

Pasteurização da Polpa de Acerola Cultivada sob Sistema Orgânico

Angela Aparecida Lemos Furtado¹

Monica Marques Pagani²

Celina Mara Soares³

Murillo Freire Júnior⁴

Lourdes Maria Corrêa Cabral⁵

Sistema Orgânico de Produção

Considera-se sistema orgânico de produção agropecuária e industrial, todo aquele em que se adotam tecnologias que otimizem o uso de recursos naturais e sócio-econômicos, respeitando a integridade cultural, tendo por objetivo a auto-sustentação no tempo e no espaço, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energias não renováveis e a eliminação do emprego de agrotóxicos e outros insumos artificiais tóxicos, organismos geneticamente modificados ou radiações ionizantes em qualquer fase do processo de produção, armazenamento e de consumo, privilegiando a preservação da saúde ambiental e humana, assegurando a transparência em todos os estágios da produção e da transformação (BRASIL, 1999), mantendo as propriedades nutricionais e sensoriais dos produtos, o que torna o processamento de alimentos orgânicos um desafio para a indústria alimentícia.

Acerola



A acerola (*Malpighia punicifolia* L.) é originária do mar das Antilhas, América Central. A fruta tem uma coloração verde, quando em desenvolvimento, passando ao amarelo e, finalmente, ao vermelho escuro, quando madura.

Trata-se de um fruto rico em vitamina C, antocianinas e compostos fenólicos, os quais lhe conferem um valor de atividade antioxidante bastante atrativo. Apresenta também teores importantes de vitamina A, Ferro, Cálcio e Tiamina (MATSUURA et al., 2001).

Pasteurização

O método mais utilizado para assegurar a preservação e aumentar a vida útil dos alimentos é o tratamento térmico, que consiste em submeter o produto a uma

¹ Engenheira Química, D.Sc. em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos, pesquisadora da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ, afurtado@ctaa.embrapa.br

² Engenheira de Alimentos, D.Sc. em Ciência de Alimentos, bolsista de pós-doutorado do CNPq, Rio de Janeiro, RJ, paganimm@gmail.com

³ Médica Veterinária, D.Sc. em Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ, celina@ctaa.embrapa.br

⁴ Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Ciência de Alimentos, pesquisador da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ, mfreire@ctaa.embrapa.br

⁵ Engenheira Química, D.Sc. em Engenharia Química, pesquisadora da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ, lcabral@ctaa.embrapa.br

determinada temperatura por um período de tempo, permitindo a redução da carga microbiana presente. A pasteurização pode ser lenta, rápida (High Temperature Short Time - HTST) ou ultra-rápida (Ultra High Temperature - UHT). No processo rápido, são utilizadas temperaturas mais altas por períodos de tempo mais curtos. Como a polpa é um produto com viscosidade elevada e que contém sólidos em suspensão, a pasteurização rápida é realizada em trocadores de calor de superfície raspada. Este tipo de equipamento reduz consideravelmente as mudanças indesejáveis devido à alta taxa de elevação da temperatura do produto (NOVAES; NOGUEIRA, 1976).

Processamento

O diagrama esquemático do processamento apresentada as principais operações unitárias envolvidas no processo de obtenção da polpa de acerola pasteurizada (Figura 1).

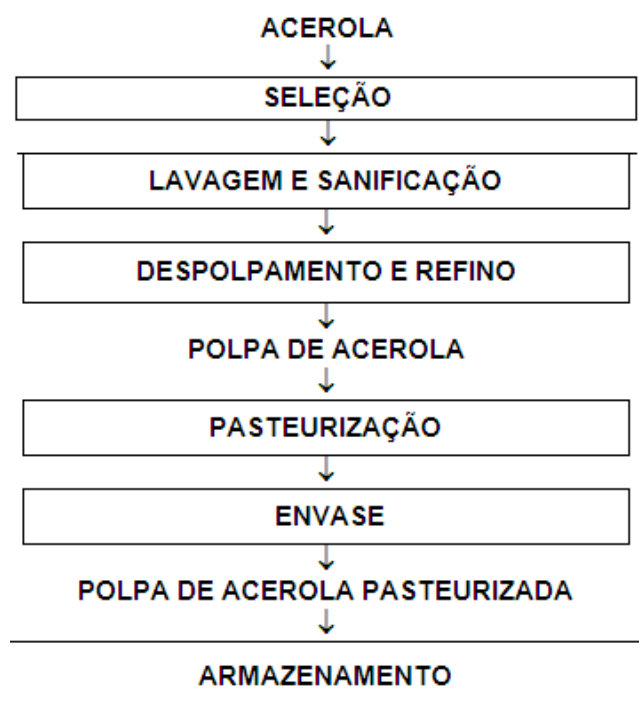


Figura 1. Diagrama esquemático do procedimento experimental para obtenção da polpa de acerola pasteurizada.

Matéria prima

A acerola foi cultivada no Campo Experimental da Embrapa Agrobiologia, localizada no município de Seropédica-RJ. Antes do despulpamento, as frutas foram selecionadas e submetidas a um processo de higienização em solução de hipoclorito de sódio a 100 ppm (100 mg/L) de cloro livre por 15 minutos (Figura 2).



Figura 2. Higienização dos frutos.

Polpa de acerola

A polpa foi obtida por esmagamento em despulpadeira horizontal da marca Bonina modelo 0,25 df com peneira de 0,6 mm, previamente higienizada com solução de hipoclorito de sódio a 200 ppm (200 mg/L) de cloro livre (Figura 3a).

Pasteurização

A pasteurização da polpa de acerola foi conduzida em trocador de calor de superfície raspada (Armfield, Inglaterra), a 94°C por 30 segundos (Figura 3b). Após a pasteurização, o produto foi envasado em garrafas plásticas de 300 mL e mantidos sob refrigeração a 6°C.

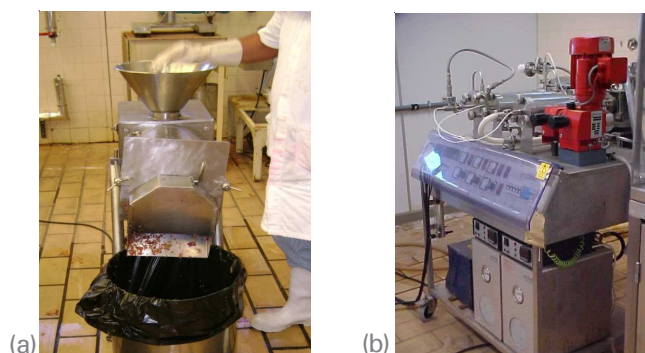


Figura 3. Despulpadeira (a) e pasteurizador de superfície raspada (b).

Armazenamento

A polpa pasteurizada foi armazenada sob refrigeração, sendo submetida à avaliação microbiológica antes e após ao processamento térmico, aos 14 e 28 dias de armazenamento (Tabela 2).

Resultados

A acerola *in natura* apresentou 1397,3 mg de ácido ascórbico 100g⁻¹ de polpa, enquanto que, na polpa integral, antes e após a pasteurização, foram obtidos 1365,7 e 1310,8 mg de ácido ascórbico 100g⁻¹ polpa,

respectivamente. Os resultados obtidos estão de pleno acordo com a legislação brasileira que define como padrão para polpa de acerola o teor de ácido ascórbico de 800 100g⁻¹polpa.

Na quantificação dos compostos fenólicos, o suco integral, antes e após o tratamento térmico, foram obtidos 957,3 mg ácido gálico 100g⁻¹ e 951,3 mg ácido gálico 100g⁻¹, respectivamente, valor um pouco maior do que o obtido para a fruta *in natura*, 868,0 mg ácido gálico 100g⁻¹. Foi observada uma ligeira concentração destes compostos após o despulpamento, o que também foi verificado na análise de atividade antioxidante, cujos resultados da fruta *in natura*, dos sucos não pasteurizado e pasteurizado foram 64,8 μmol Trolox g⁻¹ de amostra, 75,4 μmol Trolox g⁻¹ de amostra e 70,1 μmol Trolox g⁻¹ de amostra.

Tabela 1. Caracterização química fruto, da polpa não pasteurizada e pasteurizada de acerola. *

	Acerola	Polpa de acerola integral	Polpa de acerola integral pasteurizada
Vitamina C mg ácido ascórbico/100g	1397,3	1365,7	1310,8
Fenólicos totais mg Ácido Gálico/100g	868,0	957,3	951,3
Antocianinas totais mg/100g	9,8	9,2	8,7
Atividade antioxidante μmol TEAC/g	64,8	75,4	70,1

* Todas as amostras foram analisadas em triplicata.

Os resultados das análises microbiológicas das amostras da polpa pasteurizada e armazenada sob refrigeração atendem aos limites estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (2001) através da RDC nº12, de 2 de janeiro de 2001.

Tabela 2. Média* das contagens microbiológicas da polpa de acerola pasteurizada e armazenada sob refrigeração. *

	Tempo de armazenamento (dias)		
	0	14	28
Coliformes a 35°C (NMP/g)	< 3	< 3	< 3
Coliformes a 45°C (NMP/g)	< 3	< 3	< 3
<i>Salmonella</i> sp ¹	Ausência	Ausência	Ausência
Aeróbios Psicrotróficos ¹ (UFC/g)	< 1,0 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ¹
Aeróbios Mesófilos ¹ (UFC/g)	1,0 x 10 ²	1,0 x 10 ²	5,2 x 10 ²
Fungos Filamentosos e Leveduras (UFC/g)	< 1,0 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ¹	5,7 x 10 ²

Comunicado Técnico, 149

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Agroindústria de Alimentos
 Endereço: Av. das Américas, 29.501 - Guaratiba
 23020-470 - Rio de Janeiro - RJ
 Fone: (0XX21) 3622-9600
 Fax: (0XX21) 3622-9713
 Home Page: <http://www.ctaa.embrapa.br>
 E-mail: sac@ctaa.embrapa.br

1ª edição
 1ª impressão (2009): tiragem (50 exemplares)

UFC: Unidade Formadora de Colônia; NMP: Número Mais Provável

¹ segundo metodologia preconizada pela APHA (DOWNES; ITO, 2001) e FDA (ESTADOS UNIDOS, 2001).

*Para os três tempos avaliados foram analisadas duas amostras de suco iguais.

Conclusão

O processo de pasteurização nas condições estudadas permitiu que o suco de acerola apresentasse qualidade microbiológica compatível com a Legislação Brasileira e com a segurança do consumidor por, pelo menos, 28 dias sob refrigeração.

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. **Aprova o Regulamento Técnico sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos.** Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 jan. 2001. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=144&word=>>. Acesso em: 25 maio 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº 07, de 17 de maio de 1999. Estabelece as normas de produção, tipificação, processamento, envase, distribuição, identificação e de certificação da qualidade para os produtos orgânicos de origem animal e vegetal. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 19 maio 1999.

DOWNES, F. P.; ITO, K. (Ed.). Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 4th ed. Washington, DC: American Public Health Association, 2001.

ESTADOS UNIDOS. Food and Drug Administration. Bacteriological analytical manual. 8th ed. Arlington: AOAC International, 2001.

MATSUURA, F. C. A. U.; CARDOSO, R. L., FOLEGATTI, M. I. da S.; OLIVEIRA, J. R. P.; OLIVEIRA, J. A. B. de; SANTOS, D. B. dos. Avaliações físico-químicas em frutos de diferentes genótipos de acerola (*Malpighia puniceifolia* L.). Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 23, n. 3, p. 602-606, dez. 2001.

NOVAES, R. F.; NOGUEIRA, J. N. Processamento e conservação de frutas pelo calor. Piracicaba: USP, Departamento de Tecnologia Rural, 1976.

Comitê de publicações

Presidente: *Virgínia Martins da Matta*
Membros: *Marcos José de Oliveira Fonseca, Marília Penteadó Stephan, Renata Torrezan, Ronoel Luiz de O. Godoy, Nilvanete Reis Lima e André Luis do Nascimento Gomes*

Expediente

Secretária: *Michele Belas Coutinho*
Supervisor editorial: *Comitê de Publicações*
Revisão de texto: *Edson Watanabe*
Normatização bibliográfica: *Luciana S. de Araújo*
Editoração eletrônica: *André Luis do N. Gomes e Marcos Moulin*