



XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos

Alimentação: a árvore que sustenta a vida

X CIGR Section IV International Technical Symposium

Food: the tree that sustains life

24 a 27 de outubro de 2016 • FAURGS • GRAMADO/RS

QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE ABACAXI PÉROLA CULTIVADO SOB DIFERENTES DOSES DE ADUBAÇÃO

E. S. Viana¹, R. C. Reis¹, R. C. C. Rosa¹, T. R. P. Pádua¹, M. R. Carvalho¹.

1-Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos – Embrapa Mandioca e Fruticultura, CEP: 44.380-000 – Cruz das Almas – BA – Brasil, Telefone: +55 (75) 3312-8137 – Fax: +55 (75) 3312-8096 – e-mails:; eliseth.viana@embrapa.br; ronielli.reis@embrapa.br; raul.rosa@embrapa.br; tullio.padua@embrapa.br; macinho.r@gmail.com.

RESUMO – O objetivo desse estudo foi avaliar a qualidade físico-química (cor, peso dos frutos, acidez titulável, pH, sólidos solúveis, *ratio* e vitamina C) e sensorial (aceitação e intenção de compra) de abacaxi Pérola cultivado sob cinco doses de adubo orgânico (T1 - 10 ton/ha; T2 - 20 ton/ha; T3 - 30 t/ha; T4 - 40 t/ e T5 – 50 ton/ha). O uso de menores doses de adubo orgânico produziu frutos menores, menos ácidos e mais doces. As porcentagens de aprovação foram superiores a 80,70% para qualquer dose de adubação empregada. Entretanto, observou-se maior intenção de compra para os abacaxis cultivados com 20, 30 e 40 ton de adubo orgânico/ha. Recomenda-se para o abacaxi Pérola, o uso de 20 toneladas de adubo orgânico/ha, pois o uso dessa dose contribuiu para a produção de frutos com aproximadamente 2.000g, pouco ácidos, com *ratio* satisfatório e elevada aceitação sensorial.

ABSTRACT – The aim of this study was to evaluate the physical and chemical (color, fruit weight, titratable acidity, pH, soluble solids, ratio, vitamin C) and sensory quality (acceptance test and purchase intent) of Pérola pineapple grown under five doses of organic fertilizer (T1 - 10 ton/ ha; T2 - 20 ton/ha, T3 - 30 t/ha, T4 - 40 t/and T5 - 50 ton/ha). The use of smaller doses of organic fertilizer produced smaller, less acidic and sweeter fruits. The approval percentages were above 80,70% for the attributes color, aroma, flavor, texture and overall approval. A higher purchase intent was achieved for pineapples grown with 20, 30 and 40 tons of organic/ha fertilizer. It is recommended for Pérola pineapple the use of 20 tons of organic fertilizer/ha, since the use of this dose contributed to production of fruits with approximately 2,000g, low acidity, with satisfactory ratio and high sensory acceptance.

PALAVRAS-CHAVE: abacaxi orgânico, adubação, qualidade, aceitação sensorial.

KEYWORDS: organic pineapple, fertilizer, quality, sensory acceptance

1. INTRODUÇÃO

A produção orgânica de alimentos vem crescendo de forma sustentada ao redor do mundo devido, principalmente, à tomada de consciência da população sobre os riscos que os resíduos químicos presentes nos alimentos representam à saúde humana e à conservação do meio ambiente.

A cultura do abacaxi praticamente não é explorada em sistema orgânico de produção sendo, raros os relatos do desempenho desta cultura neste ambiente. Dentre os fatores que limitam a entrada dos abacaxicultores no sistema orgânico de produção, o desconhecimento sobre as doses adequadas de adubo orgânico a serem utilizadas nos cultivos merece destaque, já que inexistem recomendações consolidadas sobre a fertilização orgânica. O conhecimento da dose de adubo adequado para a cultura



em sistema orgânico é importante, pois proporciona ganho em produtividade e a melhor qualidade de frutos.

A qualidade dos frutos do abacaxizeiro é atribuída às suas características físicas externas como coloração da casca, tamanho e forma do fruto e internas, conferidas pelos teores de sólidos solúveis, acidez titulável e vitamina C. A relação sólidos solúveis/acidez titulável (*ratio*) dos frutos é uma variável importante, visto que este é o parâmetro que mais se relaciona à palatabilidade e, conseqüentemente, à aceitação dos frutos pelo consumidor.

Diante do exposto, essa pesquisa teve como objetivo avaliar se as variações nas doses de adubo utilizadas no cultivo orgânico do abacaxizeiro Pérola interferem na qualidade físico-química e sensorial dos frutos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos com os abacaxis Pérola foram instalados na área da empresa Bioenergia Orgânicos, localizada em Lençóis-BA, em um solo classificado como Latossolo Vermelho Amarelo, classe textural argilosa. O arranjo de plantio utilizado foi em fileiras duplas dispostas no seguinte espaçamento: 1,20m x 0,40m x 0,40m (31.250 plantas/ha). O sistema de irrigação utilizado foi por micro aspersores. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com quatro repetições. Os tratamentos de adubação empregados foram: T1 - 10 ton/ha adubo orgânico; T2 - 20 ton/ha adubo orgânico; T3 - 30 t/ha adubo orgânico; T4 - 40 t/ha adubo orgânico e T5 - 50 ton/ha adubo orgânico. O adubo orgânico era composto de esterco bovino + pó de rocha calcossilicatada e formulação do tipo "Bokashi". Para a realização das avaliações físicas foram avaliados, individualmente, de três a cinco frutos de cada repetição e tratamento. As análises físicas compreenderam peso do fruto (PF, em g) e cor instrumental pela medida das coordenadas L* (luminosidade), C* (croma/saturação) e h* (tonalidade/ângulo de cor). Os pesos foram determinados em balança semianálitica e a cor por meio do colorímetro Konica Minolta, modelo CR400, sistema CIELAB, iluminante D65.

Para as análises físico-químicas, três a cinco frutos de cada repetição e tratamento foram triturados, formando uma amostra homogênea que foi avaliada em triplicata. Foram realizadas análises físico-químicas de acidez titulável (AT, em % de ácido cítrico), sólidos solúveis (SS, em °Brix), pH e *ratio* (relação SS/AT), segundo o Instituto Adolfo Lutz (2008). O teor de vitamina C foi determinado por espectrofotometria a 520 nm e expresso em mg de vitamina C 100g⁻¹ de polpa de abacaxi, conforme procedimento descrito por Oliveira (2010).

O teste de aceitação sensorial foi realizado por 57 julgadores não treinados, em cabines individuais, sob luz branca. Os frutos foram cortados em pedaços em formato de leque e apresentados aos consumidores em copinhos de café para avaliação dos atributos cor, aroma, sabor, textura e aceitação global por meio de escala hedônica de nove pontos, sendo os extremos “desgostei muitíssimo” e “gostei muitíssimo”, conforme NBR 14141 (ABNT,1998). Para a avaliação da intenção de compra utilizou-se escala de cinco pontos, sendo os extremos “eu certamente compraria (5)” e “eu certamente não compraria (1)”. Foi aplicada também a escala do ideal de cinco pontos para as intensidades dos atributos doçura, acidez e firmeza.

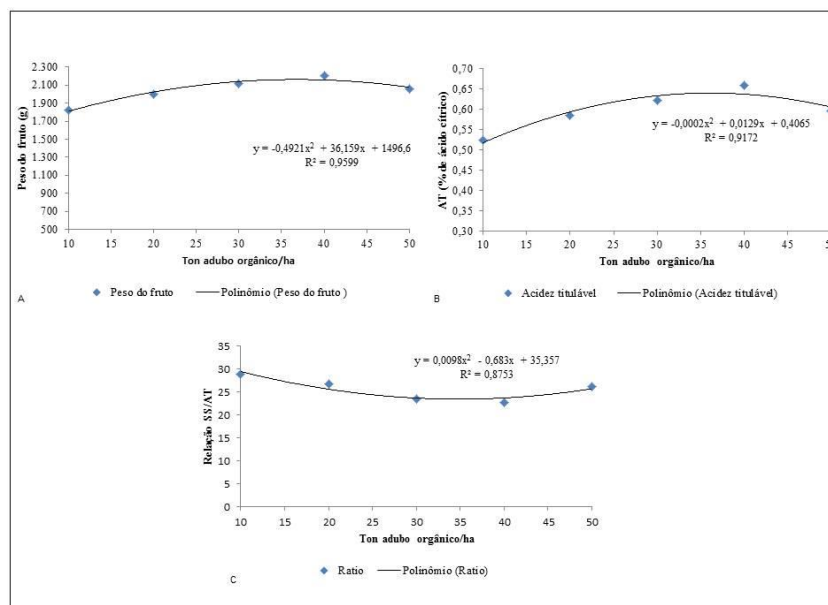
Os dados das características físicas e físico-químicas foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e regressão linear para comparar o efeito das doses de adubação por meio do programa Sisvar. Os dados do teste de aceitação e do diagnóstico de atributos foram submetidos à análise de variância e, quando se constatou efeito significativo, as medidas foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Os dados dos testes de intenção de compra e da escala do ideal foram apresentados em gráficos de frequência.



3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O uso de diferentes doses de adubo orgânico para o cultivo do abacaxi Pérola exerceu efeito significativo ($p < 0,05$) nas variáveis peso do fruto, acidez titulável e *ratio* (Figuras 1A, 1B e 1C). A partir dos pontos de máximo das curvas (Figuras 1A e 1B), verificou-se que as doses de 36,77 ton de adubo/ha e de 32,25 ton de adubo/ha produziram frutos maiores (2.160,83 g) e mais ácidos (0,62% de ácido cítrico). Já a dose de 34,84 ton de adubo/ha conferiu o menor valor de *ratio* (23,46). Observa-se ainda que frutos menores (1.822 g) foram 23,36% mais doces do que os frutos maiores (2.160,83 g). O uso da dose de 20 toneladas de adubo/ha, por exemplo, conferiu frutos com aproximadamente 2.000 g, que representa um excelente tamanho para frutos dessa variedade e um elevado *ratio* (25,61). As diferentes doses de adubo estudadas não exerceram efeito significativo nas demais características físico-químicas avaliadas para o abacaxi Pérola (Tabela 1).

Figura 1- Peso do fruto (A), acidez titulável (B) e *ratio* (C) de abacaxi Pérola cultivado sob diferentes doses de adubação, em sistema orgânico de produção.



D10: 10 ton/ha adubo orgânico; D20: 20 ton/ha adubo orgânico; D30: 30 t/ha adubo orgânico; D40:40 t/ha adubo orgânico e D50: 50t/ha adubo orgânico; adubo orgânico: composto de esterco bovino + pó de rocha calcosilicatada e formulação do tipo "Bokashi".

Os teores de sólidos solúveis obtidos no presente estudo para o abacaxi Pérola estão acima dos obtidos por Thé et al. (2010), Berilli et al. (2011) e Viana et al. (2013) que obtiveram valores de 11,50, 13,07 e 12,33 °Brix, respectivamente. Frutos com teores de sólidos solúveis inferiores a 12°Brix são considerados imaturos segundo as Normas de Classificação do Abacaxi (CEAGESP, 2003).

Tabela 1 – Médias das avaliações físico-químicas de abacaxi Pérola cultivado sob diferentes doses de adubação, em sistema orgânico de produção. Lençóis-BA. 2014.

Doses	SS (°Brix)	pH	Vit C (mg100g ⁻¹)	L*	C*	h*
10	15,13	3,78	29,85	75,97	17,88	98,78



20	15,57	3,73	28,71	78,83	18,11	100,07
30	14,58	3,84	29,01	77,61	15,881	99,56
40	14,93	3,74	30,85	75,25	18,24	100,22
50	15,61	3,76	30,33	73,94	16,58	99,22
Média	15,16 ^{n.s.}	3,77 ^{n.s.}	29,75 ^{n.s.}	76,32 ^{n.s.}	17,34 ^{n.s.}	99,57 ^{n.s.}

Vit. C: vitamina C; AT: acidez titulável. ^{ns} não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F. D10: 10 ton/ha adubo orgânico; D20: 20 ton/ha adubo orgânico; D30: 30 t/ha adubo orgânico; D40:40 t/ha adubo orgânico e D50: 50t/ha adubo orgânico; adubo orgânico composto de esterco bovino + pó de rocha calcosilicatada e formulação do tipo "Bokashi".

O pH, assim como a acidez, está associado com o processo de amadurecimento dos frutos e pode ser utilizado na determinação do ponto de colheita (Gonçalves e Carvalho, 2000). De uma forma geral, a cultivar Pérola avaliada no presente estudo apresentou valor médio de pH inferior ao valor obtido por Viana et al. (2013) que foi igual a 3,95.

Os valores médios de vitamina C do abacaxi Pérola cultivados sob diferentes doses de adubação foi de 29,75 (Tabela 1). No estudo realizado por Thé et al. (2010) a quantidade média de vitamina C total encontrada no abacaxi Smooth Cayenne (19,19 mg de ácido ascórbico/100g) foi inferior ao do presente estudo. Viana et al. (2013) também encontraram teor de vitamina C em abacaxi Pérola cultivado comercialmente, inferior ao obtido no presente estudo (21,43 mg/100 g).

Os resultados do teste de aceitação sensorial e as porcentagens de aprovação (escores de 6 a 9) dos frutos de abacaxi Pérola cultivados em sistema orgânico estão apresentados na Tabela 2. Observa-se que as cinco doses de adubo avaliadas não influenciaram a aceitação dos atributos cor, aroma, sabor e textura dos frutos pelos consumidores. A aceitação global foi o único atributo influenciado pelas doses de adubação e os consumidores deram maiores notas para os frutos tratados com 20 e 40 ton de adubo/ha do que para os frutos tratados com 10 ton/ha.

Tabela 2- Análise sensorial de abacaxi Pérola cultivado sob diferentes doses de adubação, em sistema orgânico de produção. Lençóis-BA. 2014.

Doses	Atributos									
	Cor	Aprovação	Aroma	Aprovação	Sabor	Aprovação	Textura	Aprovação	Aceitação global	Aprovação
10	7,26a	92,98	6,84a	84,21	7,09a	87,72	7,18a	89,47	6,94b	80,70
20	7,40a	92,98	7,25a	89,47	7,70a	92,98	7,61a	90,16	7,66a	92,98
30	7,28a	92,98	7,14a	92,98	7,33a	92,98	7,53a	92,98	7,46ab	92,98
40	7,37a	92,98	7,23a	92,98	7,77a	92,98	7,68a	96,49	7,71a	94,74
50	7,14a	92,98	6,93a	89,47	7,30a	89,80	7,30a	89,80	7,23ab	91,84
Média	7,29	92,98	7,08	91,62	7,44	91,29	7,46	91,78	7,40*	90,64

Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade; D10: 10 ton/ha adubo orgânico; D20: 20 ton/ha adubo orgânico; D30: 30 t/ha adubo orgânico; D40:40 t/ha adubo orgânico e D50: 50t/ha adubo orgânico; adubo orgânico composto de esterco bovino + pó de rocha calcosilicatada e formulação do tipo "Bokashi".

Verificou-se que os escores de aprovação obtidos para todos os atributos foram superiores a 80,70%, indicando que a maioria dos consumidores gostou dos frutos cultivados sob diferentes tratamentos de adubação (Tabela 2). Embora a aprovação tenha sido elevada, constata-se que as menores aprovações foram obtidas para os atributos aroma, sabor, textura e aceitação global dos frutos cultivados com 10 ton de adubo orgânico/ha. Considerando que os percentuais de aprovação dos frutos submetidos aos cinco tratamentos foram elevados, recomenda-se para abacaxi Pérola a dose de 20 ton

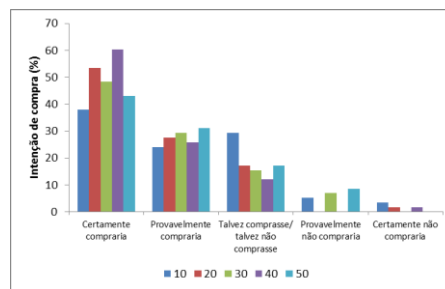


de adubo/ha, conforme sugerido anteriormente, pois o uso dessa concentração contribuiu para a produção de frutos com aproximadamente 2kg, com *ratio* satisfatório e com elevada aprovação pelos consumidores. Não se faz necessário o uso de doses mais elevadas de adubo, pois representará aumento do custo de produção para os produtores.

Quanto à intenção de compra, agrupando-se as categorias “certamente compraria” e “possivelmente compraria”, observou-se maior intenção de compra para os frutos de abacaxi cultivados com 20, 30 e 40 ton de adubo orgânico/ha (acima de 77%) e a menor intenção de compra foi observada para os frutos submetidos ao tratamento com 10 ton de adubo orgânico/ha (62,07%).

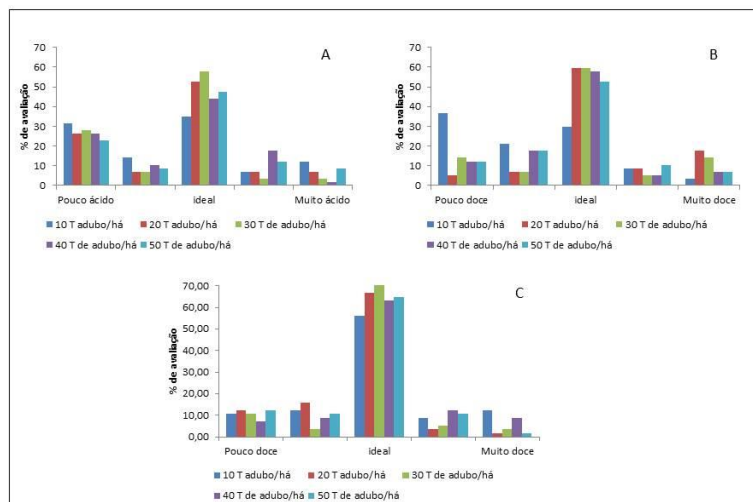
A maioria dos consumidores de abacaxi Pérola considerou ideal a acidez (acima de 43%) e a doçura (acima de 52%) dos frutos provenientes dos cultivos com as doses acima de 20 ton/ha. Menos de 35% dos consumidores consideraram ideal a doçura e a acidez do abacaxi cultivado com de 10 ton. adubo orgânico, o que pode explicar a menor porcentagem de aprovação e intenção de compra desses frutos (Figura 3A, 3B e 3C).

Figura 2- Intenção de compra de abacaxi Pérola cultivado sob diferentes doses de adubação, em sistema orgânico de produção.



D10: 10 ton/ha adubo orgânico; D20: 20 ton/ha adubo orgânico; D30: 30 t/ha adubo orgânico; D40:40 t/ha adubo orgânico e D50: 50t/ha adubo orgânico; adubo orgânico composto de esterco bovino + pó de rocha calcosilicatada e formulação do tipo "Bokashi".

Figura 3- Avaliação da acidez (A), doçura (B) e textura/firmeza (C) de abacaxis Pérola por consumidores (n=57) de abacaxi Pérola cultivado sob diferentes doses de adubação, em sistema orgânico de produção.





XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos

Alimentação: a árvore que sustenta a vida

X CIGR Section IV International Technical Symposium

Food: the tree that sustains life

24 a 27 de outubro de 2016 • FAURGS • GRAMADO/RS

D10: 10 ton/ha adubo orgânico; D20: 20 ton/ha adubo orgânico; D30: 30 t/ha adubo orgânico; D40: 40 t/ha adubo orgânico e D50: 50t/ha adubo orgânico; adubo orgânico composto de esterco bovino + pó de rocha calcosilicatada e formulação do tipo "Bokashi".

4. CONCLUSÕES

Recomenda-se para o cultivo do abacaxi Pérola o uso de 20 toneladas de adubo orgânico/ha, pois o uso dessa dose contribuiu para a produção de frutos com aproximadamente 2.000g, com *ratio* satisfatório e elevada aceitação sensorial.

5. AGRADECIMENTOS

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

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Berilli, S. S.; Almeida, S. B.; Carvalho, A. J. C.; Freitas, S. J.; Berilli, A. P. C. G. & Santos, P. C. (2011). Avaliação sensorial dos frutos de cultivares de abacaxi para consumo *in natura*. *Revista Brasileira de Fruticultura*, volume especial, p.592-598.
- Instituto Adolfo Lutz. (2008). *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. 4.ed. Brasília-DF: Ministério da Saúde.
- Gonçalves, N. B. & Carvalho, V. D. (2000). Características da fruta. In: GONÇALVES, N. B. *Abacaxi: pós colheita*. Brasília, DF: Embrapa/CTT. (Frutas do Brasil, 5).
- Oliveira, L. A. (2010). *Manual de Laboratório: análises físico-químicas de frutas e mandioca*. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura.
- CEAGESP. (2003). *Programa brasileiro para modernização da horticultura: normas de classificação do abacaxi*. São Paulo: Central de Qualidade em Horticultura. (CQH. Documentos, 24).
- Viana, E.S.; Reis, R. C.; Jesus, J. L.; Junghans, D. T. & Souza, F. V. D. (2013). Caracterização físico-química de novos híbridos de abacaxi resistentes à fusariose. *Ciência Rural*, v.43, n.7, p.1155-1161.
- Thé, P. M. P. et al. Características físicas, Físico-químicas, Químicas e Atividade enzimática de abacaxi CV. Smooth Cayenne recém colhido. *Rev. Alim. Nutr.*, Araraquara v. 21, n. 2, p. 273-281,2010.