

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ-UFPI  
CAMPUS SENADOR HELVÍDIO NUNES DE BARROS-CSHNB  
COORDENAÇÃO DO CURSO DE NUTRIÇÃO

RAÍSSA CARVALHO FEITOSA

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE POLPAS DE FRUTAS  
COMERCIALIZADAS EM PICOS-PI.

PICOS - PIAUÍ  
2014

RAÍSSA CARVALHO FEITOSA

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE POLPAS DE FRUTAS  
COMERCIALIZADAS EM PICOS-PI.

Monografia apresentada como requisito obrigatório para avaliação final na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II do curso Bacharelado em Nutrição da Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros – UFPI/CSHN, integrando a Área de Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientador (a): Prof<sup>ª</sup>. Dra. Stella Regina Sobral Arcanjo

RAÍSSA CARVALHO FEITOSA

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE POLPAS DE FRUTAS  
COMERCIALIZADAS EM PICOS-PI.

Monografia apresentada como requisito obrigatório para avaliação final na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso I do curso Bacharelado em Nutrição da Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros – UFPI/CSHN, integrando a Área de Ciência e Tecnologia de Alimentos.  
Orientador (a): Prof<sup>ª</sup>. Dra. Stella Regina Sobral Arcanjo

Aprovado em: 25 / 02 / 14

BANCA EXAMINADORA:

Stella Regina Sobral Arcanjo  
Presidente: Prof<sup>ª</sup> Dra Stella Regina Sobral Arcanjo – UFPI

Maiane Alves de Macedo  
Examinador 1: Prof<sup>ª</sup> Esp. Maiane Alves de Macedo – UFPI

Cynthia Rodarte Parreira  
Examinador 2: Prof<sup>ª</sup> MSc. Cynthia Rodarte Parreira – UFPI

## SUMÁRIO

<b>Capítulo I</b> .....	04
<b>1 Introdução geral</b> .....	05
2 Revisão de literatura.....	06
2.1 O comércio e utilização de polpas de frutas congeladas.....	06
2.2 O congelamento.....	07
2.3 Valor nutricional das polpas de frutas.....	08
<b>Referências</b> .....	09
<b>Capítulo II</b> .....	12
<b>Artigo científico</b> .....	13
<b>ANEXO</b> .....	21

## **Capítulo I**

## 1. Introdução Geral

Polpa de fruta é definida como produto não fermentado, não concentrado, não diluído, obtida pelo esmagamento de frutos polposos, através de um processo tecnológico adequado, com um teor mínimo de sólidos totais provenientes da parte comestível do fruto, específico para cada polpa de fruta (BRASIL, 2001).

A indústria de polpas de frutas congeladas tem se expandido bastante nos últimos anos. As unidades processadoras se compõem, em sua maioria, de pequenos produtores, dos quais, grande parte ainda utiliza processos artesanais (PEREIRA et al. 2006).

O processamento de frutas para obtenção de polpas é uma atividade agroindustrial importante, na medida em que agrega valor econômico à fruta, evitando desperdícios e minimizando perdas que podem ocorrer durante a comercialização do produto in natura. A polpa de fruta pode substituir a fruta in natura no preparo de sucos, néctares, doces, geleias, sorvetes, baby foods, apresentando a vantagem de ser encontrada também no período de entressafra dessas frutas (CUNHA et al. 2000).

A indústria de polpa de frutas tem como objetivos a obtenção de produtos com características sensoriais e nutricionais próximas da fruta in natura com segurança microbiológica e qualidade, visando não apenas a atender aos padrões exigidos pela legislação brasileira, como também às exigências do consumidor (AMARO et al., 2002).

A utilização da polpa de frutas congeladas está em expansão nas indústrias de produtos lácteos, de sorvetes, doces, etc., o que aumenta o interesse dos produtores e dos consumidores (KUSKOSKI et al., 2006). Atualmente, o mercado de polpas tem apresentado expressivo crescimento, com grande potencial mercadológico, especialmente pela variedade de frutas e sabores agradáveis (CARREIRO; COELHO; SANTOS, 2008).

Diante do elevado consumo das polpas de frutas e do risco que representa a saúde da população, caso este produto seja produzido ou conservado de modo inadequado, buscou-se através deste estudo avaliar as características de rotulagem, parâmetros físico-químicos, microbiológicas e da temperatura de acondicionamento das polpas comercializadas na cidade de Picos-PI.

## 2. Revisão de literatura

### 2.1 O comércio e utilização de polpas de frutas congeladas

O aproveitamento de frutas na forma de polpa congelada proporciona, também, a possibilidade de utilização de frutas pouco conhecidas, como as provenientes do Cerrado e das regiões Norte e Nordeste, que já despertam interesse no mercado externo (MATTA et al., 2005).

A produção de polpa de fruta congelada, antes concentrada somente na Região Nordeste, já se expandiu por todo o território nacional. É um segmento que, apesar de englobar grandes indústrias, está caracterizado pela presença de micro e pequenas empresas (MATTA et al., 2005).

Muitas vezes, pelo desconhecimento das boas práticas de fabricação, o processamento da polpa de fruta é conduzido sem os cuidados de higiene necessários, o que compromete a qualidade do produto final (MATTA et al., 2005).

Além do fator nutricional, a conveniência continua sendo um fator importante para os consumidores. A conveniência, quando atribuída aos alimentos, relaciona-se com a facilidade de estocagem e de preparo para o consumo doméstico (COSTA; VIEIRA, 2003).

A ANVISA( Agência Nacional de Vigilância Sanitária), através da Instrução Normativa nº 12 de 10/09/99, regulamentou os padrões de identidade e as características mínimas de qualidade para polpas de frutas destinadas ao consumo como bebida, estabelecendo valores máximos de 1 NMP.g<sup>-1</sup> de coliformes e 5 x 10<sup>3</sup> UFC.g<sup>-1</sup> de bolores e leveduras. A resolução RDC nº 12, de 02/01/2001, que estabelece os padrões microbiológicos para alimentos, estabelece valor máximo de 10<sup>2</sup> UFC.g<sup>-1</sup> para coliformes termotolerantes, porém não estabelece padrões para bolores e leveduras (CARREIRO; COELHO; SANTOS, 2008).

Nota-se a necessidade de avaliar as características físico-químicas e microbiológicas presentes nas polpas congeladas, pois vários estudos realizados com polpas de diversos frutos indicam que mais de 50% destas não se enquadram nos padrões para sucos, conforme a legislação vigente, indicando a urgência na elaboração dos PIQs (Padrões de Identidade e Qualidade) para todos os tipos de polpas, a fim de garantir ao consumidor produtos de qualidade (OLIVEIRA et al., 1999).

### 2.2 O congelamento

A prática mais utilizada é o congelamento. Entretanto, esta prática pode envolver problemas relacionados à quebra da cadeia de frio durante a distribuição do produto, favorecendo o crescimento microbiano e comprometendo a qualidade da polpa (SANTOS et al., 2004).

O congelamento é um dos melhores métodos de armazenar um produto, com transformações mínimas, preservando seu valor nutritivo, sensorial, além de outros fatores responsáveis pela qualidade do produto. Nos alimentos congelados, a qualidade final está relacionada com as condições empregadas durante o processo de congelamento e com as condições de armazenamento (CIABOTTI, 2000).

Segundo Amer e Rubiolo (1998) o congelamento rápido de um alimento preserva sua qualidade, uma vez que seu uso leva à retenção de maior quantidade dos aromas voláteis que são perdidos durante o congelamento lento, além de ter menor fração de produto não congelado.

Outra barreira importante para a conservação dos alimentos é a concentração de açúcares, principalmente pela sua capacidade de reduzir a atividade de água e, conseqüentemente, dificultar a ação microbológica. Sua adição em sucos congelados também parece contribuir para a manutenção de algumas características sensoriais, tais como cor, aroma e sabor. Segundo Gruda e PostolskiI (1986), a adição de açúcar acentua o aroma e o sabor de muitas frutas, uma vez que evita a oxidação, durante o descongelamento. As proporções de açúcar utilizadas dependerão do destino final da polpa.

Assim, a velocidade do congelamento e a quantidade de açúcares são fatores importantes no planejamento e na construção de uma indústria de polpa de frutas, mas, para que se possa dimensionar adequadamente os equipamentos e otimizar os processos, é necessário conhecer as propriedades termofísicas do produto final, principalmente as mais básicas, como a massa específica e o calor específico sob temperaturas abaixo de  $-180^{\circ}\text{C}$ , pois, segundo Kasahara et al. (1986) e Siebel (1982), essas propriedades estão sujeitas a mudanças durante o congelamento e se alteram em função da diminuição de temperatura e da quantidade de água presente no interior do produto. Esses parâmetros, por sua vez, influenciam na velocidade e no tempo de congelamento.

O conhecimento das propriedades termofísicas de alimentos é necessário para o desenvolvimento de cálculos de transferência de calor que estão envolvidos nos projetos dos equipamentos de refrigeração e armazenamento de alimentos. Tais propriedades são essenciais para a simulação da variação da temperatura no interior dos alimentos durante o



congelamento e são também importantes para as estimativas do tempo de congelamento e da carga térmica do produto (RESENDE; SILVEIRA, 2002).

A maioria dos alimentos tem um alto teor de umidade e conseqüentemente a água serve como um meio de dispersão dos constituintes da mistura alimentar. Assim, a queda do ponto de congelamento é observada em diversos sistemas alimentares. Entre 0 e  $-40^{\circ}\text{C}$  as propriedades termofísicas de alimentos mostram importantes mudanças, devido à variação contínua do conteúdo de gelo nesta faixa de temperatura (RENAUD et al., 1992). Geralmente, nas determinações experimentais das propriedades térmicas de alimentos a maior dificuldade é atribuída à grande dependência destas propriedades e suas grandes variações em relação a baixas temperaturas características dos processos de congelamento (RESENDE; SILVEIRA, 2002).

Grande parte dos estudos envolvendo o desenvolvimento de modelos matemáticos e medidas experimentais das propriedades térmicas de alimentos são realizados utilizando sistemas modelos e os resultados são aplicados para alimentos de composição similar. Para simular ensaios com polpas de frutas, tem-se usado soluções de sacarose e diferentes tipos de géis, com suas concentrações ajustadas de acordo com o teor de sólidos solúveis da polpa (RESENDE; SILVEIRA, 2010).

### 2.3 Valor nutricional das polpas de frutas

Na produção de frutos destinados à indústria de sucos, deve-se dar ênfase a tecnologias que confirmam aos frutos alto rendimento em suco, boa consistência, maior teor de açúcar e acidez elevada (PINTO et al., 2006).

O contínuo crescimento no consumo de frutas, associado às melhorias que estão sendo introduzidas na qualidade dos alimentos, indicam que as polpas congeladas de frutas tropicais devem continuar ganhando mercado. Entretanto, os consumidores estão colocando um novo padrão de conveniência nos alimentos, sendo que a qualidade e o valor nutricional devem ser preservados. Em decorrência da alta instabilidade das vitaminas e pró-vitaminas, o processamento e a estocagem das frutas podem alterar significativamente a composição qualitativa e quantitativa destes nutrientes (COSTA; VIEIRA, 2003).

## Referências

- ABREU, M. C.; NUNES, I. F. S.; OLIVEIRA, M. M. A. Perfil microbiológico de polpas de frutas comercializadas em Teresina, PI. **Hig. Alim.**, v.17, n. 112, p. 78-81, 2003.
- ALASALVAR, C.; AL-FARSI, M.; QUANTICK, P.C.; SHAHIDI, F.; WIKTOROWICZ. 2005. Effect of chill storage and modified atmosphere packing (MAP) on antioxidant activity, anthocyanins, carotenoids, phenolics and sensory quality of ready-to-eat shredded orange and purple carrots. **Food Chemistry**, 89:69-76.
- AMARO, A. P.; BONILHA, P. R. M.; MONTEIRO, M. Efeito do tratamento térmico nas características físico-químicas e microbiológicas da polpa de maracujá. **Alimentos e Nutrição**, São Paulo, v. 13, p. 151-162, 2002.
- ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Legislação. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/legis/index.htm>>. Acesso em: 05 fev. 2008.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. Extraneous materials. In: \_\_\_\_\_. **Official methods of analysis**. 14th ed. Washington, D.C., 1984.
- BATISTA, M.M.F. efeito da omissão de macronutrientes no crescimento, nos sintomas de deficiências nutricionais e na composição mineral em Graviroleiras (*annona muricata*). **Rev. Bras. Frutic**, v. 25, n. 2, p. 315-318, 2003.
- BOBBIO, F.O.; Druzian, J.I.; Abrão, P.A.; Bobbio, P.A.; Fadelli, S. 2000. Identificação e quantificação das antocianinas do fruto do açaizeiro (*Euterpe oleracea*) Mart. **Ciênc. Tecnol. Alimentos**, 20(3):388-390.
- BOSCO, J. et al.. **A cultura da cajazeira**. João Pessoa:Emepa p 229, 2000.
- BOSCO, J.; Soares, K.T.; Aguiar Filho, S.P.; Barros, R.V. 2000. *The cultivation of caja*. João Pessoa, EMEPA, Paraíba. 29 pp. (in Portuguese).
- BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução RDC nº 12, de 02/01/2001. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 jan. 2001, Seção I, p. 45-53.
- CARVALHO, A.V. et al. Avaliação do efeito da combinação de pectina, gelatina e alginato de sódio sobre as características de gel de fruta estruturada a partir de “mix” de polpa de cajá e mamão, por meio da metodologia de superfície de resposta. **Acta Amazonica**, v. 41, n. 2, p. 267 – 274, 2011.
- CIABOTTI, E. D.; BRAGA, M. E. D.; MATA, M. E.R. M. C. Alterações das características físico-químicas da polpa de maracujá-amarelo submetido a diferentes técnicas de congelamento inicial. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 2, n. 1, p. 51-60, 2000.
- COSTA, T. A.; VIEIRA, R. F. **Polpa congelada de acerola**: conveniência e qualidade nutricional. v. 25, abr. 2003. Disponível em: <[www.clubedofazendeiro.com.br](http://www.clubedofazendeiro.com.br)>.

CUNHA, V.A. et al. Diagnóstico das condições higiênicosanitárias dos equipamentos utilizados em três fábricas de polpa de fruta congelada da região metropolitana de Fortaleza. **Bol. CEPPA**, Curitiba, v.18, n.2, p.171-176, 2000

DURIGAN, J. F. Colheita, conservação e embalagens. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA GOIABEIRA, 1., Jaboticabal, 1997. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, p. 152-154.

IADEROZA, M.; Baldini, I.S.D.; Bovi, M.L.A. 1992. Anthocyanins from Fruits of Açai (*Euterpe oleracea*, Mart.). *Tropical Science*, 32: 41-46.

KASAHARA, I. Cinética de congelación y propiedades termofísicas en dos especies de frutales menores. In: KASAHARA, I.; GARRIDO, F.; SIMPSON, R.; ALDUNATE, M.I.; CORNEJO, F. **Refrigeración y congelación de alimentos**. Santiago de Chile: Maval, 1986. cap. 4, p.81-109.

Frutos tropicais silvestres e polpas de frutas congeladas: atividade antioxidante, polifenóis e antocianinas. **Ciência Rural**, v.36, n.4, jul-ago, 2006.

LAVINAS, F.C. et al. Estudo da estabilidade química e microbiológica do suco de caju in natura armazenado em diferentes condições de estocagem. **Ciênc. Tecnol. Aliment**, v. 26, n. 4, p. 875-883, 2006.

LOPES, A. S.; MATTIETTO, R. A.; MENESES, H. C. Estabilidade da polpa de pitanga sob congelamento. **Ciênc. Tecnol. Aliment**, Campinas, v. 25, n. 3, p 553-559, 2005

MARIO E. R. M. C. M.; et al.. Calor específico e densidade da polpa de cajá (*Spondias lutea* L.) com diferentes concentrações. **Eng. Agríc., Jaboticabal**, v. 25, n. 2, p. 488-498, maio/ago 2005.

MATTA, V. M. et al. Polpa de frutas congeladas. Brasília, 2005.

MENEZES, E.M.S.; TORRES, A.T.; SRUR, A.U.S. Valor nutricional da polpa de açai (*Euterpe oleracea* Mart) liofilizada. **Acta Amazonica**, v. 38, n. 2, p. 311 – 316, 2008.

OLIVEIRA, M. E. B.; BASTOS, M. S. R.; FEITOSA, T.; BRANCO, M. A .A .C.; SILVA, M. G. G. Avaliação de parâmetros de qualidade físico-químicos de polpas congeladas de acerola, cajá e caju. **Ciências e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 19, n. 3, 1999.

OZELA, E. F.; STRINGHETA, P. C.; LIMA, A. A. S.; FARIAS, M. I. T.; SANTOS, M. V. 1997. Estudo comparativo do teor de antocianinas presentes no açai (*Euterpe oleracea* Mart.), nos períodos de safra e entresafra. Simpósio Latino Americano de Ciência de Alimentos, 2, Campinas, 1997. **Resumos...**Campinas, UNICAMP.

PEREIRA, J.M.A.T.K. et al. Avaliação da qualidade físico-química, microbiológica e microscópica de polpas de frutas congeladas comercializadas na cidade de Viçosa-MG. **Alim. Nutr**, v.17, n.4, p.437-442,. 2006.

PINTO, W. S. et al. Caracterização física, físico-química e química de frutos

de genótipos de cajazeiras. **Pesq. agropec. bras**, v. 38, n. 9, p. 1059-1066, set. 2006.

QUEIROZ, V.A.V. Qualidade nutricional de goiabas submetidas aos processos de desidratação por imersão-impregnação e secagem complementar por convecção. **Ciênc. Tecnol. Aliment**, v. 28, n. 2, p. 329-340, , 2008.

RAIMUNDO, K. et al. Avaliação física e química da polpa de maracujá congelada comercializada na região de bauru. **Rev. Bras. Frutic**, v. 31, n. 2, p. 539-543, Junho 2009.

RENAUD, T.; BRIERY, P.; ANDRIEU, J.; LAURENT, M. Thermal Properties of food materials in the frozen state, **Journal of Food Engineering**, v. 15, p. 83-97, 1992.

RESENDE, J.V.; SILVEIRA JR, V. Medidas da condutividade térmica efetiva de modelos de polpas de frutas no estado congelado. **Ciênc. Tecnol. Aliment**, v. 22, n. 2, p. 177-183,. 2010

SACRAMENTO, C.K.; Souza, F.X. 2000. *Caja (Spondias moin L.)*. Série Frutas Nativas, 4. Jaboticabal: Funep. 42 pp.

SANTOS, C. A. A.; COELHO, A. F. S.; CARREIRO, S. C. Avaliação microbiológica de polpas de frutas congeladas. **Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas**, v. 28, n.4, p 913-915,. 2008.

SANTOS, F. A. et al. Análise qualitativa de polpas congeladas de frutas produzidas pelo SUFRUTS, MA. **Hig. Alimentar**, v. 15, n. 119, p. 14-22, 2004.

SANTOS, F.A. et al. Análise qualitativa de polpas congeladas de frutas, produzidas pela SUFRUTS, MA. **Hig. Alim.**, v. 18, n. 119, p. 18-22, 2004.

SEBRAE (Ceará). **Perfil de negócios**: fabricação de polpa de frutas.

SIEBEL, J. E. Specific heat of various products. *Ice and Refrigeration*, Chicago, v.2, p.256-7, 1982.

SOUTO, R.N.M. 2001. **Uso da radiação  $\gamma$ , combinada à refrigeração, na conservação de polpa de açaí (*Euterpe oleracea*, Mart.)**. Dissertação de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 95pp.

## **Capítulo II – ARTIGO CIENTÍFICO**

Artigo científico a ser submetido à revista Magistra (ISSN: 0102-5333)

## **Avaliação microbiológica e físico-química de polpas de frutas comercializadas em Picos-PI**

Raíssa Carvalho Feitosa<sup>1</sup>; Stella Regina Sobral Arcanjo<sup>1</sup>; Ana Cibele Pereira Sousa<sup>1</sup>; Sabrina Almondes Teixeira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí. Rua Cícero Duarte nº905. Bairro Junco. Picos. Piauí. Brasil. CEP 64600-000. fone: (89)3422-1018. E-mail: raissaffeitosa@hotmail.com

### **Resumo:**

Este trabalho objetivou avaliar as características de rotulagem e dos parâmetros físico-químico, microbiológicos e da temperatura de acondicionamento de três marcas comerciais de polpas de acerola (A1, A2, A3) e tamarindo (T1, T2, T3) comercializadas nos supermercados na cidade de Picos-PI. Foram realizados análises de pH, sólidos solúveis e acidez. A qualidade microbiológica das polpas foi comparada aos resultados de laudos técnicos e aos padrões da legislação brasileira vigente. A avaliação da rotulagem obrigatória e a informação nutricional das polpas foram avaliadas baseando-se nas legislações em vigor. Nenhuma amostra estava adequada quanto à temperatura. Apenas duas amostras estavam totalmente adequadas em relação à rotulagem. Os resultados físico-químicos demonstraram que as polpas se encontram de acordo com o padrão da legislação vigente. As análises microbiológicas foram negativas para coliformes à 45°C e também para salmonella, os resultados obtidos demonstram que as polpas podem ser consumidas de maneira segura, pois se encaixam dentro dos padrões higiênico-sanitários determinados.

Palavras-chave: frutas, análise, físico-química, microbiologia, qualidade.

### **Microbiological and physico-chemical assessment of fruit pulp sold in Picos-PI**

### **Abstract:**

This study aimed to evaluate the labeling features and physico-chemical, microbiological parameters and temperature conditioning of three commercial brands of acerola pulps (A1, A2, A3) and tamarind (T1, T2, T3) sold in supermarkets in the city Picos-PI. Analysis of pH, soluble solids and acidity were performed. The microbiological quality of pulps were compared to the results of technical reports and standards of the current Brazilian law. The evaluation of mandatory labeling and nutritional information pulps were evaluated based on the laws in force. No sample was adequate for temperature. Only two samples were fully adequate in relation to the labeling. And in any samples physicochemical results showed that the pulps are in agreement with the pattern of existing legislation. Microbiological tests were negative for coliforms at 45 ° C and also for salmonella, the results obtained demonstrate that the pulp can be consumed safely, because they fit within certain hygienic-sanitary standards.

Keywords: fruits, analysis, physical chemistry, microbiology, quality.

## Introdução

Polpa de fruta é definida como produto não fermentado, não concentrado, não diluído, obtida pelo esmagamento de frutos polposos, através de um processo tecnológico adequado, com um teor mínimo de sólidos totais provenientes da parte comestível do fruto, específico para cada polpa de fruta (BRASIL, 2001).

Várias são as alternativas de processos utilizadas na elaboração e conservação da polpa, como: pasteurização, conservação por aditivo químico e congelamento. A prática mais utilizada é o congelamento. Entretanto, esta prática pode envolver problemas relacionados à quebra da cadeia de frio durante a distribuição do produto, favorecendo o crescimento microbiano e comprometendo a qualidade da polpa (SANTOS et al. 2004).

O processamento das frutas para obtenção de polpas deve apresentar-se dentro dos padrões de higiene e qualidade, sendo indispensável a adoção de Boas Práticas de Fabricação. Todos os alimentos, independente de sua origem, apresentam uma microbiota natural extremamente variável, concentrada principalmente na região superficial. As frutas com atividade de água superior a 0,98 são mais susceptíveis à deterioração por bactérias, fungos e leveduras (ABREU; NUNES; OLIVEIRA, 2003).

A necessidade de diretrizes para a elaboração de Padrões de Identidade e Qualidade (P.I.Q.) para polpa de frutas tropicais congeladas se faz presente, em função da atual situação de comercialização do produto, uma vez que se observa uma grande variabilidade no que concerne às características organolépticas: cor, sabor, aroma e textura, que são atributos mais facilmente detectáveis pelo consumidor, além da qualidade sanitária, menos notória ao público e que, em algumas indústrias, deixa muito a desejar (OLIVEIRA et al. 1999).

Diante do elevado consumo das polpas de frutas e do risco que representa a saúde da população, caso este produto seja produzido ou conservado de modo inadequado, buscou-se através deste estudo avaliar as características de rotulagem parâmetros físico-químicos, microbiológicas e da temperatura de acondicionamento das polpas comercializadas na cidade de Picos-PI.

## Material e Métodos

Foram adquiridas 6 (seis) embalagens de polpa, compreendendo 3(três) de acerola e 3 (três) de tamarindo, sendo de três marcas diferentes (A,B e C), de 500g cada embalagem contendo 5 (cinco) saquinhos de 100(cem) gramas cada, comercializadas em supermercados de Picos-PI. As amostras foram transportadas até o laboratório acondicionadas em recipientes isotérmicos com gelo e conservadas à uma temperatura de -18°C no freezer do laboratório.

### Análise físico-química

A determinação do pH foi realizada diretamente em um potenciômetro, calibrado com soluções tampão pH 4,0 e 7,0. Esta determinação foi feita conforme recomendações do Instituto Adolfo Lutz. A acidez total titulável foi obtida por titulação do suco com solução de NaOH 0,1 N e expressa em ácido cítrico, como em g. 100g<sup>-1</sup>, o teor de sólidos solúveis totais (SST) foi determinado diretamente por

refratometria, à temperatura ambiente, sendo que os resultados foram expressos em °Brix. Esta determinação foi realizada conforme recomendações da AOAC (1995). Os valores encontrados das polpas de acerola foram comparados com os parâmetros existentes descritos na Instrução Normativa nº 01, de 07 de janeiro de 2000, do MAPA. Como a polpa de tamarindo não possui Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) estabelecido, o resultado de suas análises foi comparado com o regulamento de padrões de identidade e qualidade para refresco de acordo com a Portaria nº. 544, de 16 de Novembro de 1998.

Foram ainda avaliados os dizeres da rotulagem quanto à presença das informações obrigatórias contidas na RDC nº 259/02: denominação de venda do alimento, lista de ingredientes, declaração do uso de aditivos, identificação da origem, identificação do lote, data de fabricação, prazo de validade, modo de conservação e instrução sobre o preparo e uso do alimento. A presença da informação obrigatória “contém glúten” ou “não contém glúten” conforme a Lei nº 10.674/03. Os itens obrigatórios na informação nutricional dos rótulos de alimentos foram observados de acordo com a RDC nº 360/03 (medida caseira; valor energético; carboidratos; proteínas; gorduras totais, saturadas e trans; fibra alimentar e sódio). O conteúdo líquido do alimento foi analisado de acordo com a Portaria INMETRO nº 157/02.

A verificação da temperatura de conservação das polpas nos supermercados foi realizada, durante a aquisição dos produtos, a partir das observações relativas à temperatura indicada nos termostatos dos equipamentos expositores e aferição com o termômetro a laser da marca Fluker-62, confrontando com a informação da temperatura de conservação indicado pelo fabricante no rótulo das polpas.

#### Análises microbiológicas

Após o descongelamento, feito lavando os saquinhos de polpa com água morna e amassando com as mãos até descongelar as amostras foram pesadas e avaliadas empregando-se a técnica para coliforme à 45°C e salmonella de acordo com a instrução normativa N° 62 de 2003.

## Resultados e discussão

Tabela 1- Características físico-químicas de polpas congeladas de acerola comercializadas em Picos.

Amostra	pH	Sólido Solúveis (Brix) 32°C	Acidez (%)	SST/ATT
A1	3,13±0,6	6,26±0,2	1,1±0,1	5,7
A2	3,51±0,2	5,83±0,1	1,2±0,3	4,8
A3	2,87±0,1	5,6±0,6	1,0±0,1	5,6

\* média ± desvio padrão; n=3;  $\alpha = 0,95$ ; ácido cítrico.

No que diz respeito à qualidade físico-química, 100% das amostras da polpa de acerola se apresentaram dentro dos Padrões de Identidade e Qualidade (PIQs) de acordo com a Instrução Normativa nº 01, de 7 de Janeiro de 2000. As polpas de acerola obedeceram ao padrão em relação a pH, onde o mínimo é 2,80 são concordantes com os resultados relatados por NUNES( 1996) , (3,44) e 410 (2,72); e por DIÓGENES NOGUEIRA 1991, (3,32), divergindo, no entanto, dos altos valores relatados por BEZERRA *et al.*, que registram variações de 3,96 a 4,40.e também está correta quanto ao teor de sólidos solúveis onde o



mínimo aceitável é de 5,5 apresenta uma media entre 5,6 e 6,2 sendo compatível com o trabalho de COUTINHO(1993). A acidez total expressa em ácido cítrico também obedece ao padrão estando acima de 0,8 e apresentaram valores compatíveis aos de Coutinho (1993).

Tabela 2 - Características físico-químicas de polpas congeladas de tamarindo comercializadas em Picos.

Amostra	pH	Sólido Solúveis (Brix) 32°C	Acidez (%)	SST/ATT
T1	2,48±0	6,72±0,1	13±0,6	0,5
T2	2,4±0	7±0,1	12,6±0,5	0,5
T3	2,42±0	6,6±0,4	14,3±0,5	0,4

\* média ± desvio padrão; n=3;  $\alpha = 0,95$ ; ácido cítrico.

Como a polpa de tamarindo não possui Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) estabelecido, o resultado de suas análises foram comparados com o regulamento de padrões de identidade e qualidade para refresco de tamarindo de acordo com a Portaria nº. 544, de 16 de Novembro de 1998, onde se encontram 100% de acordo com a legislação. As polpas de tamarindo também se encontram de acordo com o padrão estabelecido pelo Mapa (1999) onde o mínimo para acidez titulável é 0,12 e brix é 6,0. Em relação aos padrões de rotulagem observou-se que as amostras A1 e T1 se encontram 100% de acordo com os padrões de todas as legislações vigentes.

Tabela 3 - Características de rotulagem das polpas congeladas de tamarindo e acerola comercializadas em Picos.

Legislação	A1	A2	A3	T1	T2	T3
RDC nº259/02	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Lei nº10.674/03	100%	100%	100%	100%	100%	100%
RDC nº360/03	100%	100%	90%	100%	100%	90%
Portaria Inmetro nº157/02	100%	90%	90%	100%	90%	90%

Em relação à rotulagem as amostras A1 e T1 atenderam a 100% das exigências da legislação vigente em todos os quesitos, enquanto a amostra A2 e T2 Atenderam à 100% da RDC nº259/02, Lei nº10.674/03 e RDC nº360/03 e a 90% da Portaria Inmetro nº157/02. As amostras A3 e T3 estavam 100% do padrão da RDC nº259/02 e Lei nº10.674/03 e a 90% de acordo com a RDC nº360/03 e Portaria Inmetro nº157/02. Em relação aos padrões de rotulagem observou-se que as amostras A1 e T1 se encontram 100% de acordo com os padrões de todas as legislações vigentes.

De acordo com a Portaria Inmetro nº157/02 as amostras A2e A3, tiveram um índice de 90% de adequação ao padrão. Deixando a desejar nos itens que se referem à quantidade de unidades e as amostras T2 e T3 deixaram a desejar no quesito informação nutricional, onde não contém o título.

Não foi possível fazer comparações em relação à polpa de tamarindo e aos padrões de rotulagem, contudo foram feitas as análises que poderão servir como padrão de referência para trabalhos futuros ou como base para o estabelecimento dos Padrões de Identidade e Qualidade.

Tabela 4 - Temperatura de acondicionamento das polpas de frutas comercializadas em Picos.

Amostra	Temperatura de acondicionamento
A1	-6,4 °C
A2	-2,4 °C
A3	-11,4 °C
T1	-6,2 °C
T2	-2,5 °C
T3	-11,0

De acordo com a legislação nenhuma das amostras se encontra dentro dos padrões de acondicionamento. A polpa deve ser mantida congelada até o momento do consumo. A temperatura recomendada para armazenamento, em câmaras frigoríficas, varia de -18°C a -22°C (MATTA, 2005). O presente estudo demonstrou que nenhuma das amostras apresentou-se dentro da temperatura de acondicionamento adequada.

Tabela 5 - Características microbiológicas das polpas de tamarindo e acerola comercializadas em Picos.

Amostra	Coliformes a 45°C (NMP/ml)	<i>Salmonella</i> spp. (25g)
A1	0	Ausência
A2	0	Ausência
A3	0	Ausência
T1	0	Ausência
T2	0	Ausência
T3	0	Ausência
Padrão	10 - 10 <sup>2</sup>	Ausência
Adequação	100%	100%

A: sabor acerola/ T: sabor tamarindo/1, 2 e 3: marcas.

No que se refere à presença de *coliforme* e *salmonela* nas polpas analisadas, pode-se verificar que 100% das amostras demonstraram-se negativas para as mesmas.

Em relação aos padrões de rotulagem observou-se que as amostras A1 e T1 se encontram 100% de acordo com os padrões de todas as legislações vigentes.

Para o quesito coliforme fecal, as polpas analisadas encontravam-se de acordo com a legislação brasileira que trata do assunto, já que a *E. coli*, que é a principal representante deste grupo, estava ausente em todas as amostras, o que é válido também para salmonella, onde foi constatada sua total ausência nas amostras. Diferente de estudos com polpas de frutas feitos por Leite et al. (2000) e Lima et al. (2001) que Contaminação por coliformes totais e termo tolerantes em polpa de maracujá foi encontrada .

Tal resultado é bastante significativo, pois demonstra que não há contaminação nas polpas, o que reduz a probabilidade da presença de enteropatógenos e, por conseguinte, a nocividade à saúde.

### Conclusões

As análises físico-químicas indicaram que tanto as polpas de acerola quanto as de tamarindo se apresentavam de acordo com a legislação vigente.

Em relação a parâmetros de rotulagem nem todas as amostras estão totalmente adequadas, é preciso uma maior monitoração de produtos neste sentido.

Nenhuma das amostras estava acondicionadas a uma temperatura correta, o que favorece o crescimento de enteropatógenos trazendo riscos à saúde, o que requer uma maior atenção e fiscalização por parte da vigilância sanitária.

As análises microbiológicas indicaram que todas as polpas analisadas encontram-se livres de contaminação.

Diante do exposto, podemos concluir que as polpas de frutas comercializadas em picos, apesar de estarem livres de contaminação por apresentarem algumas falhas na rotulagem e acondicionamento encontram-se inaptas para o consumo.

### Referências

ABREU, M. C.; NUNES, I. F. S.; OLIVEIRA, M. M. A. Perfil microbiológico de polpas de frutas comercializadas em Teresina, PI. **Hig. Alim.**, v.17, n. 112, p. 78-81, 2003.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. Extraneous materials. In: \_\_\_\_\_. **Official methods of analysis**. 14th ed. Washington, D.C., 1984.

BEZERRA, J. S.; MENEZES, J. A. & NOGUEIRA, R. J. M. C.. Análises físico-químicas e morfogenéticas de frutas de acerola (*Malpighia glabra* L.) In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 3., 1993. **Resumos...** Recife, 1993, p. 160.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução RDC nº 12, de 02/01/2001. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 jan. 2001, Seção I, p. 45-53.

COUTINHO, E. P. **Avaliação do processamento de polpa de acerola (*Malpighia glabra* L.), em sistemas convencionais de industrialização**. João Pessoa, 1993. 101p. Dissertação (Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba.

CUNHA, V.A. et al. Diagnóstico das condições higiênicosanitárias dos equipamentos utilizados em três fábricas de polpa de fruta congelada da região metropolitana de Fortaleza. **Bol. CEPPA**, Curitiba, v.18, n.2, p.171-176,2000.

DIÓGENES NOGUEIRA, C. M. C. da C. **Estudo químico e tecnológico da acerola (*Malpighia glabra* )**. Fortaleza, 1991. 119p. Dissertação (Mestre em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará.

LIMA, J. R.; MARTINS, S. C. S.; SILVA, J. L. A. Avaliação de popas de frutas congeladas comercializadas no estado do Ceará através de indicadores microbiológicos. **Hig. Alimentar**, v.15, n.88, p. 62-66, 2001.

MATTA, V. M. **Polpa de fruta congelada** /Virgínia Martins da Matta, Murillo Freire Junior, Lourdes Maria Corrêa Cabral, Angela Aparecida Lemos Furtado. - Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 35p.

NUNES, R. G. F. L.. **Estudo do perfil de aminoácidos livres. em acerola (*Malpighia emarginata* D.C.)**. Fortaleza, 1996. 84 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia, Universidade Federal do Ceará.

OLIVEIRA, M. E. B. et al. Avaliação de parâmetros de qualidade físico-químicos de polpas congeladas de acerola, cajá e caju. **Ciências e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 19, n. 3,1999.

PEREIRA, J. M. A. T. K. et al. Avaliação da qualidade físico-química, microbiológica e microscópica de polpas de frutas congeladas comercializadas na cidade de Viçosa-MG. **Alim. Nutr**, v.17, n.4, p.437-442, 2006.

SANTOS, F. A. et al. Análise qualitativa de polpas congeladas de frutas produzidas pelo SUFRUTS, MA. **Hig. Alimentar**, v. 15, n. 119, p. 14-22, 2004.

SANTOS, F. A. et al. Análise qualitativa de polpas congeladas de frutas, produzidas pela SUFRUTS, MA. **Hig. Alim**, v. 18, n. 119, p. 18-22, 2004.



**ANEXO**

## ANEXO A- INSTRUÇÕES PARA AUTORES

### INSTRUÇÕES AOS AUTORES

A Comissão Editorial só aceita trabalhos originais, escritos em português, inglês ou espanhol, para serem apreciados e, se aprovados, publicados na *Magistra*.

As opiniões e conceitos emitidos nos artigos, bem com a exatidão das referências são de responsabilidade exclusiva dos autores, embora, reserva-se ao Corpo Editorial, o direito de sugerir ou solicitar modificações que julgarem necessárias.

Os autores devem submeter os manuscritos por via eletrônica acompanhados por ofício assinado por todos os autores, informando o endereço do autor para correspondência (E-mail: [magistra@ufrb.edu.br](mailto:magistra@ufrb.edu.br); [magistra.ufrb@gmail.com](mailto:magistra.ufrb@gmail.com)).

Os autores devem recomendar três consultores qualificados que sejam especialistas na área científica do manuscrito (nome, e-mail e filiação). A Comissão Editorial poderá escolher consultor que seja ou não desta lista.

Após a revisão pelo Conselho Editorial e revisores *ad hoc* o artigo será devolvido ao(s) autor(es) para possíveis correções. As sugestões dos revisores deverão ser atendidas ou não, com justificativa, sendo que o artigo atualizado deverá ser reenviado por via eletrônica, e ofício de encaminhamento, no prazo máximo de 30 dias, contados a partir da data de devolução do artigo. A avaliação final será realizada pelo Conselho Editorial.

### Normas para a elaboração do manuscrito

O manuscrito deve ser digitado em processador do tipo Word para Windows, papel formato A4, espaçamento de 1,5 cm, fonte Arial, tamanho 10, numerando-se, Tabelas e Figuras. Considerar todas as margens com 2 cm. Evitar os comandos automáticos do Word, assim como os recursos de notas e rodapé, marcas de tabulação, entre outros. Não devem ultrapassar 20 páginas, incluindo as tabelas, figuras e referências.

Os trabalhos deverão ser organizados em: a) **Título** - deve ser conciso e indicar o conteúdo do trabalho (letra inicial maiúscula; negrito; tamanho 12); b) **Autores**- nome completo (letra inicial maiúscula; tamanho 11, separado por ponto e vírgula) com o número índice indicativo da filiação científica; c) **Filiação Científica** - endereço completo da Filiação Científica, com E-mail (tamanho 9). As informações devem ser separadas por ponto; d) **Resumo** - deve conter breves considerações sobre o assunto, a metodologia e, principalmente, os resultados; não deve ultrapassar 250 palavras; a palavra Resumo deve ser separada do texto por dois pontos e



em negrito; e) **Palavras chave**- preferencialmente diferentes daquelas constantes no Título, letras minúsculas separadas por vírgulas, no máximo 5 palavras (tamanho 10); f) **Título em inglês** - tradução fiel do Título do trabalho (letra inicial maiúscula; negrito; tamanho 11); g) **Abstract**- deve ser a tradução fiel do resumo; (tamanho 10); h) **Key words** - tradução fiel das Palavras chave (tamanho 10); i) **Introdução** –Deve apresentar uma revisão estabelecendo sua relação com outros trabalhos publicados sobre o assunto, apresentar importância do problema, justificativa e no último parágrafo o objetivo, deve conter no máximo 3.000 caracteres (com espaço); j) **Material e Métodos** - devem ser descritos de forma clara de modo que torne possível a repetição do experimento por outro pesquisador; k) **Resultados e Discussão** –os dados apresentados em tabelas e figuras devem ser discutidos, nunca discutir dados não apresentados; l) **Conclusões** – o texto deve conter frases curtas e verbos no presente do indicativo, não devem ser repetição de resultados; m) **Agradecimento** – opcional; n) **Referências** - apresentar as referências citadas no corpo do trabalho de acordo com as normas da ABNT/NBR 6023 (Agosto/2002); as referências no manuscrito deverão ser feitas na forma: Ex. Carvalho e Marques (1995) ou (Loyola e Soares, 2000); mais de dois autores, usar a forma reduzida (Rezende et al., 2000); artigos do mesmo autor e mesmo ano: Ex. (Peixoto, 2000a, 2000b). *As Referências devem ser atuais, preferencialmente publicadas nos últimos cinco anos.* O manuscrito deve conter pelo menos duas citações bibliográficas da revista *Magistra* preferencialmente publicadas nos dois últimos anos. (Modelo)

**Comunicações Científicas deverão conter os seguintes tópicos:** Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras chave; Abstract; Key words; Texto (sem subdivisão, porém com introdução; metodologia; resultados e discussão e conclusão; podendo conter tabelas ou figuras); Agradecimento (opcional); Referências.

Destacar com letra inicial maiúscula, em negrito e centralizada, as palavras **Introdução**, **Material e Métodos**, **Resultados e Discussão**, **Conclusões**, **Agradecimento** e **Referências**.

As **Tabelas e Figuras** (imagens, gráficos, desenhos e mapas) deverão ser numeradas com algarismos arábicos, separada por hífen. Não usar linhas verticais; linhas horizontais devem separar o título do cabeçalho e este do conteúdo e, uma no final fechando a Tabela. As Figuras deverão ser construídas em softwares compatíveis com Microsoft Windows. As tabelas e gráficos devem ser construídos em Microsoft Excel, fonte Arial. O preenchimento das barras dos gráficos devem ser com pontos, linhas transversais ou outro tipo que permita diferenciar as variáveis estudadas; linhas podem ser contínuas ou pontilhadas com círculos, triângulos, quadrados etc., diferenciando as variáveis.

As Unidades e Medidas devem seguir o Sistema Internacional e a nomenclatura científica deve ser citada de acordo com os Códigos Internacionais de cada área; nome científico sempre em itálico.