

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE POLPA DE GOIABA 'PALUMA' ARMAZENADA A -20°C ¹

MARIA AMALIA BRUNINI², ANTONIO LUÍS DE OLIVEIRA³, DANIEL BARBOSA VARANDA⁴

RESUMO - Neste estudo, goiabas da cultivar 'Paluma' foram cortadas em duas partes e submetidas a diferentes processos de conservação antes do armazenamento a -20°C . No primeiro processo a polpa dura foi triturada, acondicionada em sacos de polietileno, com espessura de 40 μm , congelada e armazenada a -20°C , e no segundo processo a polpa dura foi cortada ao meio, branqueada em água quente a 98°C por quatro minutos, seca e acondicionada em sacos de polietileno, com espessura de 40 μm , congelada e armazenada a -20°C . A qualidade da polpa foi avaliada através do pH, teor de ácido ascórbico, sólidos solúveis totais, acidez total titulável, aparência, textura e coloração. As duas formas de conservação mostraram-se adequadas para preservação da polpa com boa aparência até 18 semanas. Houve redução no conteúdo de ácido ascórbico, principalmente na polpa triturada. A textura e o sabor da polpa foram afetados pelo tempo de armazenamento. Os dois procedimentos, como técnicas de preservação de goiabas pelas indústrias de alimentos, podem ser usados durante o período de safra, sendo uma boa alternativa para evitar perdas pós-colheita.

Termos de indexação: *Psidium guajava*, armazenamento, qualidade e vida de prateleira.

QUALITY EVALUATION OF 'PALUMA' GUAVA PULP STORED AT -20°C

ABSTRACT - In this study, guava fruits cv. Paluma were cut in two parts and submitted to different processing condition before storage at -20°C . In the first process the fruit pulp were triturated and conditioned in polyethylene bags with 40 μm of thickness, frozen and stored at -20°C in refrigerated chamber; and in the second process the slices of the pulp fruit were treated with hot-water at 98°C by four minutes, dried and conditioned in polyethylene bags with 40 μm of thickness, frozen and stored at -20°C . The pulp quality was available through the pH, ascorbic acid content, total soluble solids, titrable acidity, general appearance, firmness and color. The two process used were able to preserve the pulp with good aspect until 18 week. The content of ascorbic acid decreased, principally, in the triturated pulp fruits. The texture and flavor was affected by the storage time. The two procedures studied as a technique for the preservation of pulp of guava fruits by food industry can be used during harvest time being an alternative to avoid postharvest loses.

Index terms: *Psidium guajava*, storage, quality and shelf life.

INTRODUÇÃO

A goiaba (*Psidium guajava*, L) é originária da região tropical das Américas, foi disseminada para as diferentes regiões do mundo (Lemos et al, 1995) e constitui-se em uma das mais importantes matérias prima para as indústrias de sucos, polpas e néctares. Tem grande aceitação no mercado, sendo considerada uma das melhores fontes de vitamina C, apresentando conteúdo de ácido ascórbico variando de 55 a 1.044 mg de ácido ascórbico por 100g de polpa, de acordo com a cultivar, local e manejo (Rathore, 1976; Menzel, 1985; Carvalho, 1994).

A polpa de fruta é o produto obtido da parte comestível dos frutos, após trituração e/ou despolpamento e preservado por processos físicos como pasteurização e congelamento (Brunini et al, 2002). 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, 2000), além de permitir aumentar sua vida útil com manutenção da qualidade. Geralmente, as polpas são comercializadas em embalagens flexíveis (sacos plásticos de polietileno) ou tetrapak, dado a facilidade de manuseio e a proteção contra oxidação. As embalagens, além de evitar as alterações das características sensoriais do produto, devem satisfazer as necessidades de marketing e custo. Como a goiaba é rica em vitamina C, o tipo de embalagem utilizada no acondicionamento tem influência na vida de prateleira, pois esta vitamina é hidrossolúvel, apresenta pouca estabilidade e está sujeita à degradação pelo oxigênio, luz, pH, açúcares e aminoácidos livres (Cid et al, 1991; Oliveira et al, 1996).

Considerando que a maioria da produção de frutos de goiabeira concentra-se no período de janeiro a fevereiro e a importância do aproveitamento dos excedentes de produção, tem-se que o

processamento da goiaba em derivados, como polpas íntegras e trituradas, merece atenção dada a utilização dos mesmos como matéria prima de indústrias secundárias ou para consumo direto.

Neste trabalho objetivou-se estudar a qualidade e vida de prateleira da goiaba 'Paluma', processada na forma de polpa triturada e polpa íntegra congelada durante o armazenamento a -20°C .

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizou-se goiabas da cultivar 'Paluma' (polpa vermelha) provenientes de pomar comercial situado em Pedregulho-SP. Os frutos foram colhidos maduros, no período da manhã, rapidamente transportados para o Laboratório de Fruticultura da Faculdade de Agronomia "Dr. Francisco Maeda"/FEI, Ituverava-SP, onde depois de lavados com solução de hipoclorito de sódio a 250 $\mu\text{g mL}^{-1}$ foram selecionados, descartando-se aqueles com lesões mecânicas.

Os frutos do primeiro lote foram cortados ao meio e, após a retirada do miolo mole, a polpa foi triturada e acondicionada em sacos plásticos de polietileno de espessura 0,040 μm , na quantidade aproximada de 100 a 150g. As embalagens foram fechadas hermeticamente com máquina seladora. A polpa foi congelada e armazenada a -20°C em câmara de congelamento.

Os frutos do segundo lote foram cortados ao meio e, após a retirada do miolo mole, a polpa dura foi branqueada em água quente a 98°C por 4 minutos, resfriada, seca ao ar, acondicionada em sacos plásticos de polietileno de 0,040mm de espessura, na quantidade aproximada de 500 g. A embalagem foi fechada hermeticamente, congelada e armazenada a -20°C em câmara de congelamento. A qualidade da polpa foi avaliada, quinzenalmente, quanto ao teor de sólidos solúveis totais, acidez total titulável, pH, teor de ácido ascórbico, aparência,

¹ (Trabalho 177/2002). Recebido: 27/12/2002. Aceito para publicação: 24/10/2003.

² Professora adjunto aposentada da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal/UNESP e Professora Pesquisadora da Faculdade "Dr. Francisco Maeda"/FEI. Rodovia Jerônimo Nunes Macedo, Km 01, CEP= 14500-000, Ituverava-SP. Telefone: 0 XX 16- 3729 3199. E-mail: amaliabrunini@netsite.com.br.

³ Professor Doutor da Faculdade "Dr. Francisco Maeda"/FEI. Rodovia Jerônimo Nunes Macedo, Km 01, CEP=14500-000, Ituverava-SP. Telefone: 0 XX 16- 3729 3199. E-mail: toca@netsite.com.br.

⁴ Acadêmico do Curso de Agronomia da Faculdade "Dr. Francisco Maeda"/FEI. Rodovia Jerônimo Nunes Macedo, Km 01, CEP= 14500-000, Ituverava-SP. Telefone: 0 XX 3729 3199. E-mail: danivaranda@hotmail.com.br.

sabor e coloração. A polpa íntegra do segundo lote foi, também, avaliada quanto à textura, através de degustação, por quinze provadores treinados, utilizando-se de uma escala de notas, onde: 1= dura, 2= firme, 3= mole, 4= muito mole. O sabor da polpa do primeiro e segundo lote foi avaliado, também, por degustação, por quinze provadores treinados, utilizando-se uma escala de notas, onde: 1= ácido, 2= típico, 3= amargo. A aparência e coloração foram avaliadas visualmente, através de uma escala de notas, onde 1= boa, 2= razoável, 3= ruim, para a aparência, e 1= coloração típica da polpa do fruto, 2= polpa com regiões opacas e/ou amarelas e 3= polpa completamente opaca e/ou amarela, para a coloração.

Determinou-se, de acordo com as normas do Instituto Adolfo Lutz (1985), a acidez total titulável, o conteúdo de sólidos solúveis totais (°Brix) e os teores de vitamina C. O pH foi determinado segundo normas da AOAC (1980).

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas com o valor inicial através do teste de Tuckey, ao nível de 5% de probabilidade (Banzatto & Kronka, 1995).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A polpa de goiaba triturada, congelada e armazenada a -20°C manteve aparência e coloração em condições de comercialização por até 18 semanas, tempo em que o sabor (nota 2) e a coloração (nota 1) permaneceram típica (Figura 1).

Pelos dados apresentados na Tabela 1 pode-se verificar que o conteúdo de vitamina C (expresso em mg de ácido ascórbico por 100 g de polpa) diminuiu de 67,86 para 10,07, em 18 semanas, concordando com a afirmação de Cid et al (1991) e Oliveira et al (1996). Os valores aqui encontrados diferem dos citados para a goiaba vermelha 'in natura' por Franco (1997) que é em média de 45,6 a 80,2mg 100g⁻¹.

Os valores de acidez total titulável e do pH (Tabela 1) mostram que a polpa conservou sua acidez durante o armazenamento. Os valores de pH variaram de 3,15 a 4,03 e estão dentro do limite citados por Yusof (1990) para diversas variedades de goiaba. Os dados apresentados na Tabela 1 mostram que a acidez titulável variou, durante o período de armazenamento, de 0,406 a 0,51 g de ácido cítrico por 100g, valores estes diferentes dos citados por Morais (1998), que é de 0,399 a 0,217 g de ácido cítrico por 100g.

Os teores de sólidos solúveis totais (Tabela 1) variaram de 9,09 a 7,17 °Brix, e esta oscilação foi mais significativa em função do tempo de armazenamento, provavelmente em função do teor de umidade do ambiente que pode ter ocasionado perda de umidade pela polpa, através do filme plástico. Os valores aqui encontrados estão dentro do

intervalo encontrado para frutos 'in natura', da mesma cultivar, por Paro (1996).

Os resultados apresentados na Figura 2 mostram que as polpas não trituradas e em pedaços, congeladas, de goiaba 'Paluma' mantiveram-se, também, com boa qualidade por até 18 semanas, comprovado pela manutenção de coloração, sabor e textura, pois a partir desta data começaram a apresentar textura mole, coloração com manchas opacas e amarelas e sabor amargo. Comparando-se estes resultados com os obtidos para a polpa triturada, verifica-se que a vida de prateleira foi semelhante, apesar da polpa íntegra em pedaço ter retido maior teor de vitamina C e sólidos solúveis totais (Tabela 2).

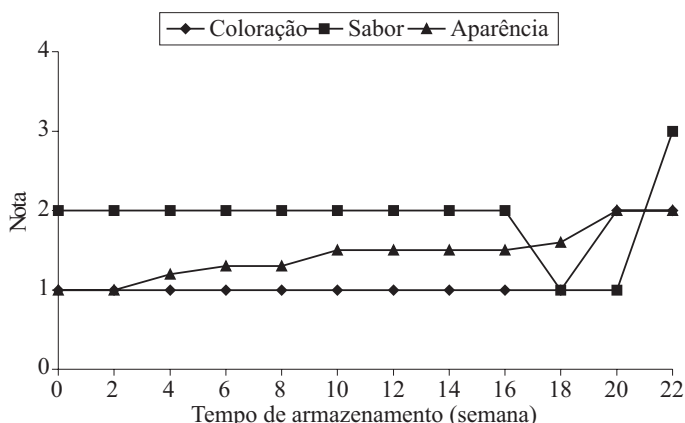


FIGURA 1 - Evolução da coloração, sabor e aparência em polpa triturada e congelada de goiaba 'Paluma', durante o armazenamento a -20°C.

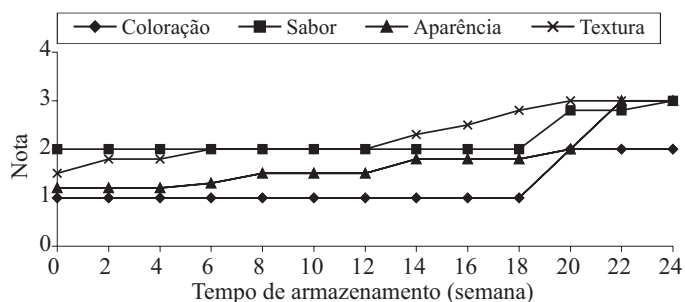


FIGURA 2 - Evolução da coloração, sabor, aparência e textura em polpa dura cortada ao meio e congelada de goiaba 'Paluma', durante o armazenamento a -20°C.

TABELA 1 - Acidez total titulável, sólidos solúveis totais, pH e vitamina C em polpa triturada e congelada de polpa de goiaba 'Paluma' durante armazenamento a -20°C. Ituverava-SP 2001. (média de 5 repetições)

Tempo de armazenamento (semana)	Acidez (g de ácido cítrico por 100g de polpa)	Sólidos solúveis totais (°Brix)	pH	Vitamina C (mg de ácido ascórbico 100g de polpa)
Polpa fresca	0,408ij	9,09 a	3,86 b	67,86a
0	0,421f	9,01b	3,87b	56,17b
2	0,406j	8,99b	3,79c	40,84d
4	0,515 a	8,36f	3,86b	41,36c
6	0,456c	8,49d	3,81c	32,73e
8	0,405j	8,45e	3,63f	29,16f
10	0,411hi	8,77c	4,03 a	28,25g
12	0,499b	8,39f	3,89b	25,46h
14	0,430e	8,24g	3,70de	22,18i
16	0,450d	7,99h	3,69e	15,25j
18	0,416g	8,36f	3,86b	10,07k
20	0,410hi	8,49d	3,73d	9,63 l
22	0,413gh	7,17i	3,15g	5,41m
Média	0,43	8,44	3,75	29,56
c.v. (%)	0,28	0,13	0,32	0,04
d m s	0,00	0,03	0,03	0,03

* Médias seguidas de letras iguais nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

TABELA 2 - Acidez total titulável, sólidos solúveis totais, pH e vitamina C em polpa dura cortada ao meio íntegra e congelada de goiaba 'Paluma' durante armazenamento a -20°C. Ituverava-SP, 2001. (média de 5 repetições)

Tempo de armazenamento (semana)	Acidez (g de ácido cítrico por 100g de polpa ⁻¹)	Sólidos solúveis totais (°Brix)	pH	Vitamina C (mg de ácido ascórbico .100g de polpa ⁻¹)
Polpa fresca	0,408bc	9,09a	3,86bc	67,86a
0	0,407bc	9,09a	3,93 a	59,34b
2	0,409b	9,03b	3,79ef	50,45c
4	0,403d	8,90c	3,81de	42,49d
6	0,379g	8,09i	3,84cd	40,64e
8	0,414a	8,39g	3,71h	31,98f
10	0,405cd	8,77d	3,89b	31,95f
12	0,378g	9,03b	3,81de	26,87h
14	0,388f	8,37gh	3,78ef	26,97g
16	0,397e	8,52f	3,80e	22,48i
18	0,368h	8,92c	3,81de	17,44j
20	0,379g	8,89c	3,61i	16,57k
22	0,399e	8,34h	3,73gh	13,26l
24	0,362i	8,59e	3,76fg	10,18m
Média	0,39	8,71	3,79	37,74
c.v (%)	0,28	0,13	0,31	0,04
d m s	0,00	0,03	0,03	0,03

*Médias seguidas de letras iguais nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os teores de vitamina C nas polpas íntegras, congeladas e armazenadas a -20°C decresceu dos iniciais 67,86mg de ácido ascórbico por 100g de polpa, na polpa fresca, para 17,44 mg de ácido ascórbico por 100g de polpa após 18 semanas e diferem dos valores citados por Franco (1997) para goiabas vermelhas. Pode-se observar que o teor de vitamina C, tanto na polpa congelada na forma triturada como na não triturada, foi afetada pelo tipo de preparo e também pelo tempo de armazenamento, pois com a manipulação da goiaba ocorreu perda deste nutriente, da ordem de 17,23% e de 12,56%, respectivamente, durante a trituração e o corte da polpa (Tabela 1 e 2).

A acidez titulável nas polpas duras cortadas ao meio, congeladas e armazenadas a -20°C (Tabela 2) mostram que a fruta conservou sua acidez e que as diferenças encontradas podem ser atribuídas às diferenças entre amostras. Os valores encontrados são maiores que os citados para a mesma cultivar 'in natura' por Moraes et al (1997), indicando a possibilidade de utilização deste material sem conservante.

Os teores de sólidos solúveis totais apresentaram pequena diminuição ao longo do período de armazenamento, de 9,09 °Brix, na polpa fresca, para 8,92 após 18 semanas de armazenamento. Os valores aqui encontrados estão dentro do intervalo encontrado para a fruta 'in natura' da mesma cultivar por Paro (1996).

CONCLUSÃO

A polpa de goiaba na forma triturada e em pedaços íntegros pode ser armazenada por até 18 semanas a -20°C; os teores de vitamina C diminuíram drasticamente com o tempo de armazenamento principalmente quando armazenado na forma triturada; a textura da polpa íntegra congelada foi alterada após 18 semanas de armazenamento.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Fundação Educacional de Ituverava-FEI pelo apoio na realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AOAC. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 13 ed. Washington: AOAC., 1980, 1018p.
 BANZATTO, D. A., KRONKA, S. N. de. **Experimentação agrícola**. 3 ed. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 247p.

- BRUNINI, M.A., DURIGAN, J.F., OLIVEIRA, A.L. Avaliações das alterações em polpa de manga 'Tommy-Atkins' congelada. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, 2002. (no prelo)
 CARVALHO, V.D. Qualidade e conservação pós-colheita de goiabas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte-MG v.17, n.179, p.48-54, 1994.
 CID, C., ASTICISARARAN, I., YBELLU, J. Modificaciones em el contenido de vitamina C em zumos naturales desde su elaboración hasta su posible consumo. **Alimentaria**, Madrid, v.28, p.41-43, 1991.
 FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 9. ed. São Paulo: Atheneu Editora, 1997. 307p.
 FURTADO, A. A. L.; CABRAL, L. M. C., ROSA, M. de F., MODESTA, R.C.D., PONTES, S.M. Avaliação microbiológica e sensorial da polpa de goiaba tratada termicamente. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v.22, n.especial, p.91-95, 2000.
 INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 4.ed. São Paulo: Editora do IAL 1985. v.1, 371p.
 LEMOS, G.C. da S.; OLIVEIRA JUNIOR, J.C. de.; COLLIER, L.S.; CARVALHO, A.J.C. de., MANICA, I. Goiaba: amadurecimento, colheita, classificação, embalagem, transporte e armazenamento. **Cadernos de Horticultura da UFRS**, Porto Alegre-RS, v. 3, n.4, p.1-8, 1995.
 MENZEL, C.M. Guava: an exotic fruit with potencial in Quesland. **Quesland Agricultural Journal**, Brisbane, v.111, n.2, p.93-98, 1985.
 MORAIS, S.P.; KANESIRO, M.A.B.; DURIGAN, J.F.; TOSTES, D.R.D. Avaliação de polpa de goiaba congelada. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA GOIABEIRA, 1., 1997, Jaboticabal-SP. **Resumos...** Jaboticabal: FUNEP/FCAVJ, 1997. p.7.
 OLIVEIRA, P.B. et al. Estudo da estabilidade do néctar de acerola. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.16, n.3, p.228-232, 1996.
 PARO, R.M. **Conservação pós-colheita de goiabas (*Psidium guajava* L.) 'Paluma' empregando-se embalagem plástica e revestimento com cera, em associação com armazenamento refrigerado**. 1996. 137f. Monografia (Trabalho de Graduação em Agronomia)-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1996.
 RATHORE, D.S. Effect of season on the growth and chemical composition of guava (*Psidium guajava* L.) fruits. **The Journal of Horticultural Science**, Ashford Kent, v.51, n.1, p.41-47, 1976.
 YUSOF, S. Physico-chemical characteristics of same guava varieties in malaysia. **Acta Horticulture**, Netherlands, n.269, p.301-305, 1990.