



Avaliação da Qualidade de Polpa de Goiaba Congelada, Comercializada na Cidade de São Paulo

Regina Marta Evangelista¹, Rogério Lopes Vieites¹

Objetivou-se neste trabalho avaliar a qualidade de polpa de goiaba congelada, produzida por cinco empresas diferentes e adquirida no mercado da cidade de São Paulo. As polpas foram compradas congeladas e transportadas, no mesmo dia, para o laboratório de pós-colheita, onde foram mantidas a -18°C e analisadas de três em três meses, dentro do período de validade. As polpas, produzidas no mês de janeiro, foram adquiridas em março, analisadas imediatamente e também nos meses de junho, setembro e dezembro. Verificou-se diferença significativa para as avaliações de pH, acidez titulável, sólidos solúveis, açúcares redutores, açúcares totais e vitamina C entre as amostras e os meses avaliados. Os teores de vitamina C encontrados foram baixos, sendo que em duas marcas de polpa de goiaba avaliadas não foi detectada esta vitamina.

Palavras-chave: *Psidium guajava*, polpa de fruta, conservação, qualidade.

Quality Evaluation of Frozen Guava Pulp Commercialized in the City of São Paulo

The purpose of this work was to evaluate the quality of frozen guava pulp produced by five different companies in city of São Paulo. The pulps were bought frozen and were transported the same day to the post-harvest laboratory. There, they were maintained at -18°C and analyzed at every three months along the stated shelf-life. The pulps produced in January were acquired in March and analyzed immediately, in June, September and December of that year. Significant differences were verified for pH, acidity, soluble solids, reducing sugars, total sugars and vitamin C, both among samples and along the months of storage. The vitamin C content was low in all samples and in two of the evaluated brands of guava pulp this vitamin was not detectable.

Keywords: *Psidium guajava*, fruit pulp, conservation, quality.

¹Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial (FCA/UNESP)

Introdução

A goiaba (*Psidium guajava* L.), originária da região tropical das Américas, foi disseminada para diferentes regiões do mundo. Atualmente é cultivada em mais de 50 países, nas áreas tropicais e subtropicais, incluindo também algumas áreas mediterrâneas, sendo o Brasil o segundo produtor mundial desta fruta (Lemos *et al.* [1]). Constitui uma das mais importantes matérias-primas para as indústrias de sucos, polpas e néctares, tendo grande aceitação no mercado. A polpa da fruta é o produto obtido da parte comestível dos frutos, após trituração e/ou despolpamento e posteriormente preservado por processos físicos como pasteurização e congelamento (Brunini *et al.* [2]). A legislação atual define polpa de fruta como sendo um produto não-fermentado, não-concentrado, não-diluído, obtido de frutos polposos, através de processo tecnológico adequado, com um teor mínimo de sólidos totais, provenientes da parte comestível do fruto. Tal produto deverá ser obtido de frutas frescas, sãs e maduras, desprovido de terra, sujidades, parasitas, fragmentos de insetos e pedaços das partes não comestíveis da fruta. A polpa ou purê de goiaba deverá obedecer às características e composição abaixo: cor – variável de branco a vermelho; sabor – levemente ácido, próprio; aroma – próprio; pH – min. 3,5 e máx. 4,2; sólidos solúveis em °Brix a 20°C – min. 7,00; acidez total expressa em ácido cítrico (g/100g) – min. 0,40; açúcares totais, naturais da goiaba (g/100g) – max. 15,00; ácido ascórbico (mg/100g) – min. 40,00 e sólidos totais (g/100g) – 9,00 (Brasil [3]).

A polpa de fruta substitui perfeitamente a fruta *in natura* no preparo de sucos, néctares, doces, geléias, sorvetes, *baby foods* e apresenta a vantagem de estar disponível no mercado em período de entressafra da fruta.

O processamento de goiaba para obtenção de polpa é uma atividade agroindustrial importante na medida em que agrega valor econômico à fruta, evitando desperdícios e minimizando as perdas que podem ocorrer durante a comercialização do produto *in natura* (Furtado *et al.* [4]), além de permitir estender sua vida útil com manutenção da qualidade.

Sob o ponto de vista nutricional, a goiaba é rica em vitamina C, apresentando conteúdo de 55 a 1.044mg de ácido ascórbico por 100g de polpa, de acordo com o cultivar, local e manejo (Carvalho [5]).

Geralmente, as polpas são comercializadas em embalagens flexíveis (sacos plásticos de polietileno) ou tetra pak, pela facilidade de manuseio. O tipo de embalagem utilizada no acondicionamento tem influência na vida de prateleira, visto que a vitamina apresenta baixa estabilidade e está sujeita à degradação pela ação do oxigênio, luz, pH, açúcares e aminoácidos livres (Cid *et al.* [6], Oliveira *et al.* [7]).

Considerando o crescente aumento na comercialização/consumo de polpa de fruta congelada, objetivou-se neste trabalho avaliar a qualidade de polpa de goiaba congelada, produzida por cinco diferentes empresas e comercializada nos supermercados da cidade de São Paulo, durante a vigência de sua validade, que é de um ano após o processamento.

Material e Métodos

As polpas de goiaba congelada foram adquiridas em supermercados da cidade de São Paulo e transportadas, no mesmo dia, mantendo-se o congelamento, para o laboratório de pós-colheita do departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial da FCA/UNESP de Botucatu, onde foram mantidas a -18° C e analisadas de três em três meses, dentro do período de validade. As polpas, produzidas no mês de janeiro, foram adquiridas em março, analisadas no momento da compra e também nos meses de junho, setembro e dezembro. Utilizaram-se 12 amostras de um mesmo lote de fabricação, embaladas em sacos plásticos de polietileno, contendo 100g cada, de 5 empresas diferentes (E1, E2, E3, E4 e E5). Em cada mês, eram analisadas três amostras de cada empresa. Preocupou-se em adquirir amostras com o mesmo tipo de embalagem.

A qualidade da polpa foi avaliada quanto aos teores de pH, acidez titulável, sólidos solúveis, açúcares redutores e totais e vitamina C.

O pH e a acidez titulável (AT), expressos em porcentagem de ácido cítrico (g de ácido cítrico.100g⁻¹

de tecido), foram determinados conforme as normas do Instituto Adolfo Lutz [8]. Os sólidos solúveis (SS) foram determinados conforme recomendação feita pela A. O. A. C. [9] e os resultados expressos em °Brix. Os açúcares redutores e totais foram determinados pelo método descrito por Somogyi e adaptado por Nelson [10], sendo os resultados expressos em porcentagem e a vitamina C segundo metodologia da A. O. A. C. [9] e expressa em mg de ácido ascórbico por 100g de polpa.

O experimento foi realizado num delineamento inteiramente casualizado. Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%.

Resultados e Discussão

Pelos dados apresentados na tabela 1, verifica-se que houve diferença significativa para todos os itens de qualidade avaliados, tanto entre as amostras de polpa de goiaba congelada, quanto entre os meses avaliados.

Foi observado um aumento no pH nas amostras avaliadas no mês de junho e diminuição nos outros meses. Os valores de pH variaram de 3,5 a 4,5, sendo o valor máximo encontrado acima do fixado pelo ministério para o Padrão de Identidade e Qualidade (P.I.Q.) para polpa de goiaba, que deve ser no mínimo de 3,5 e no máximo 4,2 (Brasil [3]). Três amostras (E1, E2 e E4) avaliadas apresentaram valor de pH acima de 4,2. Brunini *et al.* [11], trabalhando com polpa de goiaba durante armazenamento a -20° C, por 22 semanas, observaram valores de pH inferiores aos obtidos neste trabalho, com variação de 3,15 a 4,03.

Os menores e maiores teores de acidez foram encontrados nas amostras das empresas E3 e E5, respectivamente. Houve diminuição dos teores de acidez, durante o período de conservação, na maioria das amostras avaliadas. De acordo com o P.I.Q. (Brasil [3]), a acidez mínima de polpa de goiaba deve ser 0,40% de ácido cítrico. Apenas a amostra E2 não se encaixa nesta exigência. A acidez titulável variou, durante o período de armazenamento, de 0,28 a 0,86g de ácido cítrico por $100g^{-1}$ (tabela 1), valores estes superiores aos citados por Brunini *et al.* [11] e

Morais [12], que foram de 0,41 a 0,51g e de 0,22 a 0,40g, respectivamente.

Selvaraj *et al.* [13] trabalhando com goiabas de cinco cultivares diferentes durante seu desenvolvimento, observaram que o ácido cítrico é o ácido predominante nestes frutos, seguido de málico, tartarico, entre outros em menores proporções.

Foi observada diferença significativa para os teores de sólidos solúveis entre as amostras, o que não ocorreu em função do armazenamento. Este resultado difere do observado por Brunini *et al.* [11], que constataram oscilações nos sólidos solúveis em função do tempo de armazenamento. Os teores variaram de 5,67 a 11,27°Brix para as amostras avaliadas e, de acordo com o P.I.Q. [3], E3 e E4 estão fora do mínimo exigido que é de 7,0°Brix. Os valores aqui encontrados diferem dos encontrados por Paro [14] para frutos de goiaba 'Paluma' *in natura*.

Os teores de açúcares redutores diferiram entre as amostras em função do período de armazenamento. Notou-se aumento nos açúcares redutores, durante o período de armazenamento, nas amostras analisadas, embora na amostra E3 este aumento não tenha sido significativo. O menor valor observado foi de 3,73 (E3) e o maior de 7,69% (E2) e nos P.I.Q. não existe especificação para açúcares redutores. Os valores obtidos são superiores aos encontrados por Brasil *et al.* [15] em goiabas *in natura* do cultivar Pomífera, mas semelhantes aos encontrados por Medina & Pagano [16] em polpa de goiaba 'Criolla Roja' (5,72%).

Houve variação nos teores de açúcares totais entre as amostras e durante o armazenamento. O teor de açúcar variou de 4,21 (E3) a 9,30% (E5), obedecendo o estabelecido pela legislação (Brasil [3]), que determina apenas o valor máximo de 15,0%.

Tabela 1. pH, acidez, sólidos solúveis, açúcares redutores, açúcares totais e vitamina C em polpa de goiaba congelada de cinco empresas diferentes, obtidos no comércio da cidade de São Paulo e mantidas congeladas a -18°C (média de 3 repetições).

Determinações	Empresas	Tempo de Armazenamento			
		março	junho	setembro	dezembro
pH	E1	3,9 a C	4,5 a A	4,0 a B	4,0 a B
	E2	3,7 c C	4,4 a A	4,0 a B	3,9 a B
	E3	3,9 a C	4,1 b A	4,1 a AB	4,0 a B
	E4	3,8 b C	4,4 a A	3,9 a B	3,9 a B
	E5	3,5 d B	4,1 b A	3,7 a B	3,7 b B
Acidez Titulável (% ácido cítrico)	E1	0,34 d A	0,32 c B	0,31 c B	0,33 c AB
	E2	0,54 b A	0,46 b B	0,42 b B	0,45 b B
	E3	0,32 c AB	0,29 c B	0,28 d B	0,33 c A
	E4	0,47 c A	0,43 b B	0,42 b B	0,46 b A
	E5	0,86 a A	0,79 a B	0,79 a B	0,78 a C
SS (°Brix)	E1	6,73 bc A	6,80 bc A	7,07 c A	7,30 bc A
	E2	7,87 b A	8,07 b A	7,90 b A	7,90 b A
	E3	5,87 c A	5,67 c A	5,67 d A	5,73 d A
	E4	6,87 bc A	7,17 bc A	7,00 c A	6,87 c A
	E5	11,27 a A	10,00 a A	9,27 a A	9,37 a A
Açúcares Redutores (%)	E1	4,33 b C	5,67 a B	5,98 bc AB	6,62 b A
	E2	5,10 a D	6,44 a C	7,10 a B	7,69 a A
	E3	3,92 b A	3,73 b A	4,43 d A	4,61 d A
	E4	4,32 b B	5,76 a A	6,11 b A	5,55 c A
	E5	5,60 a BC	6,50 a AB	5,33 c C	6,90 b A
Açúcares Totais (%)	E1	5,11 bc C	7,20 b AB	6,82 c B	7,33 c A
	E2	5,60 b C	7,63 ab B	7,98 ab AB	8,57 b A
	E3	4,26 d AB	4,21 c B	5,08 d A	4,82 e AB
	E4	4,75 cd B	6,64 b A	6,84 bc A	6,48 d A
	E5	8,03 a A	9,07 a A	8,79 a A	9,30 a A
Vitamina C (mg 100g ⁻¹)	E1	6,27 c A	4,74 c A	6,37 c A	4,57 c A
	E2	57,27 a A	26,40 b B	24,15 b B	21,33 b B
	E3	** nd	** nd	** nd	** nd
	E4	** nd	** nd	** nd	** nd
	E5	30,44 b B	58,04 a A	57,48 a A	49,36 a A

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna (entre amostras) e maiúscula na linha (entre os meses de armazenamento) não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5,0% de probabilidade.

** nd: teores de vitamina C não detectada pelo método utilizado.

Houve diferença significativa para os teores de vitamina C entre as amostras analisadas, sendo que nas amostras 3 e 4 esta vitamina não foi

detectada. Os teores encontrados para vitamina C foram baixos. Algumas das amostras analisadas (nos diferentes meses) apresentaram teores dentro do

mínimo exigido pela legislação (Brasil [3]), que é de 40mg. 100g⁻¹.

Pelos dados apresentados na Tabela 1, o conteúdo de vitamina C variou de zero a 58,04 mg. 100g⁻¹. Estes valores são semelhantes aos obtidos por Brunini *et al.* [11], que também observaram perda de vitamina durante armazenamento de polpa de goiaba 'Paluma', e inferiores aos observados por Ribeiro et al. [17] com frutos inteiros, deste mesmo cultivar, armazenados sob refrigeração e em condições ambiente, com valores variando de 172,83 a 194,88 mg. 100g⁻¹. Segundo Carvalho [5], os teores de ácido ascórbico podem variar dependendo do cultivar, local e manejo.

A maneira como o fruto foi processado, as condições de armazenamento e o tipo de embalagem fazem com que haja maior ou menor perda de vitamina C de polpa de goiaba que, na forma *in natura*, é excelente fonte desta vitamina, como verificado por Pandey & Singh [18], em vários cultivares de goiaba, onde o conteúdo de vitamina C variou de 149 a 250 mg.100g⁻¹.

Conclusões

A qualidade das amostras de polpa congelada de goiaba, adquiridas nos supermercados, divergem entre as diferentes marcas. Mesmo sob armazenamento a -18°C, as características de qualidade são alteradas durante o período de conservação. Das cinco amostras analisadas, três estavam fora da especificação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de goiaba exigidos pelo Ministério de Estado da Agricultura e do Abastecimento.

Referências Bibliográficas

[1] Lemos GC da S, Oliveira Junior JC, Collier LS, Carvalho AJCM, Manica I. Goiaba: amadurecimento, colheita, classificação, embalagem, transporte e armazenamento. Cadernos de Horticultura da UFRS. 1995; 3 (4): 1-8.

[2] Brunini MA, Durigan JF, Oliveira AL. Avaliação das alterações em polpa de manga 'Tommy Atkins' congelada. Revista Brasileira de Fruticultura. 2002;

24 (3): 651-653.

[3] Brasil, Leis, Decretos etc. Ministério de Estado da Agricultura e do Abastecimento. Aprova os regulamentos técnicos para a fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para polpa das seguintes frutas: acerola, cacau, cupuaçu, graviola. açai, maracujá, caju, manga, goiaba, pitanga, uva, mamão, cajú, melão e mangaba. 7 de janeiro de 2000.

[4] Furtado AAL, Cabral LMC, Rosa M.F, Modesta RCD, Pontes SM. Avaliação microbiológica e sensorial da polpa de goiaba tratada termicamente. Revista Brasileira de Fruticultura, 2000; 22 (especial): 91-95.

[5] Carvalho VD. Qualidade e conservação pós-colheita de goiaba. Informe Agropecuário. 1994; 17 (179): 48-54.

[6] Cid C, Asticisaran I, Ybellu J. Modificaciones en el contenido de vitamina C em zumos naturales desde su elaboración hasta su posible consumo. Alimentaria. 1991; 28: 41-43.

[7] Oliveira PB. *et al.* Estudo da estabilidade do néctar de acerola. Ciência e Tecnologia de Alimentos. 1996; 16 (3): 228-232.

[8] Instituto Adolfo Lutz. Normas analíticas: métodos químicos e físicos para análise de alimentos. ed. São Paulo-SP; 1985.

[9] Association of Official Analytical Chemistry. Official methods of analysis of the association of official analytical chemistry. Washington, 1992. 1015p.

[10] Nelson N. A photometria adaptation of somogi method for determination of glucose. Journal Biological Chemistry. 1944; 31(2): 159-161.

[11] Brunini MA, Oliveira AL, Varanda DB. Avaliação da qualidade de polpa de goiaba 'Paluma' armazenada a -20° C. Revista Brasileira de Fruticultura. 2003; 25 (3): 394-396.

[12] Morais SP, Kaneshiro MAB, Durigan JF, Tostea DRD. Avaliação de polpa de goiaba congelada. *In:*

Livros de resumos do I Simpósio Brasileiro Sobre a Cultura da Goiabeira, 1997, Jaboticabal-SP. p.7.

[13] Selvaraj Y, Pal DK, Raja ME, Rawal RD. Changes in chemical composition of guava fruits during growth and development. *Indian Journal of Horticulture*. 1999; 56 (1): 10-18.

[14] Paro RM. Conservação pós-colheita de goiabas (*Psidium guajava* L.) 'Paluma' empregando-se embalagem plástica e revestimento com cera, em associação com armazenamento refrigerado. (Monografia) Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista; 1996. 137p.

[15] Brasil IM, Maia GA, Figueredo RW. Estudo do rendimento do suco de goiaba extraído por tratamento enzimático. *Ciência e tecnologia de Alimentos*. 1996; 16 (1): 57-61.

[16] Medina BLM, Pagano GF. Characterization of guava pulp (*Psidium guajava* L.) "Criolla Roja". *Revista de la Facultad de Agronomía, Universidad*

del Zulia. 2003; 20 (1): 72-86.

[17] Ribeiro VG, Assis JS, Silva FF, Siqueira PPX, Vilaronga CPP. Armazenamento de goiabas 'Paluma' sob refrigeração e em condições ambiente, com e sem tratamento com cera de carnaúba. *Revista Brasileira de Fruticultura*. 2005; 27 (2): 203-206.

[18] Pandey AK, Dingh IS. Physico-chemical studies on utilization of guava cultivars. *Progressive Horticulture*. 1998; 30 (½): 73-75.

Autores

Regina Marta Evangelista - Professora Doutora FCA/UNESP - Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial

Correspondência: Rua José Barbosa de Barros, 1780, Caixa Postal 237, CEP 18610-307, Botucatu-SP. E-mail: evangelista@fca.unesp.br

Rogério Lopes Vieites - Professor Doutor FCA/UNESP Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial