

PRODUÇÃO DE QUIABO (*Abelmoschus esculentus*) NO LESTE MINEIRO SOB EFEITO DE SOLOS COM DIFERENTES TAXAS DE INFILTRAÇÃO BÁSICA

R. A. S. ARAÚJO ¹; C. A. B. de ALENCAR ²; R. A. de OLIVEIRA ³; F. F. da CUNHA ⁴;
G. F. BICALHO ¹; V. D. BARROS ¹; D. B. RAMOS ¹

RESUMO: Objetivou-se avaliar o efeito de solos com diferentes taxas de infiltração básica (TIB) de água no solo na produtividade e na eficiência de utilização da irrigação (EUI) pelo quiabeiro. O experimento foi conduzido com quatro repetições, tendo como tratamentos solos com TIB de 9 e 60 mm h⁻¹. O manejo da irrigação foi realizado por meio do irrigâmetro e o sistema de irrigação utilizado foi aspersão com intensidade de aplicação de 4,2 mm h⁻¹. A produtividade foi obtida pela soma de todas as colheitas e a EUI determinada pela razão entre a produtividade e quantidade de água utilizada pela cultura. A produtividade do quiabeiro foi baixa devido as características de solo e principalmente do clima. O solo com menores TIB proporciona redução na produtividade e na EUI do quiabeiro.

PALAVRAS-CHAVE: Eficiência de utilização da irrigação, produtividade, horticultura.

PRODUCTION OF OKRA (*Abelmoschus esculentus*) IN THE BRAZIL UNDER EFFECT OF SOILS WITH DIFFERENT WATER INFILTRATION

SUMMARY: It was aimed to evaluate the effect of soils with different water infiltration (WA) in the yield and the irrigation use efficiency (IUE) for the okra. The experiment was conducted with four replications, tends as treatments soils with WA 9 and 60 mm h⁻¹. The management of irrigation was accomplished by means of the irrigametro and the used irrigation system was sprinkler with application intensity of 4,2 mm h⁻¹. The yield was obtained by the sum of all the crops and to IUE determined by the reason among the yield and amount of irrigation used in the cycle of the culture. The okra's yield was low owed the soil characteristics and the climate. The soil with smaller WA provides reduction in the productivity and in to IUE of the okra.

KEYWORDS: Irrigation use efficiency, yield, horticulture.

¹ Graduando em Engenharia Agrônômica, UNIVALE, Governador Valadares-MG, Fone: (33) 3279-5995. E-mail: rodrigoaraujoagro@hotmail.com

² Eng^o Agrícola, Pesquisador, INTEC, Viçosa-MG

³ Eng^o Agrônomo, Professor, UFV, Viçosa-MG

⁴ Eng^o Agrônomo, Professor, UNIVALE, Governador Valadares-MG

INTRODUÇÃO

O quiabeiro (*Hibiscus esculentus* L.), originário da Etiópia, na África, é uma planta anual, da família das Malváceas, típica de clima tropical. O caule, semilenhoso e ereto, chega a medir 3 metros de altura, com flores hermafroditas onde a autopolinização é mais freqüente que a polinização cruzada. Os frutos são do tipo cápsula, com muitas sementes, alongados e sempre com a ponta afilada com coloração externa verde escura (TAVARES, 1999). As temperaturas ideais para o cultivo do quiabo estão entre 22 a 25 °C. A colheita é prolongada por alguns meses. A produtividade normal é de 15.000 a 22.000 kg ha⁻¹, sendo que no inverno esta produtividade diminui. Temperaturas do solo abaixo de 15 °C prejudicam a germinação e o desenvolvimento das plântulas (FILGUEIRA, 1982). Os frutos são colhidos antes de se tornarem fibrosos, de setenta a oitenta dias após o plantio.

A evapotranspiração do quiabeiro geralmente excede a precipitação pluvial, sendo assim, a distribuição de água de maneira artificial por meio de irrigação é a garantia para se produzir como planejado, sem que a falta de chuvas altere os índices de produtividade e de rentabilidade previamente estabelecidos.

A demanda de água cresceu de maneira vertiginosa nos últimos tempos e há grupos que usam água de maneira excessiva em alguns países. No final do século passado, percebeu-se com maior intensidade a escassez de água e energia elétrica em algumas regiões do País. A irrigação por ser vista como uma atividade que consome os recursos hídricos tornou-se a maior responsável pela falta de água e energia elétrica. Críticas dirigidas à irrigação pelo consumo elevado de água e energia, sem mostrar que se trata de uma técnica de grande valia para viabilizar a produção de alimentos, podem levar ao inadequado entendimento por parte da coletividade. O investimento em agricultura irrigada, adotando sistemas mais eficientes de aplicação de água e buscando melhorar a eficiência de uso da água para produção, é fundamental para que o Brasil continue a aumentar sua produção e produtividade, gerando empregos e excedentes exportáveis.

Características físicas do solo como densidade devem ser conhecidas para que seja realizado o manejo da irrigação. Solos com alta densidade possuem baixa macroporosidade, reduzindo a infiltração de água, o desenvolvimento do sistema radicular e conseqüentemente a produtividade da cultura. A macroporosidade do solo é constituída pelos poros de diâmetro maior que 50 µm e que são os responsáveis pelo transporte de água e gases neste meio.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes taxas de infiltração de água no solo na produtividade e eficiência de utilização da irrigação pelo quiabeiro na região leste mineira.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi conduzido entre março e junho de 2007 na Universidade Vale do Rio Doce no município de Governador Valadares, estado de Minas Gerais. As coordenadas geográficas são 18° 47' 30'' de Latitude Sul, 41° 59' 04'' de Longitude Oeste e altitude de 223 m. O solo na área experimental foi classificado como aluvial. As análises químicas e físicas do solo na camada de 0-30 cm, realizadas conforme EMBRAPA (1997) resultaram em: pH = 5,80; P = 3,80 mg dm⁻³; K = 162,25 mg dm⁻³; Al³⁺ = 0,12 cmol_c dm⁻³; Ca²⁺ = 4,26 cmol_c dm⁻³; Mg²⁺ = 0,56 cmol_c dm⁻³; matéria orgânica = 1,2 g kg⁻¹; areia grossa = 151,7 g kg⁻¹; areia fina = 164,8 g kg⁻¹; silte = 436,4 g kg⁻¹ e argila = 247,0 g kg⁻¹. No plantio, foram abertos os sulcos, colocando-se 7 sementes por metro da cultivar Santa Cruz 47. O desbaste foi feito 30 dias após a semeadura. A adubação de plantio consistiu em 200 kg ha⁻¹ de P₂O₅, 24 kg ha⁻¹ de K₂O e 24 kg ha⁻¹ de N e de manutenção 36 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de K₂O e 96 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de N, parcelada em 3 vezes até o final da condução do experimento.

As parcelas experimentais constituíram de duas fileiras espaçadas de 1 m e de comprimento de 5 m, sendo a área útil de 10 m². O experimento foi conduzido com quatro repetições e os tratamentos foram constituídos de áreas vizinhas que possuíam solos com diferentes taxas de infiltração básica (TIB). As TIB avaliadas conforme recomendações de BERNARDO et al. (2006) foram de 9 e 60 mm h⁻¹ e a densidade do solo para ambos tratamentos foi de 1,47 g cm⁻³ e 1,30 g cm⁻³, respectivamente. A densidade do solo foi obtida pelo método do anel volumétrico retiradas pelo amostrador de Uhland (EMBRAPA, 1997).

O experimento foi conduzido sob irrigação e manejados por meio do irrigâmetro (TAGLIAFERRE, 2006). O Irrigâmetro é um aparelho evapo-pluviométrico que aglutina todas às características relacionadas com o manejo da irrigação (cultura, solo, clima e sistema de irrigação). Esse equipamento permite computar a efetividade da chuva e fornecer prontamente ao produtor a informação desejada, ou seja, o tempo de irrigação ou a velocidade de deslocamento do sistema de irrigação, sem a necessidade de fazer cálculos.

Para reposição da lâmina de irrigação, utilizou-se o sistema de irrigação por aspersão convencional semifixo, constituído por linha principal e linhas laterais de PVC enterradas,

com mudança apenas dos aspersores. Os aspersores eram equipados com bocal de 4,9 mm, operando com pressão de serviço de 250 kPa e vazão nominal de $1,5 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$, espaçamento de 18 x 18 m e ângulo de inclinação do jato igual a 23°.

As colheitas do quiabo foram efetuadas a cada 2 dias, no período de 64 a 130 dias após a semeadura, quando os frutos apresentaram coloração verde intensa. Os frutos colhidos foram transportados para uma balança de precisão 0,01 gramas, com o objetivo de se avaliar sua produtividade comercial.

A eficiência da utilização da irrigação (EUI) foi determinada pela razão entre a produtividade e quantidade de irrigação aplicada no ciclo da cultura (Equação 1).

$$EUI = \frac{P}{L} \quad (1)$$

em que,

EUI = eficiência da utilização da irrigação (kg m^{-3} de água);

P = produtividade do quiabo (kg ha^{-1}); e

L = lâmina de irrigação aplicada no período de produção (L ha^{-1}).

Para a realização da análise estatística, procedeu-se análise conjunta, pois mesmo os tratamentos terem sido aplicados em áreas vizinhas, foram aplicados em áreas diferentes. Para utilização da análise conjunta, os dados foram submetidos ao teste de Box, conforme Equação 2 (PIMENTEL-GOMES & GARCIA, 2002). Esses autores relataram que uma forma de utilização da análise conjunta é utilizar em todos os experimentos, os mesmos tratamentos e o mesmo tipo de delineamento. A partir disso, deve-se considerar os quadrados médios residuais dos diversos experimentos. Para que os experimentos possam ser reunidos sem mais dificuldades, é preciso que esses quadrados médios residuais não difiram muito entre si, isto é, que sejam relativamente homogêneos.

$$F = \frac{QM_1}{3QM_2} \quad (2)$$

em que,

F = F de Box;

QM_1 = maior; e

QM_2 = menor dos k quadrados médios considerados.

Sendo permitido a análise conjunta, as comparações foram realizadas com auxílio do teste t utilizando 1% de significância. Para execução das análises estatísticas, foi utilizado o programa estatístico SAEG 9.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na Tabela 1 que a produtividade do quiabeiro foi maior ($p<0,01$) no solo que apresentou maior taxa de infiltração básica de água (TIB) no solo. Essa diferença na produtividade foi devido a água aplicada pela irrigação ter sido totalmente infiltrada e utilizada pelo quiabeiro no tratamento de TIB de 60 mm h⁻¹. O tratamento de TIB de 9 mm h⁻¹ apesar de ter recebido a mesma lâmina de irrigação, não utilizou o mesmo volume de água, pois parte foi perdida por escoamento superficial. É bom ressaltar que o escoamento superficial acontecia depois de algum tempo iniciada a irrigação. No início da irrigação, quando o solo estava seco, toda a água infiltrava no solo. Passado um tempo de irrigação, em que o solo já continha certo teor de umidade, sua TIB passava a ser inferior a intensidade de precipitação da irrigação, acarretando escoamento superficial.

Figura 1 – Valores médios com seus respectivos desvios-padrão da produtividade e da eficiência da utilização da irrigação (EUI) em função da taxa de infiltração básica (TIB) de água no solo

| TIB (mm h ⁻¹) | Produtividade (kg ha ⁻¹) | EUI (kg m ⁻³) |
|---------------------------|--------------------------------------|---------------------------|
| 9 | 3.426 ± 252 b | 1,26 ± 0,09 b |
| 60 | 13.144 ± 1.337 a | 4,82 ± 0,49 a |

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem pelo teste de t ($p<0,01$).

A produtividade do quiabeiro comparada a literatura foi baixa, ficando entre 3.000 e 13.000 kg ha⁻¹. Segundo TAVARES (1999) a produtividade normal do quiabeiro é de 15.000 a 22.000 kg ha⁻¹. Essa baixa produtividade possivelmente foi devido as baixas características de solo e principalmente o experimento ter sido executado na estação fria. Segundo FILGUEIRA (1982), temperaturas abaixo de 15 °C prejudicam a germinação e o desenvolvimento das plântulas do quiabeiro.

A TIB também proporcionou efeito na eficiência de utilização da irrigação (EUI) do quiabeiro. Verifica-se na Tabela 1 que o solo que apresentou TIB de 60 mm h⁻¹ proporcionou maior ($p<0,01$) EUI em relação ao tratamento de TIB de 9 mm h⁻¹. Para a produção de 1.000 kg de quiabo seria necessário o volume de água de 795,6 e 207,4 mil litros de água de irrigação para solos com TIB de 9 e 60 mm h⁻¹, respectivamente. O valor apresentado pela maior TIB foi próximo do quádruplo do valor encontrado no tratamento de menor TIB. Esse efeito pode ser explicado pelo mesmo fato relatado para a produtividade, em que parte da água no tratamento de menor TIB foi perdida por escoamento superficial. Caso tivesse feito a

eficiência de uso da água (EUA), essa grande diferença não seria verificada, pois EUA é a relação entre produção e quantidade de água utilizada pela planta. Já a EUI é a relação entre a produção e quantidade de irrigação aplicada na cultura. Dessa forma, até a água que foi perdida por escoamento superficial foi contabilizada no cálculo.

CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos pode-se concluir que solos que apresentam baixa taxa de infiltração básica proporcionam redução na produtividade e redução na eficiência de utilização da irrigação pelo quiabeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de Irrigação**. 8. ed. Viçosa: Imprensa Universitária, 2006. 625p.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1997. 212p.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Manual de olericultura: cultura e comercialização de hortaliças**. 2 ed. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1982. 357p.
- PIMENTEL-GOMES, F.; GARCIA, C. H. **Estatística aplicada a experimentos agrônômicos e florestais**. 11. ed. Piracicaba: FEALQ, 2002.
- TAGLIAFERRE, C. **Desempenho do irrigâmetro® e de dois minievaporímetros para estimativa da evapotranspiração de referência**. Viçosa: UFV, 2006. 99p. (Tese de Doutorado).
- TAVARES, N. S. **Manejo Agrícola e ecológico de quiabo (*Hibiscus esculentus* L.) em um ecossistema tropical**. Vitória: UFES, 1999. 67p. (Monografia em Recursos Naturais).