

**Qualidade da Polpa  
Congelada de Mangaba  
Comercializada em Aracaju,  
Sergipe**





Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Tabuleiros Costeiros  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

ISSN 1678-1961

Dezembro, 2012

# ***Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 70***

## **Qualidade da Polpa Congelada de Mangaba Comercializada em Aracaju, Sergipe**

Ana Veruska Cruz da Silva  
Ana Carolina M. Sena Silva

Aracaju, SE  
2012

## **Embrapa Tabuleiros Costeiros**

Av. Beira Mar, 3250

49001-970 Aracaju, SE

Fone: (79) 4009-1344

Fax: (79) 4009-1399

www.cpatc.embrapa.br

cpatc.sac@cpatc.embrapa.br

## **Comitê Local de Publicações da Embrapa Tabuleiros Costeiros**

Presidente: *Ronaldo Souza Resende*

Secretária-executiva: *Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues*

Membros: *Ana Veruska Cruz da Silva, Edson Patto Pacheco, Élio César Guzzo, Hymerson Costa Azevedo, Joézio Luis dos Anjos, Josué Francisco da Silva Junior, Paulo César Falanghe Carneiro, Semíramis Rabelo Ramalho Ramos e Viviane Talamini*

Supervisão editorial: *Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues*

Normalização bibliográfica: *Josete Melo Cunha*

Tratamento das ilustrações: *Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues*

Fotos da capa: *Ana Veruska Cruz da Silva*

Editoração eletrônica: *Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues*

## **1ª Edição**

### **Todos os direitos reservados.**

A reprodução nãoautorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Tabuleiros Costeiros

---

Silva, Ana Veruska Cruz da

Qualidade da polpa congelada de mangaba comercializada em Aracaju, Sergipe / Ana Veruska Cruz da Silva ... [et al.]. – Aracaju : Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2012.

14 p. (Boletim de Pesquisa / Embrapa Tabuleiros Costeiros, ISSN 1678-1961; 70).

Disponível em: [http://www.cpatc.embrapa.br/publicacoes\\_2012/bp\\_70.pdf](http://www.cpatc.embrapa.br/publicacoes_2012/bp_70.pdf)

1. Mangaba. 2. Fruta 3. Processamento. I. Silva, Ana Carolina M. Sena. II. Título. III. Série.

CDD 634.6

# Sumário

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| <b>Resumo</b> .....                 | 4  |
| <b>Abstract</b> .....               | 6  |
| <b>Introdução</b> .....             | 7  |
| <b>Material e Métodos</b> .....     | 9  |
| <b>Resultados e Discussão</b> ..... | 11 |
| <b>Conclusões</b> .....             | 21 |
| <b>Referências</b> .....            | 21 |

# Qualidade da Polpa Congelada de Mangaba Comercializada em Aracaju, Sergipe

---

Ana Veruska Cruz da Silva<sup>1</sup>

Ana Carolina M. Sena Silva<sup>2</sup>

## RESUMO

A polpa congelada de mangaba (*Hancornia speciosa*) é a mais comercializada em Sergipe. Com o objetivo de avaliar a qualidade desse produto, foram realizadas análises físico-químicas e microbiológicas de quatro marcas de polpas de mangaba congeladas, comercializadas na cidade de Aracaju, Sergipe. Os resultados encontrados foram comparados com a Instrução Normativa nº. 1 de 07 de janeiro de 2000 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que apresenta o regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta. Todas as amostras obedeceram à legislação quanto ao pH (variou entre 3,23 a 3,47), ao °Brix (variou de 8,8 a 10,5) e à acidez total expressa em ácido cítrico (variou de 0,96 a 1,33). Os valores de vitamina C (mg/100g) variaram de 114,29 a 347,62. As amostras apresentaram valores de umidade (%) entre 85,2 e 91, proteína (%) entre 0,68 a 1,19 e cinzas (%) entre 0,1 e 0,15. Quanto ao aspecto microbiológico apenas as amostras de uma marca estava em desacordo com os padrões estabelecidos pela legislação vigente nas análises de bolores e leveduras ( $5 \times 10^3$  UFC/g) e coliformes fecais (1NMP/g), sendo os valores encontrados  $1,7 \times 10^5$  UFC/g e 110NMP/g, respectivamente. Todas as amostras apresentaram altas contagens de bactérias aeróbias mesófilas (UFC/g), sendo essas, nas ordens de  $10^4$  e  $10^5$ .

---

<sup>1</sup> Engenheira-agrônoma, doutora em Produção Vegetal, pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, ana.veruska@embrapa.br.

<sup>2</sup> Engenheira de alimentos, mestre em Engenharia de Alimentos, Aracaju, SE.

Não foi verificada a manifestação de bactérias aeróbias psicotróficas (UFC/g) em nenhuma das marcas avaliadas, entretanto é necessário maior controle microbiológico das polpas congeladas de mangaba comercializadas em Aracaju.

Palavras-chave: *Hancornia speciosa* Gomes, caracterização, microbiologia.

## **Introdução**

# Quality of frozen mangaba pulp in Aracaju, Sergipe

---

## Abstract

*The frozen pulp of mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) is the most commercialized in Sergipe. With the aim of evaluating the quality of the product, were analyzed physicochemical and microbiological four brands of mangaba frozen pulps, commercialized in the city of Aracaju. The results were compared with the 1st Normative Instruction of January 7th of 2000 the Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, which shows the general technical regulation for setting standards of identity and quality for fruit pulp. All samples obey the laws of pH (from 3.23 to 3.47), ° Brix (from 8.8 to 10.5) and the total acidity (from 0.96 to 1.33). The amounts of C vitamin content (mg/100g) was from 114.29 to 347.62. The samples had moisture values (%) between 85.2 and 91; protein (%) from 0.68 to 1.19 and ash content (%) between 0.1 and 0.15. About the microbiological aspect, only the samples of a brand disagreed with the standards established by law in the analysis of yeasts and molds ( $5 \times 10^3$  UFC/g) and fecal coliforms (1NMP/g), and the values found  $1.7 \times 10^5$ UFC/g and 110NMP/g, respectively. All samples showed high counts of mesophilic aerobic bacteria (UFC/g), and these, in orders 10<sup>4</sup> and 10<sup>5</sup>. It was not verified manifestation of psicotrophic aerobic bacteria (UFC/g) in any of the brands evaluated, however it needs more control on the microbiology of frozen fruit pulps of mangaba sold in Aracaju.*

*Index terms: *Hancornia speciosa* Gomes, characterization, microbiology.*

A mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomez) pertence à família das Apocináceas e é encontrada naturalmente no Brasil. Segundo Silva Junior e Lédo (2006), é uma espécie típica da área de Cerrados, dos Tabuleiros Costeiros e Baixada Litorânea, ocorrendo em todos os estados do Nordeste onde esses ecossistemas se apresentam.

Entre as frutas tropicais subutilizadas, a mangaba apresenta enorme potencial para exploração, sobretudo para a agroindústria de sucos e sorvetes. Embora a mangabeira seja uma planta produtora de látex, o seu fruto - de sabor e aroma incomparáveis - é o principal produto explorado.

O Estado de Sergipe, apesar da pequena extensão, é o maior produtor do fruto do país, sendo destaque os municípios de Indiaroba, Barra dos Coqueiros, Pirambu, Itaporanga e Estância (SILVA JUNIOR, 2004). O tipo de cultivo é o extrativista, com ocorrência de populações naturais em algumas áreas, e é de grande importância sócio-econômica e cultural para o estado. Trata-se de uma espécie que carrega um pouco das tradições da população dos Tabuleiros Costeiros.

A indústria de polpas congeladas de frutas tem se expandido bastante nos últimos anos, notadamente no Nordeste brasileiro. As unidades fabris se compõem, em sua maioria, de pequenos produtores, onde grande parte deles utiliza processos artesanais, sem a devida observância das técnicas adequadas de processamento. A polpa congelada, por apresentar características de praticidade, vem ganhando grande popularidade, não só entre as donas de casa, mas também em restaurantes, hotéis, lanchonetes e hospitais.

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.

A indústria brasileira de processamento de frutas tem mostrado interesse em alternativas econômicas e tecnologicamente viáveis para aumentar

sua produtividade. Apesar disso, a importância da mangaba ainda não foi totalmente reconhecida nacionalmente, existindo muitas ações de pesquisa a serem desenvolvidas, desde aspectos de campo até o processamento. Assim, há necessidade de caracterizar os produtos obtidos desta matéria-prima, já que não existe um 'padrão' de produção de polpa de mangaba congelada.

Considerando o crescente aumento na comercialização e consumo de polpa de mangaba congelada, objetivou-se neste trabalho avaliar a qualidade desse produto produzido por três empresas e comercializada em Aracaju, SE, e verificar a adequação às normas e padrões vigentes no Brasil.

## Material e Métodos

### Análise Físico-química

Foram analisadas quatro marcas de polpas congeladas comercializadas em Aracaju, adquiridas em diferentes pontos comerciais. As amostras foram transportadas para o Laboratório de Tecnologia de Alimentos (LTA-UFS), acondicionadas em caixas de isopor e estocadas para realização das análises físico-químicas.

Avaliou-se a *Acidez Titulável - AT* (determinada por titulação, com solução de NaOH 0,1N e fenolftaleína a 1% como indicador, e os valores expressos em porcentagem de ácido cítrico); o pH (determinado em medidor de pH, marca Digimed MD 20, utilizando cinco gramas de polpa diluída em 50 mL de água destilada); *Teor de Sólidos Solúveis - SS* (determinado por refratometria, conforme normas da AOAC (1992), e os conteúdos expressos em °Brix; *Vitamina C* (determinada por titulação com 2,6 diclorofenolindofenol, e os valores expressos em mg vt C .100<sup>-1</sup> g de matéria fresca; *Umidade* (realizado usando-se um analisador de umidade por infra-vermelho, sendo os valores expressos em %); *Cinzas* (obtidas pela incineração da amostra, em cadinho de platina e pesados conforme recomendações do Instituto Adolfo Lutz (1985) e *Proteínas* (foi determinada utilizando-se destilador micro-Kjeldahl e bloco digestor, avaliando-se a porcentagem de nitrogênio na amostra).

## Análise Microbiológica

As polpas foram avaliadas e quantificadas quanto à presença de bolores, leveduras e coliformes fecais. As análises microbiológicas foram realizadas segundo a metodologia proposta por Vanderzant e Splittstosser (1992), obedecendo a Resolução RDC nº12, de 2 de janeiro de 2001, da Agência Nacional da Vigilância Sanitária.

### Bolores e Leveduras

O método utilizado baseou-se na contagem desses microorganismos em placas. Para todas as análises foram realizadas diluições seriadas da amostra, e de acordo com os tipos de microorganismos a serem analisados foram utilizados processos específicos. Adicionou-se 15 a 20 mL do meio de cultura Ágar Batata Dextrose Acidificado (PDA) em placas de Petri estéreis, quando estavam parcialmente sólidos, inoculou-se 0,1 mL de cada uma das diluições e, usando uma alça de Drigalski, espalhou-se o inóculo por toda a superfície do meio até que todo o excesso de líquido fosse absorvido. Após secagem (cerca de 20 minutos), as placas foram incubadas em estufa a 25°C por cinco dias.

### Coliformes Totais e Fecais

A metodologia para contagem de coliformes totais e fecais pelo número mais provável (NMP) foi realizada através de tubos múltiplos, e após a diluição das amostras, se dividiu em três etapas:

- *Teste presuntivo* - foram retiradas alíquotas de 1 mL de cada diluição e essas foram inoculadas em tubos de ensaio contendo caldo lactosado e tubo de Duhran invertido. Os tubos foram colocados em estufa a 35°C por 24 a 48 horas, e que após esse tempo, os tubos que se apresentaram turvos e/ou com formação de gás foram anotados como positivos e submetidos ao teste confirmativo.
- *Teste confirmativo* – foram realizadas alçadas dos tubos positivos do teste anterior em tubos de ensaio contendo caldo verde-brilhante e tubo de Duhran. Esses foram colocados em estufa a 35°C por 24 a 48 horas. Os tubos que após esse tempo se apresentaram turvos e/ou com formação de gás foram anotados como positivos (coliformes totais) e submetidos ao

teste de coliformes fecais.

- *Coliformes fecais* – foram realizadas alçadas dos tubos positivos do teste anterior em tubos de ensaio contendo caldo EC e tubo de Duhran. Esses foram colocados em banho-maria a 44,5-45,5°C por 24h. Os tubos que após esse tempo se apresentaram turvos e/ou com formação de gás foram anotados como positivos (coliformes fecais).

Através dos resultados dos tubos positivos, utilizou-se a tabela de Número Mais Provável (NMP) e intervalo de confiança a nível de 95% de probabilidade, para diversas combinações de tubos positivos em séries de três e cinco tubos.

Os resultados encontrados, em todas as análises, foram comparados com os valores estabelecidos pela Resolução RDC n. 12, de 2 de janeiro de 2001 da ANVISA para o produto em análise.

O experimento foi conduzido em um delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC) com quatro tratamentos e cinco repetições, sendo cada repetição composta por 400 g de polpa. As amostras foram adquiridas em supermercados da cidade de Aracaju, Sergipe, embaladas no mesmo período e com o mesmo prazo de validade. Todas as análises foram realizadas em triplicata para maior confiabilidade dos resultados.

As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do software SAS, aplicando-se o teste de Tukey com nível de 5% de significância.

## **Resultados e Discussão**

As características físico-químicas das diferentes marcas comerciais de polpa de mangaba congelada comercializadas em Aracaju são apresentadas na Tabela 1.

**Tabela 1.** Valores médios das análises físico-químicas de quatro polpas de mangaba comercializadas em Aracaju, SE.

| Amostra  | pH     | Acidez (%) | Vit.C (mg/100g) | Umidade (%) | Proteína (%) | Cinzas (%) |
|----------|--------|------------|-----------------|-------------|--------------|------------|
| <b>A</b> | 3,23 c | 1,01 b     | 271,43 b        | 85,2 d      | 0,68 d       | 0,15 a     |
| <b>B</b> | 3,47 a | 0,96 b     | 114,29 c        | 89,3 b      | 0,72 c       | 0,15 a     |
| <b>C</b> | 3,37 b | 1,01 b     | 266,67 b        | 91,0 a      | 1,19 a       | 0,15 a     |
| <b>D</b> | 3,35 b | 1,33 a     | 347,62 a        | 87,1 c      | 0,91 b       | 0,1 b      |

O pH das polpas de mangaba variou de 3,23 a 3,47, não demonstrando grande variação entre as marcas avaliadas, percebendo-se entretanto, maior valor na amostra 'B'. Esses valores foram inferiores aos encontrados por Duarte et al. (2003), quando avaliaram as propriedades termofísicas da polpa de mangaba. O pH está relacionado às características gustativas dos sucos e pode ser influenciado principalmente pela variabilidade genética de diferentes cultivares (PEYNAUD, 1997), no caso da mangaba, como não há variedade definida e ainda é cultivada, em sua grande parte, de forma extrativista, pode ter influência da origem geográfica onde são colhidos os frutos.

O teor de sólidos solúveis das polpas de mangaba variou de 8,8 a 10,5°Brix, estando dentro do padrão mínimo exigido que é de 8,0°Brix, e são superiores aos valores de Duarte et al. (2003). O teor de sólidos solúveis indica, aproximadamente, a quantidade de açúcares existentes no fruto (CHITARRA et al., 1981). É necessário estar em equilíbrio com acidez total, característica fundamental para a qualidade do suco e estar relacionado às características climáticas do meio, principalmente próximo à maturação. De acordo com Oliveira et al. (1989), o teor de sólidos solúveis pode variar de acordo com a quantidade de chuva durante a safra, fatores climáticos, material genético e solo, além disso, durante o processamento, alguns produtores adicionam água, levando a uma diminuição do teor de sólidos solúveis no produto final.

A acidez total titulável é um importante parâmetro na apreciação do estado de conservação de um produto alimentício. Geralmente um processo de decomposição do alimento, seja por hidrólise, oxidação ou fermentação, altera quase sempre a concentração dos íons de hidrogênio (INSTITUTO..., 1985), e por conseqüência sua acidez. Os ácidos orgânicos são produtos

intermediários do metabolismo respiratório dos frutos e são muito importantes do ponto de vista do sabor e odor. A acidez, em ácido cítrico, das polpas de mangaba variou entre 0,96 e 1,33%, obedecendo aos parâmetros exigidos de no mínimo 0,70%. Observou-se que esta variação, correspondeu à do ácido ascórbico, ou seja, aquela amostra que apresentou menor valor de acidez foi a que teve menor teor de vitamina C, enquanto que as outras polpas, que tiveram maior percentual de acidez corresponderam aos maiores teores de ácido ascórbico detectados. De acordo com Asenjo (1959), a acidez do suco varia proporcionalmente ao conteúdo de vitamina C. Esta variação embora direta, não é linear, o que indica a presença de outros ácidos. Para Chitarra e Chitarra (1990), a capacidade tampão de alguns sucos permite que ocorram variações na ATT, sem alterações apreciáveis no pH.

A vitamina C é a mais facilmente degradável de todas as vitaminas. É estável apenas em meio ácido e na ausência de luz, de oxigênio e de calor. Os principais fatores capazes de degradar o ácido ascórbico são: meio alcalino, oxigênio, calor, ação da luz, metais (Fe, Cu, Zn) e a enzima oxidase do ácido ascórbico (SGARBIERE, 1987). Por ser de valor nutricional relevante, comparou-se aqui, o teor de vitamina C, das polpas das distintas marcas, sendo que os valores encontrados variaram de 114,29 a 347,62 mg/100g. Em relação à análise microbiológica, os valores encontram-se na Tabela 2.

**Tabela 2.** Características microbiológicas de quatro polpas de mangaba comercializadas em Aracaju, SE.

| Amostra | Bactérias mesófilas (ufc/g) | Bactérias psicotróficas (ufc/g) | Bolores e leveduras (ufc/g) | Coliformes totais (nmp/g) | Coliformes fecais (nmp/g) | Cinzas (%) |
|---------|-----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|------------|
| A       | $> 2,5 \times 10^5$         | $< 25 \times 10^1$              | $3,8 \times 10^3$           | $< 0,3$                   | $< 0,3$                   | 0,15 a     |
| B       | $1,3 \times 10^4$           | $< 25 \times 10^1$              | $4,2 \times 10^2$           | $< 0,3$                   | $< 0,3$                   | 0,15 a     |
| C       | $> 2,5 \times 10^5$         | $< 25 \times 10^1$              | $1,71 \times 10^5$          | $\geq 240$                | 110                       | 0,15 a     |
| D       | $1 \times 10^4$             | $< 25 \times 10^1$              | $3 \times 10^3$             | $< 0,3$                   | $< 0,3$                   | 0,1 b      |

Quanto à quantidade de bolores e leveduras, apenas uma marca se manteve dentro dos padrões exigidos (C), que é de no máximo  $10^3$  UFC/g. O número de coliformes totais e fecais ficou acima do permitido (1NMP/g) em apenas uma marca (C), sendo que as demais apresentaram valores menores que 0,3 NMP/g. Todas as amostras apresentaram altas contagens de bactérias aeróbias mesófilas (UFC/g), sendo essas, nas ordens de  $10^4$  e  $10^5$ . A manifestação de bactérias aeróbias psicotróficas (UFC/g) nas quatro amostras analisadas foi insignificante.

## Conclusões

As características físico-químicas das polpas de mangaba comercializadas em Aracaju são satisfatórias e atendem a legislação em vigor.

As análises microbiológicas ressaltam a necessidade de um controle mais efetivo das condições de manuseio, armazenamento das matérias-primas e do produto final do processamento, que pode resultar em produtos fora do padrão exigido pelos órgãos de inspeção sanitária.

## Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Resolução RCD n. 12, de 2 janeiro de 2001**. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/>>. Acesso em: 15 de agosto de 2005.

A.O.A.C. (Washington, DC) **Official Methods as Analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. Washington, DC: AOAC, 1992.

ASENJO, C. F. La ciência moderna: aspectos químicos para nutritivos de la acerola (*Malpighia puniceifolia* L.) **Ciência - Revista Hispano Americana de Ciências punas y aplicadas**, México, v. 19, n. 6/7, p. 109-119, 1959.

CHITARRA, M. I. B.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL/FAEPE, 1990. 320 p.

CHITARRA, M. I. B.; CHITARRA, A. B.; CARVALHO, V. D. Algumas características dos frutos de duas cultivares de goiabeiras (*Psidium guajava*) em fase de maturação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 6., 1981, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1981. v. 3, p. 771-780.

DUARTE, M. E. M.; MATA, M. E. R. M. C.; PAIVA, B. R. Propriedade termofísica da polpa de mangaba a baixas e ultra-baixas temperaturas: densidade e calor específico. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande. Especial, n. 1, p. 19-29, 2003.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz:** métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 3 ed. São Paulo, 1985. v. 1, 533 p.

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

PEYNAUD, E. **Connaissance et travail du vin**. 2 ed. Paris: Dunod, 1997. 341 p.

SGARBIERE, V. C. **Alimentação e nutrição**. Campinas: UNICAMP, 1987. 387 p.

SILVA JUNIOR, J. F. A cultura da mangaba. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 1, 2004.

SILVA JUNIOR, J. F.; LEDO, A. S. (Org.). **A cultura da mangaba**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2006. v. 1. 253 p.

VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. Washington: American Public Health Association, , 1992.

**Embrapa**

---

***Tabuleiros Costeiros***

Ministério da  
**Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento**

G O V E R N O F E D E R A L  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA