

# RENDIMENTO, QUALIDADE DA FRUTA E LUCRATIVIDADE DO ABACAXIZEIRO cv. PÉROLA EM DIFERENTES ESPAÇAMENTOS<sup>1</sup>

Alberto Soares de MELO<sup>2</sup>

Pedro Roberto Almeida VIÉGAS<sup>3</sup>

Dângelly Lins Martins Figuerôa de MELO<sup>4</sup>

Lívio Augusto Silva COSTA<sup>4</sup>

Marcos Paulo Pacheco GÓIS<sup>4</sup>

**RESUMO:** Face à elevação do valor das terras agrícolas e ao alto custo de produção, a adoção de espaçamentos menores tem-se tornado prática comum. Porém, falta consenso quanto à influência do espaçamento na qualidade e o rendimento dos frutos. Objetivou-se avaliar diferentes densidades de plantio no rendimento, nas qualidades físicas e químicas dos frutos e na lucratividade do abacaxizeiro cv. Pérola. O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Sergipe (11° 01' S, 37° 12' W), em delineamento em blocos ao acaso, com seis tratamentos (E1=1,20 m x 0,40 m x 0,40 m; E2=1,20 m x 0,40 m x 0,30 m; E3=1,00 m x 0,40 m x 0,40 m; E4=1,00 m x 0,40 m x 0,30 m; E5=0,90 m x 0,40 m x 0,40 m e E6=0,90 m x 0,40 m x 0,30 m, cujas densidades foram 31 250, 41 666, 35 714, 47 619, 38 461 e 55 555 plantas.ha<sup>-1</sup>, respectivamente), quatro repetições e 16 plantas úteis. Utilizaram-se mudas do tipo filhote com 30 a 35 cm de comprimento. Não foram observadas diferenças significativas nas características físicas e químicas dos frutos. Entretanto, o plantio mais denso (55 555 plantas.ha<sup>-1</sup>) promoveu maior rendimento de frutos, com receita líquida mensal estimada em R\$ 748,51.ha<sup>-1</sup>, embora não tenha havido diferença significativa entre E2 e E4.

**TERMOS PARA INDEXAÇÃO:** *Ananas comosus*, Fruticultura, Densidade, Produtividade.

## YIELD, FRUIT QUALITY AND NET INCOME OF PINEAPPLE (cv. PÉROLA) UNDER DIFFERENT PLANT DENSITIES

**ABSTRACT:** The increase in plant density is an alternative of wide spread use to overcome higher agricultural land's price and production costs. The objective of this work was to determine effects of different plant densities on yield, physical and chemical fruit quality and net income of pineapple cv. Pérola. This research was carried out in the Universidade Federal de Sergipe (11° 01' S, 37° 12' W) using a randomized block experimental design with six treatments (plant densities of 31.250; 41.666;

<sup>1</sup> Aprovado para publicação em 25.06.2004

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, M.Sc., Universidade Federal de Sergipe. Departamento de Engenharia Agrônômica, Bolsista CNPq, CEP 49100-000 São Cristóvão (SE). E.mail: asoaresmelo@bol.com.br.

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, D.Sc., UFS/DEA, CEP 49100-000 – São Cristóvão (SE).

<sup>4</sup> Aluno do curso de Agronomia da UFS/DEA, Bolsista PIBIC/CNPq/UFS

35.714; 47.619; 38.461 and 55.555 plantas.ha<sup>-1</sup>), and four replications of 16 plants per plot. There were no statistical differences in physical and chemical fruit characteristics among treatments. However, the highest plant density plot (55.555 plantas.ha<sup>-1</sup>) showed a higher fruit yield ( $P < 0,05$ ) and net income (around R\$ 748,51) per hectare than the others treatments of the experiment, with the exception of the one with 47.629 pineapple plants/ha.

**INDEX TERMS:** *Ananas comosus*, Density, Yield.

## 1 INTRODUÇÃO

O abacaxizeiro (*Ananas comosus* L.), originário da América do Sul, tendo como prováveis áreas o Sudeste e Sul do Brasil, Argentina e Uruguai, atualmente encontra-se difundido por todas as regiões tropicais e subtropicais, sendo os principais países produtores Tailândia, Filipinas, Estados Unidos (Havaí), Brasil, China, Índia e Nigéria. No Brasil, com uma área estimada de 50 000 hectares, os principais estados produtores são Paraíba, Minas Gerais, Pará, Bahia, Espírito Santo, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Maranhão e, atualmente, observa-se o crescimento expressivo de cultivo no Sul do Pará e no estado de Tocantins (IBGE, 2001; AGRIANUAL, 2003).

As condições brasileiras para a produção de abacaxi, visando os mercados interno e externo, asseguram-lhe vantagens comparativas em relação aos países concorrentes, devido às condições climáticas favoráveis, grande disponibilidade de área e tecnologias disponíveis (ESTANISLAU, 1985; CUNHA et al., 1994; BARREIRO NETO; SANTOS, 2002). Para garantir essas vantagens, o abacaxicultor deve estar preparado para tecnificar a exploração e ter disponível toda a infra-estrutura necessária

à implantação e à condução do empreendimento (SILVA, 1998)

Em virtude da constante elevação do valor da terra e do alto custo de produção agrícola, o uso de espaçamentos menores tornou-se uma prática cada vez mais comum entre os fruticultores (CUNHA, 1999). Por isso que as densidades têm motivado a realização de diversos estudos nas regiões produtoras do mundo, inclusive no Brasil, resultando em algumas definições quanto aos espaçamentos a serem adotados, mas sem alcançar um consenso.

Esta técnica proporciona ao produtor obter maiores rendimentos, tanto em quantidade quanto em qualidade, visto que a relação densidade de plantio/unidade de área está ligada diretamente ao rendimento e ao custo de produção (SPIRONELLO et al., 1997a e b).

Reinhardt (1980) acrescenta que o aumento da densidade de plantio eleva o rendimento, no entanto, a partir de um certo limite é constatada redução no peso do fruto em razão da concorrência entre as plantas por água, luz e nutrientes minerais. Reinhardt (1980) e Cunha (1999) relatam que para a escolha de um determinado espaçamento, deve-se considerar não apenas o destino da

produção, mas, também, a cultivar a ser utilizada, as condições edafoclimáticas do local, o acesso tecnológico e a mão-de-obra disponível. Para os mesmos autores, o espaçamento ideal deve ser aquele em que as plantas obtenham maior produção por área, sem que haja redução expressiva (aproximadamente 23%) do peso dos frutos.

No Brasil, onde se cultiva predominantemente a cv. Pérola, as densidades mais comuns variam de 20 000 a 74 000 plantas.ha<sup>-1</sup>, de acordo, notadamente, com a cultivar, o tipo de muda e o espaçamento adotado. No estado de Sergipe tem-se adotado o espaçamento de 1,20 m x 0,40 m x 0,35 m (35 700 plantas.ha<sup>-1</sup>) (CUNHA, 1999).

Reinhardt (1980), estudando várias densidades de plantio sobre o rendimento de frutos do abacaxizeiro cv. Pérola, observou uma redução significativa no peso médio do fruto quando aumentou a densidade de 27 700 para 39 200 plantas.ha<sup>-1</sup>, enquanto o rendimento aumentou de 37,8 t.ha<sup>-1</sup> para 47,4 t.ha<sup>-1</sup>.

Santana et al. (2001) relatam que apesar dos mercados consumidores preferirem frutos grandes (acima de 1,5 kg), existe atualmente no mercado internacional uma forte tendência por frutos menores (abaixo de 1 kg ou, até mesmo, abaixo de 500 g), cuja vantagem maior consiste no consumo mais rápido em domicílios cada vez menores. Os autores acrescentam que tais nichos de mercado tendem a surgir no Brasil, onde frutos pequenos são atualmente

aproveitados apenas para extração de suco ou polpa.

Como o sistema de produção varia entre regiões distintas e a densidade ótima é aquela que proporciona maior retorno econômico, é imprescindível que se ajuste um espaçamento para as condições edafoclimáticas dos Tabuleiros Costeiros de Sergipe.

Assim, o presente trabalho teve como objetivo analisar densidades de plantio sobre o rendimento e as características físicas e químicas da fruta, assim como a lucratividade do abacaxizeiro cv. Pérola, visando adequar um manejo racional nos Tabuleiros Costeiros do estado de Sergipe.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Câmpus Rural do Departamento de Engenharia Agrônômica da Universidade Federal de Sergipe, localizado no município de São Cristóvão (SE). A cidade está situada a 11° 01' de latitude S e 37° 12' de longitude W., com altitude de 20m.

A região apresenta precipitação média anual de 1 300 mm, temperatura média de 25,5 °C e umidade relativa do ar média de 75%, com período chuvoso concentrando-se entre os meses de abril e agosto. O clima da região, segundo classificação de Köppen, é do tipo As, ou seja, tropical chuvoso com verão seco.

O solo local é Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico arênico Tb A moderado, franco-arenoso, com as seguintes

características: pH=5,2; P=2,4 mg.dm<sup>-3</sup>; K<sup>+</sup>=0,08 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; Ca<sup>2+</sup>+Mg<sup>2+</sup>=0,89 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; Al<sup>3+</sup>=0,2 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; H+Al<sup>3+</sup>=2,56 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; CTC=4,45 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup> e M.O=21 g.dm<sup>-3</sup>.

Foram utilizadas mudas da cv. Pérola do tipo filhote, com 30 a 35 cm de comprimento, provenientes do Distrito de Irrigação Platô de Neópolis, em Sergipe.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com seis tratamentos, quatro repetições, e 16 plantas úteis por parcela. Os tratamentos foram constituídos pelos seguintes espaçamentos: E1 - 1,20 m x 0,40 m x 0,40 m (31 250 plantas.ha<sup>-1</sup>); E2 - 1,20 m x 0,40 m x 0,30 m (41 666 plantas.ha<sup>-1</sup>); E3 - 1,00 m x 0,40 m x 0,40 m (35 714 plantas.ha<sup>-1</sup>); E4 - 1,00 m x 0,40 m x 0,30 m (47 619 plantas.ha<sup>-1</sup>); E5 - 0,90 m x 0,40 m x 0,40 m (38 461 plantas.ha<sup>-1</sup>); E6 - 0,90 m x 0,30 m x 0,30 m (55 555 plantas.ha<sup>-1</sup>).

O preparo do solo constou de aração a 30 cm de profundidade e gradagem cruzada. A correção do solo e a adubação de fundação (calcário e fósforo) foram realizadas conforme a análise do solo da área experimental. Baseado na análise química do solo, procedeu-se a calagem para elevar o teor de (Ca + Mg) a 2 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>. Utilizou-se calcário dolomítico (relação Ca:Mg = 4:1 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>) na razão de 1,2 t.ha<sup>-1</sup> (PRNT =80%) (SOUZA, 1999).

Decorridos 108 dias após a calagem, fez-se a adubação de cobertura com cloreto de potássio (6 g.planta<sup>-1</sup>), uréia (10 g.planta<sup>-1</sup>) e

FTE BR12 (8 g.planta<sup>-1</sup>), aplicados na axila da planta. As outras parcelas das adubações com potássio e nitrogênio foram realizadas aos 7 e 9 meses após o plantio.

Realizaram-se, sistematicamente, em intervalos quinzenais, pulverizações com solução inseticida + fungicida (Diazinon + Benomyl), visando prevenir problemas com *Dysmicoccus brevipes* e *Fusarium subglutinans*. O controle das plantas invasoras foi realizado conforme a necessidade, por meio de capina manual.

A indução floral foi realizada com carbureto de cálcio, utilizando-se 1g por planta, aos 10 meses após o plantio (REINHARDT; CUNHA, 1999).

O rendimento por área foi quantificado por meio da produção de frutos (kg.ha<sup>-1</sup>). A qualidade foi avaliada pelo comprimento (cm), o diâmetro (cm) e o peso dos frutos (kg) com e sem coroa, o teor de sólidos solúveis totais (°Brix) e acidez total titulável do suco (SOLLER et al., 1988).

A análise da lucratividade foi realizada por meio da planilha de custos proposta por Takagui et al. (1996), Pessoa et al. (2000) e Barreiro Neto e Santos (2002).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (teste F) e os rendimentos médios foram submetidos ao teste de Tukey a 5% de significância, utilizando-se o Programa SAEG 8.0.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O adensamento do plantio não alterou significativamente as características de peso

do fruto com e sem coroa, comprimento e diâmetro do fruto, teor de sólidos solúveis totais e a acidez total titulável (Tabela 1). Os resultados obtidos se assemelham aos relatados por Cunha (1999).

Quando se aumentou a densidade de 31 250 para 55 555 plantas.ha<sup>-1</sup>, constatou-se maior rendimento de frutos, de 37 500 kg.ha<sup>-1</sup> para 55 256,52 kg.ha<sup>-1</sup>. Isso corresponde a um incremento na ordem de 47,35%, sem comprometer a qualidade dos frutos (Tabela 1). Giacomelli<sup>5</sup> (1972, citado por CUNHA, 1999), observou no estado de São Paulo um aumento expressivo na produtividade (88,32%), quando a densidade aumentou de 24 700 para 55 600 plantas.ha<sup>-1</sup>. O fato também foi observado por Cunha

(1987) e Reinhardt, Souza e Cabral (2000), ambos no estado da Bahia.

Observam-se, na Tabela 2, as receitas brutas, líquidas e as relações benefício / custo obtidas, estimando o cultivo de um hectare de abacaxizeiro. Para este estudo não foram consideradas as perdas na colheita e nem as falhas de indução floral, que representam, aproximadamente, 10% de perda. Os frutos colhidos foram enquadrados na Classe 1 (900 até 1300g) e Categoria I (VILAR, 2000), apresentando frutos de boa qualidade. Deve-se ressaltar que os mesmos foram classificados nesta categoria, devido apresentarem, na menor densidade de plantio, alguns frutos com queimaduras causadas pelo Sol.

Tabela 1 – Valores médios do efeito da densidade de plantio sobre o rendimento e as características físicas e químicas dos frutos do abacaxizeiro cv. Pérola (PFCC = peso do fruto com coroa; PFSC = peso do fruto sem coroa; COMPF = comprimento do fruto; TSST = teor de sólidos solúveis totais; ATT = acidez total titulável). UFS, São Cristóvão (SE), 2003.

Densidade	Rendimento (kg.ha <sup>-1</sup> )	PFCC (g)	PFSC (g)	COMPF (cm)	DIAMF (cm)	TSST (°Brix)	ATT
E1	37 500,00c	1 200a	1 150a	20,25a	10,55a	13,98a	7,62a
E2	47 708,33abc	1 150a	1 057a	19,35a	10,50a	13,12a	7,5a
E3	41 071,43bc	1 145a	1 050a	19,30a	10,50a	12,77a	7,25a
E4	51 904,75ab	1 090a	1 033a	18,90a	9,50a	12,57a	7,17a
E5	39 807,70c	1 077a	996a	18,50a	9,50a	12,40a	7,05a
E6	55 256,52a	1 035a	959a	18,10a	9,85a	12,40a	6,97a
CV (%)	11,42	11,39	11,41	6,83	8,56	5,73	6,63
Média	45 541,45	1 116,23	1.041,00	19,10	10,07	12,87	7,26

Médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

<sup>5</sup> GIACOMELLI, E.J. *Estudo sobre o comportamento do abacaxizeiro Ananas comosus cv. Cayenne, na região de Bebedouro. Estado de São Paulo. 1972. 37 p. Tese (Doutorado) – ESALQ, Piracicaba, 1972.*

Tabela 2 – Receitas bruta e líquida estimadas para o cultivo de um hectare, em função da densidade de plantio. UFS, São Cristóvão-SE, 2003.

Densidade	Rendimento bruto (kg.ha <sup>-1</sup> )	Valor Unitário (R\$)*	Receita Bruta Total (R\$)	Receita Líquida (R\$)	Benefício / Custo
E1	37 500,00	0,46 (0,30)	11.250,00	7.648,05	2,12
E2	47 708,33	0,46 (0,30)	14.334,10	10.293,37	2,54
E3	41 071,43	0,46 (0,30)	12.321,43	8.507,87	2,23
E4	51 904,75	0,46 (0,30)	15.571,43	11.162,54	2,53
E5	39 807,70	0,46 (0,30)	11.942,31	8.019,75	2,04
E6	55 256,52	0,46 (0,30)	16.576,97	11.976,20	2,60

\*Preço de venda na época da colheita do experimento, atualizado na CEASA (SE) em setembro 2003.

Para a atividade em questão, e considerando-se os 16 meses, aproximadamente, do intervalo do plantio à colheita, na densidade de 55 555 plantas.ha<sup>-1</sup>, estima-se uma remuneração mensal líquida de R\$ 748,51.ha<sup>-1</sup>, com uma relação benefício / custo de 2,60. Para o cálculo da lucratividade bruta, foi considerado o preço médio recebido pelo produtor em março de 2002 e atualizado em setembro de 2003 (Tabela 2). A abacaxicultura é uma atividade que pode ter uma taxa de retorno na ordem de 83%, quando bem manejada (TAKAGUI; TARSITAN; BOLIANI, 1996). Denote-se que o valor encontrado foi superior aos reportados por esses autores e próximo aos de Silva (1999), quando estudou a lucratividade da cv. Smooth Cayenne no estado de Minas Gerais. O constatado revela a viabilidade econômica dessa atividade.

O abacaxizeiro pode promover uma relação benefício / custo na ordem de 1,81, ou seja, para cada unidade monetária investida tem-se um retorno de 81%, revelando expressividade quando comparada com outras atividades agrícolas, mesmo aquelas de ciclo curto (BARREIRO NETO; SANTOS, 2002).

Neste contexto, será possível adotar um espaçamento mais adensado, sem contudo comprometer a qualidade dos frutos do abacaxizeiro em substituição ao sistema tradicional de plantio adotado pelos pequenos abacaxicultores.

#### 4 CONCLUSÃO

Nas condições de realização do experimento, pode-se concluir que:

- a) a densidade 0,9m x 0,3 m x 0,3 m (55 555 plantas.ha<sup>-1</sup>) promove o maior rendimento de frutos por área plantada;

b) as densidades de plantio estudadas não influenciam nas características físicas e químicas dos frutos de abacaxizeiro;

d) estima-se uma remuneração líquida mensal de R\$ 748,51 por hectare, quando se adota uma densidade de 55 555 plantas por hectare.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRIANUAL: *Anuário Estatístico da Agricultura Brasileira*. São Paulo: FNP Consultoria & Agroinformativos, 2003. 500p.
- BARREIRO NETO, M.; SANTOS, E.S. dos. *Abacaxi: da agricultura familiar ao agronegócio*. João Pessoa: EMEPA-PB, 2002. 98p.
- CUNHA, G.A.P. *A cultura do abacaxi*. Cruz das Almas: EMBRAPA/CNPMPF, 1987. 27p. (EMBRAPA/CNPMPF. Documentos, 22).
- . Implantação da cultura. In: CUNHA, G.A.P.; CABRAL, J.R.S.; SOUZA, L.F. da S. *O abacaxizeiro: cultivo, agroindústria e economia*. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. p.139-167.
- ; MATOS, A.P. de; CABRAL, J.R.S.; SOUZA, L.F.S.; SANCHES, N.F.; REINHARDT, D.F. *Abacaxi para exportação*. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1994. 41p.
- ESTANISLAU, M.L.L. Aspectos econômicos da abacaxicultura. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.11, n.130, p.3-8, 1985.
- IBGE. *Sistema IBGE de recuperação automática - SIDRA*. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/tabela/protabl.asp>> Acesso em : 19 dez. 2001.
- PESSOA, P.F.A. de P.; OLIVEIRA, V.H. de; SANTOS, F.J. de S.; SEMRAU, L.A. dos S. Análise da viabilidade econômica do cultivo do cajueiro irrigado e sob sequeiro. *Revista Econômica do Nordeste*, Fortaleza, v.31, n.2, p.178-187, 2000.
- REINHARDT, D.H. Produção e qualidade do abacaxi Pérola em diferentes densidades de plantio e níveis de adubação NPK. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, DF, v.14, n.4, p.399-404, 1980.
- ; CUNHA, G.A.P. da. Métodos de propagação. In: CUNHA, G.A.P. da; CABRAL, J.R.S.; SOUZA, L.F. da S. *O abacaxizeiro: cultivo, agroindústria e economia*. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. p. 105-138.
- ; SOUZA, L.F. da S.; CABRAL, J.R.S. *Abacaxi produção: aspectos técnicos*. Cruz das Almas, EMBRAPA/EMBRAPA Mandioca e Fruticultura, 2000. 77p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Frutas do Brasil, 7).
- SANTANA, L.L.A.; REINHARDT, D.H.; CUNHA, G.A.P.; CALDAS, R.C. Altas densidades de plantio na cultura do abacaxi cv. Smooth Cayenne, sob condições de sequeiro. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.23, n.2, p.353-358, 2001.
- SILVA, J.R. O adensamento como forma de aumentar a produtividade do abacaxi. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 19, n.195, p.62-64, 1998.
- SOLLER, M.P.; BLEINROTH, E.W.; DRAETTA, I.S.; FIGUEIRA, V.L.P.; MORI, E.E.N.; NETO, R.O.T. Determinação do ponto de colheita, maturação e conservação de frutas. In: MANUAL técnico-industrialização de frutas. Campinas: ITAL, 1988. p. 1-19.
- SOUZA, L.F. da S. Correção de acidez e adubação. In: CUNHA, G.A.P. da; CABRAL, J.R.S.; SOUZA, L.F. da S. *O abacaxizeiro: cultivo, agroindústria e economia*. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. p.169-202.
- SPIRONELLO, A.; BORTOLETTO, N.; SIGRIST, J.M.M.; NAGAI, V. Avaliação agrotecnológica e do ciclo de variedades de abacaxizeiro em duas densidades, em Votuporanga (SP). *Bragantia*, Campinas, v.56, n.2, p.333-342, 1997a.

SPIRONELLO, A.; NAGAI, V.; SOBRINHO, J.T.; TEIXEIRA, L.A.J.; SIGRIST, J.M.M. Avaliação agrotecnológica em variedades de abacaxizeiro, conforme os tipos de mudas, em Cordeirópolis (SP). *Bragantia*, Campinas, v.56, n.2, p.343-355, 1997b.

TAKAGUI, C.M.; TARSITAN, M.A.A.; BOLIANI, A.C. Custo de produção e análise econômica da cultura do abacaxizeiro (*Ananas comosus* L. Merrill cv. Smooth Cayenne) em Guaraçai-SP. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Cruz das Almas, v.18, n.2, p.219-224, 1996.

VILAR, L.C. *Programa brasileiro para a melhoria dos padrões comerciais e embalagens de hortigranjeiros: classificação do abacaxi* (*Ananas comosus* (L) Merrill). São Paulo: CEAGESP, 2000. 6p.