



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos  
Ministério da Agricultura e do Abastecimento  
Av. das Américas, 29.501 - Guaratiba - CEP. 23020-470 - Rio de Janeiro, RJ  
Fone (0XX21) 4107400 Fax (0XX21) 4101090 / 4101433  
Home page: <http://www.ctaa.embrapa.br> E-mail: [sac@ctaa.embrapa.br](mailto:sac@ctaa.embrapa.br)

# COMUNICADO TÉCNICO

Nº39 , dezembro/2000, p.1-6



## Esterilização de suco de abacaxi por microfiltração

Lúcia Cesar Carneiro<sup>1</sup>  
Flávia dos Santos Gomes<sup>2</sup>  
Angela Aparecida Lemos Furtado<sup>3</sup>  
Lourdes Maria Corrêa Cabral<sup>4</sup>

A conservação de suco de frutas, visando manter a qualidade microbiológica exigida pela legislação brasileira, tem sido atendida através da utilização do processo de pasteurização e da adição de acidulantes e conservadores químicos. Em geral, as substâncias responsáveis pelos atributos de aroma e sabor presentes nos sucos de frutas são bastante voláteis. Por outro lado, grande parte das características nutricionais do suco são conferidas por vitaminas termo-sensíveis. Desta forma, o processo de pasteurização, por utilizar calor como agente de redução da carga microbiana, concorre para alterar o aroma e o sabor dos sucos de fruta, bem como o seu perfil nutricional.

Os processos de separação com membranas, mais especificamente a microfiltração e a ultrafiltração, podem ser utilizados como um método alternativo de conservação de bebidas e sucos de frutas. Estes processos não ocorrem com mudança de fase e não utilizam calor e, assim, não alteram as características sensoriais e nutricionais dos produtos. O presente comunicado relata a obtenção de suco de abacaxi pasteurizado a frio, através do processo de microfiltração.

<sup>1</sup> Econ. Doméstica, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Antiga Rodovia Rio-São Paulo Km47, Seropédica, CEP 22851-970, Itaguaí, RJ.

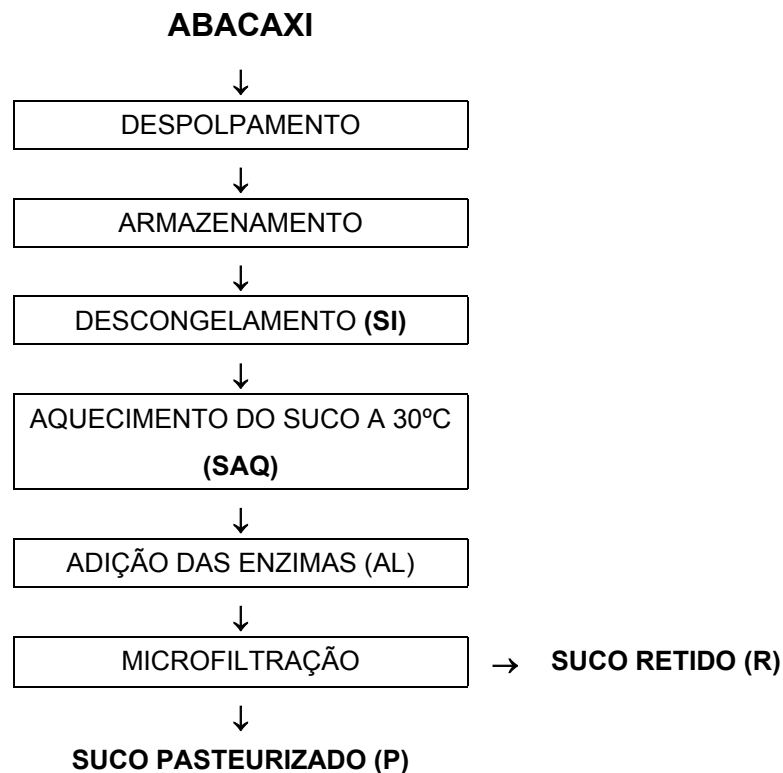
<sup>2</sup> Eng. Alimentos, M.Sc., Embrapa Agroindústria de Alimentos, Av. das Américas, 29.501, Guaratiba, CEP 23020-470, Rio de Janeiro. RJ. Email: [fgomes@ctaa.embrapa.br](mailto:fgomes@ctaa.embrapa.br)

<sup>3</sup> Eng. Quím., D.Sc., Embrapa Agroindústria de Alimentos. E-mail: [afurtado@ctaa.embrapa.br](mailto:afurtado@ctaa.embrapa.br)

<sup>4</sup> Eng. Quím., D.Sc., Embrapa Agroindústria de Alimentos. E-mail: [lcabral@ctaa.embrapa.br](mailto:lcabral@ctaa.embrapa.br)

CT/39, Embrapa Agroindústria de Alimentos, dezembro/2000, p. 2

Como matéria prima foi utilizado abacaxi da cultivar *Smooth Cayenne* proveniente de Minas Gerais. O suco foi obtido do despulpamento do fruto em despulpadeira Bonina 0,25 df, com peneira de 0,8 mm, e mantido em câmara de congelamento a  $-18^{\circ}\text{C}$ , até o seu processamento. Antes do processo de microfiltração, o suco de abacaxi foi submetido a tratamento enzimático a fim de reduzir a sua viscosidade e, conseqüentemente, aumentar a capacidade de filtração do processo. A hidrólise enzimática foi realizada com as enzimas *Pectinex Ultra SP-L* e *Celluclast 1.5 L*, ambas da Novo Nordisk, na concentração de 0,03% (v/v), a  $30^{\circ}\text{C}$ , sob agitação controlada, durante 60 minutos. A hidrólise foi conduzida em um vaso multipropósito da ARMFIELD (Matta, 2000a). O suco de abacaxi foi microfiltrado em um sistema semi-piloto da Koch Membrane Systems modelo Protosep IV, com membranas tubulares de tamanho de poro médio igual a  $0,3\mu\text{m}$  e área de permeação de  $0,05\text{ m}^2$ . O suco já tratado enzimaticamente foi alimentado ao sistema a uma vazão de  $1000\text{L/h}$  à temperatura de  $25^{\circ}\text{C}$ . A pressão transmembrana foi mantida a 1Bar. A Fig. 1 apresenta um fluxograma do processo.



**Fig. 1.** Fluxograma do processo de pasteurização de suco de abacaxi.

O fluxo permeado através da membrana foi determinado conforme a equação a seguir:

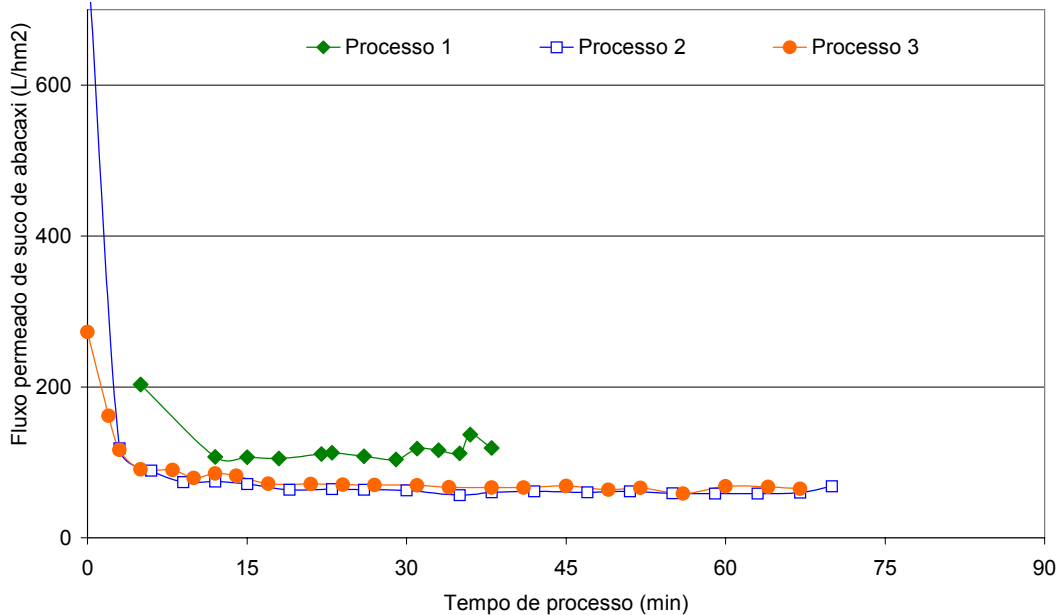
$$J = \frac{V}{A \Delta t}$$

onde V representa o volume de suco permeado, através da área da membrana (A) durante um determinado tempo  $\Delta t$ .

O mesmo processamento foi realizado em triplicata. Durante cada processamento foram retiradas amostras do suco de abacaxi integral (SI), do suco de abacaxi aquecido a 30°C antes da incubação enzimática (SAQ), do suco já hidrolisado, alimentação do processo de microfiltração (A), do suco retido pela membrana (R) e do suco permeado através da membrana, suco pasteurizado (P). As amostras foram analisadas quanto aos seguintes parâmetros: pH, acidez titulável e teor de sólidos solúveis (Instituto Adolfo Lutz, 1985). A quantidade de polpa em suspensão foi determinada através da centrifugação do suco em tubos graduados, por 10 min a 1700g (Reed *et al.* 1986). As amostras de permeado foram recolhidas em fluxo laminar e armazenadas em vidros autoclavados sob refrigeração por um período de até 14 dias. Tais amostras foram analisadas em relação à contagem padrão de bactérias aeróbias mesófilas, contagem de fungos filamentosos e leveduras, coliformes totais e fecais (Siqueira, 1995).

Na Fig. 2 é apresentada a variação do fluxo de permeado ao longo do tempo de processamento para três dos processamentos realizados. O fluxo médio de suco permeado permaneceu na faixa entre 50 e 100L/hm<sup>2</sup>, após o decaimento inicial. Sabe-se que o acúmulo de material retido pela membrana é o responsável pela queda do fluxo permeado ao longo do processamento (Mulder, 1987). Este decaimento não depende, exclusivamente, do tamanho dos poros da membrana e do tamanho do material retido, sendo função também do tipo de fenômeno envolvido na retenção (Matta, 2000b).

CT/39, Embrapa Agroindústria de Alimentos, dezembro2000, p.4



**Fig. 2.** Fluxo permeado de suco de abacaxi ao longo do tempo de processamento das membranas de microfiltração ( $\Delta P = 1$  Bar)

A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos na caracterização do suco de abacaxi nas diferentes etapas do processamento. Em relação ao teor de sólidos solúveis, pH e acidez, não foram observadas variações relevantes destes parâmetros ao longo das etapas do processamento. O suco utilizado para cada processamento, embora originado do mesmo lote de abacaxi, apresentou uma variação significativa em relação ao teor de polpa. A média deste parâmetro no início dos processamentos foi de 11,8g/100g com um desvio padrão de  $\pm 3,64$ . O teor de polpa diminuiu com o aquecimento e após o tratamento enzimático. Como esperado, a corrente retida pela membrana apresentou um aumento neste parâmetro, consequência da retenção dos sólidos em suspensão, fibras e outras macromoléculas, com tamanho superior aos poros da membrana de microfiltração utilizada. Não foi observada presença de pectina no suco permeado, cujo teor de polpa foi nulo.

CT/39, Embrapa Agroindústria de Alimentos, dezembro/2000, p.5

**TABELA 1.** Características físico-químicas do suco de abacaxi nas diferentes etapas do processo

	Processo	SI	SAQ	A	R	P
Teor de polpa (g/100g)	1	15.88	14.91	12.15	21.69	0
	2	10.68	11.92	9.55	17.22	0
	3	8.85	11.25	7.35	12.25	0
pH	1	3.58	3.59	3.58	3.67	3.56
	2	3.63	3.64	3.62	3.69	3.69
	3	3.62	3.62	3.6	3.61	3.75
Acidez (% ácido cítrico)	1	0.41	0.46	0.46	0.42	0.39
	2	0.47	0.48	0.48	0.48	0.46
	3	0.49	0.47	0.48	0.46	0.49
Sólidos solúveis (°Brix)	1	11.2	11.3	10.4	11.2	9.4
	2	11.6	11.4	11.5	11.5	10.5
	3	11.2	11.2	11.6	11.5	10.8

SI: suco integral;

SAQ: suco aquecido a 30°C;

A: suco hidrolisado, alimentação do processo de microfiltração;

R: retido pela membrana e

P: permeado, suco pasteurizado.

O suco permeado foi envasado em frascos previamente autoclavados e conservados sob refrigeração por até 14 dias. A qualidade microbiológica do suco pasteurizado por microfiltração sempre esteve dentro dos padrões exigidos pela legislação brasileira (Tabela 2).

CT/39, Embrapa Agroindústria de Alimentos, dezembro/2000, p.6

**TABELA 2.** Avaliação microbiológica do suco de abacaxi permeado e conservado sob refrigeração.

Contagem	Processo	1º Dia	7ºDia	14Dia	Padrão*
Padrão em placas (UFC/mL)	1	1,2x10 <sup>1</sup>	3,0x10 <sup>1</sup>	1,3x10 <sup>3</sup>	**
	2	1,9x10 <sup>1</sup>	4,9x10 <sup>1</sup>	nr	
	3	1,9x10 <sup>1</sup>	nr	nr	
Fungos e leveduras (UFC/ml)	1	<1,0x10 <sup>1</sup>	4,0x10 <sup>1</sup>	5,0x10 <sup>1</sup>	10 <sup>2</sup>
	2	2,9x10 <sup>1</sup>	6,2x10 <sup>1</sup>	nr	
	3	9,0x10 <sup>1</sup>	nr	nr	
Coliformes fecais (NMP/ml)	1	<3	0	0	1
	2	0	0	nr	
	3	0	nr	nr	
Coliformes totais (NMP/ml)	1	<3	<3	0	**
	2	0	0	nr	
	3	0	nr	nr	

nr: não realizada

\* Portaria MS nº 451/97

\*\* não existe padrão

Pelos resultados obtidos, verifica-se que é possível obter suco de abacaxi pasteurizado, à temperatura ambiente, através do processo de microfiltração.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas:** métodos químicos e físicos para análise de alimentos. São Paulo, 1985.

MATTA, V.M.; CABRAL, L.M.C.; SILVA, F.C.; MORETTI, R.H. Rheological behaviour of wets indian cherry pulp with and without enzymatic treatment. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.3, p. 59-64, 2000a.

MATTA, V.M.; CABRAL, L.M.C.; MORETTI, R.M. Clarification of acerola juice by enzymatic treatment and mi and microfiltration. **Alimentaria**, n.309, p.127-130, fev., 2000b.

MULDER, M. **Basic principles of membrane technology.** s.l.: Kluwer Academic, 1991.

REED, B.J.; HENREED, B.J.; HENDRIX JR., C.M.; HENDRIX, D.L. Quality control for citrus processing plants. **Florida Intercit**, v.1, p.1986.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria nº 451 de 19 de setembro de 1997. Princípios gerais para o estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos: republicada. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, n.182, 22 set. 1997. Seção I, p.21005-21012.

SIQUEIRA, R.S. **Manual de microbiologia de alimentos.** Rio de Janeiro: Embrapa-CTAA, 1995. 159p.



---

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária*  
*Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos*  
*Ministério da Agricultura e do Abastecimento*  
*Av. das Américas, 29.501 - Guaratiba 23020-470 Rio de Janeiro, RJ*  
*Telefone: (0 XX 21) 410-7400 Fax: (0 XX 21) 410-1090 e 410-1433*  
*e-mail: sac@ctaa.embrapa.br*

