

Produção e qualidade de frutos de melão submetidos a dois sistemas de irrigação

Patrício F Batista¹; Mayara Milena M da L Pires¹; Joice Simone dos Santos¹; Sérgio OP de Queiroz¹; Carlos Alberto Aragão¹; Bárbara F Dantas²

¹UNEB-DTCS, Av. Edgard Chastinet, s/n, 48900-000 Juazeiro-BA; ²Embrapa Semi Árido, C. Postal 23, 56300-000 Petrolina-PE; patriciojuazeiro@hotmail.com

RESUMO

O meloeiro, no Vale do Submédio São Francisco, é cultivado principalmente por pequenos produtores que usam, em sua maioria, sistema de irrigação por sulco, caracterizado pela baixa eficiência de aplicação de água. O trabalho teve o objetivo de avaliar a produção e qualidade fisiológica de melão (cultivar AF-682), submetido a dois tratamentos (sistemas de irrigação em sulcos de infiltração e gotejamento), bem como avaliar a eficiência e economia de água desses sistemas. O experimento foi realizado de setembro a novembro de 2005, em campo experimental da UNEB em Juazeiro-BA. Adotou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, com 10 repetições. Foram utilizadas parcelas experimentais de 20 m², com espaçamento entre linhas de 2,0 m e 0,5 m entre plantas. Para o sistema de irrigação por gotejamento, empregou-se um equipamento com linhas de gotejo com 8 mm de diâmetro e gotejador a cada 0,3 m com vazão de 0,6 L·h⁻¹ em cada um. Os sulcos de irrigação foram construídos em nível com 16 m de comprimento, com profundidade e largura média de 30 cm, respectivamente. Adotou-se a vazão aplicada pelos produtores de melão da região, sendo a mesma monitorada através de calhas WSC Flume-A. A colheita foi realizada aos 62 dias após o transplântio. Foram avaliadas as matérias fresca e seca da parte área das plantas, produção total, produção refugo e a produção comercial de frutos, massa média de frutos, sólidos solúveis totais, firmeza de polpa, espessura de polpa, cavidade interna transversal e longitudinal e largura e comprimento de frutos. Não houve diferença significativa para a produção e qualidade dos frutos de melão nos dois sistemas de irrigação avaliados, exceto para massa média, largura e comprimento de frutos, que foram superiores na irrigação por sulcos. No entanto, o gotejamento mostrou-se mais eficiente no uso da água que o sistema de sulcos.

Palavras-chave: *Cucumis melo* L., economia de água, Semi-árido.

ABSTRACT

Yield and quality of melon in two irrigation systems

At São Francisco River Valley, melon is cultivated mainly by small farmers that use the furrow irrigation system, which is characterized by low water application efficiency. The aim of this work was to evaluate yield and physiological quality of melon fruits subjected to different irrigation systems, furrow and drip, as well as to evaluate the efficiency and economy of water in both systems. The experiment was carried out from September to November of 2005, at the Universidade da Bahia, Juazeiro, Brazil. The experimental design was casualized blocks, with ten replications. The experimental plots were 20 m², with 2.0 m between lines and 0.5 m between plants. The melon cultivar studied was AF-682. The treatments were the 2 irrigation systems: drip and furrow. For the drip irrigation system, the dripping lines had 8 mm and drippers at each 0.30 m with 0.6 Lh⁻¹ water flow. The furrows were constructed with 16 m length and 30 cm depth and width. The water flow was according to the regional agricultural practices, and were monitored with WSC Flume-A gutters. The harvest was performed 62 days after transplanting. The evaluations were fresh and dry weights of shoots, total commercial and refused production, fruits average weight, total soluble solids, pulp firmness, pulp width, transversal and longitudinal, internal cavity and fruits length and width. In general, there was no statistical difference for production and fruit quality for both irrigation systems evaluated. On the other hand the drip system was more efficient than furrow system.

Keywords: *Cucumis melo* L., water economy, semi-arid.

(Recebido para publicação em 8 de maio de 2008; aceito em 6 de maio de 2009)

(Received in May 2008; accepted in May 6, 2009)

Segundo a FAO (2003), a produção mundial de melão em 2001 atingiu 21,3 milhões de toneladas e uma produtividade média de 18,5 t ha⁻¹, tendo o Brasil produzido 150.000 t e uma produtividade de 12,5 t ha⁻¹. Em 2000, a região Nordeste, representada pelos estados do Rio Grande do Norte, Ceará, Bahia e Pernambuco, respondeu por 93,4% da produção do país, tanto para mercado

interno, como para a exportação (Makishima, 1991).

O Brasil é, atualmente, um dos maiores produtores de melão da América do Sul, com 17% da produção total, correspondendo a 17.000 ha e produção de 350.000 t. Em Pernambuco e na Bahia a produção concentra-se no Vale do Submédio São Francisco, sendo o segundo maior pólo de produção de

melão do Brasil, com uma área plantada de cerca de 1980 hectares e produção de 35.500 t (Hirsch, 2005). Nessa região, o cultivo da olerícola é praticado em sua maioria por produtores assentados, pouco capitalizados, nas áreas de colonização dos perímetros irrigados, onde se pratica a "irrigação" através de sulcos de infiltração caracterizada por baixa eficiência na condu-

ção e aplicação da água na cultura, com gasto excessivo de água. Sendo a água um recurso natural escasso e limitado, dotado de expressivo valor econômico, seu uso racional torna-se fundamental.

O sistema de irrigação mais empregado na cultura do melão na Região de Mossoró – Baixo Jaguaribe é o gotejamento, com aplicação localizada da água, diretamente na região radicular com pequena intensidade e alta frequência. O gotejamento tem-se mostrado eficiente para o aumento da produtividade do meloeiro, quando comparado com outros métodos de irrigação (Crisóstomo *et al.*, 2002; Neto *et al.*, 2006; Olitta *et al.*, 1987).

O sistema de irrigação por gotejamento foi desenvolvido para alta frequência de aplicação e manutenção de conteúdo de água no solo, próximo ao limite superior de água disponível (Bresler, 1978; Phene *et al.*, 1979; Phene *et al.*, 1991). A aplicação localizada da água nesse sistema evita que a parte aérea e a faixa entre as fileiras de plantio sejam molhadas, minimizando a incidência de doenças foliares e a proliferação de plantas daninhas. Dentre as principais vantagens comparativas desse sistema com a irrigação por sulcos de infiltração, pode-se destacar o menor consumo de água e utilização de mão-de-obra, obtenção de maior produtividade, elevada eficiência de aplicação de água, maior adequação ao uso da fertirrigação, além de adaptar-se aos mais diversos tipos de solo, topografia e clima.

A água para irrigação é aduzida basicamente de rios ou poços artesianos, estando a sua concessão e uso sob a gestão de órgãos estaduais ou federais de acordo com o que órgãos do uso da água determinam. A sua concessão é regulada pela Lei de Política Nacional de Recursos Hídricos (nº 9.433/97), que estabelece prioridades para o uso da água que, sendo um bem econômico, permite ao poder público cobrar pelo seu uso. A cobrança baseia-se na outorga, que é uma licença por tempo determinado. Atualmente a legislação não permite a outorga de

água a produtores que utilizem tecnologias de baixa eficiência de condução e aplicação de água, como o caso de sistema por sulcos de infiltração, amplamente utilizado por pequenos produtores de melão de Juazeiro-BA e Petrolina-PE.

O trabalho teve como objetivo avaliar a produção e qualidade fisiológica da cultura de melão submetido a diferentes sistemas de irrigação, bem como a eficiência e economia de água dos mesmos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado de setembro a novembro de 2005, em campo experimental da UNEB em Juazeiro.

O solo da área do ensaio é classificado como Neossolo flúvico com as características químicas e físicas na camada de 0-20 cm: K= 0,25 cmol_c dm⁻³; Ca= 1,5 cmol_c dm⁻³; Mg= 0,5 cmol_c dm⁻³; Na= 0,01 cmol_c dm⁻³; P= 41 mg dm⁻³; areia= 536 g kg⁻¹; silte= 365 g kg⁻¹; argila= 99 g kg⁻¹ e pH em H₂O= 6,7.

Adotou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, com 10 repetições. Foram utilizadas parcelas experimentais de 20 m², com espaçamentos entre linhas de 2,0 m e 0,5 m entre plantas. Trabalhou-se com a cv. AF-682, de casca levemente enrugada, com coloração amarela ouro, cavidade interna pequena, uniforme, com massa fresca média de aproximadamente 2,0 kg.

Realizou-se o preparo do solo através de aração e gradagem, seguidos de sulcamento. A adubação de plantio foi feita no sulco utilizando 40 kg ha⁻¹ de N (uréia), 40 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (superfosfato simples), 20 kg ha⁻¹ de K₂O (cloreto de potássio) e 20 m³ ha⁻¹ de esterco de curral curtido. Em cobertura utilizou-se 50 kg ha⁻¹ de N, aos 20 e 40 dias e 20 kg ha⁻¹ de K₂O aos 40 dias após o transplantio. Os tratamentos culturais e controle fitossanitário foram executados em função das necessidades da cultura.

Os tratamentos consistiram de 2 sistemas de irrigação, gotejamento e sul-

co. Para o sistema de irrigação por gotejamento, empregou-se um equipamento cujo funcionamento baseia-se na atuação da força da gravidade, podendo ser alternativamente classificado como bubbler de baixa pressão, trabalhando com energia potencial entre 15 e 22 kPa, conforme Rawlins (1977). Tal sistema é constituído de um reservatório de água, válvula manual, filtro, tubulação de distribuição (principal e secundária), conectores, linhas de gotejo com 8 mm de diâmetro e gotejador a cada 0,3 m com vazão de 0,6 L h⁻¹. A frequência de irrigação adotada foi diária, para reposição da evapotranspiração do dia anterior, equivalente a volumes de água aplicados entre 0,75 e 1,8 m³, durante o experimento. Os valores de coeficiente de cultivo adotados foram de 0,75; 0,85; 1,15 e 0,80, como preconizado por Costa *et al.* (2001).

Os sulcos de infiltração foram construídos em nível com 16 m de comprimento, apresentando uma profundidade e largura média de 30 cm, respectivamente.

Utilizou-se um volume médio de 8,41 m³ de água, com turno de rega de 3 dias, seguindo o sistema produtivo dos pequenos produtores de melão da região, sendo monitorada através de calha WSC Flume-A, com vazão 11,74 m³ h⁻¹, como descrito por Bernardo *et al.* (2006).

A eficiência de uso de água foi determinada pela relação entre a produtividade total dos frutos e a quantidade de água aplicada através da irrigação, conforme descrito por Doorembos & Kassan (1979):

$$EUA = \frac{Pt}{W}$$

onde, EUA= eficiência do uso da água em kg m⁻³; Pt= produtividade total em kg ha⁻¹ e W= volume de água aplicado em m³ ha⁻¹. A colheita foi realizada aos 62 dias após o transplantio, quando as plantas apresentavam a maioria dos frutos com teor de sólidos solúveis em torno de 10°Brix, determinado em campo com refratômetro portátil. A parte aérea das plantas foi coletada e pesada ob-

tendo-se a matéria fresca; logo em seguida, foram conduzidas para uma estufa de circulação forçada de ar à temperatura de 65°C até peso constante, para a determinação da matéria seca. Obteve-se a massa média de frutos (kg), produção total de frutos da parcela, produção refugo e a produção comercial, sendo considerados comerciais os frutos com padrão para mercado interno.

Foram tomados quatro frutos por repetição para determinação do teor de sólidos solúveis totais (SST), por refratometria, utilizando-se suco filtrado oriundo de fatias da polpa do melão homogeneizadas em liquidificador doméstico e fazendo-se a leitura do filtrado em refratômetro portátil, modelo 103, com leitura na faixa de 0 a 32°Brix. Para a avaliação da firmeza de polpa, o fruto foi dividido longitudinalmente, sendo que, em uma de suas metades, foram realizadas quatro leituras (na parte mediana da polpa do fruto) com um penetrômetro manual, tipo CAT 719-20, com diâmetro de 8 mm. Os resultados foram obtidos em libras (Lbf.) e transformados para Newton (N) utilizando-se o fator de conversão de 4,45. A espessura de polpa (cm) foi determinada através de um corte longitudinal dos frutos, onde foram feitas quatro leituras em posições diferentes, com auxílio de um paquímetro. A cavidade interna transversal e longitudinal (cm) foi determinada com auxílio de um paquímetro, através de cortes nos frutos no sentido longitudinal. A largura e comprimento de frutos (cm) também foram determinados com auxílio de um paquímetro.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, com o uso do software SISVAR-UFLA e as médias comparadas entre si através de teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, estão apresentados valores dos componentes de produção e da qualidade de frutos de melão submetidos a sistemas de irrigação de gotejamento e sulco. Verifica-se que não houve diferença significativa entre os sistemas de irrigação quanto à matéria verde e à matéria seca das plantas de melão. Em relação à

Tabela 1. Resultados médios de componentes da produção e qualidade de frutos de melão submetidos a dois sistemas de irrigação (average results of components of production and quality of melon subjected to two irrigation systems). Juazeiro, UNEB, 2005.

Sistema de irrigação	Matéria verde (kg parcela ⁻¹)	Matéria seca (kg parcela ⁻¹)	Produção comercial (kg parcela ⁻¹)	Produção total (kg parcela ⁻¹)	Produção refugo (kg parcela ⁻¹)
Gotejamento	11,08a	1,82a	28,75a	32,35a	3,59a
Sulco	14,03a	2,38a	32,12a	36,57a	4,44a
C.V (%)	17,50	14,37	15,57	15,29	12,71
	Massa média de frutos (kg)	Sólidos solúveis totais (°Brix)	Firmeza de polpa (N)	Espessura de polpa (cm)	
Gotejamento	1,11b	11,15a	27,18a	3,45a	
Sulco	1,24a	11,09a	28,22a	3,22a	
C.V (%)	6,62	7,00	12,38	7,90	
	Cavidade interna transversal (cm)	Cavidade interna longitudinal (cm)	Largura de frutos (cm)	Comprimento de frutos (cm)	
Gotejamento	5,52a	9,97a	12,11b	14,74b	
Sulco	5,71a	9,64a	12,89a	15,83a	
C.V (%)	7,54	4,94	5,14	3,00	

Médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

produção de frutos por parcela e à produção de frutos comerciais, não foram observados efeitos significativos das diferentes formas de fornecimento de água ou sistemas de irrigação (gotejamento e sulco). Comportamento semelhante foi observado para produção total de frutos e produção de frutos refugo (Tabela 1).

Foram observados efeitos significativos dos diferentes sistemas de irrigação sobre a massa média de frutos (Tabela 1). A irrigação por sulcos promoveu um maior crescimento de frutos (1,24 kg), quando comparado com frutos das plantas irrigadas por gotejamento (1,11 kg). Segundo Filgueira (2000), para mercado interno, são preferidos os frutos maiores, com massa unitária de 2,0 kg, tolerando-se uma variação de 1,0 a 2,0 kg. Para, o mercado externo preferem-se frutos menores, com peso variando de 1,0 a 1,3 kg (Dusi, 1992). Diante destas informações, admite-se que os frutos produzidos no experimento podem atender aos mercados interno e externo.

A forma de fornecimento de água para as plantas não influenciou os teores de sólidos solúveis totais dos frutos (Tabela 1). Os teores foram de 11,09 e 11,15°Brix, para as plantas irrigadas por sulco e gotejamento, respectivamente. Estes valores são considerados adequados para o padrão de melões do grupo amarelo, exigi-

do tanto para mercado interno, como mercado externo, que segundo Filgueira (2000) o mínimo é de 10°Brix. Ainda, na Tabela 1, constata-se que, as características de qualidade de frutos como firmeza, espessura de polpa e cavidade interna de frutos, não foram influenciadas pelas diferentes formas de irrigação.

A largura e o comprimento de frutos foram significativamente influenciados pelos sistemas de irrigação, visto que as plantas submetidas à irrigação por sulcos tiveram maior largura (12,9 cm) e comprimento de frutos (15,8 cm), quando comparadas àquelas irrigadas através de gotejamento (Tabela 1).

A eficiência do uso da água (EUA) é um parâmetro que se refere ao rendimento total da colheita por unidade de água utilizada. Na irrigação por gotejamento obteve-se uma EUA na ordem de 10,63 kg m⁻³, ao passo que na área irrigada por sulco uma eficiência de 5,03 kg m⁻³, evidenciando uma diferença significativa entre os dois sistemas (Figura 1). Cardoso (2002), trabalhando com meloeiro rendilhado em ambiente protegido, obteve uma eficiência de uso da água de 19,14 kg m⁻³. Estes valores obtidos traduzem a importância da adoção criteriosa do sistema e manejo de irrigação. A elevada eficiência no uso da água deve-se, essencialmente à aplicação

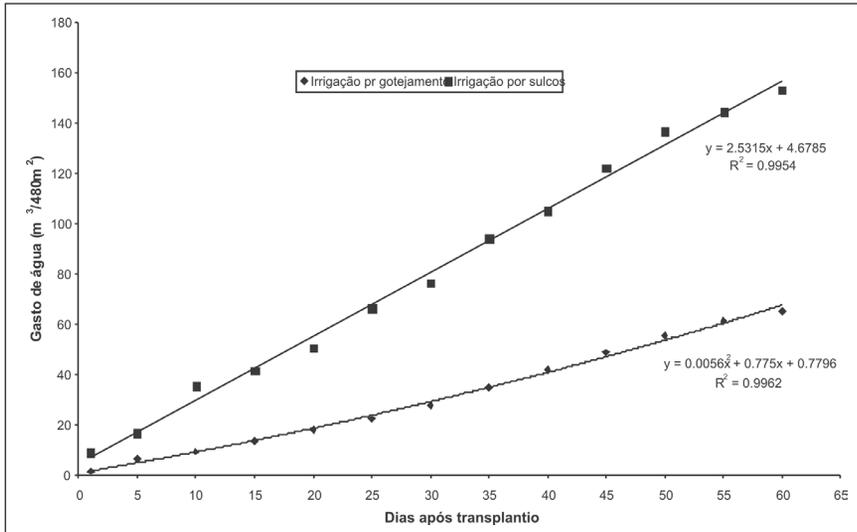


Figura 1. Consumo de água na cultura do melão submetido a dois sistemas de irrigação (480 m²) por sulco e gotejamento (consumption of water in the cropping of melon subjected to two irrigation systems by furrow (480 m²) and drip (480 m²), Juazeiro, UNEB, 2005.

pontual da água, associada à elevada eficiência de condução e aplicação de água, características inerentes ao sistema, como observado por Souza *et al.* (2005) e Gomes (1999). Segundo Faria *et al.* (2002), a irrigação localizada vem sendo largamente utilizada, na forma de gotejamento. Sua utilização pode proporcionar alta eficiência do uso da água, quando comparada com outros métodos, como aspersão convencional e irrigação por superfície. Tal fato possibilita maior precisão de aplicação de água, além da possibilidade de aumento da área irrigada, devido às menores vazões demandadas pelo método.

Para Soares *et al.* (2000) a baixa eficiência de aplicação de água num projeto por superfície pode estar ligada às falhas no dimensionamento em função da combinação inadequada das variáveis comprimento de área, declividade da superfície do solo, vazão aplicada e tempo de irrigação ou ao manejo inadequado do sistema.

Um dos grandes entraves da adoção de sistemas de irrigação eficientes por pequenos produtores de melão, do Submédio São Francisco, pode ser atribuído ao custo de aquisição do sistema. Contudo, os métodos de irrigação localizada são os mais propícios para culturas hortícolas e fruteiras, por apresentarem rentabilidade condizente com tais custos (Coelho *et al.*, 2005).

Em todas as fases da cultura, as curvas mantiveram um comportamento semelhante, desde o transplante até próximo à colheita, onde se deu a suspensão do fornecimento de água (Figura 1). Aos dez dias após o transplante das mudas, foram gastos 9,19 m³ de água nas plantas irrigadas por gotejamento, enquanto que na área irrigada por sulcos foram utilizados 35,38 m³ de água. O fornecimento de água apresentou um crescimento linear durante todo o ciclo da cultura. Ao final do experimento, constatou-se um consumo acumulado de água de 153,14 m³ para o sistema de sulcos e 64,86 m³ para o sistema de gotejamento, em uma área de 480 m² para cada sistema de irrigação avaliado. Esses resultados representam um gasto de água de aproximadamente 57% a mais na irrigação por sulcos, quando comparado à irrigação por gotejamento.

De maneira geral, não se percebeu diferenças na produção e na qualidade dos frutos de melão nos diferentes sistemas de irrigação avaliados, exceto para massa média, largura e comprimento de frutos, que foram superiores na irrigação por sulcos. No entanto, o gotejamento mostrou maior eficiência no uso da água que o sistema de sulcos.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), pela con-

cessão das bolsas e a Superintendência de Recursos Hídricos do Estado da Bahia (SRH-BA), pelos recursos financeiros utilizados no desenvolvimento deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- BERNARDO S; SOARES AA; MANTOVANI ECM. 2006. Manual de irrigação. Viçosa, Ed. UFV, 625 p.
- BRESLER E. 1978. Analysis of trickle irrigation with application to design problems. *Irrigation Science* 1: 3-17.
- CARDOSO SS. 2002. Doses de CO₂ e de potássio aplicadas através da irrigação no meloeiro rendilhado (*Cucumis melo* L.) cultivado em ambiente protegido. Piracicaba: ESALQ. 101p. (Tese doutorado).
- COELHO EF; FILHO MAC; OLIVEIRA SL. 2005. Agricultura irrigada: eficiência de irrigação e de uso de água. *Bahia Agrícola* 7: 57-60.
- COSTA ND; GRAGEIRO LC; FARIA CMB; TAVARES SCCH; ALENCAR JA; ARAUJO JLP. 2001. Melão, Coleção Plantar. Brasília, EMBRAPA. 117 p.
- CRISÓSTOMO LA; SANTOS AA; RAIJ B; FARIA CMB; SILVA DJ; FERNANDES FAM; SANTOS FJS; CRISÓSTOMO JR; FREITAS JAD; HOLANDAJS; CARDOSO JW; COSTA ND. 2002. Aducação, irrigação, híbridos e práticas culturais para o meloeiro no Nordeste. Fortaleza: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 21p. (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Circular Técnica, 14).
- DOOREMBOIS J; KASSAM AH. Yield response to water. Rome: FAO, 1979. 193 p. (FAO. Irrigation and Drainage Paper, 33).
- DUSI AN. 1992. Melão para exportação: aspectos técnicos da produção. DENACOOB- Brasília: DENACOOB. 38 p. (Série Publicações Técnicas; 1).
- FAO. Agricultural production, primary crops. 2003. Disponível em <http://www.fao.org>. Acesso em: 13/11/05.
- FARIA LF; COELHO RD; FLECHA PAN; ROBLES GR; VÁSQUEZ MAN. 2002. Entupimento de gotejadores e seu efeito na pressão da rede hidráulica de um sistema de microirrigação. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* 6: 195-198.
- FILGUEIRA FAR. 2000. Novo Manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV. 402 p.
- GOMES HP. 1999. *Engenharia de irrigação: hidráulica dos sistemas pressurizados, aspersão e gotejamento*. Campina Grande: UFPB. 412 p.
- HIRSCH R. 2005. San Francisco Valley irrigated fruit production. An alternative for new investments. 32 p.
- MAKISHIMA N. 1991. Situação das cucurbitáceas no Brasil. *Horticultura Brasileira* 9: 99-101.

- NETO FC; GUERRA HOC; CHAVES LHG. 2006. Natureza e parcelamento de nitrogênio na produção e qualidade dos frutos do meloeiro. *Caatinga* 19: 153-160.
- OLITTA AFL. 1987. *Os métodos de irrigação*. São Paulo: Nobel. 267 p.
- PHENE CJ; FOUSS JL; SANDERS DC. 1979. Water- nutrient-herbicide management of potatoes with trickle irrigation. *American Potato Journal* 56: 51-59.
- PHENE CJ; DAVIS KR; HUTMACHER RB.; BAR-YOSEF B; MEEK DW; MISAKI J. 1991. Effect of high frequency surface and subsurface drip irrigation on root distribution of sweet corn. *Irrigation Science* 12: 135-140.
- RAWLINS SL. 1977. Uniform irrigation with a low head bubbler systems. *Agriculture Management* 1: 167-168.
- SOARES AA; OLIVEIRA RA; RAMOS MM; RASCH A; D'AVILA JHT. 2000. Dimensionamento de irrigação por sulcos com redução de vazão - nova metodologia. *Engenharia Agrícola* 20: 119-129.
- SOUZA IH; ANDRADE EM; SILVA EL. 2005. Avaliação hidráulica de um sistema de irrigação localizada de baixa pressão, projetado pelo software "bubler". *Engenharia Agrícola* 25: 264-271.
-