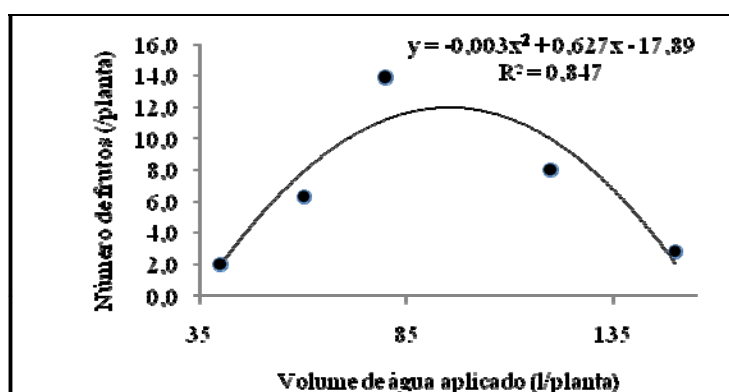


Figura 2 - Efeito de diferentes lâminas de irrigação no número de frutos de quiabo.

Quando se fornece água às plantas em quantidades adequadas isso favorece a produção pela maior disponibilidade dos nutrientes na solução do solo, ao passo que quantidades tanto insuficientes quanto em excesso proporcionam desequilíbrio na nutrição das plantas, dificultando sua absorção e utilização seja pela baixa solubilidade ou menor disponibilidade (Malavolta, 2006). Portanto, possivelmente durante o crescimento e desenvolvimento das plantas de quiabeiro, a lâmina de água responsável pela máxima produção tenha favorecido uma maior absorção dos nutrientes dissolvidos na solução do solo.

Com relação aos valores médios observados da produção de quiabo, em função dos tratamentos de lâminas de água, a lâmina de água que proporcionou a máxima eficiência

física em produção e número de frutos foi estimada a partir da aplicação de 96,06 litros de água e 105 litros, respectivamente. Essa diferença de 8% de água a mais para se produzir maior número de frutos não se justificaria na prática, já que as plantas de quiabeiro não produziram frutos com mais massa pelo fato de se aplicar maior lâmina de água (Tabela 1).

A máxima eficiência econômica foi obtida com o volume de 95,48 litros de água. Tais resultados evidenciaram que a variação entre a lâmina econômica e a aquela que proporciona a máxima produção são insignificantes e neste caso pode-se adotar para o quiabeiro a lâmina que proporciona a máxima produção física.

**CONCLUSÃO:** As características qualitativas dos frutos de quiabo Santa Cruz 47 avaliadas, cultivado em ambiente protegido, não foram afetadas pelas lâminas de irrigação; a máxima produtividade física e econômica estimada foram praticamente as mesmas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DANTAS, A. A. A., CARVALHO, L. G.; FERREIRA, E. Classificação e tendências climáticas em Lavras, MG. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, vol.31, n.º.6, p.1862-1866, nov./dez 2007.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows 4. 0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.

GENUCHTEN, M. V. A closed-form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soils. *Soil Science Society American Journal*, Madison, v. 44, n. 5, p. 892-898, Sept./Oct. 1980.

MALAVOLTA, E. Elementos de nutrição mineral de plantas. Piracicaba: Ceres, 1980. 215p.

MALAVOLTA, E. Manual de nutrição mineral de plantas. São Paulo. Ceres. 2006. 638 p.

RAIJ, B. Van. Fertilidade do solo e adubação. Piracicaba, Potafós, 1991.

VILAS BOAS, Renato Carvalho et al. Avaliação técnica e econômica da produção de duas cultivares de alface tipo crespa em função de lâminas de irrigação. *Ciênc. agrotec.* [online]. 2008, vol.32, n.2, pp. 525-531. ISSN 1413-7054.