

INFLUÊNCIA DE DENSIDADES DE PLANTIO DO ABACAXI CV. SMOOTH CAYENNE¹

HELIO GASPAR KUOOS KIST², IVO MANICA⁴,
FRANCISCO SANTOS NOGUEIRA DA GAMA e MÁRCIO RICARDO ACCORSI³

RESUMO - Estudou-se a influência de cinco densidades de plantio do abacaxi (*Ananas comosus* (L.) Merrill) cv. Smooth Cayenne, sobre o rendimento e a qualidade do fruto, no município de Porto Lucena, RS. Incluíram-se os espaçamentos de 90 x 40 x 25, 90 x 40 x 30, 90 x 40 x 35, 90 x 40 x 40, e 90 x 40 x 45, cujas densidades são, respectivamente, de 61.540, 51.280, 43.955, 38.460 e 34.190 plantas por hectare. Os resultados mostraram que o rendimento em toneladas por hectare aumentou com a elevação da densidade, sem, entretanto, afetar o peso médio dos frutos. A maior densidade de plantio apresentou também maior acidez e menor relação sst/acidez do suco dos frutos, enquanto que o brix não foi alterado.

Termos para indexação: rendimento, qualidade do fruto.

INFLUENCE OF PLANTING DENSITY ON PINEAPPLE CV. SMOOTH CAYENNE

ABSTRACT - The experiment was carried out at the Research and Extension Center for Tropical Fruit (CEPEX), on the microregion of vale do Rio Uruguai at Porto Lucena, RS, Brazil. The objective of the study was the evaluation of five different density plantings on pineapple culture. The treatments consisted of 90 x 40 x 25, 90 x 40 x 30, 90 x 40 x 35, 90 x 40 x 40, and 90 x 40 x 45, respectively 61,540, 51,280, 43,955, 38,460, and 34,190 plants per hectare. The highest density planting had a yield of 44,510 fruits, significantly higher than those from the other treatments, and a yield of 56,63 ton/ha. The average fruit weight was not affected by high density. The total soluble solids were not affected by the treatments, but the high density planting increased the titratable acidity.

Index terms: yield, fruit quality.

INTRODUÇÃO

Em 1988, o Rio Grande do Sul produziu 4.921 toneladas de abacaxi (IBGE 1988), insuficientes para abastecer o mercado. Somente através da CEASA-RS, foram comercializados 10.378 toneladas de abacaxi, sendo 94% provenientes de Minas Gerais e Paraíba, enquanto que a indústria de conservas necessitou importar mais 2.200 toneladas. Estes dados de-

monstram a necessidade da expansão da cultura no Estado, assim como da adoção de técnicas que contribuam para o aumento da produtividade.

O rendimento por área no Rio Grande do Sul é bastante baixo, com apenas 10.629 kg por hectare, e frutos com tamanho reduzido. Segundo Reinhardt (1980), pragas e doenças, espaçamentos e níveis de adubação inadequados são os principais fatores responsáveis por este baixo rendimento.

Como as condições ecológicas e climáticas e as características físicas e químicas do solo diferem de uma área para outra, é necessário o estudo de densidades de plantio localizados. Segundo Gadêlha et al. (1980), rentabilidade ótima está relacionada com estes fatores e com a cultivar utilizada.

Em trabalhos realizados com a cv. Smooth Cayenne no Brasil e no mundo, Su (1957),

¹ Aceito para publicação em 4 de dezembro de 1990
Extraído da tese apresentada pelo primeiro autor à Fac. de Agron. da Univ. Fed. do Rio Grande do Sul, para obtenção do grau de M.Sc.

² Eng. - Agr., M.Sc., Fac. Agron., UFRGS. Caixa Postal 776, CEP 91500 Porto Alegre, RS.

³ Eng. - Agr., em curso de Pós-Graduação, Fac. de Agron. da UFRGS.

⁴ Eng. - Agr., Dr., Prof. - Titular, Fac. de Agron. da UFRGS.

Dantas et al. (1976), Norman (1977) e Reinhardt (1980) demonstraram aumento do rendimento com maior densidade de plantio, embora tenha ocorrido diminuição do peso médio do fruto. Já para Cunha et al. (1977), Bezerra et al. (1981) e Choairy & Fernandes (1983), o peso médio dos frutos não sofreu influência das diferentes densidades.

O objetivo deste trabalho foi estudar a influência de cinco diferentes densidades de plantio sobre a produção de abacaxi no município de Porto Lucena, RS, que apresenta características de microclima, com baixa ou nenhuma ocorrência de geadas, e temperatura média relativamente elevada para as condições do Rio Grande do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em Litossolo Bruno-Avermelhado escuro, pertencente à unidade de mapeamento Charrua, no Centro de Pesquisa e Extensão em Fruticultura Tropical (CEPEX), em Porto Lucena, RS, com clima subtropical úmido sem estiagem (Levantamento... 1967). Durante o experimento, a média das temperaturas máximas nos meses mais quentes, de novembro a abril, foi de 32°C, enquanto que a média das temperaturas mínimas nos meses mais frios, de maio a outubro, foi de 13,2°C.

Foram utilizadas mudas da cv. Smooth Cayenne tipo filhote, com 30 a 35 cm de comprimento, com limpeza das folhas basais, tratadas pela imersão em tanque contendo 150 ml de Folidol (Parathion metílico E 60%) mais 250 gramas de Bayleton (Triadimefon PM 25%) em 100 litros de água, durante 20 minutos. O plantio foi realizado após 24 horas de repouso das mudas, no dia 24 de julho de 1986.

As distâncias entre plantas variaram de 25, 30, 35, 40 e 45 cm, enquanto a distância entre as linhas duplas ou caminhos permaneceram constantes, com 90 cm, e na linha dupla foi de 40 cm, proporcionando, respectivamente, as densidades de 61.540, 51.280, 43.955, 38.460 e 34.190 plantas por hectare.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com cinco tratamentos e quatro repetições. Cada parcela foi composta de 20 plantas úteis e isoladas por bordaduras. Aplicou-se a análise de regressão linear e quadrática, e para comparação entre

médias utilizou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Aubou-se com superfosfato triplo aplicado no sulco numa dosagem de 4 g por metro linear e mais 7 g após cinco meses, e aplicação de 40 g de sulfato de amônio e 30 g de cloreto de potássio dividido aos cinco, oito e quatorze meses após o plantio.

Para induzir o florescimento, aplicou-se nas folhas solução com 20 ml de Ethrel e 200 g de uréia em dez litros de água. Colheram-se os frutos quando apresentavam 3/4 da casca amarelada da base para o ápice. Iniciou-se a colheita em 28 de janeiro de 1988.

Para o cálculo do número de frutos produzidos por hectare, foi utilizado o índice de frutificação, que é a divisão da quantidade de frutos produzidos pelo número de plantas em determinada área.

Calculou-se a produção de frutos em toneladas por hectare, através do peso médio dos frutos com coroa multiplicado pelo número de frutos produzidos por hectare.

O teor de sólidos solúveis totais foi obtido pela leitura em um refratômetro de mão, e o teor de acidez foi avaliado pela titulação com NaOH 0,1 N gastos para neutralizar 10 ml de suco, usando-se a fenolftaleína como indicador, e expresso em porcentagem de ácido cítrico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No momento do florescimento, a altura da folha "D" não sofreu influência dos tratamentos, enquanto que o número de folhas na planta foi maior com a menor densidade, de 34.190 plantas/ha (Tabela 1), resultado semelhante ao obtido por Norman (1977), mas diferente do de Su (1957) e Lacoeuilhe (1974). Py et al. (1984) afirmam que o surgimento de folhas é mais intenso com temperaturas elevadas, devido à intensificação de atividade meristemática e conseqüente diferenciação, o que pode explicar os resultados deste trabalho, uma vez que nas menores densidades há aumento da temperatura devido à maior incidência de sol nas plantas.

As plantas com as duas maiores densidades de plantio, 61.540 e 51.280 plantas por hectare, retardaram o aparecimento da inflorescência em aproximadamente oito dias em relação à menor densidade, de 34.190 plantas (Tabela 2). Estes resultados são discordantes dos de

TABELA 1. Efeito de densidades de plantio sobre a altura das plantas e número de folhas no aparecimento da inflorescência do abacaxi cv. Smooth Cayenne.

Densidades plantas/ha	Altura das plantas (cm)	Número de folhas
61.540	79,60 a	31,35 a
51.280	79,00 a	32,50 ab
43.955	77,39 a	34,30 abc
38.460	75,85 a	34,89 bc
34.190	74,67 a	35,62 c
Reg. linear	3,51 ns	27,98 **
Reg. quadrática	0,02 ns	0,70 ns
CV (%)	5,70	3,88

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

ns = não-significativo.

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade.

TABELA 2. Efeito de densidades de plantio sobre o período decorrido até o aparecimento da inflorescência e à colheita de abacaxi, cv. Smooth Cayenne.

Densidades	Período do plantio à inflorescência (dias)	Período do plantio à colheita (dias)
61.540	415,2 a	572,8 a
51.280	416,0 a	570,8 ab
43.955	410,0 ab	566,8 ab
38.460	411,7 ab	566,0 ab
34.190	407,5 b	565,5 b
Reg. linear	15,93 **	15,50 **
Reg. quadrática	0,15 ns	1,17 ns
CV (%)	0,76	0,54

Médias seguidas da mesma letra, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

ns = não-significativo.

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Norman (1977). Para Py et al. (1984), o sombreamento que ocorre nas maiores densidades pode diminuir a temperatura diurna nas folhas, e isto favoreceria a absorção de CO₂. Como o CO₂ é um poderoso inibidor do etileno, retardaria o início do florescimento.

A maior densidade de plantio (61.540) também causou atraso no início da colheita em aproximadamente sete dias. Py et al. (1984) lembram que a maturação dos frutos é habitualmente retardada com o aumento da densidade, mas Cardinali (1969) e Cunha et al. (1977) não encontraram diferença na precocidade de colheita.

O peso médio dos frutos com e sem coroa não foi influenciado pelos tratamentos. Resultados semelhantes foram encontrados por Cunha et al. (1977), Bezerra et al. (1981) e Choairy & Fernandes (1983); para Dantas et al. (1976) e Reinhardt (1980), o peso médio dos frutos foi reduzido com o aumento da densidade de plantio.

Quanto ao número de frutos produzidos por hectare, a maior densidade estudada (61.540 plantas/ha) produziu 44.510 frutos, sendo superior aos demais tratamentos. A menor densidade (34.190 plantas/ha) produziu apenas 26.220 frutos. Cardinali (1969), Wee (1969) e Ramírez & Gandía (1976) registraram resultados semelhantes.

O rendimento total em toneladas por hectare foi significativamente superior com a maior densidade, alcançando 56,63 toneladas, enquanto que as duas menores densidades (38.460 e 34.190 plantas) produziram respectivamente, 39,98 e 34,27 toneladas, sendo bastante inferiores aos rendimentos dos demais tratamentos (Tabela 3). A análise de regressão mostrou significância ao nível de 1% de probabilidade, com o rendimento sendo reduzido linearmente com a diminuição da densidade de plantio (Fig. 1). Pesquisas realizadas por Madumadu (1975), Norman (1977), Rodrigues (1978) e Choairy & Fernandes (1983) com a cv. Smooth Cayenne, encontraram os mesmos resultados. A redução do rendimento com a

diminuição da densidade de plantio deve-se ao menor número de frutos produzidos por hectare, sem que o peso médio tenha sido alterado.

O teor de sólidos solúveis totais não sofreu influência significativa dos tratamentos, mas o mesmo não aconteceu com a acidez do suco

dos frutos, que se elevou de forma linear na medida em que a densidade aumentou (Fig. 2) e a relação sólidos solúveis totais/acidez (Fig. 3) diminuiu com o aumento da densidade (Tabela 4). Estes resultados estão de acordo com Wee (1969) e Giacomelli (1972), e de-

TABELA 3. Efeito de densidades de plantio sobre o peso médio, número de frutos e rendimento em toneladas por hectare de abacaxi, cv. Smooth cayenne.

Densidades	Peso médio dos frutos (kg)		Número de frutos/ha (1.000 frutos)	Rendimento (ton./ha)
	Com coroa	Sem coroa		
61.540	1,27 a	0,98 a	44,51 a	56,63 a
51.280	1,31 a	1,03 a	36,09 b	49,33 ab
43.955	1,32 a	1,03 a	36,23 b	47,74 b
38.460	1,32 a	1,05 a	30,29 bc	39,98 c
34.190	1,31 a	1,03 a	26,22 c	34,27 c
Reg. linear	0,28 ns	0,84 ns	63,48 **	100,08 **
Reg. quadrática	0,39 ns	0,55 ns	0,17 ns	0,22 ns
CV (%)	7,0	8,8	9,71	7,5

Médias seguidas da mesma letra, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. ns = não-significativo.

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade.

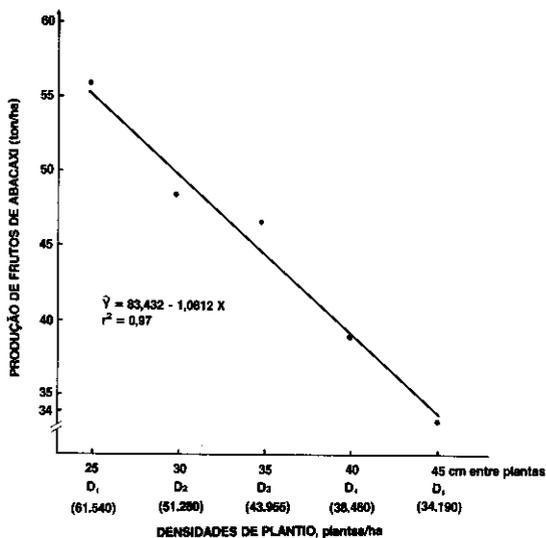


FIG. 1. Efeito de cinco densidades de plantio sobre o rendimento em toneladas por hectare de abacaxi, cv. Smooth Cayenne.

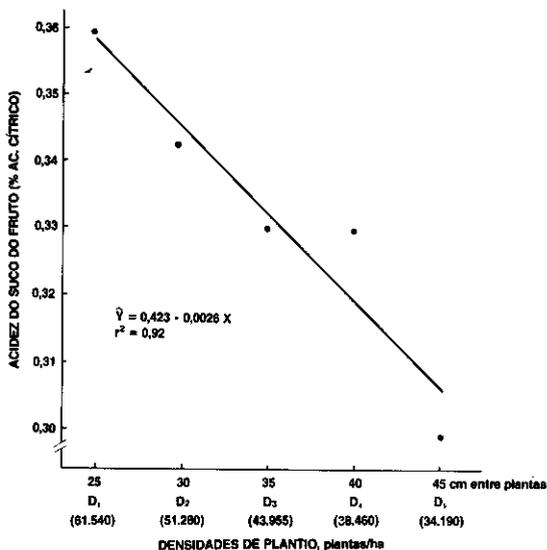


FIG. 2. Efeito de cinco densidades de plantio sobre a acidez total, expressa em porcentagem de ácido cítrico, do suco de abacaxi, cv. Smooth Cayenne.

monstram, de uma forma geral, que tanto a acidez média como o teor de sólidos solúveis observados estão em níveis um pouco abaixo dos verificados em trabalhos realizados em outras regiões.

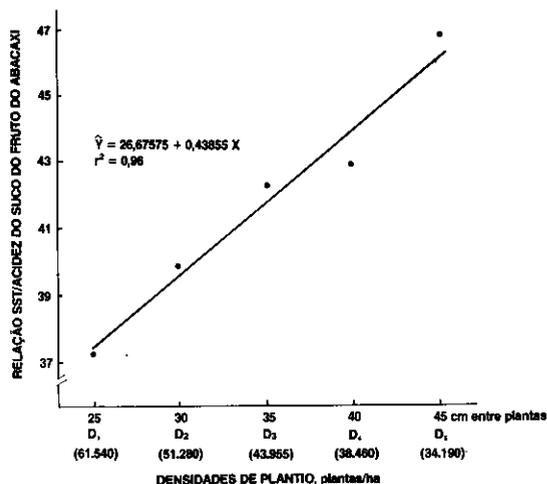


FIG. 3. Efeito de cinco densidades de plantio sobre a relação sólidos solúveis totais/acidez do suco do abacaxi, cv. Smooth Cayenne.

TABELA 4. Efeito de densidades de plantio sobre o brix, acidez e relação brix/acidez do suco de abacaxi cv. Smooth Cayenne.

Densidades	Brix	Acidez (% ác. cftrico)	Brix/Acidez
61,540	13,31 a	0,36 a	37,48 a
51,280	13,65 a	0,34 ab	40,13 ab
43,955	13,85 a	0,33 ab	42,49 ab
38,460	13,99 a	0,33 ab	43,03 ab
34,190	14,00 a	0,30 b	47,00 b
Reg. linear	4,13 ns	17,36 **	20,25 **
Reg. quadrática	0,51 ns	0,18 ns	0,02 ns
CV (%)	3,87	5,75	7,30

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

ns = não-significativo.

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade.

CONCLUSÕES

1. A densidade de 61.540 plantas por hectare apresentou maior produção de frutos em toneladas por hectare, sem prejuízo para o peso médio do fruto.

2. Acidez mais elevada e relação sst/acidez mais baixa, é um fato positivo para a industrialização e negativo para o consumo de frutas frescas no mercado brasileiro.

REFERÊNCIAS

- BEZERRA, J.E.F.; LEDERMAN, I.E.; MAAZE, U.C.; SANTOS, V.F. dos. Efeito de espaçamento e níveis de nitrogênio, na produção e qualidade do abacaxi cv. 'Smooth Cayenne'. II - Variação na distância entre plantas. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Recife, v.3, p.6-10, 1981.
- CARDINALI, L.R. *Influência do esquema de plantio e da população de plantas sobre o rendimento do abacaxi (Ananas comosus (L.) Merrill)*. Viçosa: Univ. Rural do Estado de Minas Gerais, 1969. 25p. Tese Mestrado.
- CHOAIRY, S.A.; FERNANDES, P.D. Densidade de plantio na cultura do abacaxi. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.18, n.9, p.985-988, 1983.
- CUNHA, G.A.P. da; MATOS, A.P. de; SANCHES, N.F. Comportamento do abacaxizeiro *Ananas comosus (L.) Merrill*, cultivares 'Pérola' e 'Smooth Cayenne', em diferentes densidades de plantio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 4., 1977, Salvador. *Anais...* Salvador: S.B.F., 1977. p.33-38.
- DANTAS, A.P.; PEDROSA, A.C.; BEZERRA, J.E.F.; WANDERLEY, M.B. Experimento de espaçamento com abacaxizeiro 'Smooth Cayenne'. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 3., 1975, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: S.B.F., 1976. v.1, p.1-5.
- GADÊLHA, R.S. de S.; GAMA, E.E.G.; VASCONCELLOS, H. de O. Espaçamento em plantio de abacaxi. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.15, n.3, p.301-304, 1980.

- GIACOMELLI, E.J. **Estudos sobre o comportamento do abacaxizeiro (*Ananas comosus* (L.) Merrill), cultivar 'Cayenne', na região de Bebedouro, Estado de São Paulo.** Piracicaba: ESALQ, 1972. 37p. Tese Doutorado.
- IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola.** [S.l.]: Delegacia do IBGE no Rio-Grande do Sul, 1988. Mimeografado.
- LACOEUILHE, J.J. Densité de plantation de l'ananas en Côte d'Ivoire pour l'exportation du fruit frais. **Fruits**, Paris, v.29, n.11, p.717-720, 1974.
- LEVANTAMENTO de reconhecimento dos solos do Estado do Rio Grande do Sul. Primeira etapa, Planalto Rio-Grandense. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Rio de Janeiro, v.2, p.71-209, 1967.
- MADUMADU, G. Investigations on optimum plant population for pineapple in Kenya. **Acta Horticulturae**, The Hague, v.49, p.245-248, 1975.
- NORMAN, J.C. The effect of plant density on the growth, development and yield of pineapple (*Ananas comosus* (L.) Merrill, cv. 'Smooth Cayenne') in Ghana. **Acta Horticulturae**, The Hague, v.53, p.349-354, 1977.
- PY, C.; LACOEUILHE, J.J.; TEISSON, C. **L'ananas:sa culture, ses produits.** Paris: Maisonneuve e Larose, 1984. 562p.
- RAMÍREZ, O.D.; GANDÍA, H. Comparison of three planting distances and fertilizer applications on the yield of pineapple variety PR 1-67. **Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico**, Rio Piedras, v.60, n.1, p.31-35, 1976.
- REINHARDT, D.H.R.C. Produção e qualidade do abacaxi 'Pérola' em diferentes densidades de plantio e níveis de adubação NPK. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.15, n.4, p.399-404, 1980.
- RODRIGUES, A.E.C. **Efeito de densidades de plantio e de níveis de nitrogênio sobre o rendimento e a qualidade da fruta do abacaxizeiro (*Ananas comosus* (L.) Merrill), cv. 'Smooth Cayenne'.** Porto Alegre: UFRGS, 1978. 74p. Tese Mestrado.
- SU, N.R. Spacing and fertilizer level as two dominant factors in the production of pineapples. **J. Agric. Ass. China**, Taipei, v.17, p.42-67, 1957.
- WEE, Y.C. Planting density trials with (*Ananas comosus* (L.) Merrill var. 'Singapore Spanish'). **Malaysian Agricultural Journal**, v.47, n.2, p.164-174, 1969.