



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária dos Tabuleiros Costeiros
Ministério da Agricultura e do Abastecimento
Av. Beira-Mar 3.250, CP 44, CEP 49001-970 Aracaju SE
Fone (079) 217 1300 Fax (079) 231 9145 Telex 792318 EBPA
E-mail postmaster@cpatc.embrapa.br

PESQUISA EM ANDAMENTO

Nº 85, CPATC, outubro/99, p.1-5

QUALIDADE DO FRUTO DE MARACUJÁ SOB IRRIGAÇÃO LOCALIZADA EM SOLO DE TABULEIRO COSTEIRO¹

Luis Carlos Nogueira²
Carlos Eduardo Santana³
Lúcia Raquel Q. Nogueira²
Edson Diogo Tavares²
Baruch Gornat⁴

A importância econômica do maracujá no Brasil tem aumentado a partir da última década, em virtude da crescente industrialização na forma de suco (Teixeira, 1989). As frutas de maracujá são valorizadas não somente pelas suas características nutricionais, como também pelo seu sabor característico intenso e sua alta acidez, constituindo um importante componente na fabricação de bebidas de sucos de frutas. A polpa é preparada como suco integral concentrado, ao natural ou congelado. Frequentemente, o suco é utilizado para incrementar o sabor em misturas de outros sucos de frutas (Medina et al., 1980).

Segundo Whittaker (1972), citado por Teixeira (1989), as características qualitativas do maracujá são dependentes principalmente da época de colheita e fertilização. Ruggiero (1996) aponta a polinização cruzada como a principal responsável pela frutificação, tamanho do fruto e porcentagem de suco.

O Brasil é o maior produtor mundial de maracujá e um dos principais países exportadores de seu suco, ao lado da Colômbia e do Equador (Tavares & Melo, 1995). A área plantada em 1995 foi de aproximadamente 32.000ha, sendo 40% no Norte e Nordeste. Os Estados maiores produtores são: Bahia, Sergipe, Pernambuco, Alagoas, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo (Tagliari, 1995).

Em Sergipe, a produção se concentra em áreas de tabuleiros costeiros nos municípios do centro-sul do Estado, principalmente Lagarto, Salgado, Riachão do Dantas, Estância e Indiaroba (Tavares & Melo, 1995). Nesses locais a exploração da cultura é realizada sem irrigação.

Recentemente, no norte do Estado, em uma área fisiográfica conhecida como Platô de Neópolis, foi implantado o cultivo de maracujá amarelo irrigado (irrigação localizada) com produções altamente satisfatórias. Em experimentos realizados pela Embrapa/CPATC no distrito de irrigação de Neópolis, obteve-se uma produtividade média de 8 t/ha nos primeiros quatro meses de produção, considerando espaçamento de 4m x 3m, com o uso do sistema de irrigação localizada (Nogueira et al., 1998).

¹ Pesquisa realizada através da parceria entre a Embrapa Tabuleiros Costeiros, a Gornat Irrigation Research and Development e a Agropecuária Monteiro Ltda. Resultados referentes aos 4 primeiros meses de produção da cultura.

² Eng.-Agr., M.Sc., Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros. Caixa Postal 44, CEP 49001-970, Aracaju, SE. nogueira@cpatc.embrapa.br

³ Estudante de Agronomia da Escola de Agronomia da Universidade Federal da Bahia. Estagiário da área de Irrigação da Embrapa Tabuleiros Costeiros.

⁴ Eng.-Agr., Ph.D., Consultor Internacional para Irrigação. Hatlamin Street, 16, Ramat-Hasharon, Israel. Tel.: 972-3-549-1498. Fax: 972-3-549-7197. bgu@netvision.net.il



A irrigação é uma prática ainda pouco estudada para a cultura do maracujazeiro, entretanto, sabe-se que seu uso pode alongar o período de produção, aumentar a produtividade e melhorar a qualidade dos frutos (Ruggiero et al., 1996).

A irrigação localizada destaca-se na fruticultura nacional como um dos sistemas de maior sintonia com a nova Lei de Recursos Hídricos, pois utiliza a água com maior eficiência, permitindo um melhor controle da lâmina aplicada. Sua economia caracteriza-se pela significativa redução das perdas por evaporação, percolação e escoamento superficial (Silva, 1996). A água aplicada diretamente sob a copa das plantas reduz as perdas e propicia eficiência de aproximadamente 90%, representando um uso mais racional (Vieira, 1995).

Recentemente, tem sido melhorada e testada a tecnologia da irrigação por gotejamento subterrâneo (IGS), onde são utilizados todos os recursos já conhecidos da irrigação localizada para aumentar a eficiência de uso da água e dos nutrientes (Nogueira et al., 1997). Neste sistema, a água e os nutrientes são aplicados diretamente na zona radicular da cultura, sem molhar a superfície do solo. O sistema IGS é uma tecnologia que pode proporcionar melhorias significativas na eficiência de uso da água pelo melhor manejo dos componentes do balanço hídrico (Lamm et al., 1995).

Nogueira et al. (1998) estudaram o efeito de três sistemas (microaspersão, gotejamento e gotejamento subterrâneo) e três lâminas de irrigação na cultura do maracujá amarelo, em solo de tabuleiro costeiro e concluíram que houve efeito significativo das lâminas de água para peso de frutos e para peso médio de frutos.

Este artigo apresenta os primeiros resultados do efeito de três sistemas de irrigação localizada (microaspersão, gotejamento e gotejamento subterrâneo) e três lâminas de água sobre a qualidade dos frutos de maracujá amarelo nas condições edafoclimáticas dos tabuleiros costeiros do norte de Sergipe.

O experimento foi instalado em uma área experimental característica da região dos tabuleiros costeiros, implantada no Lote 4 do Distrito de Irrigação do Platô de Neópolis, cuja concessionária é a Empresa Agromonte Ltda.

As mudas de pé-franco da variedade maracujá amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa* DEG.) foram plantadas no mês de junho de 1997, durante o período chuvoso da região. O delineamento experimental foi fatorial 3 x 3 em blocos ao acaso com 4 repetições. Os tratamentos foram três sistemas e três lâminas de irrigação. O espaçamento adotado foi de 4m entre plantas e 3m entre fileiras. Cada parcela foi formada por 4 fileiras de 6 plantas, totalizando 24 plantas por parcela e 864 plantas em todo o experimento (833 plantas/ha).

Os sistemas de irrigação foram microaspersão, gotejamento convencional e gotejamento subterrâneo (enterrado). As lâminas de irrigação foram constituídas por três fatores percentuais da evaporação do tanque classe "A" (60, 80 e 100%). Os ajustes na quantidade de água de cada lâmina foram realizados quinzenalmente ou semanalmente de acordo com a variação da evaporação.

As laterais de gotejamento de ambos os sistemas foram constituídas de tubulação de polietileno de 16mm de diâmetro, com gotejadores autocompensantes e autolimpantes inseridos a cada 1m na lateral. Cada planta recebeu água de 4 gotejadores. A vazão nominal de cada gotejador foi 3,6 litros/h no intervalo de 1,0 a 4,0 kgf/cm² (100 a 400 kPa). A posição de funcionamento das laterais de gotejamento foi padronizada em 50cm de distância da planta, tanto no sistema superficial quanto no sistema subterrâneo. No sistema subterrâneo, a instalação foi feita a 25cm de profundidade, em média, utilizando equipamento tratorizado especial para esse fim (NOGUEIRA et al., 1997).

As laterais de microaspersão foram constituídas de tubulação de polietileno de 20mm de diâmetro, com um microaspersor comum a cada 4m. A posição de funcionamento da lateral de microaspersão foi padronizada no centro de duas fileiras adjacentes, com cada microaspersor fornecendo água para duas plantas. A vazão nominal de cada microaspersor foi de 70 litros/h na pressão de 2,0 kgf/cm² (200 kPa).

No presente trabalho foram estudados os parâmetros: percentual de casca, percentual de polpa, largura e altura do fruto, espessura da casca, acidez titulável e brix médio do suco. Os frutos foram coletados em estágio de maturação ao se desprenderem da planta e armazenados em local fresco e ventilado. Em laboratório, os frutos foram pesados em balanças de precisão. Para determinação da altura e largura, foi utilizado um paquímetro de 0.05mm de precisão.

Foram usadas amostras de 7 a 8 frutos para análise de laboratório. Através de um corte transversal, foi obtida a espessura da casca, pela média de quatro pontos em cruz, utilizando-se uma régua graduada em milímetros. Para quantificar o volume de polpa e de suco, foram utilizadas provetas graduadas de 500ml. Na determinação do teor de sólidos solúveis e da acidez titulável, foi extraído o suco com o auxílio de uma tela peneira.

Para determinar o teor de sólidos solúveis utilizou-se um refratômetro de laboratório Bausch e Lomb, com precisão de 0.1 grau brix, sendo a leitura corrigida para a temperatura de 25 graus Celsius. Para acidez titulável, 10ml de suco foram adicionados a 25ml de água destilada. A mistura resultante foi titulada com solução de NaOH a 0.1 N, usando-se a fenolftaleína a 1 %, como indicador.

Na Tabela 1 encontram-se os valores médios de percentual de casca, percentual de polpa, largura, altura, espessura da casca, acidez e brix de frutos de maracujá, com os resultados da análise estatística.

O valor percentual para o parâmetro casca do fruto variou de 52,09 a 61,59%. Verificou-se que os sistemas de gotejamento (GOT) e gotejamento subterrâneo (IGS) foram superiores aos da microaspersão (MIC) para a variável supracitada, entretanto, não implicou em diferença estatística significativa entre sistemas nem entre lâminas dentro de sistemas.

Para a polpa, os valores variaram de 22,50 a 30,27%, estando entre 20,0 e 30,0% citado por Ruggiero (1996). Neste parâmetro, a microaspersão (MIC) foi superior aos outros dois sistemas, não havendo, porém, diferença estatística significativa entre sistemas e nem entre lâminas dentro de sistemas.

Constatou-se que para largura do fruto, os valores variaram de 7,55 a 8,00cm. Esses valores foram superiores aos intervalos 4,67 a 5,86cm citado por Medina et al. (1980) e 4,95 a 7,08cm citado por Teixeira (1989). Para a altura do fruto observou-se que, os valores variaram de 7,65 a 8,18cm. Este intervalo também é superior a 4,98 a 6,16cm citado por Medina et al. (1980) e maior que 5,32 a 7,86cm encontrado por Teixeira (1989). Para ambas as variáveis, o sistema de irrigação por gotejamento foi o que apresentou valores ligeiramente maiores, seguidos pelo sistema de gotejamento subterrâneo e microaspersão, respectivamente. Não houve efeito significativo entre lâminas dentro dos sistemas, nem entre sistemas.

A espessura da casca variou de 0,58 a 0,70cm, estando assim, compreendidos entre 0,34 e 1,02cm citados por Teixeira (1989). Para essa variável o sistema que apresentou o maior valor foi o gotejamento superficial, seguido pelo gotejamento subterrâneo e microaspersão, respectivamente. Não houve efeito significativo entre lâminas dentro dos sistemas nem entre sistemas.

A acidez variou de 3,0 a 3,8. O valor 3,8 citado por Ruggiero (1996), confirma o sabor azedo peculiar do maracujá amarelo. O sistema que apresentou o maior resultado foi o gotejamento subterrâneo, seguido por gotejamento superficial e microaspersão, respectivamente. Não houve efeito significativo entre lâminas dentro de sistemas nem entre sistemas.

O valor encontrado para o brix variou de 9,7 a 11,1. Estes valores estão compreendidos entre 9,6 e 16,8, faixa citada por Teixeira (1989). O sistema que apresentou o maior valor para o brix foi o gotejamento subterrâneo, seguido por gotejamento superficial e microaspersão respectivamente. Não houve efeito significativo entre lâminas dentro de sistemas nem entre sistemas.

Tabela 1. Valores médios de percentagem de casca, percentagem de polpa, largura e altura do fruto, espessura da casca, acidez e brix, obtidos no experimento de três lâminas e três sistemas de irrigação localizada em um solo de tabuleiro costeiro de Sergipe

Sistema de Irrigação	Lâmina de irrigação	% de casca	% de polpa	Largura do fruto (cm)	Altura do fruto (cm)	Espessura da casca (cm)	Acidez	Brix
MIC	f=0,6	52,09 a	30,27a	7,55 a	7,65 a	0,58 a	3,0 a	9,8 a
	f=0,8	57,12 a	27,34 a	7,70 a	8,03 a	0,65 a	3,5 a	9,7 a
	f=1,0	56,98 a	26,25 a	7,78 a	8,00 a	0,68 a	3,5 a	10,4 a
Média geral		55,40 A	27,95 A	7,68 A	7,89 A	0,63 A	3,3 A	10,0 A
GOT	f=0,6	57,13 a	26,21 a	7,75 a	7,83 a	0,63 a	3,5 a	10,3 a
	f=0,8	61,59 a	24,30 a	7,93 a	8,08 a	0,70 a	3,5 a	10,6 a
	f=1,0	53,86 a	29,72 a	8,00 a	8,18 a	0,65 a	3,2 a	10,8 a
Média geral		57,53 A	26,75 A	7,89 A	8,03 A	0,66 A	3,4 A	10,6 A
IGS	f=0,6	57,32 a	26,03 a	7,75 a	7,95 a	0,65 a	3,6 a	11,1 a
	f=0,8	56,58 a	26,22 a	7,85 a	8,03 a	0,60 a	3,8 a	10,5 a
	f=1,0	59,50 a	22,50 a	7,80 a	8,08 a	0,68 a	3,8 a	10,6 a
Média geral		57,80 A	24,92 A	7,80 A	8,02 A	0,64 A	3,7 A	10,7 A

Nota: Letras maiúsculas comparam sistemas de irrigação; Letras minúsculas comparam lâminas dentro de sistemas; MIC = Irrigação por microaspersão; GOT = Irrigação por gotejamento; IGS = Irrigação por gotejamento subterrâneo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- LAMM, F.R. ; MANGES, H.L.; STONE, L.R.; KHAN, A.H.; ROGERS, D.H. **Water requirement of subsurface drip-irrigated corn in northwest Kansas.** Transaction of the ASAE, v.38, n.2, p.441-448. 1995.
- MEDINA, J.C.; GARCIA, J.L.M.; TOCHINI, R.P.; HASSHIMUZE, T.; MORETTI, V.A.; CANTO, W.L.; **Maracujá: da cultura ao processamento e comercialização.** Campinas: ITAL, 1980. 207p. (Série frutas tropicais, 9).
- NOGUEIRA, L.C.; NOGUEIRA, L.R.Q.; GORNAT, B.; COELHO, E.F. **Gotejamento subterrâneo: uma alternativa para exploração agrícola dos solos dos tabuleiros costeiros.** Embrapa-CPATC, 1997. 20p. (EMBRAPA/CPATC. Documentos 6).
- NOGUEIRA, L.C.; TAVARES, E.D.; NOGUEIRA, L.R.Q.; SANTANA, C.E.; GORNAT, B. **Efeito de sistemas de irrigação localizada na cultura do maracujá em solo de tabuleiro.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA. Frutas, este mercado vale ouro. Resumos... Poços de Caldas: SBF, 1998. 1 CD-ROM.
- RUGGIERO, C; SÃO JOSÉ, A.R.; VOLPE, C. A.; OLIVEIRA, J.C. de; DURIGAN, J.F.; SILVA, J.R. da; NAKAMURA, K.; FERREIRA, M.E.; KAVATI, R; PERREIRA, V. de P. **Maracujá para exportação : aspectos técnicos da produção.** Brasília, DF : EMBRAPA-SPI, 1996. 64p. (EMBRAPA-SPI. Publicações Técnicas, 19).
- SILVA, J.G.F. da; **Irrigação localizada: dimensionamento e manejo.** Vitória, ES: EMCAPA, 1996, p.74. (EMCAPA. Documentos, 93).
- TAGLIARI, P.S. **Maracujá: novidade do norte que faz sucesso no Sul.** Agropecuária Catarinense, Florianópolis, v.8, n.4, p.28-34, 1995.
- TAVARES, E.D.; MELO, M.B. de. **Instruções para o cultivo do maracujá em Sergipe.** Aracaju: EMBRAPA - CPATC, 1995. 21p. (EMBRAPA-CPATC. Circular Técnica, 5).
- TEIXEIRA, D.M.M. **Efeito de vários níveis de fertirrigação na cultura do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis var. flavicarpa*).** Piracicaba, SP: ESALQ, 1989. 83p. Tese de Mestrado.
- VIEIRA, D.B. **As técnicas de irrigação.** São Paulo, SP, 1995. 263p. (Coleção do agricultor. Publicações Globo Rural).