

**Influência da densidade de plantio na qualidade
físico-química e sensorial do abacaxi 'Pérola'
em sistema orgânico de produção**



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Mandioca e Fruticultura
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
96**

**Influência da densidade de plantio na
qualidade físico-química e sensorial do abacaxi
'Pérola' em sistema orgânico de produção**

*Ronielli Cardoso Reis
Eliseth de Souza Viana
Tullio Raphael Pereira de Pádua
Aristóteles Pires de Matos
Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki
Zilton José Maciel Cordeiro*

***Embrapa Mandioca e Fruticultur
Cruz das Almas, BA
2018***

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Mandioca e Fruticultura
Rua Embrapa - s/n, Caixa Postal 007
44380-000, Cruz das Almas, BA
Fone: (75) 3312-8048
Fax: (75) 3312-8097
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações
da Embrapa Mandioca e Fruticultura

Presidente
Francisco Ferraz Laranjeira

Secretário-Executivo
Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro

Membros
Aldo Vilar Trindade, Ana Lúcia Borges, Eliseth de Souza Viana, Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki, Harllen Sandro Alves Silva, Leandro de Souza Rocha, Marcela Silva Nascimento, Marcio Carvalho Marques Porto

Supervisão editorial
Francisco Ferraz Laranjeira

Revisão de texto
Adriana Villar Tullio Marinho

Normalização bibliográfica
Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro

Tratamento das ilustrações
Anapaula Rosário Lopes

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Anapaula Rosário Lopes

Foto da capa
Davi Theodoro Junghans

1ª edição
On-line (2018)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Mandioca e Fruticultura

Influência da densidade de plantio na qualidade físico-química e sensorial do abacaxi 'Pérola' em sistema orgânico de produção / Ronielli Cardoso Reis... [et. al.]. – Cruz das Almas, BA : Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2018.

20 p.: il. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Mandioca e Fruticultura, ISSN 1809-5003; 96).

Publicação disponibilizada on-line no formato PDF.

1. Abacaxi. 2. Análise sensorial. I. Viana, Eliseth de Souza. II. Pádua, Tullio Raphael Pereira de. 2. III. Matos; Aristóteles Pires de. IV. Sasaki, Fabiana Fumi Cerqueira. V. Cordeiro, Zilton José Maciel. VI. Título. VII. Série.

CDD 634.774

© Embrapa, 2018

Sumário

Resumo5

Abstract7

Introdução.....9

Material e Métodos10

Resultados e Discussão14

Conclusão.....19

Agradecimentos.....19

Referências19

Influência da densidade de plantio na qualidade físico-química e sensorial do abacaxi ‘Pérola’ em sistema orgânico de produção

Ronielli Cardoso Reis¹

Eliseth de Souza Vian²

Tullio Raphael Pereira de Pádua³

Aristóteles Pires de Matos⁴

Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki⁵

Zilton José Maciel Cordeiro⁶

Resumo – O objetivo desse trabalho foi avaliar a influência da densidade de plantio na qualidade físico-química e sensorial do abacaxizeiro ‘Pérola’ cultivado em sistema orgânico. O experimento foi conduzido no município de Lençóis, na região da Chapada Diamantina, no Estado da Bahia. O plantio foi realizado em dezembro de 2012, e a indução floral realizada após 13 meses de cultivo. Foram testadas as seguintes densidades de plantio: 26.315 plantas/ha; 31.250 plantas/ha; 35.710 plantas/ha; 47.620 plantas/ha e 51.283 plantas/ha. A colheita dos frutos foi realizada entre o 18º e o 19º mês de cultivo. Avaliou-se o peso dos frutos, a acidez titulável, o teor de sólidos solúveis, o pH e a aceitação sensorial por meio das escalas hedônica e do ideal. O peso médio dos frutos variou significativamente com a densidade de plantio, sendo que, na densidade de 26.315 plantas/ha, obteve-se o menor valor (1.700 g), e na densidade de 35.710 plantas/ha, o maior valor (1.960 g). Não houve diferença significativa entre as cinco densidades avaliadas para as características físico-químicas, e os frutos apresentaram valores médios de

¹ Ronielli Cardoso Reis, doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura

² Economia Doméstica, doutora em Microbiologia Agrícola, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura

³ Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura

⁴ Engenheiro-agrônomo, doutor em Plant Pathology, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura

⁵ Engenheira-agrônoma, doutora em Fisiologia e Bioquímica de Plantas, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

⁶ Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura

15° Brix e 0,53 % de acidez titulável. Em relação à aceitação sensorial, houve diferença entre as cinco densidades e o mapa de preferência interno indicou a preferência dos consumidores pelos abacaxis cultivados nas densidades de 31.250 e 35.710 plantas/ha, sendo esses frutos considerados com acidez, doçura e textura ideais pela maior parte dos consumidores. Conclui-se que a densidade de plantio exerce influência significativa no peso médio dos frutos e na aceitação sensorial do abacaxi 'Pérola'. Indica-se a densidade de 35.710 plantas/ha para o plantio dessa cultivar em sistema orgânico irrigado nas condições da Chapada Diamantina.

Termos para indexação: *Ananas comosus*, mapa de preferência interno, análise sensorial, escala do ideal.

Influence of planting density on the physical-chemical and sensorial quality of 'Pérola' pineapple in organic production system

Abstract – The objective of this work was to evaluate the influence of planting density on the physical-chemical and sensorial acceptance of 'Pérola' pineapple cultivated in organic production system. The experiment was conducted in Lençóis, Chapada Diamantina, Bahia. The planting was carried out in December 2012 and the floral induction was carried out after 13 months of planting. Pineapple cultivation was carried out using the following planting densities: 26,315 plants/ha; 31,250 plants/ha; 35,710 plants/ ha; 47,620 plants/ha and 51,283 plants/ha. The fruits were harvested between the 18th and 19th month of planting. The weight of fruits, titratable acidity, soluble solids content, pH and sensorial acceptance using the hedonic and ideal scales were evaluated. The mean weight of the fruits varied significantly ($p < 0.05$) with the density of planting, and at the density of 26,315 plants/ha the lowest value was obtained (1,700 g) and at the density of 35,710 plants/ha the higher value (1,960 g). There was no significant difference ($p > 0.05$) for the physical-chemical characteristics, and the fruits presented 15° Brix and 0.53% titratable acidity. For the sensorial acceptance the internal preference mapping indicated the preference for pineapples cultivated at density of 31,250 and 35,710 plants/ha, and this fruits were considered with ideal acidity, sweetness and texture by the most of consumers. The density of planting exerts a significant influence on the average fruit weight and sensorial acceptance of 'Pérola' pineapple. The density of 35,710 plants/ha is indicated for the cultivation of this cultivar in an irrigated organic system under the Chapada Diamantina conditions.

Index terms: *Ananas comosus*; internal preference mapping; sensory analysis, ideal scale.

Introdução

O abacaxi é uma das frutas mais produzidas no território brasileiro, com 1.756 milhões de frutos colhidos em 68.618 hectares no ano de 2016, sendo a 'Pérola' uma das variedades mais cultivadas (IBGE, 2017; Matos et al., 2014).

Nos últimos anos, a produção orgânica vem crescendo ao redor do mundo, principalmente devido à conscientização da população sobre os riscos da ingestão dos resíduos químicos presentes nos alimentos e aos danos causados pelo uso de agrotóxicos ao meio ambiente. Porém, poucas informações técnicas sobre o cultivo do abacaxi nesse sistema estão disponíveis.

A densidade de plantio é um dos fatores que mais influencia a produtividade do abacaxizeiro, pois tem impactos sobre o número, o tamanho e o peso dos frutos colhidos. Nos plantios altamente adensados, o número de frutos colhidos é mais elevado, mas o fruto pode diminuir de tamanho e de peso devido principalmente à competição por água, luz e nutrientes (Pádua et al., 2016).

O aumento da densidade de plantio pode interferir em outras características dos frutos, tais como rendimento em suco, acidez titulável, pH, sólidos solúveis e relação sólidos solúveis/acidez titulável (ratio). Souza et al. (2009) observaram decréscimo em peso, diâmetro médio dos frutos e do pedúnculo, rendimento de suco e número de mudas do tipo filhote, com o aumento da densidade de 31.746 plantas/ha até 71.429 plantas/ha no cultivo do abacaxizeiro Smooth Cayenne. Quanto às características físico-químicas, Silva et al. (2015) verificaram que o aumento da densidade não afetou significativamente as características de pH, acidez titulável, sólidos solúveis e ratio do abacaxizeiro Vitória.

A escolha da densidade ideal depende de fatores como variedade usada, tipo de solo, práticas culturais e destino da produção. O aumento da densidade de plantas favorece, principalmente, o cultivo para a indústria, em que a característica mais desejada é o aumento da produtividade, enquanto o tamanho do fruto é menos importante (Silva et al., 2015). Já o mercado interno brasileiro de fruta fresca paga mais por frutos maiores, com peso acima de 1,5 kg, o que estimula o produtor a usar menores densidades de plantio, com o objetivo de colher maior porcentagem de frutos acima desse peso (Pádua et al., 2016).

A aceitação dos frutos pelos consumidores é influenciada pela aparência externa, mas depende muito da qualidade da polpa, que está relacionada com a coloração, a ausência de injúrias e as características de sabor, aroma e textura, as quais são importantes na sua aceitação final (Miguel et al., 2010). Embora algumas pesquisas tenham avaliado a qualidade físico-química da polpa dos frutos do abacaxizeiro ao empregar diferentes densidades de plantio, não há relatos de estudos que tenham avaliado a aceitação sensorial desses frutos quando cultivados em diferentes densidades (Santana et al., 2001; Melo et al., 2004; Souza et al., 2009; Silva et al., 2015).

Os testes de aceitação sensorial são usados quando o objetivo é avaliar o grau em que os consumidores gostam ou desgostam de um produto. Entretanto, as metodologias tradicionais para analisar esses dados, por meio da análise de variância e testes de comparação de médias, têm mostrado limitações e deficiências. O mapa de preferência interno é um procedimento estatístico que tem como base a Análise de Componentes Principais (ACP), em que os dados de aceitação/preferência são arranjados numa matriz de produtos X consumidores. Essa técnica estatística multivariada de apresentação dos dados considera a individualidade dos consumidores e não somente a média do grupo. É uma representação gráfica que permite identificar cada consumidor e suas preferências em relação às amostras avaliadas (Reis et al., 2010).

Este trabalho teve como objetivo avaliar a influência da densidade de plantio na qualidade físico-química e sensorial de frutos de abacaxizeiro 'Pérola' cultivado em sistema orgânico na região da Chapada Diamantina.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Ceral, da empresa Bioenergia Orgânicos, localizada no município de Lençóis, na região da Chapada Diamantina, no Estado da Bahia. A região é caracterizada pelo clima tropical, com estação seca, precipitação média anual de 1.186 mm, com chuvas concentradas no período de novembro a abril e temperatura média anual variando entre 20° C e 29° C. O plantio foi realizado em dezembro de 2012, com mudas do tipo filhote, medindo de 40 a 50 cm de comprimento, com ausência de sintomas de fusariose.

O experimento foi instalado em latossolo vermelho amarelo distrófico. Antes da instalação, a área teve a saturação de bases do solo corrigida para 50%. Posteriormente realizou-se a aplicação de fosfato (250 kg/ha) e efetuou-se a semeadura a lanço nas seguintes quantidades de semente por hectare: 80 kg de feijão de porco (*Canavalia ensiformis* (L.) DC.); 10 kg de milheto (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.); 55 kg de mucuna preta (*Mucuna pruriens* (L.) DC.); e 20 kg de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). Após 80 dias de cultivo, realizou-se a roçagem, mantendo todo o resíduo vegetal sobre o solo.

Para todas as densidades, na adubação de plantio e primeira adubação de cobertura (3º mês após plantio), utilizaram-se 350 g de esterco bovino curtido e 150 g de piroxenito calcosilicatado por planta. Foram realizadas mais três adubações de cobertura (5º, 7º e 10º mês após o plantio), com composto orgânico tipo 'Bokashi', na dose de 280 g/planta. A formulação para 1.000 kg de "bokashi" continha 150 kg de solo de mata (camada de 0-0,05 m); 345 kg de esterco bovino curtido; 250 kg de torta de mamona; 25 kg de micronutriente; 10 kg de óxido de magnésio; 20 kg de melaço; 200 kg de piroxenito calcosilicatado. Os constituintes foram umedecidos com 100 dm³ de água e misturados diariamente por meio de uma betoneira por um período de 10 dias. Foram efetuadas capinas manuais, mantendo a cultura em solo limpo durante todo o ciclo de cultivo.

Foram testadas as seguintes densidades de plantio: D1 = 26.315 plantas (1,50m x 0,40m x 0,40m); D2 = 31.250 plantas (1,20m x 0,40m x 0,40m); D3 = 35.710 plantas (1,00m x 0,40m x 0,40m); D4 = 47.620 plantas (1,00m x 0,40m x 0,30m) e D5 = 51.283 plantas (0,90m x 0,40m x 0,30m). Para cada densidade, foi realizado o plantio em sistema de covas com 15 cm de profundidade, e cinco fileiras duplas com 16 metros de comprimento. O experimento foi conduzido no delineamento em blocos casualizados com quatro repetições, e 10 plantas por repetição.

O manejo de pragas e doenças foi realizado via monitoramentos mensais. Não foram observados sintomas de fusariose (*Fusarium subglutinans*) e vírus associado à murcha do abacaxi (*Pineapple mealybug wilt associated virus* - PMWaV). Quando foi observada a presença de cochonilha (*Dysmicoccus brevipes*), utilizou-se, como controle, calda de sabão aplicada na base da planta.

A cultura foi irrigada por microaspersão no final da tarde, de forma a garantir a necessidade hídrica diária das plantas. Utilizaram-se microaspersores com bailarinhas do tipo rotativo elevados a 1,0 m de altura, com vazão de 130,5 l/h.

A indução floral das plantas foi efetuada aos 13 meses após o plantio, usando carbureto de cálcio (60 g) dissolvido em 12 litros de água em um pulverizador costal. A aplicação foi realizada no período vespertino, a partir das 17h. No “olho” de cada planta foram aplicados 50 ml da solução.

As avaliações ocorreram no primeiro ciclo de produção, e a colheita dos frutos foi realizada entre o 18º e o 19º mês de cultivo. Os frutos foram colhidos no estágio “colorido” (até 50% da sua casca amarela), acondicionados em contentores plásticos e transportados para os Laboratórios de Ciência e Tecnologia de Alimentos e de Pós-colheita, localizados em Cruz das Almas, Bahia, para a realização das análises.

Para a amostragem, foram colhidos 10 frutos de cada parcela, totalizando 40 frutos para cada densidade de plantio. Para as análises físicas, pesaram-se todos os frutos com casca e com coroa em balança semianalítica. Para as análises físico-químicas, os frutos de cada parcela foram subdivididos em três lotes, totalizando três replicatas. Os frutos foram descascados, triturados, homogeneizados e analisados quanto aos parâmetros físico-químicos pH, sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT) e relação SS/AT, segundo a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). Todas as análises foram realizadas em triplicata e com quatro repetições experimentais.

Antes da análise sensorial, o projeto foi submetido ao Comitê de Ética, que deu parecer favorável à sua execução, sob o número de registro 980.536. O teste foi realizado em cabines individuais, sob luz branca. Os abacaxis foram descascados e cortados em pedaços de 25 g, e servidos à temperatura ambiente, em pratos brancos descartáveis, devidamente codificados com número aleatório de três dígitos. Cada provador recebeu as cinco amostras de abacaxi, referentes a cada densidade de plantio, de forma monádica, ou seja, uma amostra por vez. Foi servido um copo de água mineral junto às amostras para o provador enxaguar a boca entre as avaliações.

O teste de aceitação foi realizado por 61 consumidores de abacaxi, no delineamento em blocos completos, utilizando a escala hedônica estruturada de nove pontos, sendo os extremos “desgostei muitíssimo” (1) e “gostei muitíssimo” (9), conforme ilustrado na Figura 1 (Associação, 1998).

Além do teste de aceitação sensorial, os provadores avaliaram os atributos acidez, doçura e textura dos frutos, utilizando a escala do ideal de cinco pontos (Rothamn e Parker, 2009). Nessa escala, o provador indica para cada um desses atributos o quão próximo do “ideal” ele considera a amostra de abacaxi (Figura 1).

ANÁLISE SENSORIAL DE ABACAXI

Nome: _____ Sexo: () M () F Idade: _____

Você está recebendo uma amostra de abacaxi. Por favor, avalie cada amostra, **da esquerda para a direita**, e indique, usando a escala abaixo, o quanto você gostou e/ou desgostou de cada atributo. **Entre uma amostra e outra beba um pouco de água e aguarde 30 segundos.**

() Gostei muitíssimo
() Gostei muito
() Gostei
() Gostei pouco
() Nem gostei/Nem desgostei
() Desgostei pouco
() Desgostei
() Desgostei muito
() Desgostei muitíssimo

AMOSTRA: _____

Agora, por favor, indique, utilizando a escala abaixo, o quão próximo do IDEAL encontra-se cada um dos atributos:

Acidez	()	()	()	()	()
	Pouco ácido		Ideal		Muito ácido
Doçura	()	()	()	()	()
	Pouco doce		Ideal		Muito doce
Textura/Firmeza	()	()	()	()	()
	Muito mole		Ideal		Muito duro

Figura 1. Ficha utilizada no teste de aceitação sensorial dos frutos dos abacaxizeiros cultivados nas cinco densidades de plantio.

Os dados das avaliações físico-químicas foram analisados pela análise de variância a 5% de probabilidade, e, para F significativo, procedeu-se a análise de regressão. Os dados do teste de aceitação foram analisados pela análise de variância a 5% de probabilidade, e, para F significativo, procedeu-se ao teste de Scott-Knott a 5 % de significância. Para a obtenção do Mapa de Preferência Interno, os dados foram organizados numa matriz com as densidades (amostras) nas linhas e os consumidores nas colunas, e submetidos à Análise de Componentes Principais (ACP) a partir da matriz de covariâncias.

Os dados da escala do ideal foram apresentados em gráfico de frequência. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa estatístico R e Statistica.

Resultados e Discussão

Neste primeiro ciclo de produção, o peso médio dos frutos (PMF) variou significativamente ($p < 0,05$) com a densidade de plantio, seguindo o modelo quadrático (Figura 2).

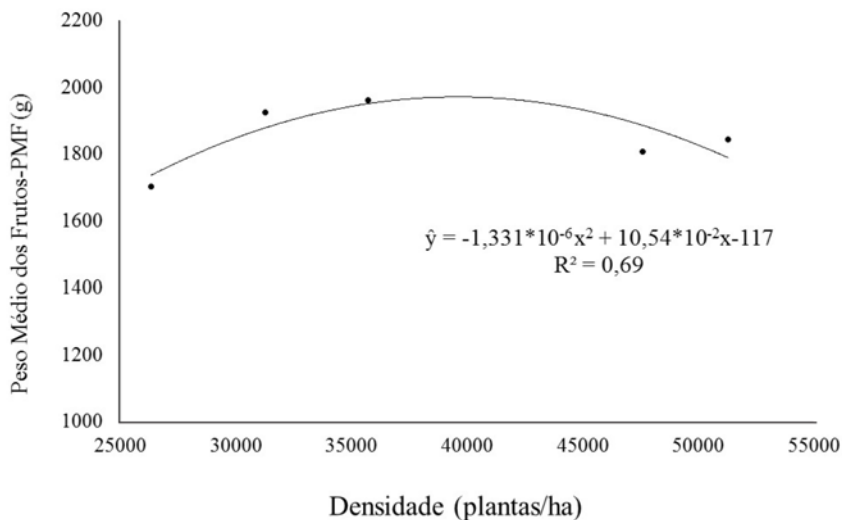


Figura 2. Peso médio dos frutos (PMF) do abacaxi ‘Pérola’ em resposta a diferentes densidades de plantio.

Os frutos apresentaram o menor PMF na densidade de 26.315 plantas/ha (D1), aumentando significativamente até a densidade intermediária (D3). De acordo com a curva de regressão ajustada, na densidade de 39.594 plantas/ha, os frutos atingiram o seu peso máximo (1.969,62g). A partir dessa densidade, o PMF reduziu, fato que pode estar associado à maior competição das plantas por água, luz e nutrientes em cultivos muito adensados, desfavorecendo o desenvolvimento do fruto (SOUZA et al., 2009).

Resultado diferente foi observado por Souza et al. (2009), em que o peso médio dos frutos do abacaxi ‘Smooth Cayenne’ decresceu linearmente com o aumento da densidade de plantio. Logo, para definir a melhor densidade de plantio, deve-se considerar a variedade, uma vez que resposta pode ser diferente para cada variedade testada.

O menor PMF observado na densidade (D1) pode ter ocorrido devido ao maior desenvolvimento de plantas daninhas nesse espaçamento, que competem por água e nutrientes e podem interferir no desenvolvimento dos frutos, uma vez que, no cultivo orgânico, não há aplicação de defensivos químicos para o controle dessas plantas. Outra hipótese seria de que, nesse maior espaçamento, tenha ocorrido uma maior exposição do solo aos raios solares, reduzindo a sua umidade e, desse modo, prejudicando o desenvolvimento da planta.

É importante ressaltar que a definição da densidade a ser utilizada para o abacaxizeiro depende também do destino da produção e do nível tecnológico do produtor. O uso de cultivos mais adensados, D4 e D5 pode ser interessante, pois mesmo que os frutos fiquem um pouco menores, há um incremento na produtividade. Já os espaçamentos intermediários (D2 ou D3) favorecem a produção de frutos maiores e facilitam a movimentação de trabalhadores para a realização dos tratos culturais. Entretanto, neste experimento, apesar das variações observadas, deve-se considerar que o PMF foi superior a 1,70 kg empregando qualquer densidade de plantio, atendendo à preferência do mercado consumidor de abacaxi, que é de frutos com peso acima de 1,50 kg (Souza et al., 2009).

Para as demais características físico-químicas, não houve diferença significativa ($p>0,05$) entre as densidades de plantio e os frutos apresentaram, em média, acidez titulável de 0,53 % de ácido cítrico, pH igual a 3,71, teor de sólidos solúveis igual a 15° Brix e relação SS/AT igual a 29 (Tabela 1). Ressalta-se que esse estudo foi realizado no primeiro ciclo de produção, e as características físico-químicas dos frutos podem sofrer alterações em outros ciclos.

Tabela 1. Valores médios das características físico-químicas do abacaxi 'Pérola' cultivado em diferentes densidades de plantio. Lençóis, BA, 2014.

Densidade de plantio	Acidez titulável (%)	Sólidos solúveis (°Brix)	Relação SS/AT	pH
26.315 plantas/ha	0,56	15,1	28	3,69
31.250 plantas/ha	0,50	15,6	31	3,69
35.710 plantas/ha	0,53	14,8	29	3,74
47.620 plantas/ha	0,52	15,2	30	3,74
51.283 plantas/ha	0,56	14,7	27	3,71
Média	0,53 ^{ns}	15,0 ^{ns}	29,0 ^{ns}	3,71 ^{ns}

^{ns} não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Resultados similares foram reportados em outros trabalhos, nos quais não se constatarem alterações significativas nas características físico-químicas de frutos de abacaxi em função do aumento da densidade de plantio em cultivos em sistema convencional (Selamat, 1997; Maia et al., 2009). Os valores obtidos neste trabalho para os sólidos solúveis totais e a relação SS/AT foram superiores aos reportados por Viana et al. (2013) e Berilli et al. (2014) para frutos da mesma cultivar produzidos em sistema de cultivo convencional.

De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, os abacaxis devem apresentar teor de sólidos solúveis acima de 12° Brix para a sua comercialização e, portanto, o abacaxi 'Pérola', cultivado na região da Chapada Diamantina no sistema orgânico de produção, atende a essa determinação, empregando qualquer uma das densidades de plantio estudadas (Brasil, 2002).

Embora os frutos cultivados nas cinco densidades de plantio tenham apresentado características físico-químicas semelhantes, os consumidores perceberam diferenças significativas entre as amostras avaliadas (Tabela 2). Segundo Berilli et al. (2011), deve-se considerar que outras características químicas não avaliadas neste estudo, tais como os compostos voláteis responsáveis pelo aroma e sabor, ou a presença de substâncias que promovem alterações indesejáveis, podem ter influência direta na percepção sensorial dos consumidores.

Ao considerar a média das notas dos consumidores (Tabela 2), observa-se que não houve diferença entre a aceitação dos frutos dos abacaxizeiros 'Pérola' cultivados nas densidades de plantio D2, D3, D4 e D5. Tais amostras receberam notas acima de 7,0 na escala hedônica, e foram classificadas entre os termos "gostei moderadamente" e "gostei muito". Os frutos do abacaxizeiro cultivado na menor densidade (D1) diferiram estatisticamente ($p > 0,05$) dos demais e foram classificados entre os termos hedônicos "gostei ligeiramente" e "gostei moderadamente", e apresentaram o menor percentual de aceitação (85,2%).

Tabela 2. Notas médias⁽¹⁾ e percentuais de aceitação dos abacaxis 'Pérola' cultivados nas diferentes densidades de plantio.

Densidade	Nota	% Aceitação
D1	6,75b	85,2
D2	7,31a	91,8
D3	7,52a	96,7
D4	7,44a	96,7
D5	7,23a	98,4

Dens. = densidade de plantio; D1 = 26.315 plantas/ha (1,50m x 0,40m x 0,40m); D2 = 31.250 plantas/ha (1,20m x 0,40m x 0,40m); D3 = 35.710 plantas/ha (1,00m x 0,40m x 0,40m); D4 = 47.620 plantas/ha (1,00m x 0,40m x 0,30m); e D5 = 51.283 plantas/ha (0,90m x 0,40m x 0,30m). ⁽¹⁾ Médias (n=61) seguidas por letras iguais, na coluna, pertencem ao mesmo grupo ao nível de 5% de significância pelo teste de Scott-Knott. ⁽²⁾ Aceitação expressa em porcentagem de notas ≥ 6 .

A Figura 3 apresenta o mapa de preferência interno que considera a preferência individual dos consumidores. Por meio dessa técnica multivariada, foi possível observar diferenças entre as amostras de abacaxi quanto à aceitação. Os três primeiros componentes principais explicaram 78,40% da variação dos dados, sendo, portanto, suficientes para discriminar as amostras. Neste mapa, as notas dadas para cada amostra determinam as suas posições em relação aos componentes principais e cada ponto representa um consumidor (Figura 3).

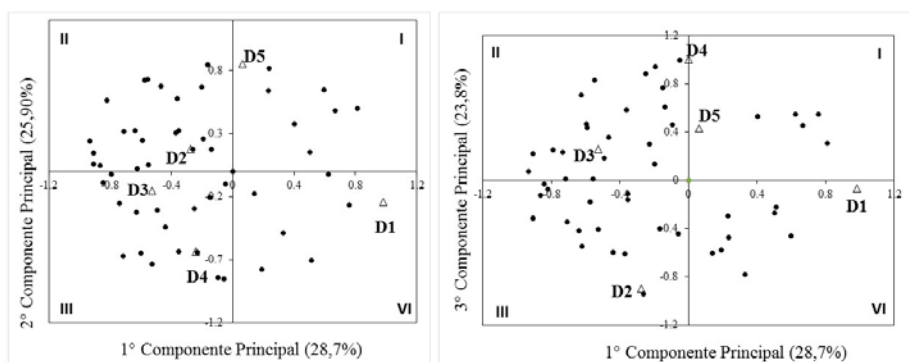


Figura 3. Mapa de preferência interno para o abacaxi 'Pérola' cultivado nas diferentes densidades de plantio. D1 = 26.315 plantas/ha; D2 = 31.250 plantas/ha; D3 = 35.710 plantas/ha; D4 = 47.620 plantas/ha e D5 = 51.283 plantas/ha.

A maior parte dos consumidores, que está situada entre o segundo e terceiro quadrantes dos gráficos, indicaram a preferência pelos frutos dos abacaxizeiros cultivados nas densidades D3 e D2 (Figura 3). Os frutos do abacaxizeiro cultivado na menor densidade de plantio (D1), amostra posicionada no quarto quadrante, diferiu das demais quanto à aceitação e foi a menos preferida, corroborando com o resultado da Tabela 2. Os frutos dos abacaxizeiros cultivados nas densidades D4 e D5 foram preferidos pelos consumidores correlacionados com o segundo e o terceiro componentes principais.

A fim de obter informações sobre qual amostra de abacaxi foi considerada mais próxima do ideal pelos consumidores para os atributos doçura, acidez e textura, aplicou-se a Escala do Ideal (Figura 4). Os abacaxizeiros cultivados nas densidades D2 e D3 produziram frutos considerados com acidez, doçura e textura ideais pela maior parte dos consumidores, acima de 60%, o que pode explicar a maior preferência por essas amostras no mapa de preferência interno (Figura 2). Valores inferiores foram observados por Berilli et al. (2011) para o abacaxi ‘Pérola’ cultivado no sistema convencional, em que aproximadamente 40% dos consumidores consideraram ideal a doçura e 22,5% consideraram a acidez ideal, resultados que foram associados pelos autores à baixa relação SS/AT desses frutos (22,17).

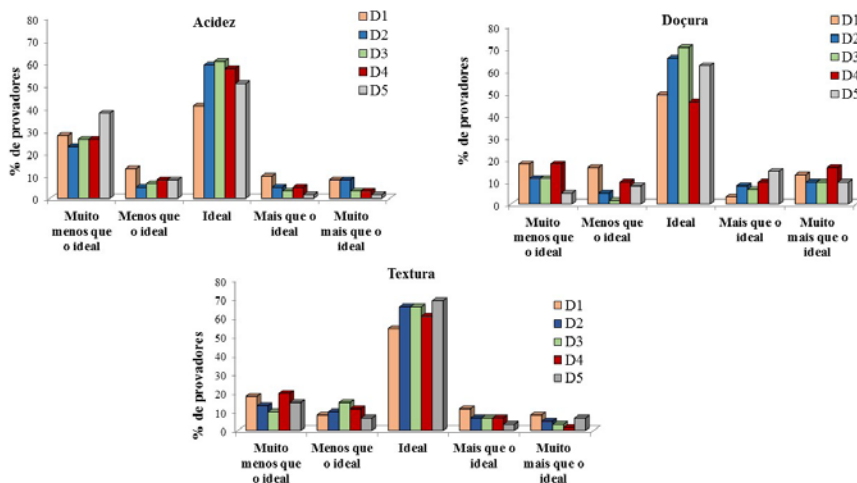


Figura 4. Escala do Ideal para os atributos doçura, acidez e textura do abacaxi ‘Pérola’ cultivado no sistema orgânico, utilizando diferentes densidades de plantio. D1 = 26.315 plantas/ha; D2 = 31.250 plantas/ha; D3 = 35.710 plantas/ha; D4 = 47.620 plantas/ha e D5 = 51.283 plantas/ha.

Conclusões

A densidade de plantio exerceu influência significativa no peso médio e na aceitação sensorial dos frutos do abacaxizeiro 'Pérola' cultivado no sistema orgânico na região da Chapada Diamantina.

Indica-se a densidade de 35.710 plantas/ha para o plantio dessa cultivar em sistema orgânico irrigado nas condições da Chapada Diamantina.

Agradecimentos

À Empresa Bioenergia Orgânicos pelo auxílio financeiro, e à FAPESB, pela bolsa de iniciação científica concedida para a realização do trabalho.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14141**: escalas utilizadas em análise sensorial de alimentos e bebidas. Rio de Janeiro, 1998.

BERILLI, S. S.; ALMEIDA, S. B.; CARVALHO, A. J. C.; FREITAS, S. J.; BERILLI, A. P. C. G.; SANTOS, P. C. **Avaliação sensorial dos frutos de cultivares de abacaxi para consumo in natura**. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, volume especial, p.592-598. 2011.

BERILLI, S. S.; FREITAS, S. J.; SANTOS, P. C.; OLIVEIRA, J. G.; CAETANO, L. C. S. Avaliação da qualidade de frutos de quatro genótipos de abacaxi para o consumo *in natura*. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.36, n.2, p.503-508, 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 1, de 1º de fevereiro de 2002. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e de Qualidade para a Classificação do Abacaxi. **Diário Oficial da União; Poder executivo**, 1 de fevereiro 2002.

Instituto Adolfo Lutz (IAL): **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008, 1020p.

IBGE. **Produção agrícola municipal**. Disponível em : <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 15 mai. 2017.

MAIA, V. M.; ALMEIDA JÚNIOR, A. B.; MIZOBUTSI, G. P.; MIZOBUTSI, E. H. Fruit and planting material production by irrigated 'Pérola' pineapple in response to planting spacing under semi-arid conditions. Proceedings VIth International Symposium on Pineapple, **Acta Horticulturae**, João Pessoa, n. 822, p. 125-130, 2009.

MATOS, A. P. de; VASCONCELOS, J. A. R.; SIMÃO, A. H.; PEREIRA, A. de O.; GOMES, D. C.; TEIXEIRA, F. A.; QUEIROZ, G. B. de; TAVARES, I. A.; MAGALHÃES, M. M. de S.; SANCHES, N. F.; COSTA, P. G. (Ed.). **Práticas de cultivo para a cultura do abacaxi no Estado do Tocantins**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2014. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Documentos, 211). Disponível em <<https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca>>. Acesso em 05 maio 2017.

MELO, A. S.; VIÉGAS, P. R. A.; MELO, D. L. M. F.; COSTA, L. A. S. GÓIS, M. P. P. Rendimento, qualidade da fruta e lucratividade do abacaxizeiro cv. Pérola em diferentes espaçamentos. **Revista Ciências Agrárias**, Belém, n.41, p.185-192, 2004.

MIGUEL, A. C. A.; ABRAHÃO, C.; DIAS, J. R. P. S.; SPOTO, M. H. F. Modificações sensoriais em abacaxi 'Pérola' armazenado à temperatura ambiente. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.30, p. 20-23, 2010.

PADUA, T. R. P. de; MATOS, A. P. de; REIS, R. C.; VIANA, E. de S.; SASAKI, F. F. C. **Plantio e densidade populacional para as cultivares de abacaxi Pérola e BRS Imperial em sistema orgânico de produção na região de Lençóis, Chapada Diamantina - BA**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2016. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Circular Técnica, 120). Disponível em: < <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/153441/1/CircularTecnica-120-Publica028-15-Tullio.pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2017.

REIS, R. C.; REGAZZI, A. J.; CARNEIRO, J. C. S.; MINIM, V. P. R. Mapa de Preferência. In: Minim, V. P. R. **Análise sensorial: estudo com consumidores**. 2. ed., Viçosa: UFV, 2010. p.108-124.

ROTHMAN, L.; PARKER, M. J. Just-about right scales: Design, Usage, Benefits and Risks. **Manual Series MNL 63**, West Conshohocken: ASTM International, 2009. 120p.

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.

SELAMAT, M. M. The effect of plant density on the growth, development, yield, and fruit quality of pineapple cv 'Gandul' grown on peat soil in the humid tropics of Malaysia. Proceedings 2nd. International Pineapple Symposium, **Acta Horticulturae**, Malásia, v. 425, p. 355-362. 1997.

SILVA, D. F.; PEGORARO, R. F.; MEDEIROS, A. C.; LOPES, P. A. P.; CARDOSO, M. M.; MAIA, V. M. Nitrogênio e densidade de plantio na avaliação econômica e qualidade de frutos de abacaxizeiro. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.45, n.1, p.39-45, 2015.

SOUZA, O. P. R.; TEODORO, E. F.; MELO, B.; TORRES, J. L. R. Qualidade do fruto e produtividade do abacaxizeiro em diferentes densidades de plantio e lâminas de irrigação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.44, n.5, p.471-477, maio 2009.

VIANA, E. S.; REIS, R. C.; JESUS, J. L.; JUNGHANS, D. T.; SOUZA, F. V. D. Caracterização físico-química de novos híbridos de abacaxi resistentes à fusariose, **Ciência Rural**, Santa Maria, v.43, n.7, p.1155-1161. 2013.



Mandioca e Fruticultura

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

GOVERNO
FEDERAL