

## QUALIDADES FÍSICAS E QUÍMICAS DO ABACAXI COMERCIALIZADO NA CEAGESP – SÃO PAULO<sup>1</sup>

FÁBIO JOSÉ BENGOZI<sup>2</sup>, ALOÍSIO COSTA SAMPAIO<sup>3</sup>, MARTA HELENA FILLET SPOTO<sup>4</sup>,  
MARTHA MARIA MISCHAN<sup>5</sup>, MARIA LÚCIA PALLAMIN<sup>6</sup>

**RESUMO** - O presente trabalho buscou conhecer a variação das características físicas e químicas do abacaxi comercializado no Entrepósito Terminal de São Paulo (ETSP), da Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP), no período de setembro de 2005 a março de 2006. As avaliações foram realizadas na CEAGESP e nos laboratórios do Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ/USP. Foram realizadas coletas em intervalos de duas semanas, em três atacadistas, com as amostras recolhidas de forma aleatória, padronizadas em frutos tipo 10 (caixa contendo 10 frutos), compostas de dez frutos por atacadista/origem. As amostras foram coletadas nos lotes oferecidos para comercialização pelos atacadistas. Foram avaliadas as seguintes características físicas e químicas: peso do fruto inteiro, peso da coroa, avaliação visual da coloração da casca, densidade, coloração da polpa, pH, teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), além da relação SS/AT. Para a análise estatística, foi utilizado o Programa SAS. Pelos resultados, observou-se que, dentre as regiões produtoras de abacaxi, destacaram-se, com relação à regularidade de oferta para os três atacadistas, os pólos de Canápolis (‘Smooth Cayenne’), Sapé e Miracema do Tocantins (‘Pérola’). As diferentes regiões produtoras de abacaxi ‘Pérola’ apresentaram uma grande variação em relação ao peso médio dos frutos comercializados, indicando diferenças na tecnologia de produção adotada. Dentre as regiões produtoras de abacaxi, houve variação estatística no teor de sólidos solúveis ao longo do período analisado nos pólos de Canápolis (‘Smooth Cayenne’) e Itaberaba, Sapé e Miracema do Tocantins (‘Pérola’). Dentre os parâmetros químicos analisados, a determinação do teor de sólidos solúveis por amostragem com uso do refratômetro manual, associado à maturação aparente (cor da casca), pode representar um avanço significativo na indicação da qualidade dos frutos comercializados, o que permite concluir ser desnecessário o uso de etefon na fase de pré-colheita.

**Termos para indexação:** *Ananas comosus var. comosus*, ‘Smooth Cayenne’, ‘Pérola’, qualidade do fruto

## PHYSICO CHEMICAL QUALITY OF PINEAPPLE COMMERCIALIZED IN THE CEAGESP-SÃO PAULO

**ABSTRACT** - The purpose of the present study was to analyze the variations of the physical and chemical characteristics of pineapple fruits commercialized at the “Entrepósito Terminal de São Paulo” (ETSP), of the “Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo” (CEAGESP), from September/2005 to March/2006. Evaluations were made at the CEAGESP and in the laboratories of the Agro industry, Foods and Nutrition Department of the “Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz” – ESALQ/USP. Samples were collected from three different wholesalers at random, fortnight, directly from the items provided for commercialization. Pineapples were standardized as type 10 (boxes with 10 fruits) collected from each wholesaler/origin. The following characteristics were evaluated: weight of whole pineapple, weight of crown tuft, skin color, density, pulp color, pH value, contents of soluble solids (SS), titratable acidity (TA) and the relation SS/TA. Statistical analysis was made with Program SAS. Results showed that among the regions where pineapple grows, stood out in relation to offer regularity the regions of: Canápolis (cv. ‘Smooth Cayenne’) Sapé and Miracema do Tocantins (cv. ‘Pérola’). The other areas that produce the cultivar ‘Pérola’ presented great variations in the weight average of the fruit commercialized, indicating technological differences among the production systems (where the fruit showed a considerable increase in weight). Throughout the period of analysis great statistic variation in the contents of soluble solids was noticed in the areas of Canápolis (cv. ‘Smooth Cayenne’) and Itaberaba, Sapé and Miracema (cv. ‘Pérola’). Among the chemical variables analyzed, the use of the manual refractometer for determining the contents of soluble solids per sample, associated with apparent ripening could mean a remarkable indication in the quality of the commercialized fruit, which means that the use of ethephon in the pre-harvest period is not necessary.

**Index terms:** *Ananas comosus var. comosus*, ‘Smooth Cayenne’, ‘Pérola’, fruit quality.

<sup>1</sup>(Trabalho 181-06). Recebido em :09-11-2006. Aceito para publicação em 22-06-2007. Parte da Dissertação do primeiro autor apresentada à FCA/UNESP-Botucatu para obtenção do título de Mestre.

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, MsC. em Horticultura pela FCA/UNESP-Botucatu. E-mail: fjbengozi@fca.unesp.br

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Prof. Dr. do Depto Ciências Biológicas – FC/UNESP-Bauru. E-mail: aloisio@fc.unesp.br

<sup>4</sup> Prof.<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> do Depto de Agroindústria, Alimentos e Nutrição da ESALQ/USP-Piracicaba. E-mail: mhfpoto@esalq.usp.br

<sup>5</sup> Prof.<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> do Depto de Bioestatística do IB/UNESP-Botucatu. Email: mmmischan@ibb.unesp.br

<sup>6</sup> Bióloga, aluna de Mestrado do Depto de Horticultura da FCA/UNESP-Botucatu. E-mail: pallamin@fca.unesp.br

## INTRODUÇÃO

O abacaxi (*Ananas comosus (L) Merrill*) é uma autêntica fruta das regiões tropicais e subtropicais, consumido em todo o mundo, tanto ao natural quanto na forma de produtos industrializados. As excelentes características qualitativas dessa fruta refletem na sua importância socioeconômica (Carvalho e Botrel, 1996).

Segundo Netto et al. (1996), a participação do Brasil no mercado externo de abacaxi é pequena, apesar de ser um fruto típico das regiões tropicais e subtropicais, e de o País sustentar a quarta maior produção mundial. No entanto, para se ter competitividade no mercado externo, é necessária a oferta de frutos de excelente qualidade. Qualidade é a palavra-chave no mercado externo de frutas, embora seja pouco entendida no mercado brasileiro, razão pela qual sua exportação é tão baixa. A qualidade de um fruto reúne seus atributos sensoriais, o valor nutritivo e a segurança alimentar que ele oferece (Chitarra e Chitarra, 1990). A qualidade interna dos frutos e suas características físicas são conferidas por um conjunto de constituintes físicos e químicos da polpa, responsáveis pelo sabor e aroma característicos e que são importantes para a sua aceitação final. Sabe-se que condições climáticas, estádios de maturação, diferenças varietais, nutrição mineral das plantas, entre outros fatores, exercem influência acentuada na composição química do abacaxi.

No Brasil, apesar da importância da cultivar Smooth Cayenne em algumas regiões produtoras, sobretudo no Estado de São Paulo, há um amplo predomínio da cultivar Pérola, variedade quase que exclusivamente brasileira, que representa aproximadamente 80% da produção nacional (Reinhardt e Souza, 2000). Há preferência do mercado externo pela cultivar Smooth Cayenne, em função de suas características externas e de coloração da polpa, enquanto o mercado interno prefere a Pérola, por seu sabor mais doce e menos ácido. O abacaxi, por ser uma fruta não-climatérica, o ponto de colheita apresenta uma influência marcante sobre o sabor, principalmente nas cultivares que apresentam acidez mais pronunciada. Além disso, a aplicação do etefon em frutos com maturidade fisiológica incompleta, visando a atender a uma janela de mercado, tem causado efeitos negativos na qualidade organoléptica do abacaxi (Santana, 2001).

Uma grande mudança nos padrões de consumo de alimentos vem ocorrendo nas últimas décadas. Tem-se observado que os consumidores estão mais preocupados com a qualidade quanto à escolha de seus alimentos. Sabendo-se que a aparência e as características organolépticas são determinantes na comercialização de alimentos (Oser e Ford, 1991), o presente trabalho buscou conhecer a variação das características físicas e físico-químicas do abacaxi comercializado na CEAGESP no período de setembro de 2005 a março de 2006.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido no Entrepósito Terminal de São Paulo (ETSP) da Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP), e nos laboratórios do Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ/USP, entre os meses de setembro de 2005 e março de 2006. Amostras de abacaxis de duas cultivares (‘Smooth Cayenne’ ou ‘Havaí’ e ‘Pérola’) foram coletadas nos pavilhões HFN e MFA/E do ETSP da CEAGESP, onde se concentram os principais atacadistas dessa fruta. Foram realizadas coletas em intervalos de duas semanas, em três atacadistas, com as amostras recolhidas de forma aleatória, padronizadas em frutos tipo 10 (caixa contendo 10 frutos), compostas de dez frutos por atacadista/origem. As amostras foram coletadas nos lotes oferecidos para comercialização pelos atacadistas.

Os frutos foram analisados quanto às seguintes variáveis:

**a) Massa do Fruto Inteiro:** determinada com balança Digipeso modelo DP 3000, com resultados expressos em gramas;

**b) Massa da Coroa:** calculada pela diferença entre a massa do fruto completo e a massa do fruto sem coroa, com resultados expressos em gramas;

**c) Avaliação Visual da Coloração da Casca:** os frutos foram classificados em quatro subgrupos de acordo com a coloração externa da infrutescência, conforme as Normas para a Classificação de Abacaxi. (CEAGESP, 2003);

**d) Densidade:** A densidade foi calculada mergulhando-se os frutos em balde plástico com capacidade para 20 litros, com uma saída, por onde o volume de água era deslocado, sendo que tal volume foi coletado em um recipiente (balde plástico com capacidade para 6 litros), pesado, e a massa dessa quantidade de água deslocada foi transformada em volume, admitindo-se a densidade da água igual a 1 g.cm<sup>-3</sup>. A densidade foi encontrada através da fração entre a massa da fruta sem coroa e o volume de água deslocada;

**e) pH:** avaliado em pHmetro TECNAL modelo Tec-3MP, com amostras liquefeitas de acordo com a AOAC (1997);

**f) Teor de Sólidos Solúveis (SS):** determinado com refratômetro óptico ATAGO, modelo N1-0-32 °Brix. Os resultados obtidos foram expressos em graus Brix (AOAC, 1997);

**g) Acidez Titulável (AT):** determinada pela titulação com NaOH a 0,1 N até pH ± 8,2 (referente ao pH de mudança de coloração do indicador fenolftaleína). Os resultados foram expressos em gramas

de ácido cítrico/100 g de polpa (AOAC, 1997);

**h) Relação Sólidos Solúveis/Acidez Titulável:** calculada pela relação SS/AT.

Para a análise estatística, foi utilizado o Programa SAS. Para as análises paramétricas, usou-se a técnica de Análise de Variância (ANAVA), seguida do Teste de Tukey para comparação de médias entre datas de avaliação e procedências, considerando-se o nível de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os frutos de abacaxi analisados no período de 12 de setembro de 2005 a 20 de março de 2006 foram provenientes de várias regiões produtoras do País, dependendo da cultivar. Os frutos da cultivar Smooth Cayenne vieram de Canápolis, Minas Gerais, e de Bauru e Guaraçá, São Paulo; os frutos da cultivar Pérola vieram de Sapé e Santa Rita, Paraíba; Miracema do Tocantins, Tocantins; São Francisco e Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro; Frutal, Minas Gerais; Itaberaba, Bahia; Floresta e Conceição do Araguaia, no Pará; Tuntum, Maranhão; e Jaraguá, Goiás.

Em função da grande desuniformidade na massa dos frutos completos das cultivares Smooth Cayenne e Pérola, das diferentes procedências, pode-se vislumbrar uma grande variação de tecnologia empregada no manejo cultural do abacaxizeiro e uma falta de padronização dos frutos nas caixas tipo 10 por parte dos atacadistas envolvidos no projeto. As regiões de Canápolis, para a cultivar Smooth Cayenne, e as regiões de Miracema do Tocantins e Sapé, para a cultivar Pérola (Tabela 1), destacam-se pela regularidade de oferta e massa média dos frutos. As massas dos frutos completos da cultivar Pérola, observada neste trabalho, assemelham-se, em algumas procedências, às obtidas por Fagundes et al. (2000) e Alves et al. (1998), que encontraram, respectivamente, 1.070 a 1.528 e 1.790 gramas. Em Itaberaba e Tuntum, os valores encontrados apresentam-se acima dos obtidos por esses autores.

Preferencialmente, o mercado tem exigência por frutos que possuem coroas pequenas, a fim de proporcionar melhor aparência quando oferecidos aos consumidores. Dessa forma, destacam-se, de maneira geral, os frutos provenientes de Sapé, Floresta, Tuntum, Santa Rita e Conceição do Araguaia para a cultivar Pérola (Tabela 2).

A densidade dos frutos pode apresentar um indicativo da maturação dos frutos, apesar de haver poucos relatos na literatura. Pantástico (1975) apresenta valores de peso específico para abacaxi verde e maduro de 0,974 g/ml e 1,012 g/ml, respectivamente. Pelos dados obtidos, a cultivar Smooth Cayenne, independentemente da procedência, apresentou valores de densidade superiores, muito embora não diferissem estatisticamente da 'Pérola', de algumas procedências (Tabela 3). Para a cultivar Pérola, os frutos provenientes de Frutal, São Francisco, Jaraguá e Campos dos Goytacazes apresentaram as maiores médias de densidade, indicando um estágio de maturação mais avançado, apesar de não terem ocorrido diferença

significativa.

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 (REINHARDT e MEDINA, 1992). De uma forma geral, a cultivar Pérola apresentou valores de pH superiores aos da cultivar Smooth Cayenne (Tabela 4), tendo sido semelhantes aos encontrados por Guerra e Liveira (1999), Spironello et al. (1995) e Sarzi et al. (2002), cujos valores foram, respectivamente, de 3,55 a 3,97; 3,5 a 3,8 e 3,8. Para a cultivar Smooth Cayenne, Thé et al. (2001) encontraram valor de pH de 3,84.

Outra variável de grande relevância na qualidade dos frutos é a determinação do teor de sólidos solúveis (°Brix), pois permite uma rápida e prática leitura no campo, através do uso de refratômetro manual, sendo utilizado para o monitoramento da garantia de sabor para outras frutas não-climatéricas, como a uva e o melão. Na Tabela 5, nota-se, para a cultivar Smooth Cayenne, que, ao longo das semanas, houve variação no teor de sólidos solúveis na procedência de Canápolis, sendo que os menores valores foram encontrados nas semanas 23 e 25, valores esses inferiores a 12 °Brix, que é o mínimo para o fruto ser considerado maduro, segundo as Normas de Classificação do Abacaxi (CEAGESP, 2003). Ainda na mesma tabela, verifica-se que, para a cultivar Pérola, houve variação ao longo das semanas nos teores de sólidos solúveis totais para as das procedências de Sapé, Itaberaba, Miracema do Tocantins e Floresta. No caso de Sapé, a semana 8 apresentou o menor valor, ficando abaixo de 12 ° Brix. Em Miracema do Tocantins, a maior variação ocorreu entre as semanas 21 e 23, e, nesta última, o valor foi inferior a 12 °Brix, diferindo de modo significativo do observado na semana 21. Para Itaberaba e Floresta, os valores foram estatisticamente diferentes dos das demais localidades, sendo que as semanas 0 e 23 apresentaram, respectivamente, valores inferiores a 12 °Brix. Em Conceição do Araguaia, na única avaliação realizada, o teor de sólidos solúveis totais ficou também abaixo do mínimo estabelecido para frutos considerados maduros. Tal variação nos teores de sólidos solúveis indica falta de padronização no ponto de colheita. Não houve grandes variações no teor de sólidos solúveis entre as cultivares, mas, sim, entre as épocas de avaliação e procedências, indicando a influência direta do clima e do ponto de colheita nessa variável. Os dados obtidos para a cultivar Pérola assemelham-se aos obtidos por Guerra e Liveira (1999), cujos valores estão na faixa de 8,6 a 15 ° Brix. Sarzi et al. (2002), Souto et al. (2004), Fagundes et al. (2000) e Manica (1999) encontraram, para a referida cultivar, valores de 13,7; 14,25; 12,5 a 14,7 e 13,10 a 15,10 ° Brix, respectivamente. Para a cultivar Smooth Cayenne, Thé et al. (2001) encontraram teor de sólidos solúveis de 11,5 ° Brix. Choary et al. (1994) notaram que frutas produzidas em regiões mais frias geralmente apresentam menor teor de sólidos solúveis em relação àqueles de regiões mais quentes. De acordo com Gorgatti Neto et al. (1996), o teor de sólidos solúveis normalmente é variável entre as cultivares, e, dentro da mesma cultivar, aceita-se que até 10% do lote dos frutos tenha teores abaixo de 12 °Brix, porém nunca inferiores a 11 °Brix. Segundo Giacomelli (1982), a maturação dos frutos, baseada na coloração da casca, é denominada maturação aparente e varia de 0 a 3, onde, no ponto

zero, o fruto apresenta a região basal começando a passar da cor verde-escuro para verde-clara; no ponto 1, a região basal está amarela, porém sem atingir mais que duas fileiras de frutinhos; no ponto 2, está envolvendo mais de duas fileiras de frutinhos amarelos, sem ultrapassar a metade da superfície total da casca, e no ponto 3, está envolvendo mais da metade da superfície da casca com cor amarela. No entanto, muitas vezes, essa escala não condiz com o estado real de maturação da polpa, visto que a coloração sofre interferência da temperatura. De acordo com Py et al. (1969), as cultivares de abacaxi de polpa branca praticamente não se colorem, nem em plena maturação. Levando-se em consideração a influência das características genéticas da cultivar, da região produtora e da estação do ano (temperatura), realizou-se uma escala de maturação aparente (Tabela 6), adaptada de Giacomelli (1982), com objetivo de facilitar o produtor na determinação do ponto de colheita adequado. Apesar de a coloração da casca não trazer uma fidelidade perfeita em relação à garantia de sabor, a escala de maturação aparente (Tabela 6), associada ao uso de refratômetro manual por amostragem, pode, em médio prazo, recuperar a credibilidade, principalmente do abacaxi 'Smooth Cayenne' junto aos consumidores. Fázio et al. (1997), ao entrevistarem consumidores de frutas na cidade de Piracicaba (SP), enquadrados em diferentes rendas per capita, observaram que o abacaxi não esteve presente entre as frutas preferidas, porém foi citado juntamente com a maçã como a sexta fruta em rejeição, sendo superada apenas pela jaca, melão, kiwi, abacate e melancia.

Analisando a Tabela 7, observa-se que os frutos da cultivar Smooth Cayenne apresentaram maior acidez titulável quando comparados com a cultivar Pérola, exceção feita aos frutos provenientes de Bauru, que apresentaram valores estatisticamente iguais aos da cultivar Pérola procedentes de Miracema na semana 19 e menores na semana 21. Os valores encontrados por Reinhardt e Medina (1992) foram de 0,61 a 0,65 e 0,37 a 0,43 g de ácido cítrico.100 g de polpa<sup>-1</sup>, respectivamente para as cultivares Smooth Cayenne e Pérola. Tais diferenças são decorrentes de características próprias dessas duas cultivares – fator genético. A variação encontrada neste trabalho para a cultivar Pérola é semelhante à encontrada por Guerra e Liveira (1999), com valores de 0,458 a 0,804% de ácido cítrico.

Pela Tabela 8, pode-se observar que, de forma geral, a variação existente de ratio foi entre cultivares, com médias superiores para 'Pérola'. Tais resultados conferem a essa cultivar a comprovação de seu sabor menos ácido, dados esses que corroboram os obtidos por Sarzi et al. (2002), que relataram valores médios dessa relação de 22,38. Thé et al. (2001) e Souto et al. (2004) encontraram valores da relação SS/AT de 11,01 e de 34,55 para frutos de abacaxi das cultivares Smooth Cayenne e Pérola, respectivamente.

**TABELA 1** - Massa dos frutos inteiros de abacaxi (gramas) das cultivares Smooth Cayenne e Pérola comercializados na CEAGESP – São Paulo, no período de setembro de 2005 a março de 2006.

Data	Semana	Smooth Cayenne							Pérola							
		Campos	Guacajaí	Bauru	Sapé	Miracema	Itaberaba	Frontal	Floresta	Jaguai	Turum	C. Coytac	S. Fco	São Rita	C. Anag	
12/9/2005	0						2170,6 aA							1777,3 aB		
26/9/2005	2	1676,1 aB	1974,5 aA		1299,4 aC		1594,6 aB	1822,6 aB								
10/10/2005	4	1791,6 aA			1361,3 aB		1793,1 aA			1907,8 aA						
24/10/2005	6	1682,8 aA			1416,7 aB					1698,0 aA						
7/11/2005	8		1237,9 aB		1383,4 aB								1675,1 aA			
28/11/2005	11	1786,9 aA			1438,5 aB			1571,6 aAB								
5/12/2005	12	1912,3 aA				1670,0 aA		1720,0 aA								
19/12/2005	14				1418,2 aA								1266,5 aA			
9/1/2006	17	1740,5 aA			1027,0 aB											
23/1/2006	19	1785,6 aA	1854,7 aA		1275,6 aB											
6/2/2006	21		1272,2 aA		1379,0 aA											
20/2/2006	23	1821,0 aA			1382,7 aA			1237,6 aB								
6/3/2006	25	1942,9 aA			1732,7 aA									1365,1 aB		
20/3/2006	27				1977,4 aA			1522,7 aB								
		Média	1821,0	1686,2	1263,5	1329,1	1599,6	1839,4	1705,7	1380,2	1777,3	1907,8	1698,0	1675,1	1266,5	1365,1

(1) Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha não diferem significativamente entre si pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

(2) Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem significativamente entre si, pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

**TABELA 2** - Massa da coroa (gramas) dos frutos de abacaxi das cultivares Smooth Cayenne e Pérola comercializados na CEAGESP – São Paulo, no período de setembro de 2005 a março de 2006.

Data	Semana	Smooth Cayenne							Pérola							
		Campos	Guacajaí	Bauru	Sapé	Miracema	Itaberaba	Frontal	Floresta	Jaguai	Turum	C. Coytac	S. Fco	São Rita	Conc. Anag	
12/9/2005	0	214,2 aA						110,9 aB						137,8 aAB		
26/9/2005	2	208,3 aAB	218,3 aA		96,3 aBC		127,6 aBC	221,3 aA								
10/10/2005	4	226,6 aA			108,4 aB		165,2 aAB			94,7 aB						
24/10/2005	6	206,2 aA			115,1 aB					152,5 aAB						
7/11/2005	8		131,6 aA		94,9 aA								134,0 aA			
28/11/2005	11	212,7 aA			86,9 aB			84,1 aB								
5/12/2005	12	222,2 aA				186,1 aA		61,9 aB								
19/12/2005	14				78,8 aA								72,1 aA			
9/1/2006	17	262,8 aA			52,3 aB											
23/1/2006	19	280,1 aA	220,0 aAB		149,8 aB											
6/2/2006	21		220,0 aA		163,5 aA											
20/2/2006	23	271,5 aA			237,9 aA			93,0 aB								
6/3/2006	25	255,7 aA			187,7 aA									98,4 aB		
20/3/2006	27				218,2 aA			126,7 aB								
		Média	226,0	175,0	226,0	80,4	190,5	124,6	122,4	109,9	137,8	94,7	152,5	124,0	72,1	98,4

(1) Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha não diferem significativamente entre si, pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

(2) Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem significativamente entre si, pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

**TABELA 3 - Densidade (g/dm<sup>3</sup>) dos frutos de abacaxi das cultivares Smooth Cayenne e Pérola comercializados na CEAGESP – São Paulo, no período de setembro de 2005 a março de 2006.**

Data	Semana	Smooth Cayenne					Pérola					C. Goytac.	S. Foo.	Sta. Rita	Conc. Anag.	
		Campolide	Guaraçu	Burus	Sapé	Murucema	Inheraha	Fental	Floresta	Jaraguá	Turum					
12/9/2005	0	0,994				0,988			0,979							
26/9/2005	2	1,011	0,999		0,959	0,970	1,028									
10/10/2005	4	0,998			0,977	0,943			0,936							
24/10/2005	6	0,966			0,966					0,974						
7/11/2005	8		0,979		0,913											
28/11/2005	11	0,999			0,937		1,019									
5/12/2005	12	0,994				0,975	1,036									
19/12/2005	14				0,973									0,892		
9/1/2006	17	0,995			0,959											
23/1/2006	19	1,002		1,030		0,971										
6/2/2006	21			1,011		0,998										
20/2/2006	23	0,967				0,980		0,923								
6/3/2006	25	0,959				0,969										0,897
20/3/2006	27					0,950		0,980								
Medias		0,985 ABC	0,970 ABC	1,005 AB	0,945 DE	0,978 BCDE	0,970 DE	1,007 A	0,943 DE	0,979 ABC	0,930 DE	0,978 ABCDE	1,000 ABC	0,892 E	0,897 E	

(1) Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha não diferem significativamente entre si, pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

**TABELA 4 - Valores de pH para os frutos de abacaxi das cultivares Smooth Cayenne e Pérola comercializados na CEAGESP – São Paulo, no período de setembro de 2005 a março de 2006.**

Data	Semana	Smooth Cayenne					Pérola					C. Goytac.	S. Foo.	Sta. Rita	Conc. Anag.	
		Campolide	Guaraçu	Burus	Sapé	Murucema	Inheraha	Fental	Floresta	Jaraguá	Turum					
12/9/2005	0	3,65 eB				3,83 uA			3,86 uA							
26/9/2005	2	3,41 dE	3,50 aB		3,53 cB	3,82 uA	3,92 uA									
10/10/2005	4	3,53 eC			3,75 dB	3,86 uA			3,95 uA							
24/10/2005	6	3,52 eB			3,59 fA				3,85 uA							
7/11/2005	8		3,37 uC		3,57 cB							3,72 uA				
28/11/2005	11	3,83 bB			3,69 aB		4,06 uA									
5/12/2005	12	3,52 eC			3,82 eB		4,04 uA									
19/12/2005	14				3,74 uA									3,67 uA		
9/1/2006	17	3,54 eA			3,61 uA											
23/1/2006	19	4,43 uA		4,08 uB		4,32 uA										
6/2/2006	21			4,13 uA		3,84 eB										
20/2/2006	23	3,58 eB				3,87 eA		3,74 uA								
6/3/2006	25	3,59 eC				4,08 uA										3,80 uB
20/3/2006	27					3,88 eA		3,92 uA								
Medias		3,66	3,44	4,11	3,64	3,87	3,84	4,01	3,83	3,86	3,95	3,85	3,72	3,67	3,80	

(1) Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha não diferem significativamente entre si, pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade.  
 (2) Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem significativamente entre si, pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

**TABELA 5 - Teor de sólidos solúveis totais (° Brix) para os frutos de abacaxi das cultivares Smooth Cayenne e Pérola comercializados na CEAGESP – São Paulo, no período de setembro de 2005 a março de 2006.**

Data	Semana	Smooth Cayenne					Pérola					C. Goytac.	S. Foo.	Sta. Rita	Conc. Anag.	
		Campolide	Guaraçu	Burus	Sapé	Murucema	Inheraha	Fental	Floresta	Jaraguá	Turum					
12/9/2005	0	11,95 uAB				10,78 uB			13,75 uA							
26/9/2005	2	13,28 uAB	13,71 uAB		12,60 uA	12,05 uB	14,24 uA									
10/10/2005	4	16,36 uA			13,65 uB	14,70 uA			13,38 uB							
24/10/2005	6	12,90 uA			13,25 uA							12,74 uA				
7/11/2005	8		13,20 uA		11,81 uA							13,48 uA				
28/11/2005	11	13,17 uA			12,05 uA		12,73 uA									
5/12/2005	12	13,39 uA			13,30 uA		13,42 uA									
19/12/2005	14				14,02 uA									13,49 uA		
9/1/2006	17	13,39 uA			13,77 uA											
23/1/2006	19	12,01 uB		14,63 uA		13,42 uA										
6/2/2006	21			12,93 uA		14,16 uA										
20/2/2006	23	7,73 eB				11,88 uA		7,93 uB								
6/3/2006	25	9,24 eC				13,73 uA										11,45 uB
20/3/2006	27					13,20 uA		13,55 uA								
Medias		12,35	13,02	13,78	13,00	13,28	12,51	13,30	10,74	13,73	13,38	12,74	13,48	13,49	11,45	

(1) Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha não diferem significativamente entre si, pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade.  
 (2) Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem significativamente entre si, pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

**TABELA 6 - Escala de maturação aparente (0 a 3) da casca dos frutos de abacaxi de acordo com a cultivar, a região e a estação do ano, visando à colheita. Adaptado de Giacomelli (1982).**

Cultivar	Região	Estações do Ano			
		Primavera	Verão	Outono	Inverno
'Smooth Cayenne'	Centro-Sul	1 - 2	1 - 2	2 - 3	2 - 3
'Pérola'	Centro-Sul	0	0	1	1
'Smooth Cayenne'	Norte/Nordeste	1 - 2	0 - 1	1 - 2	1 - 2
'Pérola'	Norte/Nordeste	0	0	1	1

0 – fruto com região basal passando da cor verde escura para verde-clara  
 1 – região basal amarela sem atingir mais que duas fileiras de frutinhos  
 2 – região basal amarela até atingir metade do fruto (“meia saia”)  
 3 – região basal com mais da metade do fruto amarela

(1) O uso de etefon ('Ethrel') é proibitivo no processo de maturação do fruto.  
 (2) Realizar o monitoramento do teor de sólidos solúveis por amostragem, através de refratômetro manual (mínimo 12° Brix).

**TABELA 7 - Acidez titulável (gramas ácido cítrico 100 g polpa<sup>-1</sup>) para os frutos de abacaxi das cultivares Smooth Cayenne e Pérola comercializados na CEAGESP – São Paulo, no período de setembro de 2005 a março de 2006.**

Data	Semana	Smooth Cayenne					Pérola					C. Goytac.	S. Foo.	Sta. Rita	Conc. Anag.	
		Campolide	Guaraçu	Burus	Sapé	Murucema	Inheraha	Fental	Floresta	Jaraguá	Turum					
12/9/2005	0	0,75 bc1A				0,48 bB			0,42 uB							
26/9/2005	2	0,92 uA	0,79 uA		0,82 uB	0,62 uB	0,43 uC									
10/10/2005	4	0,79 abA			0,63 uB	0,65 uB			0,55 uB							
24/10/2005	6	0,85 uA			0,55 uB				0,43 uC							
7/11/2005	8		0,84 uA		0,61 uB									0,46 uC		
28/11/2005	11	0,73 bc1A			0,58 uB			0,35 uC								
5/12/2005	12	0,84 uA			0,70 uA		0,36 uB									
19/12/2005	14				0,44 uA									0,49 uA		
9/1/2006	17	0,80 abcA			0,57 uB											
23/1/2006	19	0,70 cdA		0,51 uB		0,58 abcA										
6/2/2006	21			0,26 bB		0,58 abcA										
20/2/2006	23	0,63 abcB				0,52 bcB		0,68 uA								
6/3/2006	25	0,73 bc1A				0,43 eB										0,59 uA
20/3/2006	27					0,64 abcA		0,54 uA								
Medias		0,77	0,82	0,39	0,58	0,58	0,58	0,38	0,61	0,42	0,55	0,43	0,46	0,49	0,59	

(1) Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha não diferem significativamente entre si, pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade.  
 (2) Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem significativamente entre si, pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

**TABELA 8 - Relação teor de sólidos solúveis totais/acidez titulável (ratio) para os frutos de abacaxi das cultivares 'Smooth Cayenne' e 'Pérola' comercializados na CEAGESP – São Paulo, no período de setembro de 2005 a março de 2006.**

Data	Semana	Smooth Cayenne					Pérola					C. Goytac.	S. Foo.	Sta. Rita	Conc. Anag.	
		Campolide	Guaraçu	Burus	Sapé	Murucema	Inheraha	Fental	Floresta	Jaraguá	Turum					
12/9/2005	0	16,13 uB				22,50 uB			33,28 uA							
26/9/2005	2	14,56 uB	17,48 uB		20,61 uB	19,65 uB	33,59 uA									
10/10/2005	4	20,67 uA			22,35 uA	22,84 uA			25,48 uA							
24/10/2005	6	15,41 uB			24,24 uA				30,04 uA							
7/11/2005	8		16,27 uB		19,53 uB				29,86 uA							
28/11/2005	11	19,03 uB			21,37 uB		37,15 uA									
5/12/2005	12	16,20 uB			19,21 uB		38,45 uA									
19/12/2005	14				33,74 uA									28,75 uA		
9/1/2006	17	17,05 uB			24,86 uA											
23/1/2006	19	18,16 uB		30,56 uA		23,49 uA										
6/2/2006	21			50,06 uA		24,86 uA										
20/2/2006	23	12,38 uB				23,04 uA		11,55 uB								
6/3/2006	25	12,88 uB				32,76 uA										19,52 uB
20/3/2006	27					20,63 uA		25,41 uA								
Medias		16,20	16,88	40,31	23,81	24,00	21,66	36,40	18,48	33,28	24,48	30,04	29,86	28,75	19,52	

(1) Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha não diferem significativamente entre si, pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade.  
 (2) Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem significativamente entre si, pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

## CONCLUSÕES

1- Dentre as regiões produtoras de abacaxi, sobressaíram-se, em relação à regularidade de oferta para os três atacadistas, os pólos de Canápolis ('Smooth Cayenne') e Sapé e Miracema do Tocantins ('Pérola').

2- As diferentes regiões produtoras de abacaxi da cultivar Pérola apresentaram uma grande variação em relação ao peso médio dos frutos comercializados, o que indica diferenças na tecnologia de produção adotada e padronização inadequada dos frutos nas caixas tipo 10 realizada pelos atacadistas envolvidos no projeto.

3- Dentre as regiões produtoras de abacaxi, os pólos de Canápolis ('Smooth Cayenne'), Itaberaba, Sapé e Miracema do Tocantins ('Pérola') apresentaram, estatisticamente, variações no teor de sólidos solúveis ao longo do período analisado, certamente em função da falta de padronização no ponto de colheita.

4- Dentre os parâmetros químicos analisados, a determinação do teor de sólidos solúveis por amostragem com uso do refratômetro manual, associada à maturação aparente (cor da casca), pode representar um avanço significativo na indicação da qualidade dos frutos comercializados. Assim, pode-se concluir que é desnecessário o uso de etefon na fase de pré-colheita, para uniformizar a coloração amarela da casca.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, A. de A. et al. Manejo e avaliação da soca de abacaxi 'Pérola' nas condições do semi-árido de Itaberaba, Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 20, n. 3, p. 265-270, 1998.
- AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of AOAC International**. 16<sup>th</sup> ed. Gaithersburg: AOAC, 1997.
- CARVALHO, V. D. de.; BOTREL, N. Características das frutas para exportação. In:
- CEAGESP. **Programa brasileiro para modernização da horticultura**: normas de classificação do abacaxi. São Paulo: Central de Qualidade em Horticultura, 2003. (CQH. Documentos, 24).
- CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças**: fisiologia e manuseio. Lavras: ESAL/FAEPE, 1990. 320p.
- FAGUNDES, G. R. et al. Características físicas e químicas do abacaxi 'Pérola' comercializado em 4 estabelecimentos de Brasília – DF. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 22, n. especial, p. 22-25, 2000.
- FÁZIO, G.; FURQUIM, M. F.; KSSOUF, A. L., Preocupações dos consumidores com a qualidade de alimentos. **Preços Agrícolas**, Piracicaba, v. 11, n. 123, p. 9-12, 1997.
- GIACOMELLI, E. J. **Expansão da abacaxicultura no Brasil**. Campinas: Fundação Cargill, 1982. 79 p.
- GORGATTI NETTO, A. G. et al. **Abacaxi para exportação**: procedimento de colheita e pós-colheita. Brasília: Embrapa – SPI, 1996, 41p. (Série Publicações Técnicas FRUPEX, 23).
- GUERRA, N. B.; LIVERA, A. V. Correlação entre o perfil sensorial e determinações físicas e químicas do abacaxi cv. 'Pérola'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 21, n. 1, p. 32-35, 1999.
- MANICA, I. **Fruticultura tropical 5**: abacaxi. Porto Alegre: Cinco Continentes, 1999. 501 p.
- OSER, B. L.; FORD, R. A. FEMA Expert Panel: 30 year of safety evaluation for the flavor industry. **Food Technology**, Chicago, v. 45, n. 11, p. 84-97, 1991.
- PANTASTICO, E. R. Structure of fruits and vegetables. In: PANTASTICO, E. B. ed. **Postharvest physiology handling and utilization of tropical and subtropical fruits and vegetables**. Westport: The AVI Publishing, p. 1-24. 1975.
- REINHARDT, D. H. R.; MEDINA, V. M. Crescimento e qualidade do fruto do abacaxi cvs. Pérola e Smooth Cayenne. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.27, n.3, p.435-447, 1992.
- REINHARDT, D. H.; SOUZA, J. da. S. Pineapple industry and research in Brazil. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n. 529, p. 57-71, 2000.
- SANTANA, L. L. A. et al. Efeitos de modos de aplicação e concentrações de etefon na coloração da casca e outros atributos de qualidade do abacaxi. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 26, n. 2, p. 212-216, 2001.
- SARZI, B.; DURIGAN, J. F. Avaliação física e química de produtos minimamente processados de abacaxi 'Pérola'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 333-337, 2002.
- SOUTO, R. F. et al. Conservação pós-colheita de abacaxi 'Pérola' colhido no estágio de maturação "pintado" associando-se refrigeração e atmosfera modificada. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 1, p. 24-28, 2004.
- SPIRONELLO, A. et al. Avaliação agrotecnológica de variedades de abacaxizeiro, conforme os tipos de muda, em Cordeirópolis (SP). **Bragantia**, Campinas, v.56, n. 2, p. 343-355, 1995.
- THÉ, P. M. P. et al. Efeito da temperatura e armazenamento e do estágio de maturação sobre a composição química do abacaxi cv. 'Smooth Cayenne' L. **Ciências Agrotécnicas**, Lavras, v.25, n. 2, p. 356-363, 2001.