

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, ENZIMÁTICA E ACEITAÇÃO SENSORIAL DE
TRÊS CULTIVARES DE ABACAXI**

**CHARACTERIZATION PHYSIC CHEMICAL, ENZYMATIC AND SENSORIAL
ACCEPTANCE OF THREE PINEAPPLE CULTIVARS**

Carlos Alexandre Koguish de Brito¹, Priscila Becker Siqueira², Tatiana Fontes Pio³,

Helena Maria André Bolini⁴, Hélia Harumi Sato⁵

^{1,2,3,4,5}Faculdade de Engenharia de Alimentos - Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

Campinas - SP Brasil .

brito@fea.unicamp.br

Resumo

As características físico-químicas, enzimáticas e sensoriais de três cultivares de abacaxi Ananas comosus (L.) Merrill foram determinadas e comparadas. Os dados foram analisados por análise univariada e multivariada. Quanto às características físico-químicas destacou-se o cultivar IAC Gomo-de-mel, o qual apresentou maior porcentagem de sólidos solúveis, baixa acidez titulável e elevado teor de ácido ascórbico em relação às cultivares comerciais tradicionais Smooth Cayenne e Pérola. O cultivar IAC Gomo-de-mel caracterizou-se por apresentar baixa atividade de bromelina e peroxidase sugerindo este cultivar pode apresentar menor deterioração oxidativa e maior vida de prateleira. A aceitação e atitude de compra dos consumidores foram avaliadas por escalas hedônica e de atitude, descrevendo os atributos de aparência, aroma, sabor, textura, doçura ideal e impressão global. Os resultados mostram que o cultivar IAC Gomo-de-mel apresentou aceitação similar à cultivar comercial Pérola, destacando-se por apresentar maior porcentagem de notas acima de 5 para o atributo sabor sugerindo uma boa aceitação junto ao mercado nacional.

Palavras-chave: abacaxi, cultivar, aceitação, características.

1. Introdução

O cultivo de abacaxi está crescendo extensivamente nas Filipinas, Caribe, Malásia, Taiwan, Tailândia, Austrália, México, Kênia e no Sul da África. É uma das frutas não cítricas tropicais e subtropicais mais populares, devido ao seu aroma atrativo e refrescante e equilíbrio entre doçura e acidez (BARTOLOMÉ *et al.*, 1995).

A produção brasileira no ano de 2006 foi de 3,31 milhões de toneladas em 60,7 hectares plantados. As unidades da Federação com maior área de cultivo de abacaxi são Minas Gerais, Pará e Paraíba, respondendo por mais de 50% da produção mundial. A exportação do produto ainda soma um percentual pequeno em relação à produção, em torno de 0,8% de fruta *in natura* (AGRIANUAL, 2007).

O abacaxi ou ananás, nomes utilizados tanto para a fruta como para a planta, pertence à família *Bromeliaceae* e gênero *Ananas*. Esse gênero é vastamente distribuído nas regiões tropicais por intermédio da espécie *Ananas comosus* (L.) Merril., a qual abrange todas as cultivares plantadas de abacaxi. O fruto é normalmente cilíndrico ou ligeiramente cônico, constituído por 100 a 200 pequenas bagas ou frutinhos fundidos entre si sobre o eixo central ou coração. A polpa apresenta cor branca, amarela ou laranja-avermelhada, sendo o peso médio dos frutos de um quilo, dos quais 25% é representado pela coroa (GIACOMELLI, 1981).

As cultivares *Smooth Cayenne* e Pérola são as mais produzidas no Brasil. A cultivar *Smooth Cayenne* apresenta fruto grande, de forma cilíndrica, com até 2,5 kg de peso. Essa cultivar diferencia-se das demais por apresentar folhas praticamente sem espinhos, sendo considerada a mais adequada para a industrialização. A cultivar Pérola, apresenta fruto cilíndrico, levemente cônico no ápice com cor verde-amarelada. A polpa, suculenta e amarelo-pálida ou branca, é pouco adequada para industrialização.

A composição química do abacaxi varia muito de acordo com a época em que é produzido, gerando frutos com maior teor de açúcares e menor acidez no verão. O abacaxi possui elevado valor energético, devido à sua alta composição de açúcares, e valor nutritivo pela presença de sais minerais (cálcio, fósforo, magnésio, potássio, sódio, cobre e iodo) e de vitaminas, principalmente ácido ascórbico, tiamina, riboflavina e Niacina (FRANCO, 1989).

Desde 1991, o Instituto Agrônomo de Campinas vem desenvolvendo um programa de melhoramento genético de abacaxi, visando a resistência à doença fusariose e características agrícolas e organolépticas mais desejáveis (SPIRONELLO *et al.*, 1994). No mesmo ano, foi incorporado ao banco

de germoplasma de abacaxizeiros do Instituto Agronômico, em Campinas o abacaxi-de-gomo (IAC Gomo-de-mel), provavelmente resultante de cruzamento natural. Este cultivar reúne vários fatores desejáveis: elevado teor de sólidos solúveis, baixa acidez, consistência tenra, suculência e coloração atraente - amarelo ouro (IAC, 2007).

O nome gomo-de-mel deve-se ao fato de os “frutinhos” serem soldados menos fortemente entre si, podendo ser retirados manualmente como “gomos”, no fruto maduro, após corte longitudinal. As plantas são multiplicadas principalmente pelo sistema de micropropagação (*in vitro*), além do sistema usual de mudas produzidas naturalmente pela planta: filhote, no pedúnculo do fruto e rebentão, na haste e rizoma da planta e coroa do fruto. O abacaxi IAC Gomo-de-mel é mais tolerante à infestação por nematóides, principalmente de *Pratilenchus brachiurus*. Os seus frutos apresentam polpa de coloração amarela intensa, bastante doce, pouco ácida, aromática e muito saborosa. É recomendado para mesa, sendo as técnicas de cultivo e colheita semelhantes às empregadas para as atuais cultivares (USBERTI FILHO *et al.*, 1999).

O tamanho pequeno do fruto facilita o manuseio, embalagem e transporte, sendo adequado para o consumo de mesa individual, uma preferência confirmada pelos mercados internacionais (GUIMARÃES, 1999).

Devido ao crescimento da importância econômica do abacaxi IAC gomo-de-mel, este estudo visa apresentar dados que possam comparar esta cultivar às cultivares mais consumidas no Brasil, *Smooth Cayenne* e Pérola, em relação aos aspectos físicos-químicos, enzimáticos e de aceitação sensorial.

2. Material e Métodos

2.1 Materiais

As amostras de abacaxi (Figura 2) foram coletadas na Estação Experimental de Agronomia de Pindorama (São Paulo), pertencente ao Instituto Agronômico de Campinas - IAC, em estágio de maturação de 1/4 a 1/2 de casca amarela. Coletaram-se amostras de 3 a 4 frutos por cultivar de abacaxi.

2.2 Análises físico-químicas

As amostras de abacaxi foram analisadas quanto ao teor de sólidos solúveis (°Brix), teor de ácido ascórbico, pH, acidez total e textura. As análises foram realizadas em triplicata e determinadas na porção inferior, média e superior do fruto do abacaxi, uma vez que a maturação ocorre da base para o ápice, de acordo com a metodologia descrita por CARVALHO *et al.* (1990).

2.3 Preparação dos extratos enzimáticos

Os frutos foram totalmente descascados e retiradas porções da parte inferior (base), mediana e superior (ápice). Cada fração foi dividida em pedaços pequenos e trituradas separadamente em liquidificador por 2 a 3 minutos sem adição de água. O material foi centrifugado em centrífuga BECKMAN modelo J2-21 a 11.000 x g por 10 minutos a 5°C. O precipitado foi descartado e o sobrenadante de cada fração (ápice, meio e base) foi utilizado como fonte de enzimas (extrato bruto).

2.4 Determinação da atividade de bromelina

O teor de bromelina foi estimado por meio do método descrito por BALDINI (1991) utilizando a caseína como substrato. As leituras foram feitas em triplicata e as amostras foram diluídas na proporção 1:10 para obtenção de valores de absorvância na porção linear da curva e de modo a padronizar a atividade.

2.5 Determinação da atividade de polifenoloxidase

A atividade de polifenoloxidase foi determinada pelo método descrito por OKTAI *et al.* (1995), utilizando-se o catecol como substrato. A atividade enzimática foi feita em três repetições e uma unidade de atividade foi definida como aumento de 0,001 na absorvância por minuto a 420 nm.

2.6 Determinação da atividade de peroxidase

A medida da atividade de peroxidase dos extratos de abacaxi baseou-se no método de KHAN & ROBINSON (1994). A mistura reativa foi constituída de 0,1 ml de solução enzimática, 1,2 ml de tampão fosfato 0,05 M pH 6,0 e 1,5 ml de solução de guaiacol a 1% em tampão fosfato 0,05 M pH 6,0. Em seguida foi adicionado 0,4 ml de solução H₂O₂ em tampão de análise (0,33 ml de H₂O₂ em 100 ml de tampão de análise) completando um total de 3,2 ml.

O aumento de absorvância a 470 nm foi monitorado durante 5 minutos de reação, a 25 °C ou na temperatura indicada, contra um branco no qual H₂O₂ foi substituída por tampão; em espectrofotômetro BECKMAN UV/VIS Série DU-70. Todas as amostras foram diluídas 1:5 para obter valores de absorvância na porção linear da curva e de modo a padronizar a atividade. As leituras foram feitas em três repetições para cada fração (ápice, meio e base).

Uma unidade (U) foi definida como a quantidade de enzima que causa aumento de absorvância de 0,001 unidades por minuto a 470 nm, tendo o guaiacol como doador de H⁺.

3.7 Análise Sensorial - Teste de aceitação

Foi realizado um teste afetivo das três cultivares de abacaxi por 30 provadores, consumidores do fruto. As amostras foram avaliadas em relação à aparência, aroma, sabor, impressão global e dulçor ideal.

Utilizou-se escala hedônica não estruturada de 9 cm, tendo como limites os termos “desgostei muitíssimo” à esquerda e “gostei muitíssimo” à direita, para os atributos aparência, aroma, sabor e impressão global. Para avaliar o dulçor ideal, foi utilizada escala hedônica não estruturada de 9 cm, ancorada nos extremos pelos termos “extremamente menos doce que o ideal” e “extremamente mais doce que o ideal” (STONE & SIDEL, 1993).

A atitude dos provadores com relação à compra do produto também foi avaliada, através de escala de intenção de compra de cinco pontos, que varia de “certamente compraria” e “certamente não compraria o produto” (MEILGAARD et al., 1999). O teste de aceitação foi realizado em cabines individuais no Laboratório de Análise Sensorial da Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

3.8 Tratamento estatístico

Aplicou-se o Teste de Tukey studentized (HSD) ao nível de confiança de 95% (p≤0,05) para analisar as diferenças entre as médias. Utilizou-se o programa estatístico "SAS"(1993)

4. Resultados e discussão

4.1 Análises químicas e físicas da polpa de abacaxi

A textura da polpa do IAC Gomo-de-mel apresentou valor de textura similar aos cultivares comerciais Smooth Cayenne e Pérola e porcentagem de sólidos solúveis mais elevados (Tabela 1; Tabela 2). O caráter ácido do abacaxi (pH em torno de 3,0 a 4,0) também foi confirmado (Tabela 3). O cultivar IAC Gomo-de-mel, apresentou acidez titulável relativamente baixa e teor mais elevado de ácido ascórbico em relação aos cultivares comerciais (Tabela 4; Tabela 5).

A composição química das frutas é variável de acordo com a época do ano, embora sua produção ocorra geralmente no verão, a colheita é uniformizada ao longo do ano através de indução química de seu florescimento. No verão, as frutas têm menor acidez e maior teor de açúcares. Por outro lado, as frutas temporãs (frutas produzidas fora da época) apresentam alta acidez e baixo teor de açúcares, em razão da produção ocorrer nos meses em que a temperatura ambiente é baixa (GIACOMELLI, 1969).

Segundo HUET (1958), dentre as vitaminas encontradas no abacaxi, destacam-se a vitamina C e a pró-vitamina A REINHARDT et al. (2004) relatou que a concentração de vitamina C existente na polpa do abacaxi Pérola maduro está entre 13 e 20 mg de ácido ascórbico/100g.

CARVALHO & CLEMENTE (1981) consideram suco de abacaxi de boa qualidade com teor de sólidos solúveis não inferior a 10,5 °Brix, acidez titulável não superior a 1,35g/100ml de suco, expresso em ácido cítrico. Os resultados obtidos para os cultivares (IAC Gomo-de-mel, Smooth Cayenne e Pérola) de abacaxi foram próximos dos resultados obtidos por REINHARDT et al. (2004) com a variedade Pérola, que encontrou acidez titulável variando de 0,48 a 0,71% expressa em ácido cítrico, e teor de sólidos solúveis totais entre 9 e 13 °Brix. MEDINA et al. (1987), obteve os seguintes valores para as variedades comerciais, no estado maduro: Smooth Cayenne, pH 3,2, 11,6 °Brix e 0,96% de ácido cítrico; Pérola, pH 3,6, 11,6 °Brix e 0,81 % de ácido cítrico. BOTREL (1991) determinou o efeito do peso do abacaxi Smooth Cayenne na composição físico-química e no grau de escurecimento interno; os valores médios encontrados no dia da colheita referentes aos índices físicos-químicos nas diferentes categorias de peso de abacaxi foram: pH 3,6; 13,84 a 17,54 de vitamina C mg/100g; 13,62 a 14,25 °Brix; 0,81 a 0,84% de acidez titulável. BARTOLOMÉ et al. (1995) determinaram algumas propriedades físicas, físico-químicas, químicas e bioquímicas de abacaxi in natura da variedade Smooth Cayenne, obtendo pH 3,54 e 12,48°Brix.

Tabela 1. Textura da polpa de abacaxi dos cultivares IAC Gomo-de-mel, *Smooth Cayenne* e Pérola.

<i>Cultivar</i>	<i>Textura da polpa (Kgf)*</i>		
	<i>Ápice</i>	<i>Meio</i>	<i>Base</i>
IAC Gomo-de-mel	0,52 ± 0,04 ^a	0,51 ± 0,05 ^a	0,82 ± 0,07 ^a
Smooth Cayenne	0,67 ± 0,05 ^b	0,65 ± 0,06 ^{ab}	0,87 ± 0,06 ^a
Pérola	0,56 ± 0,05 ^a	0,56 ± 0,05 ^a	0,65 ± 0,06 ^b

* O resultado é referente à média de três repetições para cada fração.

** Letras iguais na mesma coluna não diferem significativamente entre si ($p \leq 0.05$).

Tabela 2. Sólidos solúveis em °Brix da polpa de abacaxi dos cultivares IAC Gomo-de-mel, *Smooth Cayenne* e

<i>Cultivar</i>	<i>Sólidos Solúveis (°Brix)*</i>		
	<i>Ápice</i>	<i>Meio</i>	<i>Base</i>
IAC Gomo-de-mel	14,7 ± 0,8 ^a	15,6 ± 0,9 ^a	16,7 ± 0,9 ^a
Smooth Cayenne	11,9 ± 0,7 ^b	13,2 ± 0,7 ^b	14,2 ± 0,8 ^b
Pérola	11,7 ± 0,8 ^b	13,6 ± 0,7 ^b	14,4 ± 0,8 ^b

* O resultado é referente à média de três repetições para cada fração.

** Letras iguais na mesma coluna não diferem significativamente entre si ($p \leq 0.05$).

Tabela 3. pH da polpa de abacaxi dos cultivares IAC Gomo-de-mel, *Smooth Cayenne* e Pérola.

<i>Cultivar</i>	<i>pH da polpa*</i>		
	<i>Ápice</i>	<i>Meio</i>	<i>Base</i>
IAC Gomo-de-mel	3,7 ± 0,2 ^a	3,9 ± 0,2 ^a	3,9 ± 0,2 ^a
Smooth Cayenne	3,4 ± 0,2 ^a	3,4 ± 0,2 ^a	3,4 ± 0,2 ^a
Pérola	3,8 ± 0,2 ^a	3,8 ± 0,2 ^a	3,9 ± 0,2 ^a

* O resultado é referente à média de três repetições para cada fração.

** Letras iguais na mesma coluna não diferem significativamente entre si ($p \leq 0.05$).

Tabela 4. Acidez da polpa de abacaxi dos cultivares IAC Gomo-de-mel, *Smooth Cayenne* e Pérola.

<i>Cultivar</i>	<i>(g de ácido cítrico/100g)*</i>
IAC Gomo-de-mel	0,67 ± 0,03 ^a
Smooth Cayenne	0,85 ± 0,04 ^b
Pérola	0,63 ± 0,03 ^a

* O resultado é referente à média de ápice, meio e base. E para cada fração foi feita uma média de três repetições

** Letras iguais na mesma coluna não diferem significativamente entre si ($p \leq 0.05$).

Tabela 5. Teor de ácido ascórbico dos cultivares IAC Gomo-de-mel, *Smooth Cayenne* e Pérola.

Cultivar	(mg de ácido ascórbico/100g) *
IAC Gomo-de-mel	21,4 ± 0,8 ^a
Smooth Cayenne	20,2 ± 0,8 a
Pérola	18,7 ± 0,7 ^b

* O resultado é referente à média de ápice, meio e base. E para cada fração foi feita uma média de três repetições.

** Letras iguais na mesma coluna não diferem significativamente entre si ($p \leq 0.05$).

4.2 Determinação da Atividade de Bromelina

A variedade IAC Gomo-de-mel apresentou menor atividade de bromelina que as demais, *Smooth Cayenne* e Pérola (Tabela 6).

MOORE & CAYGILL (1979) relataram que a bromelina pode ser isolada do fruto e de todas as partes da planta e que, embora a atividade decresça significativamente na maturação, os níveis são razoavelmente altos no suco extraído do fruto parcialmente maduro. Os estudos revelaram que a bromelina não está presente nos primeiros estádios de desenvolvimento do fruto, entretanto, seu nível aumenta rapidamente mantendo-se alto até que, por ocasião do amadurecimento, decresce ligeiramente.

Segundo MEDINA et al. (1987), o abacaxi é o único fruto que possui concentrações relativamente altas de proteases no estado maduro. Diferentes partes da planta podem ser usadas como matéria-prima para a obtenção da bromelina: folhas, talos, polpa da fruta, cascas e resíduos (CÉSAR, 2005).

SANTOS (1995) obteve um valor médio de 2,11UP/ml, para a atividade enzimática da bromelina do caule de abacaxi cv. Pérola, armazenado durante 5 tempos, em condição sem refrigeração.

Tabela 6. Atividade de bromelina dos cultivares IAC Gomo-de-mel, *Smooth Cayenne* e Pérola

Cultivar	Bromelina U/g *			
	Ápice	Meio	Base	Média
IAC Gomo-de-mel	0,88 ^a	0,88 ^a	0,86 ^a	0,87 ^a
Smooth Cayenne	1,60 ^b	1,50 ^a	1,27 ^b	1,46 ^b
Pérola	1,75 ^b	1,75 ^b	1,46 ^b	1,65 ^b

* O resultado é referente à média de três repetições para cada fração.

** Letras iguais na mesma coluna não diferem significativamente entre si ($p \leq 0.05$).

4.3 Determinação da atividade da polifenoloxidase

Não foi detectada atividade de polifenoloxidase no extrato bruto (suco de abacaxi), dos cultivares IAC Gomo-de-mel, *Smooth Cayenne* e Pérola. Este resultado concorda com o obtido por DAS *et al.* (1997), que não detectaram atividade de polifenoloxidase no extrato bruto de abacaxi.

4.4 Determinação da atividade da peroxidase bruta

A Tabela 7 mostra as atividades de peroxidase bruta dos cultivares IAC Gomo-de-mel, *Smooth Cayenne* e Pérola. O cultivar IAC Gomo-de-mel apresentou menor atividade de peroxidase (3194 U/g), que os cultivares comerciais *Smooth Cayenne* e Pérola. O resultado sugere que o cultivar IAC Gom-de-mel, podem apresentar menor deterioração oxidativa devido à peroxidase, comparados aos cultivares comerciais *Smooth Cayenne* e Pérola.

ANTONIOLLI *et al.* (2003) determinaram a atividade de peroxidase em abacaxi Pérola minimamente processado, encontrando atividade inicial de 6480 U/g.

Tabela 7. Determinação da atividade de peroxidase na polpa de abacaxi dos cultivares IAC Gomo-de-mel, *Smooth Cayenne* e Pérola

Cultivar/Clone	<i>Peroxidase U/ml</i> **				<i>Peroxidase U/g</i> **			
	<i>Ápice</i>	<i>Meio</i>	<i>Base</i>	<i>Média</i>	<i>Ápice</i>	<i>Meio</i>	<i>Base</i>	<i>Média</i>
IAC Gomo-de-mel	7205 ^a	7135 ^a	7065 ^a	7135^a	2953 ^a	3199 ^a	3430 ^a	3194^a
* <i>Smooth Cayenne</i>	9355 ^c	8875 ^c	10060 ^c	9430^c	4924 ^d	5220 ^d	5267 ^c	5137^d
* Pérola	9490 ^c	8515 ^c	10660 ^c	9555^c	5683 ^e	5099 ^d	6091 ^d	5624^d

* *Cultivares comerciais*

** *O resultado é referente à média de três repetições para cada fração.*

****Letras iguais na mesma coluna não diferem significativamente entre si (p ≤ 0.05).*

Figura 1. Teste de aceitação e atitude de compra

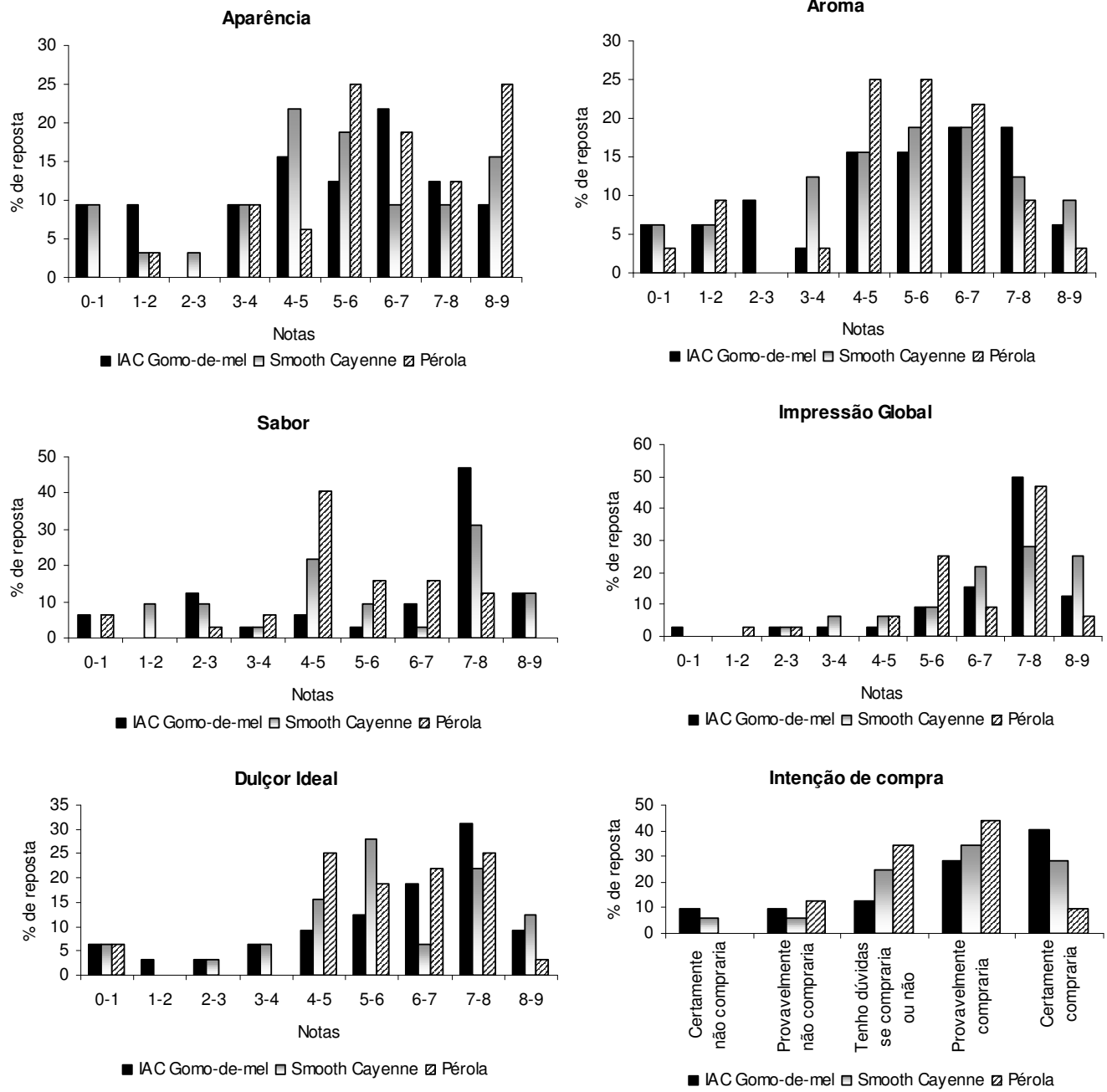


Tabela 8. Média dos parâmetros do teste de aceitação dos cultivares IAC Gomo-de-mel, Smooth Cayenne e Pérola

Amostra	Aparência	Aroma	Sabor	Textura	Impressão Global	Dulçor Ideal
IAC Gomo-de-mel	5,18 ^a	5,16 ^a	6,10 ^a	6,75 ^a	5,85 ^a	5,20 ^b
Smooth Cayenne	5,31 ^a	5,33 ^a	5,66 ^a	6,83 ^a	5,71 ^a	3,73 ^a
Pérola	6,32 ^a	5,20 ^a	5,10 ^a	6,58 ^a	5,73 ^a	3,75 ^a
<i>mds</i>	1,1978	1,0958	1,1975	07162	1,127	0,7827

**Letras iguais na mesma coluna não diferem significativamente entre si (p ≤ 0.05).*

As três variedades de abacaxi, IAC gomo-de-mel, Smooth Cayenne e Pérola, apresentaram médias de aceitação correspondentes aos termos “gostei moderadamente” e “gostei ligeiramente”, sem apresentar diferenças significativas entre si (Tabela 8). A variedade Pérola apresentou a maior proporção de consumidores que consideraram seu dulçor ideal (27%), enquanto 75% consideraram o IAC Gomo-de-mel com dulçor acima do ideal (Figura 1), que apresentou média significativamente superior às outras amostras. Um total de 40% de consumidores afirmou que certamente compraria a variedade IAC Gomo-de-mel.

5. Conclusão

De acordo com resultados obtidos as três variedades de abacaxi apresentaram boa aceitação sensorial. A variedade IAC Gomo-de-mel apresentou menor atividade enzimática, e maior teor de sólidos solúveis e ácido ascórbico que as demais variedades. O Brasil apresenta condições de se firmar como exportador visto o incentivo aos estudos que estão sendo desenvolvidos em diferentes institutos de pesquisa. O desenvolvimento de novas variedades e aumento da produção e consumo de produtos processados de abacaxi contribuirão para aumentar o consumo interno e a participação do Brasil no mercado internacional.

Abstract

The physico-chemical, enzymatic and sensorial characteristics from three cultivars of pineapple *Ananas comosus* (L.) Merrill were determined and compared. The data were analyzed by univariate and multivariate analysis. The cultivar IAC Gomo-de-mel presented higher percentage of soluble solids, low total acidity and high ascorbic acid content compared to traditional commercial cultivars Smooth Cayenne and Pearl. The cultivar IAC Gomo-de-mel is characterized by low bromelina and peroxidase activity, suggesting this plant may present less oxidative deterioration and increased shelf life. The acceptance and purchase attitude of consumers were evaluated by hedonic and attitude scales,

describing the attributes of appearance, aroma, flavor, texture, ideal sweetness and overall impression. The results show that the plant IAC Gomo-de-mel presented acceptance comparable to the other cultivars, suggesting high acceptance in the national market.

Key-words: pineapple, cultivar, acceptance, characteristics.

6. Referências bibliográficas

- AGRIANUAL 2007. **Anuário da Agricultura Brasileira**, FNP Consultoria & Comércio, Argos Comunicação, 2007. p. 149-158.
- ANTONIOLLI, L. R.; BENEDETTI, B. C.; SOUZA F. M. de S. M. de Effect of calcium chloride on quality of fresh-cut 'Pérola' pineapple. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, n.9, 2003.
- BALDINI, V.L.S.; IADEROZA, M. Enzimas e a qualidade de vegetais processados. Campinas: **Manual Técnico do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, 1991. p. 44-45.
- BARTOLOMÉ, A.P.; FÚSTER, C.; RÚPEREZ, P. Pineapple Fruit: morphological characteristics, chemical composition and sensory analysis of *Red Spanish* and Smooth Cayenne cultivars. **Food Chemistry**, v. 53, n.1, p. 75-79 1995.
- BOTREL, N. **Efeito do peso do fruto no escurecimento interno e qualidade do abacaxi Smooth Cayenne**. Lavras, 1991. 81p. Tese (Mestre em Fitotecnia) Escola Superior de Agricultura de Lavras .
- CARVALHO, V.D. ; CLEMENTE, P.R . Qualidade, colheita, industrialização e consumo de abacaxi. IN: **Abacaxi - Tecnologia de Produção**. Informe Agropecuário. Belo Horizonte, 1981. v.7, n. 74, p. 37-42.
- CARVALHO, R.L.C.; MANTOVANI; D.M.B.; CARVALHO, P.R.N. ; MORAES, R.M.de Análises Químicas de Alimentos. **Manual Técnico do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas,1990. p. 1, 4-8, 82-83.
- CÉSAR, A.C.W.; “Análise de Viabilidade Econômica de um Processo de Extração e Purificação da Bromelina do Abacaxi”. **Tese de Doutorado**. Faculdade de Engenharia Química, Unicamp, Campinas, 2005, 99p.
- DAS, J.R.; BHAT, S.G.; GOWDA, L.R. Purification and characterization of a polyphenol oxidase from the kew cultivar of Indian pineapple fruit. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 45, p.2031-2035, 1997.
- FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 8.ed. Rio de Janeiro: Livraria Atheneu, 1989. 230 p.
- GIACOMELLI, E. J.; PY, C. **Abacaxi no Brasil**. Campinas: Fundação Cargill, 1981. 101 p.

GIACOMELLI, E. J. **Curso de especialização em fruticultura**. Recife. Convênio SUDENE / URPE. 1969.

GONÇALVES, J. S.; AMARO, A.A.; MAIA, M.L.; SOUZA, S.A.M.; PEREZ, L.H. FRUTAS. **Prognóstico Agrícola**, São Paulo, v.2 , p. 200-202, 1998.

GUIMARÃES, O. **Abacaxi – Doçura em gomos**. Globo Rural, Rio de Janeiro: Editora Globo, Abril, 1999, n.162.

HUET, R. La composition chimique de l ‘ananas. **Fruits**. Paris. v. 13, n. 5, p. 183-197, 1958.

IAC. (2007) Abacaxi. Boletim 200 do IAC-SP. Disponível em:

<http://www.ruralnet.com.br/frutiferas/abacaxi.asp>. Acessado em: 19/11/2007.

KHAN, A. A.; ROBINSON, D.S. Hydrogen donor specificity of mango isoperoxidases **Food Chemistry** , v.49, n. 4, p. 407-410, 1994.

MEDINA, J.C.; BLEINROTH, E.W.; De MARTIN, Z.J.; SOUZA, A. J. (Jr); LARA, J.C.C.; HASHIZUME, T.; MORETTI, V.A.; MARQUES, J. F. **ABACAXI : cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos.**, 2 ed. rev. ampl. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1987, 285 p. (Série Frutas Tropicais nº 2).

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. **Sensory Evaluation Techniques**. New York: Boca Raton, 3 ed. 1999. 387p.

MOORE, D. J; CAYGILL, J.C. Proteolytic activity of malaysian pineapples. **Tropical Science**, v. 21, n. 2, p. 97-102, 1979.

OKTAI, M.; KÜFREVIÖGLU, I.; KOCACALISKANI SAKIROGLU, H. Polyphenoloxidase from amasya apple. **Journal of Food Science**, v. 60, n. 3, p. 495- 505, 1995.

REINHARDT, D. H.; MEDINA, V. M., CALDAS, R. C.; CUNHA, G.A.P.; ESTEVAM, R.F.H. Gradientes de qualidade em abacaxi “Pérola” em função do tamanho e do estágio de maturação. **Revista Brasileira Fruticultura** v. 26, n. 3, 2004

SANTOS, S. A. **Efeito do tempo na composição físico-química, química e na atividade da bromelina do caule do abacaxizeiro *Ananas comosus (L.) Merrill cv. Pérola* armazenado em condições com e sem refrigeração**. Lavras, 1995. 72p. Tese (Mestre em Ciência de Alimentos). Universidade Federal de Lavras.

SAS Institute. **SAS User's Guide: statistics**. Cary, USA: SAS Inst., 1993.

SPIRONELLO, A.; BORTOLETTO, N.; SIGRIST, J.M.M. ; NAGAI, V. Potencial de Produção de Sementes de Cultivares e Clones de Abacaxi Visando ao Melhoramento Genético. **Bragantia**, Campinas, v. 53, n.2, p. 177-184, 1994.

STONE, H.; SIDEL, J.L., **Sensory evaluation practices**. New York: Academic Press, 2ed., 1993.
338p

USBERTI FILHO, J. A.; SIQUEIRA, W. J. ; SPIRONELLO, A.; TANAKA, M.A.S.; SIGRIST, J.M.M.; MARTINS, A.L.M.; BORTOLETTO, N.; TSUHAKO AT. ; GUSHIKEN, A. **IAC Gomo-de-mel**. Campinas: Instituto Agronômico de Campinas, 1999 (Folder).

Autores: Carlos Alexandre Kogushi de Brito, Priscila Becker Siqueira, Tatiana Fontes Pio,

*Helena Maria André Bolini e **Hélia Harumi Sato

Filiação Institucional: Faculdade de Engenharia de Alimentos - Universidade Estadual de Campinas
UNICAMP

Departamento: Alimentos e Nutrição (Laboratório de Análise Sensorial) e Ciência de Alimentos

Função ou cargo ocupado: Alunos de pós graduação e *docente de análise sensorial, **docente
bioquímica de alimentos

Endereço para correspondência: Rua Monteiro Lobato, 80 Cidade Universitária “Zeferino Vaz Dias”
Barão Geraldo Campinas –SP C.P. 6121 CEP: 13083-862.

Telefone para contato: *(19) 3521-4083

e-mail: *brito@fea.unicamp.br*