

# TÓPICOS ESPECIAIS SOBRE AVALIAÇÕES DA QUALIDADE EM PRODUTOS ALIMENTÍCIOS



# TÓPICOS ESPECIAIS SOBRE AVALIAÇÕES DA QUALIDADE EM PRODUTOS ALIMENTÍCIOS



Copyright © 2021 da edição brasileira  
by RFB Editora

Copyright © 2021 do texto  
by Autores

Todos os direitos reservados



Todo o conteúdo apresentado neste livro, inclusive correção ortográfica e gramatical, é de responsabilidade do(s) autor(es).

Obra sob o selo *Creative Commons*-Atribuição 4.0 Internacional. Esta licença permite que outros distribuam, remixem, adaptem e criem a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que lhe atribuam o devido crédito pela criação original.

*Conselho Editorial:*

Prof. Dr. Ednilson Sergio Ramalho de Souza - UFOPA (Editor-Chefe)

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Roberta Modesto Braga - UFPA

Prof. Dr. Laecio Nobre de Macedo - UFMA

Prof. Dr. Rodolfo Maduro Almeida - UFOPA

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Ana Angelica Mathias Macedo - IFMA

Prof. Me. Francisco Robson Alves da Silva - IFPA

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Elizabeth Gomes Souza - UFPA

Prof.<sup>a</sup> Dra. Neuma Teixeira dos Santos - UFRA

Prof.<sup>a</sup> Me. Antônio Edna Silva dos Santos - UEPA

Prof. Dr. Carlos Erick Brito de Sousa - UFMA

Prof. Dr. Orlando José de Almeida Filho - UFSJ

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Isabella Macário Ferro Cavalcanti - UFPE

Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares - UFPI

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Welma Emidio da Silva - FIS

*Diagramação e design da capa:*

Pryscila Rosy Borges de Souza

*Imagens da capa:*

[www.canva.com](http://www.canva.com)

*Revisão de texto:*

Os autores

*Bibliotecária:*

Janaina Karina Alves Trigo Ramos

*Gerente editorial:*

Nazareno Da Luz



Home Page: [www.rfbeditora.com](http://www.rfbeditora.com)

E-mail: [adm@rfbeditora.com](mailto:adm@rfbeditora.com)

Telefone: (91)98885-7730

CNPJ: 39.242.488/0001-07

R. dos Mundurucus, 3100, 66040-033, Belém-PA

---

Priscilla Andrade Silva<sup>1</sup>  
Henrique da Silva Barata<sup>2</sup>  
Fábio Israel Martins Carvalho<sup>3</sup>  
(Organizadores)

# TÓPICOS ESPECIAIS SOBRE AVALIAÇÕES DA QUALIDADE EM PRODUTOS ALIMENTÍCIOS

Edição 1

Belém-PA



2021

---

<sup>1</sup> Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0002-2774-3192>. prisciandra@yahoo.com.br.

<sup>2</sup> Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0001-6356-4629>. henriquebarata2000@gmail.com.

<sup>3</sup> Universidade Federal Rural da Amazônia. <http://orcid.org/0000-0002-8995-2141>. fabioimc@yahoo.com.br.

---

<https://doi.org/10.46898/rfb.9786558891437>

**Catálogo na publicação**  
**Elaborada por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166**

T674

Tópicos especiais sobre avaliações da qualidade em produtos alimentícios / Priscilla Andrade Silva (Organizadora), Henrique da Silva Barata (Organizador), Fábio Israel Martins Carvalho (Organizador) – Belém: RFB, 2021.

Livro em PDF

72 p., il

ISBN: 978-65-5889-143-7

DOI: 10.46898/rfb.9786558891437

1. Alimentos. 2. Avaliação de qualidade. I. Silva, Priscilla Andrade (Organizadora). II. Barata, Henrique da Silva (Organizador). III. Carvalho, Fábio Israel Martins (Organizador). IV. Título.

CDD 641.3

Índice para catálogo sistemático

I. Alimentos: Avaliação de qualidade

Nossa missão é a difusão do conhecimento gerado no âmbito acadêmico por meio da organização e da publicação de livros digitais de fácil acesso, de baixo custo financeiro e de alta qualidade!

Nossa inspiração é acreditar que a ampla divulgação do conhecimento científico pode mudar para melhor o mundo em que vivemos!

*Equipe RFB Editora*

---

# SUMÁRIO

|                                                                                                                                                                                                                                                       |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| APRESENTAÇÃO .....                                                                                                                                                                                                                                    | 7         |
| INTRODUÇÃO .....                                                                                                                                                                                                                                      | 9         |
| <b>CAPÍTULO 1</b>                                                                                                                                                                                                                                     |           |
| <b>AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE LEITES FERMENTADOS PRODUZIDOS E COMERCIALIZADOS NO ESTADO DO PARÁ.....</b>                                                                                                                                             | <b>13</b> |
| Henrique da Silva Barata<br>Igor Vinícius de Oliveira<br>Wilton Pires da Cruz<br>Antônio Thiago Madeira Beirão<br>Marcos Antônio Souza dos Santos<br>Fábio Israel Martins Carvalho<br>Priscilla Andrade Silva<br>DOI: 10.46898/rfb.9786558891437.1    |           |
| <b>CAPÍTULO 2</b>                                                                                                                                                                                                                                     |           |
| <b>QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE GELEIAS DE ABACAXI .....</b>                                                                                                                                                                                           | <b>21</b> |
| Elinne Maria Rodrigues Texeira<br>Krisleidy Santos da Silva<br>Marília Lima da Silva<br>Igor Vinícius de Oliveira<br>Fábio Israel Martins Carvalho<br>Katiane Pereira da Silva<br>Priscilla Andrade Silva<br>DOI: 10.46898/rfb.9786558891437.2        |           |
| <b>CAPÍTULO 3</b>                                                                                                                                                                                                                                     |           |
| <b>AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE QUEIJO MINAS FRESCAL: UMA RE-VISÃO .....</b>                                                                                                                                                                           | <b>29</b> |
| Flayr Martins de Sousa<br>Franklin Luís Carlos Monteiro Junior<br>Francisco Raylan Sousa Barbosa<br>Wilton Pires da Cruz<br>Josiane Pereira da Silva<br>Claudete Rosa da Silva<br>Priscilla Andrade Silva<br>DOI: 10.46898/rfb.9786558891437.3        |           |
| <b>CAPÍTULO 4</b>                                                                                                                                                                                                                                     |           |
| <b>ANÁLISES SENSORIAIS EM IOGURTES SABORIZADOS.....</b>                                                                                                                                                                                               | <b>37</b> |
| Antônia Karoline Teixeira da Silva<br>Clarilene Silvestre Nascimento<br>José Nilton da Silva<br>Claudete Rosa da Silva<br>Josiane Pereira da Silva<br>Marcos Antônio Souza dos Santos<br>Priscilla Andrade Silva<br>DOI: 10.46898/rfb.9786558891437.4 |           |

---

---

## **CAPÍTULO 5**

### **AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE MANDIO- CAS MINIMAMENTE PROCESSADAS.....49**

Giselia Santos Nascimento  
Leila Nunes de Araújo  
Henrique da Silva Barata  
Victória Caroline do Moraes Gatti  
Vicente Filho Alves Silva  
Katiane Pereira da Silva  
Priscilla Andrade Silva  
DOI: 10.46898/rfb.9786558891437.5

## **CAPÍTULO 6**

### **POLPA DE FRUTAS NATIVAS DA AMAZÔNIA: AÇAÍ E CUPUAÇU.....61**

Dayson Vaughan Gonçalves de Araújo  
Maria Rebeca Araújo Castro  
José Nilton da Silva  
Josiane Pereira da Silva  
Vicente Filho Alves Silva  
Katiane Pereira da Silva  
Priscilla Andrade Silva  
DOI: 10.46898/rfb.9786558891437.6

### **ÍNDICE REMISSIVO.....69**

---

---



## APRESENTAÇÃO

O presente livro faz uma abordagem em tópicos especiais sobre avaliações da qualidade em produtos alimentícios, elaborado por meio de pesquisa e levantamentos bibliográficos reunidos em diferentes artigos conhecimento sobre os produtos abordados. O desencadeamento desta obra foi possível pela contribuição de discentes e docentes da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), com a parceria de docentes de outras instituições de ensino superior. O livro reúne artigos relacionados a produtos advindos de sistemas agroindustriais, cada capítulo faz uma abordagem sobre esses produtos de grande interesse para o mercado consumidor em geral, apresentando dados recentes relacionados aos temas abordados. Este livro tem por objetivo, contribuir junto a sociedade e complementar com o conhecimento científico, os principais pontos sobre cada produto aqui apresentado, a fim de difundir informações relevantes com embasamentos teóricos atuais. É notório que o mercado consumidor está cada vez mais exigente, logo, é necessário aumentar a disponibilidade de produtos cada vez mais elaborados e que apresente maior qualidade. Os produtos apresentados são de caráter alimentício, logo, estão relacionados com a alimentação humana, sendo necessário um melhor acompanhamento dentre os processos de produção pois, devem apresentar excelente sanidade e estarem livres de organismos patogênicos. Diante disso, espera-se que este livro possa contribuir e difundir conhecimento a comunidade acadêmica e sociedade em geral, objetivando-se permitir o melhor entendimento sobre os produtos alimentícios agropecuários abordados.

---



# INTRODUÇÃO

A grande importância na qualidade dos produtos é perceptível visto que os consumidores buscam cada vez mais produtos com excelência. Os leites fermentados são opções de alimentos que passaram pelo processo de fermentação, trazem grandes benefícios para a saúde humana (DE OLIVEIRA et al., 2017). No processo de fermentação láctea ocorre a diminuição do pH a fim de permitir a proliferação de microrganismos que auxiliam no bom funcionamento do trato gastrointestinal dos consumidores (OLIVEIRA et al., 2019).

A geleia de abacaxi é um produto agroindustrial de grande aceitabilidade no mercado, por ter características sensoriais favoráveis reconhecidas pelos grandes consumidores. Tais características agregam maior valor pois a aceitabilidade é um dos fatores mais importantes para esse produto (BARROS et al., 2019). Por ser uma fruta muito saborosa, o cultivo de abacaxi tem crescido muito dentre os sistemas agropecuários, por ser considerado uma fruta rica em nutrientes e benéfica a saúde humana (GERMANO et. al., 2017).

O queijo minas frescal é um derivado lácteo de grande valor para os sistemas agroindustriais, pois é uma opção dentro de propriedades, no qual permite o aumento da renda dos produtores. É produzido por meio da coagulação enzimática do leite e passa por diversos processos até sua fase final (SILVA, 2019). É um produto não produzido apenas pela indústria, mas também por pequenos produtores de forma artesanal (SALOTTI et al., 2006).

Os iogurtes são produtos de grande consumo no mundo todo, no Brasil, a procura tem crescido cada vez mais pela variação de texturas e sabores, configurando características sensoriais favoráveis a esse crescimento no consumo. Essa grande diversificação de sabores se dá pela adição de frutas em sua composição (REIS et al., 2010). As características sensoriais desse produto são relevantes para entender a percepção dos consumidores em relação as características físico-químicas propostas nele. Com a adição de novos compostos, como as frutas, contribui com o aumento de consumo de frutas e consequentemente aumentando o valor nutricional desse produto (GIESE et al., 2010).

A mandioca é uma cultura de grande relevância para a produção agropecuária, dentre os Estados com maior produção está o Estado do Pará em primeiro lugar, seguido do Paraná e São Paulo. Existem diversos produtos gerados por meio dessa cultura, dentre eles, a farinha de mandioca (CLAUDINO, 2020), mandioca minimamente processada (PEREIRA, 2020), fécula, utilizada em diversos segmento para a comercialização (QUEIROZ et al., 2020). No entanto, a durabilidade dessas raízes quando consumidas *in natura* é baixa, sendo necessário realizar processos para

---

aumentar a sua vida útil de prateleira. O processamento mínimo da mandioca se configura como uma forma eficiente de conservar e aumentar a durabilidade desse alimento (FREIRE et al., 2014).

As frutas amazônicas são apreciadas tanto pela população local, quanto por consumidores em todo mundo, pelas características sensoriais marcantes, o cupuaçu e o açaí são frutos de grande importância na produção de polpa. O Brasil tem investido na produção de frutas com potencial produtivo, e as mesmas ocupam o terceiro lugar na produção do território nacional (AGRIANUAL, 2017). Tal investimento se dá pelo crescimento da procura de polpas de frutas nativas do Brasil, no qual se enquadra o cupuaçu e o açaí. Essas frutas, assim como outras, despertam o interesse para a produção (CARVALHO, 2012).

Com o desenvolvimento dessa obra, espera-se contribuir com os estudos sobre os diferentes produtos abordados, com o intuito de aumentar o conhecimento sobre a avaliação físico-química de leites fermentados produzidos e comercializados no Estado do Pará, sobre os parâmetros físico-químicos de geleia de abacaxi, a avaliação microbiológica de queijo minas frescal, a avaliação sensorial em iogurtes com adição de diferentes composições em sua formulação, e a avaliação das características físico-químicas de mandioca minimamente processada e sobre as polpas de frutas nativas da Amazônia, açaí e cupuaçu.

## REFERÊNCIAS

AGRIANUAL -Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo: Informa Economics FNP, 2013. 463p., 2017.

BARROS, S. L.; SILVA, W. P.; FIGUEIREDO, R. M. F.; ARAUJO, T. J.; SANTOS, N. C.; GOMES, J. P. Efeito da adição de diferentes tipos de açúcar sobre a qualidade físico-química de geleias elaboradas com abacaxi e canela. **Revista Principia**, v. 1, n. 45, p. 150-157, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.18265/1517-03062015v1n45p150-157>.

CARVALHO, J. E. U. de. Frutas da Amazônia na era das novas culturas. In: Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos, 2., 2012, Belém, PA. Anais... Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos, 2012. <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/950548>

CLAUDINO, L. S. D. A divisão social do trabalho familiar nas atividades de produção de farinha de mandioca na comunidade Santa Ana, nordeste Paraense, Amazônia brasileira. *Contribuciones a las Ciencias Sociales*, 2020. ISSN: 1988-7833

DE OLIVEIRA, J. L.; DE ALMEIDA, C.; BOMFIM, N. S. A importância do uso de probióticos na saúde humana. **Unoesc & Ciência-ACBS**, v. 8, n. 1, p. 7-12, 2017. E-ISSN 2178-3411.

---

FREIRE, C. S.; SIMÕES, A. D. N.; VIEIRA, M. R. D. S.; JÚNIOR, A. P. B.; COSTA, F. B. Qualidade de raízes de mandioca de mesa minimamente processada nos formatos minitolete e rubiene. **Revista Caatinga**, v. 27, n. 4, p. 95-102, 2014. ISSN: 0100-316X

GERMANO, L. D.; NACHTIGALL, A. M.; VILAS BOAS, B. M. Elaboração e avaliação de geleia mista de abacaxi com pimenta. **Tecnologia e Ciência Agropecuária**, v. 11, n. 6, p. 107-111, 2017. ISSN: 1982-2871

GIESE, S.; COELHO, S. R. M.; TÊO, C. R. P. A.; NÓBREGA, L. H. P.; CHRIST, D. Caracterização físico-química e sensorial de iogurtes comercializados na região Oeste do Paraná. **Varia Scientia Agrárias**, v. 1, n. 1, p. 121-129, 2010. ISSN: 2177-5109.

QUEIROZ, A. M. de; SOUZA, L. G. de S. Diagnóstico de qualidade da fécula de mandioca comercializada em Rio Branco-AC. **Brazilian Journal of Applied Technology for Agricultural Science**, v. 13, n. 1, e6305, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/PAeT.V13.e6305>.

Cássia Duarte Oliveira, C. D.; Silva, F. N.; Vieira, K. H.; Lima, F. R.; Melo, R. de; Morais, H. A. Avaliação físico-química de leites fermentados comercializados em Diamantina-MG. **Brazilian Applied Science Review**, v. 3, n. 1, p. 343-348, 2019. ISSN: 2595-3621.

PEREIRA, G. C. Estudo de parâmetros da mandioca no pós-colheita em diferentes condições de processamento, armazenamento e tempo. 2020. Fundação de Ensino e Pesquisa do Sul de Minas. <http://repositorio.unis.edu.br/handle/prefix/1455.2020>

REIS, J. A.; GONÇALVES, T.; HOFFMANN, F. L. Qualidade microbiológica de bebidas lácteas fermentadas, com adição de polpas de frutas, comercializadas na região de São José do Rio Preto, SP. **Higiene Alimentar**, v. 24, n. 180/1, p. 157-161, 2010. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/122856>.

SALOTTI, B. M.; CARVALHO, A. C. F. B.; AMARAL, L. A.; VIDAL, A. M. C.; CORTEZ, A. L. Qualidade microbiológica do queijo minas frescal comercializado no município de Jaboticabal, SP, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 73, n. 2, p. 171-175, 2006. ISSN: 1808-1657.

SILVA, L. F.; BORTOLUCI, F.; VIVAN, A. C. P. Análise microbiológica de queijos tipo Minas frescal oriundos de diferentes formas de produção. **SALUSVITA**, v. 38, n. 2, p. 329-343, 2019. ISSN: 0101-9910.

---

## CAPÍTULO 1

# AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE LEITES FERMENTADOS PRODUZIDOS E COMERCIALIZADOS NO ESTADO DO PARÁ

## PHYSICOCHEMICAL EVALUATION OF FERMENTED MILKS PRODUCED AND COMMERCIALIZED IN THE STATE OF PARÁ

Henrique da Silva Barata  
Universidade Federal Rural da Amazônia  
*henriquebarata2000@gmail.com*

Igor Vinícius de Oliveira  
Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará  
*igor.oliveira@unifesspa.edu.br*

Wilton Pires da Cruz  
Universidade Federal Rural da Amazônia  
*wilton@mail.uft.edu.br*

Antônio Thiago Madeira Beirão  
Universidade Federal Rural da Amazônia  
*thiago.ppgge.ufpa@gmail.com*

Marcos Antônio Souza dos Santos  
Universidade Federal Rural da Amazônia  
*marcos.santos@ufra.edu.br*

Fábio Israel Martins Carvalho  
Universidade Federal Rural da Amazônia  
*fabioimc@yahoo.com.br*

Priscilla Andrade Silva  
Universidade Federal Rural da Amazônia  
*prisciandra@yahoo.com.br*

DOI: 10.46898/rfb.9786558891437.1

## RESUMO

**L**eites fermentados são os produtos resultantes da fermentação do leite por fermentos lácticos viáveis ativos e abundantes no produto durante seu prazo de validade. Diante disto, o objetivo do estudo foi caracterizar físico-quimicamente, leites fermentados com variados sabores (morango e leite condensado, morango, pêssego, ameixa, frutas vermelhas, coco, desnatado com ameixa, morango e cereais e maracujá) produzidos e comercializados no Estado do Pará, com a intenção de verificar se os mesmos se encontrariam nos padrões da legislação brasileira vigente. As análises realizadas nos leites fermentados foram: acidez titulável, pH, sólidos solúveis °Brix e teor de sólidos totais. Os valores encontrados para as análises de pH foram de 3,95 a 4,37; sólidos solúveis de 10,15 a 17,70 °Brix; acidez total de 0,47 a 0,77% e sólidos totais de 11,36 a 19,81%. Verificou-se que a maioria dos leites fermentados avaliados estão em desacordo, em termos de acidez titulável, com a legislação brasileira vigente, a qual estabelece acidez entre 0,6 e 2,0g de ácido láctico/100g. Os leites fermentados sabor Morango e leite condensado, Morango, Pêssego, Ameixa, Frutas vermelhas e Coco avaliados apresentaram-se fora dos limites preconizados pela legislação brasileira vigente, em termos de acidez titulável, a qual estabelece o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados.

**Palavras-chave:** Lácteo. Sabores. Legislação.

## 1 INTRODUÇÃO

Os leites fermentados são produtos adicionados ou não de outras substâncias alimentícias, obtidos por coagulação e diminuição do pH do leite, ou leite reconstituído, adicionados ou não de outros produtos lácteos, por fermentação láctica mediante ação de cultivos de microrganismos específicos, os quais devem ser viáveis, ativos e abundantes no produto final durante o prazo de validade (GALLINA et al., 2011). De acordo com a legislação os cultivos ou microrganismos empregados na fermentação definem a denominação do produto que pode ser iogurte, leite fermentado, leite acidófilo, kefir, kumys e coalhada (BRASIL, 2007).

Para elaboração dos leites fermentados são realizadas as seguintes etapas: pesagem do açúcar, adição do leite, adição do soro, homogeneização, inoculação fermentação, resfriamento e adição da polpa de frutas, homogeneização, envase e resfriamento (SOUZA et al., 2015).

Atualmente, os leites fermentados são considerados um produto com elevado potencial para o desenvolvimento de novos produtos, principalmente por estarem associados à saúde, o que vem sendo explorado pelas indústrias de laticínios (Figura 2). Este fator está relacionado com três características: (1) as propriedades tecnológicas da matriz láctea, como permitir a viabilidade funcional de ingredientes adicionados ao produto; (2) a elevada praticidade dos derivados lácteos; (3) e a relação que os consumidores fazem dos produtos lácteos com o aspecto de saudabilidade (COSTA et al., 2013).

Os produtos lácteos representam o mais importante segmento dos alimentos funcionais, sendo os primeiros nesta categoria de alimentos. Os leites fermentados são os produtos de escolha pela indústria alimentícia como veículo de culturas probióticas e adição de ingredientes probióticos, sendo considerados comercialmente os principais alimentos que contêm estes compostos (SANCHEZ et al, 2009). A legislação brasileira vigente define os leites fermentados como “os produtos resultantes da fermentação do leite pasteurizado ou esterilizado, por fermentos lácticos próprios”, o que inclui o iogurte, o leite fermentado ou cultivado, o leite acidófilo, kefir, kumys e coalhada (BRASIL, 2007).

Nos últimos anos, as modificações nas tendências alimentares indicaram o maior interesse dos consumidores por uma dieta mais saudável. Estas variações são influenciadas pela mudança no estilo de vida, e pela crescente preocupação com a saúde, e prevenção de doenças por parte da população. Neste contexto os alimentos funcionais ganharam espaço no mercado mundial, representados principalmente pelos produtos lácteos, tendo os leites fermentados maior destaque (COSTA et al., 2013). Estes produtos são os mais utilizados para a incorporação de culturas probióticas e ingredientes probióticos, uma vez que permitem a viabilidade funcional destes componentes. A produção de compostos funcionais por microrganismos, que podem ou não ser prebióticos, se apresenta como uma alternativa interessante na elaboração de leites fermentados funcionais. No entanto, cabe ressaltar que somente através de uma alimentação balanceada e hábito de vida saudável associados a um consumo diário mínimo destes produtos funcionais serão alcançados os efeitos benéficos propostos (COSTA et al., 2013).

O objetivo deste estudo foi caracterizar físico-quimicamente, leites fermentados com variados sabores, produzidos e comercializados no Estado do Pará, com a intenção de verificar se estariam de acordo com os padrões estabelecidos pela legislação brasileira.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O leite fermentado é uma bebida muito apreciada pelo mercado consumidor por ser relativamente barato e de grande eficiência para o bom funcionamento do trato gastrointestinal. A obtenção desse alimento ocorre por meio da diminuição do pH advinda do processo de fermentação láctica de microrganismos (OLIVEIRA et al., 2019).

Por serem alimentos de grande eficiência para o organismo animal, principalmente humano, são considerados como alimentos funcionais. Tais alimentos atuam tanto no regulamento gastrointestinal como na prevenção de doenças, fortalecendo o sistema imunológico (DE OLIVEIRA et al., 2017).

Um dos fatores de estabilização dos microrganismos nos compostos lácticos, está relacionado ao pH, que atua como regulador do crescimento e atuação desses microrganismos no processo de fermentação. O pH também está relacionado a acidez do alimento podendo causar prejuízos a qualidade, funcionalidade do alimento, além de ser um fator que indica se a acidez pode causar malefícios ao ser humano (FARIAS et al., 2012).

## 3 METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido na Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA - Campus Belém, nas dependências do laboratório de Bioquímica. Os leites fermentados de diferentes sabores (Morango e leite condensado, Morango, Pêssego, Ameixa, Frutas vermelhas, Coco, Desnatado com ameixa, Morango e cereais e Maracujá) foram produzidos no Estado do Pará e obtidos no mercado local na cidade de Belém-PA. As seguintes análises foram realizadas em triplicata (n=3) nos leites fermentados de diferentes sabores:

**Determinação de pH:** a determinação do pH nas amostras foi realizada por leitura direta utilizando-se potenciômetro de bancada (Marca Quimis).

**Acidez titulável:** para a determinação da acidez titulável nas amostras de leites fermentados foram transferidos 20 mL da amostra para um erlenmeyer de 125 mL e diluída com 40 mL de água. Foram adicionadas 2 gotas de solução alcoólica de fenolftaleína a 1%. Titulou-se com solução de hidróxido de sódio 0,1 N até o aparecimento da primeira coloração rosa forte persistente por aproximadamente 30 segundos (BRASIL, 2006). A acidez titulável nas amostras de leites fermentados foi calculada conforme a fórmula abaixo:

$$\% \text{ ácido láctico (m/v)} = \frac{V \cdot f \cdot 0,09 \cdot N}{v} \times 100$$

Onde:

V = volume de solução de hidróxido de sódio 0,1 N gasto na titulação, em mL;

v = volume da amostra, em mL;

f = fator de correção da solução de hidróxido de sódio 0,1N;

0,09 = fator de conversão do ácido láctico;

N = normalidade de solução de hidróxido de sódio (0,1N).

**Sólidos solúveis:** foram quantificados nas amostras, por meio de leitura direta em refratômetro de bancada segundo AOAC (1997).

**Sólidos totais:** foram obtidos pela diferença entre o peso total da amostra e o conteúdo de umidade. Para quantificar o teor de umidade foram realizadas as seguintes etapas: foram pesadas  $\pm 5$  g de amostra, secas em estufa a  $85^{\circ}\text{C}$  até peso constante (BRASIL, 2007). O teor de umidade nas amostras de leites fermentados foi calculado conforme a fórmula abaixo:

$$\% \text{umidade} = \frac{P_i - P_f}{P_i} \times 100$$

Onde:

$P_i$  = massa da cápsula (g) + amostra (g);  $P_f$  = massa da cápsula (g) + amostra após secagem (g).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados da caracterização físico-química dos leites fermentados de diferentes sabores (Morango e leite condensado, Morango, Pêssego, Ameixa, Frutas vermelhas, Coco, Desnatado com ameixa, Morango e cereais e Maracujá), podem ser visualizados na Tabela 1.

**Tabela 1** - Caracterização físico-química dos leites fermentados de diferentes sabores, produzidos e comercializados em Belém-PA, em base úmida (n=3).

| Leite Fermentado Sabor    | pH          | SS (°Brix)   | ATT (g de ácido |              |
|---------------------------|-------------|--------------|-----------------|--------------|
|                           |             |              | lático/100g)    | TST (%)      |
| Morango e leite condensad | 3,95 ± 0,02 | 14,25 ± 0,25 | 0,57 ± 0,02     | 15,37 ± 0,35 |
| Morango                   | 4,06 ± 0,03 | 17,20 ± 0,10 | 0,47 ± 0,01     | 17,41 ± 0,31 |
| Pêssego                   | 4,18 ± 0,07 | 17,35 ± 0,05 | 0,51 ± 0,04     | 18,99 ± 0,04 |
| Ameixa                    | 4,19 ± 0,01 | 17,25 ± 0,15 | 0,56 ± 0,02     | 17,90 ± 0,10 |
| Frutas vermelhas          | 4,25 ± 0,01 | 16,40 ± 0,20 | 0,57 ± 0,02     | 17,86 ± 0,36 |
| Coco                      | 4,25 ± 0,01 | 16,90 ± 0,10 | 0,47 ± 0,03     | 18,77 ± 0,01 |
| Desnatado com ameixa      | 4,37 ± 0,03 | 10,15 ± 0,05 | 0,77 ± 0,04     | 11,36 ± 0,03 |
| Morango e cereais         | 4,26 ± 0,05 | 17,70 ± 0,10 | 0,71 ± 0,01     | 19,81 ± 0,24 |
| Maracujá                  | 4,28 ± 0,03 | 17,40 ± 0,20 | 0,67 ± 0,06     | 19,76 ± 0,04 |

Os valores representam as médias de três amostras de cada produto e três replicatas ± desvio padrão.

% acidez total titulável (ATT) expresso em ácido lático, sólidos solúveis (SS), teor de sólidos totais (TST).

Verifica-se na Tabela 1, que a maioria dos leites fermentados avaliados estão em desacordo, em termos de acidez titulável, com a legislação vigente, a qual estabelece acidez entre 0,6 e 2,0g de ácido lático/100g (BRASIL, 2007), com ressalva para os leites fermentados dos sabores: desnatado com ameixa 0,77g, morango e cereais 0,71g e maracujá 0,67g, os quais estão em conformidade com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados (BRASIL, 2007). Já Medeiros et al. (2011) verificaram valores em conformidade com a legislação, para três marcas de leites fermentados amplamente comercializados em todo Brasil, produto A: 0,88; produto B: 1,17 e produto C: 1,08 g/100g de ácido lático.

Em relação aos valores de pH, os leites fermentados apresentaram valores médios entre 3,95 e 4,37, os quais são classificados como ácidos devido ao processo de fermentação. Medeiros et al. (2011) determinaram valores semelhantes para três marcas de leites fermentados comerciais no produto A: 4,23; produto B: 3,68 e produto C: 3,72.

Em se tratando de sólidos solúveis, o leite fermentado desnatado com ameixa apresentou o menor valor 10,15 °Brix, devido à característica de baixa adição de açúcar no produto, enquanto o leite fermentado de morango com cereais apresentou o maior valor 17,70 °Brix, devido a adição dos cereais.

Para o teor de sólidos totais foram determinados entre as amostras os valores médios entre 15,37 e 19,81%. Gallina et al. (2011) encontraram valores próximos

entre 20,43 e 21,07% aos deste trabalho, para os parâmetros físico-químicos ao estudarem diferentes tipos de leites fermentados sabor morango.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que os leites fermentados sabor Morango e leite condensado, Morango, Pêssego, Ameixa, Frutas vermelhas e Coco avaliados apresentaram-se fora dos limites estabelecidos pela legislação brasileira vigente, em termos de acidez titulável, a qual estabelece o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. Uma vez que, a determinação da acidez dos produtos comprova a correta finalização do processo fermentativo dos produtos, determinada utilizando como parâmetro a porcentagem de ácido láctico, sendo que o valor deve ser de no mínimo 0,60%, para que haja inibição do crescimento de bactérias patogênicas ou deteriorantes que eventualmente estejam presentes no produto.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 16<sup>th</sup> ed. Washington, DC, 1997.

BRASIL (2007). Ministério Da Agricultura, Pecuária E Abastecimento (MAPA) Instrução Normativa nº 46, de 23 de outubro de 2007. Adota o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de leites fermentados. Diário oficial da República Federativa do Brasil, Brasília.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 68, de 12 de Dezembro de 2006. Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos para Controle de Leite e Produtos Lácteos.

COSTA, M. P. da.; Balthazar, C. F.; Moreira, R. V. B. P.; Cruz, A. G.; Júnior, C. A. C. Leite fermentado: potencial alimento funcional. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer. Goiânia, v. 9, n. 16; pp. 1387-1408, 2013. ISSN: 2317-2606

DE OLIVEIRA, J. L.; ALMEIDA, C. DE; BOMFIM, N. DA S. A importância do uso de probióticos na saúde humana. **Unoesc & Ciência-ACBS**, v. 8, n. 1, p. 7-12, 2017. ISSN: 2178-3411

FARIAS, M. M. A. G.; OZELAME, S. B.; SCHMITT, B. H. E.; CAPRISTANO, D. F.; SLVEIRA, E. G. DA. Avaliação da acidez de diversas marcas de leite fermentado disponíveis comercialmente. **Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada**, v. 12, n. 4, p. 451-455, 2012. DOI: 10.4034/PBOCI.2012.124.01

GALLINA, D. A.; ALVES, A. T. S. E; TRENTTO, F. K. H. DE S.; CARUSI, J. Caracterização de leites fermentados com e sem adição de probióticos e prebióticos e avaliação da viabilidade de bactérias lácticas e probióticas durante a vida-de-prateleira. UNOPAR, **Cient Ciênc Biol Saúde**. v. 13, n. 4, pp. 239-44, 2011. DOI: <https://doi.org/10.17921/2447-8938.2011v13n4p%25p>

MEDEIROS, E. J. L. DE; LIMA, A. R. C. DE; MOURA, M. D.; MOREIRA, R. T. Leite fermentado de marcas comerciais: estudo da aceitação e correlação com pH e acidez, *Rev. Inst. Latic. "Cândido Tostes"*, v. 381, n. 66, p. 46-51, 2011. ISSN: 2238-6416

OLIVEIRA, C. D.; SILVA, F. N.; VIEIRA, K. H.; LIMA, F. R.; MELO, R. DE; MORAES, H. A. Avaliação físico-química de leites fermentados comercializados em Diamantina-MG. *Brazilian Applied Science Review*, v. 3, n. 1, p. 343-348, 2019. ISSN: 2525-3621

SANCHEZ, B.; REYES-GAVILÁN, C. G. L.; MARGOLLES, A.; GUEIMONDE, M. Probiotic fermented milks: present and future. *Int. J. Dairy Techn.*, v. 62, p. 1-10, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1471-0307.2009.00528.x>

SOUZA, A. F.; LEÃO, M. F.; GONÇALVES, C. R. Elaboração e caracterização de bebida láctea fermentada sabor cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Schum) obtida através da fermentação de dois tipos de cultura. 55º Congresso Brasileiro de Química [online], 2015. Disponível: <http://www.abq.org.br/cbq/2015/trabalhos/10/7490-16098.html>. Acesso em: 17 set. 2016. ISBN: 978-85-85905-15-6

## CAPÍTULO 2

---

### QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE GELEIAS DE ABACAXI

### *PHYSICOCHEMICAL QUALITY OF PINEAPPLE JELLY*

Elinne Maria Rodrigues Texeira  
Universidade Federal Rural da Amazônia  
*elinnemaria96@gmail.com*

Krisleidy Santos da Silva  
Universidade Federal Rural da Amazônia  
*krisleidysantos@gmail.com*

Marília Lima da Silva  
Universidade Federal Rural da Amazônia  
*mariliasilva.s2@gmail.com*

Igor Vinícius de Oliveira  
Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará  
*igor.oliveira@unifesspa.edu.br*

Fábio Israel Martins Carvalho  
Universidade Federal Rural da Amazônia  
*fabioimc@yahoo.com.br*

Katiane Pereira da Silva  
Universidade Federal Rural da Amazônia  
*katianeperei@gmail.com*

Priscilla Andrade Silva  
Universidade Federal Rural da Amazônia  
*prisciandra@yahoo.com.br*

DOI: 10.46898/rfb.9786558891437.2

## RESUMO

O abacaxi (*Ananas comosus*) é um fruto muito popular em diversos países tropicais, fato esse ocasionado principalmente pelas suas características sensoriais agradáveis e suas contribuições nutritivas. O fruto apresenta em sua composição elevado teor de água, o que possibilita a ocorrência de reações bioquímicas e o desenvolvimento de microorganismos. Esta característica é responsável pela alta perecibilidade da fruta, acarretando inúmeras perdas na pós-colheita. Com o estudo, objetivou-se avaliar a qualidade físico-química das geleias de abacaxi com base nos padrões pré-estabelecidos pela legislação, possibilitando a comparação com os valores regulamentados para a indústria. Os resultados obtidos nos 10 artigos científicos utilizados neste estudo, para as variáveis sólidos solúveis totais (SST), potencial hidrogeniônico (pH), e acidez total titulável (ATT). Para SST, os valores encontram-se em média, em uma escala acima do mínimo exigido pela legislação, e apenas dois produtos apresenta-se abaixo da quantidade de SST mínima exigida. Com relação ao pH, há grande variância entre os estudos analisados. Para o parâmetro ATT, quatro dos produtos avaliados estavam abaixo do mínimo exigido pela legislação vigente. A partir dos resultados obtidos pelos estudos avaliados, foi possível verificar a importância da determinação de SST, pH e ATT na qualidade físico-química das geleias e o quanto elas estão em desconformidade com a legislação vigente.

**Palavras-chave:** Qualidade físico-química. Legislação. Produtos.

## 1 INTRODUÇÃO

As frutas, em geral, são excelentes fontes de vitaminas, minerais e fibras, consideradas alimentos nutricionalmente importantes na dieta, ocorrendo tendência mundial de seu consumo in natura e na forma de produtos industrializados (VIEIRA, et al., 2017).

O abacaxi (*Ananas comosus*) é uma fruta extremamente popular, consumida em diversos países tropicais e subtropicais devido a suas características sensoriais agradáveis e a suas inúmeras contribuições para a dieta e saúde humana (BARROS et al., 2019). O abacaxi pertence à família das bromeliáceas, sendo oriundo da América do Sul e cultivado em qualquer região quente do planeta. No Brasil, o melhor período de safra está entre os meses de dezembro a janeiro (ROSA, et al., 2012).

O abacaxi apresenta em sua composição elevado teor de água, que possibilita a ocorrência de reações químicas, bioquímicas e o desenvolvimento de microorganis-

mos. Esta característica é responsável pela alta perecibilidade da fruta, acarretando inúmeras perdas na pós-colheita (BARROS et al., 2019). A Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO, 2019), relata que cerca de 30% dos alimentos produzidos para o consumo humano são desperdiçados, sobretudo em perdas pós colheita. Portanto, evidencia-se a necessidade de explorar alternativas de processamento, conservação e produção de alimentos, além de agregar valor às matérias-primas, contribuindo com a produção regional (EVANGELISTA et al., 2020)

O uso de técnicas é necessário para o aproveitamento beneficiamento de frutos não comercializáveis, obedecendo a padrões tecnológicos dentro dos preceitos de segurança alimentar, elaborando novas alternativas para uso das matérias-primas, e sua aceitabilidade sensorial. A fabricação de geleias é uma alternativa (GERMANO et. al., 2017).

Assim, com o presente estudo objetivou-se realizar uma revisão de literatura para avaliar a qualidade físico-química das geleias de abacaxi com base nos padrões pré-estabelecidos pela legislação.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

A fruticultura é um dos segmentos da agroindústria que está em constante expansão, devido ao fato de que o consumo de frutas e derivados tem sido associado a uma série de benefícios à saúde da população, como a redução do risco de doenças degenerativas e cardiovasculares (GERMANO et. al., 2017).

De acordo com (LOBO, et. al. 2017) o abacaxi é considerado um fruto não climatérico, precisa de ser colhido no estágio de maturação para garantir uma qualidade comestível, muito apreciado pelo seu aroma, sabor e por ser refrescante, além das suas propriedades nutricionais.

O abacaxi (*Ananas comosus* L. Merrill) é uma planta de clima tropical, monocotiledônea, herbácea e perene da família Bromeliácea que tem grande aceitação em todo o mundo em sua forma natural e industrializada, agradando aos olhos, ao paladar e ao olfato (CRESTIANI, et. al., 2010).

O Brasil é grande consumidor e um dos maiores produtores mundiais de abacaxi (BORGES et al., 2011). Estima-se que anualmente são produzidas 12,3 milhões de toneladas desta fruta, representando, assim, 8,6% do volume total da fruticultura brasileira, fato que evidencia sua importância no cenário mundial em aspectos sócio-econômicos (ANDRADE, 2017).

Segundo Alexandre et al. (2014), o abacaxi pode ser utilizado diversas formas, tanto para o consumo in natura quanto na industrialização, como por exemplo: pedaços em calda, suco, pedaços cristalizados, geleias, licor, vinho, vinagre e aguardente.

As Normas Técnicas Relativas a Alimentos e Bebidas contidas na Resolução nº 12 de 24 de julho de 1978, definem geleia de fruta como o produto obtido pela cocção de frutas, inteiras ou em pedaços, polpa ou suco de fruta, com açúcar e água e concentrado até a consistência gelatinosa, podendo sofrer a adição de glicose ou açúcar invertido (Rosa et. al., 2011). De acordo com Souza et. al. (2018) as geleias constituem uma importante alternativa para o processamento, aproveitamento e consumo de frutas.

Dentre os diversos produtos industrializados de frutas, a geleia é caracterizada como um produto de base gelatinosa, de estado semissólido e com elasticidade ao toque e ao corte, que retorna à sua forma primitiva após ligeira pressão (VIEIRA et. al., 2017). A produção de geleias tem como objetivo aumentar o leque de produtos manufaturados e agregar valor ao produto final, através da aplicação do conhecimento relativo aos processos tecnológicos (SOUZA et al., 2015).

### 3 METODOLOGIA

Este estudo foi elaborado através da consulta e análise dos resultados obtidos em 10 artigos científicos, publicados entre os anos de 2011 e 2021, cuidadosamente selecionados, e com alta relevância ao tema do estudo.

Os artigos selecionados e seus respectivos autores, foram: “Elaboração e avaliação de geleia mista de abacaxi com pimenta” (GERMANO et. al., 2017); “Efeito da adição de diferentes tipos de açúcar sobre a qualidade físico-química de geleias elaboradas com abacaxi e canela” (BARROS et. al., 2019); “Aceitabilidade e características físico-químicas de geleia mista de casca de abacaxi e polpa de pêssego” (VIEIRA et. al., 2017); “Elaboração e qualidade de geleia e compota de abacaxi “pérola”” (PEREIRA et. al., 2015); “Elaboração de geleia de abacaxi com hortelã zero açúcar: processamento, parâmetros físico-químicos e análise sensorial” (ROSA et. al., 2011); “Efeito da adição de inulina em geleia de abacaxi: análise físico-química e sensorial entre escolares” (SANTOS et. al., 2014); “Composição proximal de resíduos de abacaxi (*Ananas comosus*) na produção de geleia do tipo extra, avaliando suas características físico-químicas e sensoriais” (DA SILVA et. al., 2018); “desenvolvimento e característica de doces e geleia de abacaxi ‘perola’ com flor de camomila desidratada e canela em pau” (ROCHA et, al., 2020); “Produção e avaliação físico-química

e sensorial de geleia de abacaxi com alecrim de vaqueiro” (EVANGELISTA et. al., 2020); “Aproveitamento agroindustrial de resíduos provenientes do abacaxi ‘pérola’ minimamente processado” (LIMA et.al., 2017).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos nos 10 artigos científicos utilizados neste estudo, para as variáveis sólidos solúveis totais (SST), potencial hidrogeniônico (pH), e acidez total titulável (ATT) dos produtos provenientes da geleia de abacaxi, assim como os valores mínimos exigidos pela legislação brasileira vigente, estão descritos na Tabela 1.

**Tabela 1** - Estudo comparativo das análises físico-químicas das geleias de abacaxi.

| <b>Autores</b>             | <b>Produto</b>           | <b>SST (°Brix)</b> | <b>pH</b>   | <b>ATT (g/100g)</b> |
|----------------------------|--------------------------|--------------------|-------------|---------------------|
| Germano et. al. (2017)     | Geleia de abacaxi        | 69,58              | 3,16        | 0,71                |
| Barros et. al. (2019)      | Geleia de abacaxi        | 14,00              | 3,79        | 0,51                |
| Vieira et. al. (2017)      | Geleia de abacaxi        | 65,00              | 3,50        | 0,40                |
| Pereira et. al. (2015)     | Geleia de abacaxi        | 32,00              | 3,36        | 0,40                |
| Rosa et. al. (2011)        | Geleia de abacaxi        | 65,00              | 3,19        | 0,17                |
| Santos et. al. (2014)      | Geleia de abacaxi        | --                 | --          | --                  |
| Da silva et. al. (2018)    | Geleia de abacaxi        | 59,00              | 3,52        | 0,55                |
| Rocha et. al. (2020)       | Geleia de abacaxi        | 74,80              | 3,32        | 0,86                |
| Evangelista et. al. (2020) | Geleia de abacaxi        | 69,00              | 3,77        | 0,82                |
| Lima et.al. (2017)         | Geleia de abacaxi        | 54,80              | 3,60        | 0,51                |
| <b>RN n° 9 de 04/05/78</b> | <b>Geleia de abacaxi</b> | <b>42,36</b>       | <b>3,51</b> | <b>0,59</b>         |

**Fonte:** (GERMANO et. al., 2017); (BARROS et. al., 2019); (VIEIRA et. al., 2017); (PEREIRA et. al., 2015); (ROSA et. al., 2011); (SANTOS et. al., 2014); (DA SILVA et. al., 2018); (ROCHA et. al., 2020); (EVANGELISTA et. al., 2020); (LIMA et.al., 2017).

Com relação aos resultados obtidos para sólidos solúveis totais (SST) nas geleias de abacaxi avaliadas, o produto que apresentou uma maior taxa foi averiguado no estudo de Germano et al. (2017) (69,58 °Brix). Evangelista et. al., (2020) observaram valores semelhantes em seu trabalho (69 °Brix), o que confere o atributo físico desejável ao produto. Observa-se que o estudo feito por Barros et al. (2019), Pereira et al. (2015) e Rocha et. al. (2020) apresentaram valores de sólidos solúveis totais abaixo do que é recomendado pela legislação brasileira (42,33 °Brix). Fachinello & Nachtigal (1996) relatam que, apesar da presença de outros componentes (como, por exemplo, os ácidos), o teor de sólidos solúveis é um indicador da quantidade de açúcares presentes no alimento. Essa relação pode ser, também, observada em geleias com adição de sacarose, na qual a quantidade de carboidratos totais é relativamente próxima ao teor de sólidos solúveis totais (VIEIRA et. al., 2017)

Quanto ao pH, houve leve variação entre as formulações, ademais os valores apresentaram-se próximos aos de outros estudos com a mesma fruta e a maioria encontra-se dentro dos valores indicados pela normativa. Pereira, et al., (2015), na elaboração e qualidade de geleia e compota de abacaxi “pérola”, encontraram pH de 3,94, fato que segundo o autor, pode estar relacionado com as características edafoclimáticas do cultivo.

Em sua pesquisa, Germano, et al., (2017), encontrou valores de pH de 3,16 e Rosa et al., (2011) observou valores de 3,19, o valor está abaixo do recomendado pela legislação brasileira, sendo considerado ácido, no entanto, o autor afirma que não foi observado prejuízo para a formação do gel, além de apresentar acidez mediana, não afetando assim a elasticidade da geleia devido à hidrólise da pectina.

Segundo Rocha et al (2020) os ácidos são importantes para o equilíbrio da constituição do *flavor*, pois influenciam a aceitação do produto. O autor verificou um teor de 0,86 g/100g de acidez total titulável em sua geleia de abacaxi. Segundo Torrezan (1998), é recomendada uma acidez total entre 0,5 a 0,8 g/100g, pois, acima de 1%, ocorre sinérese, ou seja, exsudação de líquido. Germano et al. (2017), observou o valor de 0,71, enquanto Silva et al. (2019), em estudo de geleia de abacaxi com hibisco, determinou valores entre 0,64 a 0,82g/100g.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados observados pelos estudos desta revisão, foi possível verificar a importância de se determinar os teores de SST, pH e ATT na qualidade físico-química das geleias de abacaxi e observar que ainda há uma certa desconformidade entre os produtos. Outro ponto importante é no que se diz respeito as orientações técnicas para que se atinja um padrão de qualidade elevado para esse produto.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, P. F. S. **Análise da conjuntura agropecuária safra 2016/17**. 2017. Disponível em: [https://www.embrapa.br/documents/1355135/1529009/Abacaxi\\_Brasil\\_2013.pdf/9f2dd548-1774-44e6-a372-82833aa0f3c](https://www.embrapa.br/documents/1355135/1529009/Abacaxi_Brasil_2013.pdf/9f2dd548-1774-44e6-a372-82833aa0f3c). Acesso em: 23 de mar. 2021.

ALEXANDRE, H.; SILVA, F. L. H.; GOMES, J.; SILVA, O. S.; CARVALHO, J. Isotermas de dessorção de resíduos de abacaxi. **Blucher Chemical Engineering Proceedings**, v. 1, n. 2, 3472-3479, 2015. ISSN: 2359-1757

BERILLI, S. DA S.; ALMEIDA, S. B.; CARVALHO, A. J. C. DE; FREITAS, S. DE J.; BERILLI, A. P. C. G.; SANTOS, P. C. DOS. Avaliação sensorial dos frutos de cultivares de abacaxi para consumo in natura<sup>1</sup>. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 33(spe1), 592-598, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-29452011000500081>.

BARROS, S. L.; SILVA, W. P.; FIGUEIREDO, R. M. F.; ARAUJO, T. J.; SANTOS, N. C.; GOMES, J. P. Efeito da adição de diferentes tipos de açúcar sobre a qualidade físico-química de geleias elaboradas com abacaxi e canela. **Revista Principia**, 1(45), 150-157, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.18265/1517-03062015v1n45p150-157>.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Resolução Normativa nº. 9 de 4 de maio de 1978. Define termos sobre geleia de frutas. In: Legislação em Vigilância Sanitária. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>. Acesso em: 02 de abril de 2021.

CRESTANI, M.; BARBIERI, R. L.; HAWERROTH, F. J.; CARVALHO, F. I. F. D.; OLIVEIRA, A. C. D. Das Américas para o mundo: Origem, domesticação e dispersão do abacaxizeiro. **Ciência Rural**, 40(6), 1473-1483, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782010000600040>.

DA SILVA, P. G. P.; PONTES, A. R.; DOS SANTOS, L. G.; PACHER, G. C.; DA SILVA, G. F. A. Composição Proximal de Resíduos de Abacaxi (*Ananas comosus*) na Produção de Geleia Tipo Extra, avaliando suas Características Físico-químicas e Sensoriais. **Cadernos de Agroecologia**, 13(2), 9-9, 2018. ISSN: 2236-7934

EVANGELISTA, P. F.; REBOUÇAS, K. H.; MACHADO, S. M. S. Produção, avaliação físico-química e sensorial de geleia de abacaxi com alecrim de vaqueiro. **Revista Macambira**, v. 4, n. 1, p. e041006-e041006, 2020. DOI: <https://doi.org/10.35642/rm.v4i1.476>.

FACHINELLO, J. C.; NACHTIGAL, J. C.; KERSTEN, E. **Introdução à fruticultura. Fruticultura: fundamentos e prática**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 1996. Disponível em: [http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/livro/fruticultura\\_fundamentos\\_pratica/1.1hrm](http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/livro/fruticultura_fundamentos_pratica/1.1hrm). Acesso em: 20 mar. 2021.

FAO - Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura. **Technical Platform on the Measurement and Reduction of Food Loss and Waste**, 2019. Disponível em: <http://www.fao.org/platform-food-loss-waste/en/>. Acesso em: 20 de mar. de 2021.

GERMANO, L. D.; NACHTIGALL, A. M.; VILAS BOAS, B. M. Elaboração e avaliação de geleia mista de abacaxi com pimenta. **Tecnologia e Ciência Agropecuária**, v. 11, n. 6, p. 107-111, 2017. ISSN: 1982-2871.

LIMA, P. C. C.; SOUZA, B. S.; SANTINI, A. T.; OLIVEIRA, D. C. Aproveitamento agroindustrial de resíduos provenientes do abacaxi'pérola' minimamente processado. **Holos**, v. 2, p. 122-136, 2017. DOI: 10.15628/holos.2017.5238

LOBO, M. G.; YAHIA, E. **Biology and Postharvest Physiology of Pineapple**. John Wiley & Sons Ltd., 2017. DOI: <https://doi.org/10.1002/9781118967355.ch3>

PEREIRA, E. M.; LEITE FILHO, M. T.; DOS SANTOS, Y. M. G.; PEREIRA, B. B. M.; MARACAJÁ, P. B. Elaboração e qualidade de geleia e compota de abacaxi "pérola". **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, 10(1), 149-153, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.18378/rvads.v10i1.3440>.

ROCHA, J. G.; SILVA, R. C.; PINHEIRO, L. S.; SANTOS NETO, J. P.; BEIRÃO, A. T. M.; SILVA, K. P.; SILVA, J. N.; SILVA, V. F. A.; CARVALHO, F. I.; SILVA, P. A. Desenvolvimento e caracterização de doce e geleia de abacaxi 'pérola' com flor de camomila desidratada e canela em pau. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.11, n.3, p.44-59, 2020. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2020.003.0005>.

ROSA, N. C.; TRINTIM, L. T.; CORRÊA, R. C. G.; VIEIRA, A. M. S.; BERGAMASCO, R. Elaboração de geleia de abacaxi com hortelã zero açúcar: processamento, parâmetros físico-químicos e análise sensorial. **Revista Tecnológica**, 83-89, 2011. DOI: <https://doi.org/10.4025/revtecnol.v0i0.14994>

SANTOS, K. A.; FAIX, P. N.; SANTOS, E. F.; MANHANI, M. R.; SILVA, E. C.; NOVELLO, D. Efeito da adição de inulina em geleia de abacaxi: análise físico-química e sensorial entre escolares. **O Mundo da Saúde**, v. 38, n. 3, 286-295, 2014. DOI: 10.15343/0104-7809.20143803286295

SILVA, E. T. V.; MOURA, H. V.; FIGUEIREDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M.; MOREIRA, I. S. Production and characterization of mixed pineapple and hibiscus jam. **Revista Agro@mbiente Online**, v. 13, p. 155-163, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v13i0.5523>.

SOUZA, A. V.; RODRIGUES, R. J.; GOMES, E. P.; GOMES, G. P.; VIEITES, R. L. Caracterização bromatológica de frutos e geleias de amora-preta. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 37, n. 1, p. 013-019, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0100-2945-037/14>.

SOUZA, H. R. S.; SANTOS, A. M.; FERREIRA, I. M.; SILVA, A. M. O.; NUNES, T. P.; CARVALHO, M. G. Elaboração e avaliação da qualidade de geleia de umbu (*Spondias Tuberosa* Arr. C.) e mangaba (*Hancornia Speciosa* G.) com alegação funcional. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 25, n. 3, p. 104-113, 2018. DOI: <https://doi.org/10.20396/san.v25i3.8652496>.

TORREZAN, R. **Manual para produção de geleias de frutas em escala industrial**. Rio de Janeiro: EMBRAPA CTAA, 1998, 27 p. (EMBRAPA-CTAA. Documentos, 29). ISSN -0103-6068

VIEIRA, E. C. S.; SILVA, E. P.; AMORIM, C. C. DE M.; DE SOUSA, G. M.; BECKER, F. S.; DAMIANI, C. Aceitabilidade e características físico-químicas de geleia mista de casca de abacaxi e polpa de pêssego. **Científica**, 45(2), 115-122, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.15361/1984-5529.2017v45n2p115-122>

## CAPÍTULO 3

---

### AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE QUEIJO MINAS FRESCAL: UMA REVISÃO

#### *MICROBIOLOGICAL EVALUATION OF FRESCAL MINAS CHEESE: A REVIEW*

Flayr Martins de Sousa  
Universidade Federal Rural da Amazônia  
*flayrdesousa@gmail.com*

Franklin Luís Carlos Monteiro Junior  
Universidade Federal Rural da Amazônia  
*jrmonteiron@gmail.com*

Francisco Raylan Sousa Barbosa  
Universidade Federal Rural da Amazônia  
*sousapesx@gmail.com*

Wilton Pires da Cruz  
Universidade Federal Rural da Amazônia  
*wilton@mail.uft.edu.br*

Josiane Pereira da Silva  
Universidade Federal Rural da Amazônia  
*josi19pereira@hotmail.com*

Claudete Rosa da Silva  
Universidade Federal Rural da Amazônia  
*claudete.silva@ufra.edu.br*

Priscilla Andrade Silva  
Universidade Federal Rural da Amazônia  
*prisciandra@yahoo.com.br*

DOI: 10.46898/rfb.9786558891437.3

## RESUMO

No Brasil, o setor laticinista tem grande importância socioeconômica, em especial na fabricação de queijos, ocupando o sexto lugar em produção mundial. O queijo minas frescal é classificado segundo a portaria nº 60, de 23 de dezembro de 2019 como um queijo semi-gordo de muito alta umidade, por conta disso esse produto lácteo possui uma alta quantidade de água em atividade, sendo suscetível a uma gama de microrganismos patogênicos. Alguns dos grupos de microrganismos indicadores de contaminantes nos alimentos são os coliformes totais e os coliformes termotolerantes. A presença dessas bactérias em quantidades superiores aos parâmetros legais indica falta de higiene na produção. O presente estudo tem como objetivo principal realizar uma revisão de literatura sobre a microbiologia do queijo minas frescal, avaliando se as análises se encontram fora dos padrões da legislação brasileira vigente. Todos os estudos avaliados constataram que as amostras de queijo tipo minas frescal, produzidos e/ou comercializados nos respectivos municípios de estudo encontravam-se fora dos padrões exigidos pela ANVISA.

**Palavras-chave:** Contaminação. Queijo minas frescal. Coliformes.

## 1 INTRODUÇÃO

No Brasil, o setor laticinista tem grande importância socioeconômica, em especial na fabricação de queijos, ocupando o sexto lugar em produção mundial. De toda a produção anual, a maior parte é considerada de consumo popular, destacando-se o queijo Minas Frescal (DE SOUZA, 2017). Esse queijo é produzido através da coagulação enzimática do leite, e passa pelos processos de pasteurização, coagulação, agitação, moldagem, salga, embalagem e armazenamento (SILVA, 2019).

O queijo minas frescal é classificado segundo a portaria nº 60, de 23 de dezembro de 2019 como um queijo semi-gordo de muito alta umidade, com umidade não inferior a 55,0% (BRASIL, 2019), por conta disso esse produto lácteo possui uma alta quantidade de água em atividade, sendo suscetível a uma gama de microrganismos patogênicos e deteriorantes, podendo trazer grande perigo a saúde do consumidor final (PINTO, 2020).

Alguns dos grupos de microrganismos indicadores de contaminantes nos alimentos são os coliformes totais e os coliformes termotolerantes. A presença dessas bactérias em quantidades superiores aos parâmetros legais indica falta de higiene na produção.

Coliformes são bactérias sensíveis à temperatura, são eliminadas ainda na pasteurização, quando esses microrganismos são encontrados fora dos parâmetros legais significa uma pasteurização ineficiente e recontaminação após esse processo (OLIVEIRA, 2017). Dentre algumas dessas bactérias de grande importância podemos destacar a *salmonella spp.*, que causa infecção alimentar e o *Staphylococcus aureus*, também causador de enfermidades intestinais (PENA et al., 2009 apud APOLINÁRIO, 2014).

A pasteurização bem executada, aplicada ao leite cru antes de ser usado na fabricação do queijo diminui bastante a população de microrganismos presente no leite. As Boas Práticas de Fabricação (BPF), e a implementação de medidas sanitárias são de grande importância na hora de produzir com qualidade alimentos dessa natureza. Assim é importante dar atenção à higiene do local, das máquinas e das pessoas que irão manipular o produto para evitar o máximo de contaminação possível (APOLINÁRIO, 2014).

Dessa forma, de acordo com os aspectos relacionados a qualidade do queijo Minas e a sua microbiologia, o presente estudo tem como objetivo principal realizar uma revisão de literatura sobre a microbiologia do queijo Minas frescal, avaliando análises que se encontram fora dos padrões da legislação vigente, podendo assim trazer prejuízos à saúde dos consumidores.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Os derivados do leite são ricos em cálcio e outros nutrientes de grande importância na alimentação humana, dentre esses derivados está o queijo de Minas frescal. Esse queijo apresenta grande susceptibilidade ao ataque de microrganismos podendo tornar impróprio para a comercialização em poucos dias (ROCHA et al., 2006).

Por ser um queijo fresco produzido por pequenos produtores ou indústrias, de forma artesanalmente ou industrial (SALOTTI et al., 2006). Esse queijo pode sofrer contaminação de microrganismos capazes de denegrir o valor comercial do queijo e até mesmo não permitir a sua comercialização. As bactérias do grupo coliformes destacam-se como indicadores de contaminação no processo de fermentação do queijo (LOPES et al., 2020).

O processo de pasteurização é fundamental na produção do queijo de Minas Frescal, pelo potencial de diminuir a população de microrganismos contaminantes. Com a utilização dessa técnica é possível produzir queijos com potencial para a co-

mercialização e com qualidade sanitária melhorada a fim de diminuir os riscos de doenças aos consumidores (OLIVEIRA, 2020).

### 3 METODOLOGIA

Foi realizado uma revisão em artigos relacionados ao tema, publicados entre os anos de 2011 até 2020, onde os estudos de maior relevância foram selecionados. Ao todo, 10 artigos foram escolhidos levando em consideração as análises microbiológicas realizadas, sendo eles: Ferreira et al. (2011); Apolinário et al. (2014); Dias et al. (2016); Mottin et al. (2016); De Souza et al. (2017); Fraga et al. (2019); Lima et al. (2019); Silva et al. (2019); Saleh et al. (2019); Pinto et al. (2020).

### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os valores obtidos foram expostos na tabela 1, em comparação aos limites da legislação vigente expostos na tabela 2.

**Tabela 1** - Valores de Coliformes Totais, Termotolerante e Salmonella obtidos na literatura

| <b>Autores</b>           | <b>Coliformes Totais<br/>(NMP/g)</b>           | <b>Coliformes Tolerante:<br/>(NMP/g)</b> | <b>Salmonella<br/>spp. (25g)</b>                            |
|--------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Ferreira et al. (2011)   | $<3 \times 10^1$ a $\geq 1,1 \times 10^4$      | $2 \times 10^2$ a $\geq 1,1 \times 10^4$ | -----                                                       |
| Apolinário et al. (2014) | $<1 \times 10^3$ a $>1,5 \times 10^5$          | $<5 \times 10^2$ a $>5 \times 10^4$      | Ausência                                                    |
| Dias et al. (2016)       | $1,5 \times 10^4$ a $>1,5 \times 10^5$         | $3,6$ a $>1,5 \times 10^5$               | Ausência                                                    |
| Mottin et al. (2016)     | $1 \times 10^3$ a $3,1 \times 10^5$            | $5 \times 10^2$ a $2,9 \times 10^5$      | -----                                                       |
| De Souza et al. (2017)   | $1,5 \times 10^1$ a $1,1 \times 10^6$          | $>5 \times 10^2$                         | Presença                                                    |
| Saleh et al. (2019)      | $9,3 \times 10^2$ a $1,1 \times 10^8$          | $9,3 \times 10^2$ a $4,6 \times 10^7$    | -----                                                       |
| Fraga et al. (2019)      | -----                                          | $<10$ a $>5 \times 10^3$                 | Ausência                                                    |
| Lima et al. (2019)       | $>10^3$                                        | $>5 \times 10^2$                         | Presença                                                    |
| Silva et al. (2019)      | $>1,1 \times 10^3$ a $5 \times 10^3$           | $4,6 \times 10^2$ a $<5 \times 10^3$     | Ausência                                                    |
| Pinto et al. (2020)      | $<10$ a $1,1 \times 10^3$                      | $>3$ a $>5 \times 10^2$                  | -----                                                       |
| <b>RN nº60 23/12/19</b>  | <b><math>\leq 1,0 \times 10^3</math> NMP/g</b> | <b>Ausência</b>                          | <b><math>\leq 5,0 \times 10^2</math> NMP.g<sup>-1</sup></b> |

A determinação dos padrões microbiológicos dispostos na Instrução Normativa nº60, 23 de dezembro de 2019, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (AN-VISA), impõe o limite máximo para coliformes a 45°C (coliformes termotolerantes ou coliformes de origem fecal) em Leites e derivados, através plano de amostragem em três ou duas classes, para definição do padrão microbiológico, índice que determina a aceitabilidade de um alimento ou de um lote de alimento, baseado na ausência, presença, ou número de micro-organismos, ou na concentração das suas toxinas ou metabólitos, por unidade de massa, volume, área ou lote. Sendo neste

caso o limite máximo inferior a  $10^3$  NMP/g, para coliformes totais e  $10^2$  NMP/g, para coliformes termotolerantes (BRASIL, 2019).

Em análises microbiológicas realizadas em 20 amostras de queijo minas frescal Ferreira et al. (2011), constatou que 14 delas (70%) apresentaram contagens acima de  $10^3$  NMP/g para coliformes totais, portanto, acima do padrão exigido, e 16 amostras (80%), apresentaram número de coliformes termotolerantes superiores a  $10^2$  NMP/g fora dos parâmetros da legislação.

Apolinário et al. (2014), propuseram analisar a qualidade microbiológica de queijo minas frescal produzidos em laticínios no estado de minas gerais, em suas análises observou-se que das 31 amostras analisadas de queijo minas frescal 77,4% das amostras estavam acima dos valores recomendados pela legislação para coliformes totais e 54,8% para coliformes termotolerantes indicando possível presença de patógenos como a *Escherichia coli*.

Em seu estudo, Dias et al (2016), buscaram avaliar quanto a presença de *Salmonella spp.*, contagem de *Staphylococcus aureus*, coliformes termotolerantes e totais em queijo minas frescal industrializados e artesanal no Estado de Goiás, os resultados observados foram que 50% das amostras industrializadas, se mostraram acima do limite máximo permitido para coliformes termotolerantes e apenas 20% das amostras artesanais estavam fora dos parâmetros estabelecidos, no entanto, nas amostras de coliformes totais observou-se que 100% das amostras industrializadas e artesanais estavam fora dos padrões estabelecidos pela ANVISA.

Mottin et al (2016) observaram em suas análises que 100% das amostras estavam em desacordo com a legislação para coliformes totais indicando deficiência na qualidade higiênico sanitária do produto. Já as amostras de queijo minas frescal analisadas para coliformes fecais, 83,33% estavam acima do permitido pela legislação.

Em estudos realizados na zona da mata mineira De Sousa et al (2017) buscou avaliar a qualidade microbiologia de queijo minas frescal comercializados naquela localização totalizando 50 marcas, sendo 43 de origem industrial e 7 do mercado informal, das 50 amostras analisada, 20 (40%) ultrapassaram o limite permitido pela legislação em vigor para coliformes, dentre elas 15 de fabricação industrial e 5 artesanal. Além disso, foi constatado a presença de *Salmonella spp.*, em 40% das amostras analisadas neste estudo, ficando fora dos parâmetros da legislação que preconiza a ausência dessa bactéria nos alimentos (BRASIL, 2019), evidenciando a falha na higiene e sanitização, tanto nas amostras industriais como na artesanal.

Ao analisar parâmetros microbiológicos de queijo minas frescal comercializados no município de duque de caxias-RJ, Saleh et al (2019) observou que todas as amostras se mostraram fora dos padrões exigidos pela legislação em vigor com relação a microrganismos contaminantes que podem causar danos ao consumidor. Lima et al (2019), avaliaram amostras de queijo minas frescal no distrito federal-DF no sentido de observar a presença ou ausência de coliformes fecais, coliformes totais e salmonella spp., na análise para coliformes fecais e termotolerantes, 100% das amostras de queijo estavam impróprias para o consumo, assim como as amostras de salmonella spp., que apresentaram 95% de contaminação.

Nos estudos realizados por Fraga et al (2019) os resultados para coliformes 45°C mostrou que 80% das amostras estavam fora do padrão. Já as análises feitas para salmonella spp., 100% das amostras estavam dentro do padrão exigido pela legislação, ou seja, foi costado ausência dessa bactéria, assim como análises realizadas por Silva et al (2019) que avaliou amostras de queijo minas frescal oriundos de diferentes formas de produção, em seu estudo Silva et al (2019) notou ausência de salmonella spp., no entanto foi constatado nas amostras não industrializadas parâmetros acima do permitido para coliforme fecais e termotolerantes. Da mesma forma Pinto et al (2020) objetivou em seu estudo de pesquisa avaliar a qualidade microbiológica do queijo minas frescal, e notou níveis de coliforme fecais e totais acima do permitido, indicando a falta de higiene na produção, além disso isso mostra que ouve um controle sanitário e pasteurização ineficiente.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todos os estudos avaliados constataram que as amostras de queijo tipo minas frescal, produzidos e/ou comercializados nos respectivos municípios de estudo encontravam-se fora dos padrões exigidos pela ANVISA, tornando dessa forma impróprio tanto seu consumo como sua comercialização devido ao risco de infecções alimentares.

Os elevados índices encontrados para coliformes termotolerantes destacam a falta de higiene existente na cadeia produtiva deste alimento. Além disso destaca-se a presença, em alguns estudos, da bactéria *Salmonella spp*, uma vez que a presença da mesma não é permitida em nenhum valor para este alimento.

É de grande importância a fiscalização das autoridades locais a fim de garantir melhorias no processo produtivo para que seja oferecido um queijo de qualidade ao consumidor.

## REFERÊNCIAS

- APOLINÁRIO, T. C. C.; DOS SANTOS, G. S.; LAVORATO, J. A. A. Avaliação da qualidade microbiológica do queijo minas frescal produzido por laticínios do estado de Minas Gerais. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 69, n. 6, p. 433-442, 2014. DOI: <https://doi.org/10.14295/2238-6416.v69i6.290>
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Instrução Normativa nº60, 23 de dezembro de 2019. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 26 de dezembro de 2019.
- DE SOUZA, I. A.; GIOVANNETTI, A. C. DA S.; SANTOS, L. G. DE F.; GANDRA, S. O. DA S.; MARTINS, M. L.; RAMOS, A. DE L. S. Qualidade microbiológica de queijo Minas frescal comercializado na Zona da Mata Mineira. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 72, n. 3, p. 152-162, 2017. DOI: <https://doi.org/10.14295/2238-6416.v72i3.598>.
- DIAS, B. F.; FERREIRA, S. M.; CARVALHO, V. S.; SOARES, D. S. B. Qualidade microbiológica e físico-química de queijo minas frescal artesanal e industrial. **Journal of Neotropical Agriculture**, v. 3, n. 3, p. 57-64, 2016. DOI: [Doi.org/10.32404/rean.v3i3.1211](https://doi.org/10.32404/rean.v3i3.1211).
- FERREIRA, R. M.; SPINI, J. DE C. M.; CARRAZZA, L. G.; SANT'ANA, D. S.; OLIVEIRA, M. T.; ALVES, L. R. CARRAZZA, T. G. Quantificação de coliformes totais e termotolerantes em queijo Minas Frescal artesanal. **Pubvet**, v. 5, p. Art. 1019-1026, 2011. ISSN 1982-1263.
- FRAGA, H. S. Análise do perfil microbiológico e sensorial de queijo tipo minas frescal comercializado na cidade de Itaperuna, RJ. **Revista Interdisciplinar Pensamento Científico**, v. 5, n. 5, 2019. [doi.org/10.20951/2446-6778/v5n5a41](https://doi.org/10.20951/2446-6778/v5n5a41).
- LIMA, A. A.; CARDOSO, A. J. V. S. Qualidade microbiológica de queijo Minas frescal, artesanal, comercializados em feiras livres do Distrito Federal. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 9, p. 13673-13688, 2019. DOI: [10.34117/bjdv5n9-005](https://doi.org/10.34117/bjdv5n9-005).
- LOPES, V. C.; GUEDES, E. K.; CANDIOTO, M. V. C.; DELVIVO, F. M.; LIMA, A. R. QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE QUEIJOS TIPO MINAS COMERCIALIZADOS EM BELO HORIZONTE, MG, BRASIL. **Infarma-Ciências Farmacêuticas**, v. 32, n. 4, p. 344-352, 2020. DOI: [http://dx.doi.org/10.14450/2318-9312.v32.e4.a2020.pp344-352](https://dx.doi.org/10.14450/2318-9312.v32.e4.a2020.pp344-352)
- MOTTIN, V. D.; SILVA, L. L.; ROCHA, J. N.; NETO, M. R. T. Quantificação e correlações de parâmetros microbiológicos em queijos minas frescal no sudoeste da Bahia. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v. 19, n. 3, 2016. DOI: <https://doi.org/10.25110/arqvet.v19i3.6084>
- OLIVEIRA, M. DA S. Qualidade higiênico-sanitária e perigos microbiológicos dos queijos minas frescal clandestinos comercializados no norte do Tocantins. 2020. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11612/2009>

PINTO, N. D.; MENEGUELLI, M.; BERNDT, F. M.; SANTOS, D. F. Qualidade microbiológica de queijo minas frescal. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 6, p. 14, 2020. DOI: [10.33448/rsd-v9i6.3288](https://doi.org/10.33448/rsd-v9i6.3288)

ROCHA, J. S.; BURITI, F. C. A.; SAAD, S. M. I. Condições de processamento e comercialização de queijo-de-minas frescal. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 58, n. 2, p. 263-272, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-09352006000200016>

SALEH, M. M.; VARGAS, D. DE F. M.; BASTOS, I. S.; BAPTISTA, R. F.; COSTA, A. P.; KASNOWSKI, M. C.; FRANCO, R. M. Avaliação microbiológica de queijo Minas Frescal comercializado no município de Duque de Caxias/RJ. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal: RBHSA**, v. 13, n. 1, p. 78-88, 2019. ISSN: 1981-2965

SALOTTI, B. M.; CARVALHO, A. C. F. B.; AMARAL, L. A.; VIDAL-MARTINS, A. M. C.; CORTEZ, A. L. Qualidade microbiológica do queijo minas frescal comercializado no município de Jaboticabal, SP, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 73, n. 2, p. 171-5, 2006. ISSN: 1808-1657

SILVA, L. F. B.; BORTOLUCI, F.; VIVAN, A. C. P. Análise microbiológica de queijos tipo Minas frescal oriundos de diferentes formas de produção. **SALUSVITA**, v. 38, n. 2, p. 329-343, 2019. ISSN 0101-9910.

## CAPÍTULO 4

---

### ANÁLISES SENSORIAIS EM IOGURTES SABORIZADOS

#### *SENSORY ANALYSIS IN FLAVORED YOGURTS*

Antônia Karoline Teixeira da Silva  
Universidade Federal Rural da Amazônia  
*teixeirakaroline.silva@gmail.com*

Clarilene Silvestre Nascimento  
Universidade Federal Rural da Amazônia  
*lennynascimento60@yahoo.com*

José Nilton da Silva  
Universidade Federal Rural da Amazônia  
*jose.nilton@ufra.edu.br*

Claudete Rosa da Silva  
Universidade Federal Rural da Amazônia  
*claudete.silva@ufra.edu.br*

Josiane Pereira da Silva  
Universidade Federal Rural da Amazônia  
*josi19pereira@hotmail.com*

Marcos Antônio Souza dos Santos  
Universidade Federal Rural da Amazônia  
*marcos.santos@ufra.edu.br*

Priscilla Andrade Silva  
Universidade Federal Rural da Amazônia

DOI: 10.46898/rfb.9786558891437.4

## RESUMO

O iogurte é muito apreciado no Brasil, onde o seu consumo quadruplicou a partir de 2000, é reconhecidamente benéfico para a manutenção da saúde por ser uma excelente fonte de proteínas, vitaminas e minerais. O grande aumento na popularidade do iogurte nas últimas décadas tem sido atribuído à sua imagem de alimento saudável e a grande diversidade de sabores, composições e viscosidades disponíveis para os consumidores. O presente estudo, tem como objetivo realizar uma revisão de literatura sobre aceitação sensorial em iogurtes com diferentes composições em sua formulação. Este estudo foi elaborado através da consulta e análise dos resultados obtidos em 10 artigos científicos, publicados entre os anos de 2002 e 2018, cuidadosamente selecionados, e com alta relevância ao tema do estudo. A partir dos resultados obtidos pelos estudos avaliados, foi possível verificar a importância da determinação dos componentes na formulação dos iogurtes e atributos como sabor e textura, pois esses componentes e atributos podem se tornar fatores decisivos no momento de escolha do produto na prateleira. É importante ressaltar o quanto ainda se precisa trabalhar em mais pesquisas na área de sensorial em iogurtes para se obter uma elevada qualidade e aceitação do produto final.

**Palavras-chave:** Aceitação sensorial. Iogurtes. Formulações.

## 1 INTRODUÇÃO

O iogurte é muito apreciado no Brasil, onde o seu consumo quadruplicou a partir de 2000, é reconhecidamente benéfico para a manutenção da saúde por ser uma excelente fonte de proteínas, vitaminas e minerais (CASTRO, 2014; PELEGRI-NE et al., 2015).

O grande aumento na popularidade do iogurte nas últimas décadas tem sido atribuído à sua imagem de alimento saudável e a grande diversidade de sabores, composições e viscosidades disponíveis para os consumidores (BOYLSTON, 2006).

Iogurte pode ser definido como o produto cuja fermentação se realiza com cultivos protosimbióticos de *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* aos quais podem-se acompanhar, de forma complementar, outras bactérias ácido-lácticas que, por sua atividade, contribuem para a determinação das características do produto final (BRASIL, 2000).

A adição de frutas também tem se mostrado uma favorável diversificação, pois proporciona aroma e sabor característicos da fruta, uma vez que nem todos os consumidores preferem o iogurte na sua forma natural (CARVALHO et al., 2010;

BRAGA et al., 2012). As frutas consistem ainda como fonte principal de vitaminas, minerais e carboidratos solúveis, que podem ser adicionadas ao iogurte na forma de xarope ou em pedaços (MATSUURA; ROLIM, 2002; TACO, 2006).

A adição de polpa ou pedaços de frutas em iogurtes pode ser considerada um atrativo para o consumidor, sendo um dos responsáveis pelo aumento do consumo de leites fermentados nos últimos anos, agregando valor ao produto e melhorando o valor nutricional (OLIVEIRA; LYRA; ESTEVES, 2013; ROCHA et al., 2008).

Desta forma, tem-se adicionado polpas ou pedaços de frutas na produção de iogurtes, com a intenção de melhor aproveitar e contribuir com o aumento do consumo de frutas regionais, já existindo formulações adicionadas de polpa de abacaxi, acerola, morango e banana (GONÇALVES et al., 2018; MUNHOZ et al., 2018).

Adicionalmente os consumidores expõem exigências sensoriais, e os produtos alimentícios comercializados devem possuir qualidade microbiológica, físico-química e sensorial

Dessa forma, a utilização de frutas para saborizar iogurte, além de agregar valor ao produto, constitui uma alternativa alimentar que pode contribuir para o maior consumo de frutas e leite. Assim o presente estudo tem como objetivo realizar uma revisão de literatura sobre a Aceitação sensorial em iogurtes com diferentes composições em sua formulação, tornando-se interessante como alternativa de produção de iogurtes para a indústria.

## 2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

O iogurte é um alimento convencional conhecido por suas propriedades terapêuticas, nutricionais e sensoriais (GONZALEZ et. al., 2011), sendo o leite fermentado mais conhecido e consumido no Brasil. É definido como o produto obtido pela fermentação láctica através da ação do *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus* sobre o leite integral, desnatado ou padronizado, aos quais podem acompanhar outras bactérias ácido-lácticas (BRASIL, 2007). Ele pode ser feito a partir de leite com alto teor de sólidos, uma cultura láctica e açúcar e pode ser enriquecido com leite em pó, proteínas, vitaminas, minerais ou frutas (ALMEIDA et al., 2008).

O iogurte é bem reconhecido como um produto saudável, e espera-se que seu consumo continue crescendo de acordo com as tendências de alimentação saudável. O mercado de iogurtes também é caracterizado por inovações em formulações que ajudam a trazer novos consumidores para este mercado (MACBEAN, 2010).

Verifica-se uma tendência em fortificar produtos lácteos com frutas, no intuito de melhorar o valor nutricional e sensorial (KAILASAPATHY et al., 2008). Frutas e vegetais são ricos em compostos bioativos, como vitaminas, compostos antioxidantes e fibras (MELO et al., 2008).

O iogurte deve ser compatível com os critérios microbiológicos e físico-químicos preconizados pela Instrução Normativa (IN) nº 46 do MAPA (BRASIL, 2007) e microbiológicos propostos pela Resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001) da ANVISA.

### 3 METODOLOGIA

Este estudo foi elaborado através da consulta e análise dos resultados obtidos em 10 artigos científicos, publicados entre os anos de 2002 e 2018, cuidadosamente selecionados, e com alta relevância ao tema do estudo.

Os estudos selecionados e seus respectivos autores, foram: “Iogurte probiótico com polpa de frutas vermelhas, característica físico-química e microbiológica, aceitabilidade sensorial e viabilidade dos probióticos” (GALLINA et al., 2018); “Elaboração e qualidade de iogurte com polpa de mangaba.” (BETT et al., 2017); “Caracterização microbiológica, físico-química e sensorial de iogurtes comerciais com polpa de ameixa” (BORTOLUZZI et al., 2014); “Elaboração e caracterização físico-química e sensorial de iogurte probiótico de tamarindo” (BESSA et al., 2018); “análise físico-química e sensorial de iogurte de leite de cabra com polpa de umbu” (MARINHO et al., 2012); “Elaboração e análise sensorial de iogurtes sabor sapoti” (*Manilkara zapota* L.) (Luz et al., 2019); “Elaboração de iogurte de jaca: Avaliação físico-química, microbiológica e sensorial” (MEDEIROS et al., 2011); “Avaliação sensorial de iogurtes em jambo vermelho” (MUNHOZ et al., 2018); “Desenvolvimento e avaliação sensorial de iogurte com sementes de chia” (SANTOS et al., 2017); “Aceitação e preferência de iogurte tradicional e iogurte sem lactose” (PASCHOAL et al., 2019).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

**Tabela 1** - Estudo do perfil sensorial de iogurtes com diferentes composições em sua formulação.

| Autores                                                                                                                                                                                                                       | Produtos                                    | Sabor      | Textura   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------|-----------|
| Medeiros et al. 2011                                                                                                                                                                                                          | Iogurte de jaca                             | 5,66 -6,13 | 6,80-7,56 |
| Paschoal et al. 2019                                                                                                                                                                                                          | iogurte tradicional e iogurte sem lactose   | 7,50-7,80  | 7,40-7,80 |
|                                                                                                                                                                                                                               | iogurte com polpa de frutas vermelhas       | 3,70-6,50  | 3,50-6,50 |
| Gallina et al. 2018                                                                                                                                                                                                           |                                             |            |           |
| Munhoz et al. 2018                                                                                                                                                                                                            | iogurte de jambo                            | 7,10-7,90  | 7,10-7,50 |
| Luz et al. 2019                                                                                                                                                                                                               | iogurte sabor sapoti                        | 7,57-8,30  | 7,84-8,17 |
| Marinho et al. 2012                                                                                                                                                                                                           | iogurte de leite de cabra com polpa de umbu | 7,20-7,60  | 7,20-7,60 |
| Bortoluzzi et al. 2014                                                                                                                                                                                                        | iogurtes comerciais com polpa de ameixa     | 6,48-6,95  | 6,61-6,97 |
| Bessa et al. 2018                                                                                                                                                                                                             | iogurte prebiótico de tamarindo             | 6,90 -7,32 | 7,55-7,77 |
| Santos et al. 2017                                                                                                                                                                                                            | iogurtes com sementes de chia               | 6,82-7,28  | 6,10-6,44 |
| Bett et al. 2017                                                                                                                                                                                                              | qualidade de iogurte com polpa de mangaba   | 4,61-7,67  | 5,64-7,47 |
| <b>Instrução Normativa nº 46- 23/10/2007-</b> Produtos com médias superiores a 7,00 no Índice Aceitabilidade que varia com a escala hedônica de notas 1 (desgostei muito) a 9 (gostei muito) (IA)=Nota média/menor nota*100). |                                             |            |           |

**Fonte:** Medeiros et al. (2011), Paschoal et al. (2019), Gallina et al. (2018), Munhoz et al. (2018), Luz et al. (2019), Marinho et al. (2012), Bortoluzzi et al. (2014), Bessa et al. (2018), Santos et al. (2017), Bett et al. (2017).

No atributo sabor, as formulações dos iogurtes de jaca foram avaliadas como “não gostei nem desgostei” e “gostei ligeiramente”. Para o atributo textura, os iogurtes foram avaliados como “gostei moderadamente”.

Para iogurte tradicional e iogurte sem lactose verificou-se que não ocorreram diferenças significativas entre as amostras em relação aos atributos sabor e textura, indicando estatisticamente que os provadores gostaram igualmente das duas amostras.

Quanto à aceitabilidade do iogurte sabor frutas vermelhas em particular, sabor e consistência, verifica-se que a amostra obteve médias situadas entre “gostei muito” e “gostei”. De acordo com Peuckert et al. (2010), um produto de boa aceitação, deve apresentar índice de aceitação igual ou superior a 70%. Desta forma, pode-se inferir, que o iogurte prebiótico sabor frutas vermelhas, cuja aceitação apresentou índices de 78% e apresentou elevada aceitação pelos consumidores (Tabela 1).

Percebe-se que no iogurte de jambo as amostras se diferem no atributo, textura, sabor, em que a amostra com Inulina e FOS obteve uma melhor aceitação nesses atributos. A presença da inulina e do FOS melhoram sensorialmente o produto em

função do sabor adocicado que possuem (SILVA et al. 2011). O iogurte elaborado com inulina e FOS apresentou médias superiores a 7 (gostei regularmente) para todos os atributos avaliados.

Quanto ao iogurte sabor sapoti, houve diferença estatística ( $p < 0,05$ ) para os atributos avaliados sensorialmente (sabor e textura) em suas diferentes formulações. As formulações foram elaboradas de forma semelhante, utilizando a mesma quantidade de polpa de sapoti, mas com diferentes tipos de leite (integral e desnatado), ou seja, apresentaram diferentes concentrações de gordura. Como a Formulação 1 foi elaborada com leite integral, este fato pode ter influenciado na obtenção das maiores médias e maior aceitação por parte dos provadores. Para Lopes et al. (2019) a aceitação de iogurtes é geralmente afetada pela sinérese (redução na formação do gel e aumento na separação do soro de leite), este processo representa um dos principais defeitos visíveis na qualidade de iogurte.

No parâmetro sabor e textura do iogurte de umbu, se destaca a grande diferença entre as três amostras, com destaque para o baixo Coeficiente de Concordância da amostra com 20% de polpa. Como este é um dos parâmetros mais importantes, a amostra com 10% de polpa se destaca em relação às demais, tanto pela nota 7,5, correspondente intermediário a gostar regularmente/moderadamente.

Os atributos comparados nos iogurtes comerciais com polpa de ameixa, sabor e consistência, não diferiram entre as 3 amostras analisadas. Gutierrez, Zibordi e Souza (2012) reportaram médias similares no teste de aceitabilidade (escala hedônica verbal de 9 pontos) para o sabor de três amostras de leite fermentado probiótico sabor ameixa comerciais, sendo de  $7,3 \pm 1,6$  para a amostra A;  $5,3 \pm 2,3$  para a amostra B; e  $7,3 \pm 1,9$  para a amostra C.

Quanto ao prebiótico de tamarindo, embora os prebióticos apresentem grupos OH- disponíveis em sua composição, os quais ligam-se facilmente com a água promovendo uma maior viscosidade (KUNTZ et al., 2013), não foi possível notar diferença estatística na consistência dos produtos elaborados com iogurte de tamarindo. Quanto ao sabor, pôde-se perceber que não houve diferença estatística entre as formulações, uma vez os prebióticos são fisicamente desprovidos de sabor e aroma. Embora, em muitos casos, consigam contribuir para uma maior percepção dos sabores das frutas utilizadas nas formulações de produtos (PIMENTEL et al., 2012).

No atributo sabor obteve-se o melhor escore de notas entre as formulações com sementes de chia (B e C), apresentando a pontuação média de 7,16 e 7,28 que equivale a “gostei moderadamente”, sugerindo que o sabor foi a característica

que mais agradou aos avaliadores. Tais resultados foram semelhantes aos de Silva (2007), com os iogurtes probiótico e prebiótico nas diferentes concentrações de microrganismos (0,5%; 1,0% e 1,5%), o qual obteve notas médias, no atributo sabor, que variaram de 6,9 (gostei ligeiramente) a 7,4 (gostei moderadamente). Não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre as formulações de iogurte quanto o atributo textura. As pontuações variaram entre 6,10 e 6,44, equivalendo a “gostei ligeiramente”, independente da adição de sementes de chia, sugerindo uma aceitação entre os avaliadores.

A textura obteve médias sem diferença estatística entre as amostras dos tratamentos 1, 2, 3 e entre os tratamentos 3 e 4. Contudo, a textura do iogurte é um dos critérios que depende do gosto do consumidor, alguns preferem iogurtes mais consistentes, homogêneos, lisos e sem sinérese, aqueles como o iogurte tradicional que pode ser consumido com o uso de talheres, outros preferem menos consistente, iogurte batido que é possível “beber” (PELEGRINE et al., 2015). Entre os tratamentos propostos, o iogurte com adição de polpa de mangaba a 5% (T2) apresentou melhor aceitabilidade e não diferiu do iogurte padrão no quesito sensorial., diferente para o atributo textura no iogurte de jaca, ambos iogurtes foram avaliados como “gostei moderadamente”.

Cunha et al. (2009) destacaram que as Características sensoriais como sabor, textura e aparência estão entre os principais determinantes na aquisição, consumo, aceitação e preferência dos produtos alimentícios por diferentes faixas etárias, além de contribuírem para o monitoramento de sua qualidade.

Na indústria de alimentos é muito importante o desenvolvimento de novos produtos. Esse processo de desenvolvimento é importante visto que, o mercado está em constante renovação e o mercado está cada vez mais competitivo. (SILVA, 2015). Nos últimos anos, ela vem lançando diversos produtos para conquistar o maior número de consumidores, principalmente devido às alterações nas preferências destes, pois a qualidade dos produtos tem se tornado um importante fator de decisão na hora da compra (CAVALCANTE; MORAIS; RODRIGUES, 2009).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados obtidos pelos estudos avaliados, foi possível verificar a importância da determinação dos componentes na formulação dos iogurtes, e atributos como sabor e textura, pois esses componentes, e atributos podem se tornar fatores decisivos no momento de escolha do produto na prateleira. É importante

ressaltar o quanto ainda se precisa avançar em mais pesquisas na área de sensorial em iogurtes para se obter uma elevada qualidade e aceitação do produto final.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. H. B.; ZOELLNER, S.; CRUZ, A. G. DA; MOURA, M. R. L.; CARVALHO, L. M. J. DE; FREITAS, M. C. J.; SANT'ANA, A. DE S. Potentially probiotic açai yoghurt. **International Journal of Dairy Technology**, v. 61, n. 2, p. 178-182, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1471-0307.2008.00390.x>

BESSA, M. M.; DA SILVA, A. G. F. Elaboração e caracterização físico-química e sensorial de iogurte prebiótico de tamarindo. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 73, n. 4, p. 185-195, 2018. DOI: 10.14295/2238-6416.v73i4.581

BETT, S. C.; PICANÇO, N. F. M.; FARIA, R. A. P. G. DE; NASCIMENTO, E. Elaboração e qualidade de iogurte com polpa de mangaba. **Higiene Alimentar**, v. 31, n. 272/273, p. 120-127, 2017. ISSN: 0101-9171

BORTOLUZZI, M.; NUNES, C. R. Z.; SILVA, M. L.; KALSCHNE, D. L.; MENDONÇA, S. N. T. G.; BRANDÃO, W. A. P. L. N. T. M. Caracterização microbiológica, físico-química e sensorial de iogurtes comerciais com polpa de ameixa. **Revista Brasileira de Pesquisa em alimentos** v, v. 5, n. 1, p. 9-18, 2014. DOI: 10.14685/rebrapa.v5i1.136

BOYLSTON, T. D. Dairy Products. In: HUI, Y.H.; NIP, W.; NOLLET, L.M.L.; PALIYATH, G.; SIMPSON, B.K. Food biochemistry & Food processing. 1 ed. Iowa: Black Well Publishing, 2006, p. 595-613. ISBN-13: 978-0-8138-0378-4

BRAGA, A. C.; LIMA, M. S.; AZEVEDO, L. C.; RAMOS, M. E. Obtenção e caracterização de farinha do resíduo gerado no processo industrial de suco de *Malpighia punicifolia*. **Revista Semiárido De Visu**, v. 2, n. 1, p. 176-183, 2012. ISSN 2237-1966

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Secretaria de Defesa Agropecuária, Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Padrões de identidade e qualidade de leites fermentados. Resolução nº5, de 13/11/2000. Diário Oficial da União, Brasília, 27 nov. 2000. Seção I, p. 9.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº 12, de 02/01/2001. Aprova o Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, 10/01/2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Instrução Normativa Nº 46, de 23/10/2007. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. Diário Oficial da União, Brasília, 24/10/2007.

CARVALHO, A. V.; MATTIETTO, R. DE A.; BECKMAN, J. C. Estudo da estabilidade de polpas de frutas tropicais mistas congeladas utilizadas na formulação de bebidas. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 20, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/1981-6723.2316>

CAVALCANTE, J. M.; MORAIS, A. C. S.; RODRIGUES, M. C. P. Efeito da adição de amêndoas da castanha de caju nas propriedades sensoriais do iogurte adoçado com mel. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 3, n. 1, p. 1-14, 2009. DOI: <http://dx.doi.org/10.3895/S1981-36862009000100001>

CUNHA, C. DE S.; CASTRO, C. F.; PIRES, C. V.; PIRES, I. S. C.; HALBOTH, N. V.; MIRANDA, L. S. Influência da textura e do sabor na aceitação de cremes de aveia por indivíduos de diferentes faixas etárias. **Alimentos e Nutrição (Brazilian Journal of Food and Nutrition)**, v. 20, n. 4, p. 573-581, 2009. ISSN 0103-4235

DOS SANTOS, M. V.; DA CRUZ, R. G.; ALMEIDA, M. E. F. Desenvolvimento e avaliação sensorial de iogurte com sementes de chia. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 72, n. 1, p. 01-10, 2017. DOI: <https://doi.org/10.14295/2238-6416.v72i1.535>

GALLINA, D. A.; ORMENESE, R. C. S. C.; GARCIA, A. O. Iogurte probiótico com polpa de frutas vermelhas: caracterização físico-química e microbiológica, aceitabilidade sensorial e viabilidade dos probióticos. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 73, n. 4, p. 196-208, 2018. DOI: [10.14295/2238-6416.v73i4.681](https://doi.org/10.14295/2238-6416.v73i4.681)

GONÇALVES, N. M.; FERREIRA, I. M.; SILVA, A. M. O.; CARVALHO, M. G. Iogurte com geleia de cajá (*Spondias mombin* L.) adicionado de probióticos: avaliação microbiológica e aceitação sensorial. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 12, n. 1, p. 54-63, 2018. ISSN: 1981-2965

GONZALEZ, N. J.; ADHIKARI, K.; SANCHO-MADRIZ, M. F. Sensory characteristics of peach-flavored yogurt drinks containing prebiotics and synbiotics. **LWT - Food Science and Technology**, v. 44, n. 1, p. 158-163, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2010.06.008>

GUTIERREZ, E. M. R.; ZIBORDI, G.; DE SOUZA, M. C. Avaliação físico-química e sensorial de leites fermentados probióticos. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 67, n. 384, p. 22-29, 2012. DOI: <https://doi.org/10.5935/2238-6416.20120004>

KAILASAPATHY, K.; HARMSTORF, I.; PHILLIPS, M. Sobrevivência de *Lactobacillus acidophilus* e *Bifidobacterium animalis* ssp. *lactis* em iogurtes de frutas mexidos. **LWT-Food Science and Technology**, v. 41, n. 7, p. 1317-1322, 2008. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2007.08.009>

KUNTZ, M.; FIATES, G. M. R.; TEIXEIRA, E. Characteristics of prebiotic food products containing inulin. **British Food Journal**, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1108/00070701311302212>

LOPES, R. P.; MOTA, M. J.; PINTO, C. A.; SOUSA, S.; SILVA, J. A. L.; GOMES, A. M.; DELGADILLO, I.; SARAIVA, J. A. Physicochemical and microbial changes in yogurts produced under different pressure and temperature conditions. **LWT**, v. 99, p. 423-430, 2019. DOI: [10.1016/j.lwt.2018.09.074](https://doi.org/10.1016/j.lwt.2018.09.074)

LUZ, S. R. DOS S.; ALVES, M. S.; ARAÚJO, M. C.; JORGE, M. B.; SOUSA, N. L.; COIMBRA, L. M. P. L. Elaboração e análise sensorial de iogurte sabor sapoti (*Ma-*

*nilkara zapota* L.). **Caderno de Ciências Agrárias**, v. 11, p. 1-7, 2019. DOI: <https://doi.org/10.35699/2447-6218.2019.15950>

MACBEAN, R. D. Packaging and the shelf life of yogurt. In: ROBERTSON, G. L. (Ed.). *Food packaging and shelf life: a practical guide*. Boca Raton: CRC Press, 2010. p. 143-156. DOI: <https://doi.org/10.1201/9781420078459>

MATSUURA, F. C. A. U.; ROLIM, R. B. Avaliação da adição de suco de acerola em suco de abacaxi visando à produção de um “blend” com alto teor de vitamina C. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.24, n.1, p.138-141, 2002. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452002000100030>

MARINHO, M. V. M.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M.; SANTIAGO, V. M. S.; GOMES, J. P. Análise físico-química e sensorial de iogurte de leite de cabra com polpa de umbu. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 14, n. Especial, 2012. DOI: [10.15871/1517-8595/rbpa.v14nEspecialp497-510](https://doi.org/10.15871/1517-8595/rbpa.v14nEspecialp497-510)

MEDEIROS, T. C.; MOURA, A. S.; ARAÚJO, K. B.; AQUINO, L. C. L. Elaboração de iogurte de jaca: Avaliação físico-química, microbiológica e sensorial. **Scientia Plena**, v. 7, n. 9, 2011. ISSN: 1808-2793

MELO, E. A.; MACIEL, M. I. S.; LIMA, V. L. A. G.; NASCIMENTO, R. J. Capacidade antioxidante de frutas. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas. Rio de Janeiro**, v. 44, n. 2, p.193-201, 2008. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-93322008000200005>

MUNHOZ, C. L.; BORGES, G. S.; SILVA, M. L. F.; OLIVEIRA, R. F. Avaliação sensorial de iogurtes de jambo vermelho. **Revista Inova Ciência & Tecnologia/Innovative Science & Technology Journal**, v. 4, n. 1, p. 25-31, 2018. ISSN 2447-598X

NUNES, J. S.; SOUSA, E. P.; CASTRO, D. S.; SILVA, L. M. M.; MOREIRA, I. S. Avaliação do perfil físico e reológico de bebida de soja sabor iogurte com polpa de morango. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 9, n. 1, p. 32, 2014. ISSN: 1981-8203

OLIVEIRA, F. M. DE; LYRA, I. N.; ESTEVES, G. S. G. Avaliação microbiológica e físico-química de iogurtes de morango industrializados e comercializados no município de Linhares-ES. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande**, v. 15, n. 2, p. 147-155, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.15871/1517-8595/rbpa.v15n2p147-155>

PASCHOAL, J. F.; DAMY-BENEDETTI, P. C. Aceitação e preferência de iogurte tradicional e iogurte sem lactose. **Revista Científica**, v. 1, n. 1, 2019. ISSN: 2318-244x

PELEGRINE, D. H. G.; AGUIAR, L. F. S.; IODELIS, A. Iogurte de goiaba enriquecido com cereais: correlação da textura com os parâmetros sensoriais. **Revista de Ciência & Tecnologia**, v. 18, n. 36, p. 25-40, 2015. DOI: <https://doi.org/10.15600/2238-1252/rct.v18n36p25-40>

PEUCKERT, Y. P.; VIERA, V. B.; HECKTHEUER, L. H. R.; MARQUES, C. T.; ROSA, C. S. Caracterização e aceitabilidade de barras de cereais adicionadas de proteína

texturizada de soja e camucamu (*Myrciaria dubia*). **Revista Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 21, n. 1, p. 147-152, 2010. ISSN: 0103-4235

PIMENTEL, T. C.; PRUDENCIO, S. H.; RODRIGUES, R. S. Néctar de pêssego potencialmente simbiótico Potentially synbiotic peach nectar. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 22, n. 3, p. 455-464, 2012. ISSN 2179-4448

ROCHA, C.; COBUCCI, R. M. A.; MAITAN, V. R.; SILVA, O. C. Elaboração e avaliação de iogurte sabor frutos do cerrado. **Boletim Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos CEPPA**, v. 26, n. 2, p. 255-266, 2008. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/cep.v26i2.13280>

SILVA, S. V. **Desenvolvimento de iogurte probiótico com prebiótico**. 2007. Disponível em: <http://repositorio.ufsm.br/handle/1/5773>

SILVA, L. M. R.; LIMA, A. S.; MAIA, G. A.; RODRIGUES, M. C. P.; FIGUEIREDO, R. W.; SOUSA, P. W. M. Desenvolvimento de bebidas mistas à base de cajá (*Spondias mombin* L.) e caju (*Anacardium occidentale*) enriquecidas com frutooligossacarídeos e inulina. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, Caracas, v. 61, n. 2, p. 209-215, 2011. ISSN: 0004-0622

SILVA, D. V. DA. A influência do perfil empreendedor inovador: um comparativo de organizações varejistas do segmento alimentício do município de Cruz das Almas-BA. 2015.

Tabela brasileira de composição de alimentos - TACO. Versão II. 2. ed. Campinas: NEPA UNICAMP, 2006. Disponível em: <[http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/tabela1\\_pdf.pdf](http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/tabela1_pdf.pdf)>. Acesso em: 18 nov. 2020.



## CAPÍTULO 5

---

### AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE MANDIOCAS MINIMAMENTE PROCESSADAS

#### *EVALUATION OF THE PHYSICOCHEMICAL CHARACTERISTIC OF MINIMALLY PROCESSED CASSAVA*

Giselia Santos Nascimento  
Universidade Federal Rural da Amazônia  
*nascimentogiselia@gmail.com*

Leila Nunes de Araújo  
Universidade Federal Rural da Amazônia  
*leilaaraujo1018@gmail.com*

Henrique da Silva Barata  
Universidade Federal Rural da Amazônia  
*henriquebarata2000@gmail.com*

Victória Carolline do Moraes Gatti  
Universidade Federal Rural da Amazônia  
*victoriagatti.agro@gmail.com*

Vicente Filho Alves Silva  
Universidade Federal Rural da Amazônia  
*vicente.silva@ufra.edu.br*

Katiane Pereira da Silva  
Universidade Federal Rural da Amazônia  
*katianeperei@gmail.com*

Priscilla Andrade Silva  
Universidade Federal Rural da Amazônia  
*prisciandra@yahoo.com.br*

DOI: 10.46898/rfb.9786558891437.5

## RESUMO

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é um importante alimento produzido pela agricultura familiar, bem como fomentadora de emprego e renda em diversos países do mundo. A mandioca é uma das principais fontes de carboidratos em diversos países, e é uma cultura amplamente cultivada por ser uma planta rústica, facilmente produzida em solos pouco férteis, que possui tolerância à seca, e por se tratar de uma raiz que pode ser colhida durante o ano todo. Objetivou-se com esta revisão de literatura avaliar as características físico-químicas de *Manihot esculenta* Crantz (mandioca) minimamente processada. O estudo foi realizado através de uma revisão em artigos relacionados ao tema, publicados entre os anos de 2011 a 2019, onde os estudos de maior relevância foram selecionados. Dez artigos foram escolhidos levando em consideração as análises físico-químicas realizadas, sendo estes sólidos solúveis totais (SST), potencial hidrogeniônico (pH), e acidez total titulável (ATT). Nestes estudos os valores encontrados para pH apresentam variações, porém, com média acima de 6 e encontram-se próximos a faixa de pH considerado como o intervalo adequado para conservação de produtos de origem vegetal (6,25 a 6,91). Para SST e ATT, os valores apresentaram variações em todos os estudos em decorrência de fatores intrínsecos e extrínsecos à mandioca. A partir dos resultados obtidos pelos estudos avaliados, foi possível verificar que a mandioca manteve melhor suas características físico-químicas quando submetida ao processamento mínimo.

**Palavras-chave:** *Manihot esculenta*. Alimento. Processamento mínimo.

## 1 INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é um importante alimento produzido pela agricultura familiar, bem como fomentadora de emprego e renda em diversos países do mundo. A mandioca é uma das principais fontes de carboidratos em diversos países, e é uma cultura amplamente cultivada por ser uma planta rústica, facilmente produzida em solos pouco férteis, que possui tolerância à seca, e por se tratar de uma raiz que pode ser colhida durante o ano todo (FAVARO et al., 2008).

A raiz é composta por 65% água, 25% amido, 3% proteína, 2% celulose e 5% de outros componentes (SEBRAE, 2009). As raízes de mandiocas são altamente perecíveis após a colheita, o que é uma desvantagem agrônômica que pode gerar perdas (RAMOS et al., 2013).

Um dos principais obstáculos para a comercialização da mandioca *in natura* é a alta perecibilidade das raízes, pois quando armazenada em temperatura ambiente, possui uma vida-de-prateleira restrita (HENRIQUE, 2010).

Na produção e industrialização de alimentos, devem-se considerar primeiramente as necessidades do consumidor. Assim, uma das tendências dessa indústria é fornecer alimentos que facilitem o preparo e o consumo, mantendo suas características nutritivas e sensoriais e, ao mesmo tempo, proporcionando segurança em relação à contaminação microbiana (RINALDI et al., 2010).

O processamento mínimo das raízes de mandioca é uma técnica que permite otimizar o tempo de conservação, promove a redução da perecibilidade e contribui para um maior tempo de prateleira (FREIRE et al., 2014).

As etapas de processamento mínimo destas raízes se configuram de seleção, classificação, descascamento, corte, sanitização, enxague, embalagem e armazenamento, sendo que o tempo de vida útil deve ser suficiente para garantir a qualidade do alimento e oferecer segurança alimentar ao consumidor (RINALDI et al., 2010).

Sendo assim, objetivou-se com esta revisão de literatura avaliar as características físico-químicas de diferentes mandiocas minimamente processadas.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

A mandioca, pertence à família Euphorbiaceae, é uma planta tropical cultivada amplamente em diversas regiões do mundo. A cultura da mandioca apresenta importante papel econômico e social, principalmente, nos países em desenvolvimento, como o Brasil. Além disso, possui grande importância na alimentação humana, destacando-se como uma importante fonte energética da dieta da população brasileira e de outros países da América do Sul, como também na África e em grande parte da Ásia (SOUZA et al., 2008).

A mandioca é uma planta tolerante à seca e a solos de baixa fertilidade, além disso, a adaptabilidade da planta permite que esta seja cultivada em todas as regiões do país, em diferentes climas e sistemas de manejo. A raiz é constituída essencialmente por amido, umidade, fibra alimentar, proteínas, lipídios e minerais como potássio, cálcio, fósforo, sódio e ferro (SOUZA et al., 2008).

O amido é a fonte mais importante de carboidratos na alimentação humana, representando cerca de 80 a 90% de todos os polissacarídeos da dieta com grande valor nutricional. A fibra desempenha um importante papel fisiológico na regulação

do funcionamento do trato gastrointestinal (WALTER et al., 2005). A raiz também é a terceira maior fonte de alimento do mundo, após o arroz e o milho (FAO, 2012).

Um dos maiores entraves para a cultura da mandioca ocorre em função da rápida deterioração fisiológica pós-colheita de suas raízes, causando elevadas perdas e aumento dos preços pagos pelos consumidores (COELHO et al., 2012). Essa deterioração pós-colheita limita a expansão dessa cultura pela necessidade do rápido processamento ou consumo, pois promove o aparecimento de pontos escuros que depreciam as raízes (BUSCHMANN et al., 2000).

As raízes de mandiocas *in natura* são cada vez menos frequentes em mercados e supermercados de cidades grandes. O aspecto visual das mesmas não atrai os consumidores devido a terra aderida, variação de tamanho e rápida deterioração. Além disso, precisam ser descascadas em casa e têm menores garantias de qualidade (HENRIQUE, 2015).

Uma alternativa para minimizar as perdas por deterioração pós-colheita tem sido o emprego de técnicas de conservação *in natura* de raízes frescas (SARGENT et al., 1995; HENRIQUE, 2010). Mediante isso o processamento mínimo se mostra uma excelente alternativa para promover o aumento do período de conservação e consequentemente maior vida de prateleira do produto (FREIRE et al., 2014).

O processamento mínimo consiste na aplicação de operações que altera as características físicas do produto, entretanto, fornecem um produto de qualidade, conveniência, frescor e sabor semelhante ao produto *in natura* (DAIUTO et al, 2011).

No processamento mínimo das raízes de mandioca, as etapas de lavagem em água corrente, descascamento e corte, diminuem a carga microbiana que estão aderidas às raízes, que se encontraram em contato com o solo (HENRIQUE; PRATI, 2011).

Nas últimas décadas os hábitos alimentares dos consumidores vêm sofrendo grandes mudanças, sejam estas devido a preferência de consumo, seja pela mudança na rotina devido as suas jornadas de trabalho. O consumidor de hoje procura aliar alimentação prática com alimentação saudável e, por isso, vem buscando alimentos que sejam nutritivos, de preparação rápida e fácil para o consumo (BUCKLEY, 2007).

Atualmente o consumidor é o principal foco no setor agro-alimentar. Desse modo, o acompanhamento das mudanças de mercado e de comportamento da população é de fundamental importância para os produtores que pretendem atender

as diferentes transações de mercado, conforme suas necessidades (SOUZA et al., 1998).

Buscando atender esse novo nicho, o mercado alimentício tem-se valido do processamento mínimo, pois o mesmo visa a conservação das características nutricionais da matéria-prima utilizada, logo é uma alternativa de consumo saudável e com maior praticidade para o consumidor (BUTARELO et al., 2004).

### 3 METODOLOGIA

O estudo foi realizado através de uma revisão em artigos relacionados ao tema, publicados entre os anos de 2011 a 2019, onde os estudos de maior relevância foram selecionados. Dez artigos foram escolhidos levando em consideração as análises físico-químicas realizadas, sendo eles: (CARVALHO et al., 2011); (HENRIQUE, 2011); (SANTOS et al., 2011); (VIEITES et al., 2012); (FREIRE et al., 2014); (RINALDI et al., 2015); (RINALDI, 2015); (ANDRADE et al., 2016); (RINALDI et al., 2017); (MENEZES et al., 2019).

### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados obtidos nos 10 artigos utilizados nesta revisão de literatura seguem expostos na Tabela 1, sendo as variáveis potencial hidrogeniônico (pH), sólidos solúveis totais (SST) e acidez titulável total (ATT) para mandioca minimamente processada.

**Tabela 1** - Estudo comparativo da análise físico-química de mandioca minimamente processada.

| Autores                       | pH          | SS (°Brix)    | ATT (g/100g) |
|-------------------------------|-------------|---------------|--------------|
| Carvalho <i>et al.</i> (2011) | 6,61 - 6,73 | -             | 0,05 - 0,07  |
| Henrique (2011)               | 4,97 - 6,28 | 56,95 - 62,30 | 4,70 - 1,86  |
| Santos <i>et al.</i> (2011)   | 5,04 - 6,60 | -             | 0,20 - 0,30  |
| Vieites <i>et al.</i> (2012)  | 2,40 - 5,34 | -             | 1,28 - 2,03  |
| Freire <i>et al.</i> (2014)   | 6,25 - 6,91 | -             | -            |
| Rinaldi <i>et al.</i> (2015)  | 5,92 - 6,69 | 1,58 - 4,41   | 0,19 - 0,39  |
| Rinaldi (2015)                | 6,37 - 7,03 | 3,40 - 6,40   | 0,03 - 0,05  |
| Andrade <i>et al.</i> (2016)  | -           | -             | 3,80 - 0,56  |
| Rinaldi <i>et al.</i> (2017)  | 6,43 - 4,94 | 3,57 - 4,03   | 0,03 - 1,64  |
| Menezes <i>et al.</i> (2019)  | 6,62 - 6,97 | 12,50 - 10    | -            |

**Fonte:** Carvalho et al. (2011); Henrique (2011); Santos et al. (2011); Vieites et al. (2012); Freire et al. (2014); Rinaldi et al. (2015)a; Rinaldi (2015)b; Andrade et al. (2016); Rinaldi et al. (2017); Menezes et al. (2019).

Observa-se que nestes estudos citados, os valores encontrados para pH apresentam variações, porém, com média acima de 6. Tupinamba & Souza (2010) classificam os alimentos em pouco ácidos ( $\text{pH} > 4,5$ ), ácidos (4,5 a 4,0) e muito ácidos ( $< 4,0$ ). Diante dessa classificação as amostras de mandioca minimamente processada analisadas foram consideradas pouco ácidas. Valores estes semelhantes aos encontrados por Luna et al. (2013), Carréra et al. (2013) e Carmo & Leonel (2012) ao estudarem as características físico-químicas de raízes de mandioca.

Menezes et al. (2019), observaram que os valores de pH das raízes de mandioca foram influenciados em função do período de armazenamento no processamento mínimo. Os valores de pH das raízes variaram de 6,62 a 6,84 no primeiro dia de armazenamento e de 6,57 a 6,97 no último dia. Esses valores estão próximos a faixa de 6,25 a 6,91 considerada por Freire et al. (2014), como o intervalo de pH adequado para conservação de produtos de origem vegetal.

Vieitis et al. (2012) observaram que, de modo geral, os valores de pH foram menores quando a acidez foi maior. Para Bezerra et al. (2002) o aumento da acidez pode ser devido ao início de um processo fermentativo bacteriano com o consumo do oxigênio e produção de ácidos orgânicos, como o láctico, butírico, acético, entre outros. Já a redução do pH está relacionada com o aumento da acidez.

Quanto aos sólidos solúveis, estes podem ser influenciados por diversos fatores nutricionais da planta, além de fatores climáticos e, principalmente, genéticos (PRECZENHAK et al., 2014). Em seu estudo, Rinaldi et al. (2017) constataram que os valores de sólidos solúveis variaram entre 3,57 e 4,03, sendo que o maior valor foi obtido na matéria-prima, no início do armazenamento, e o menor, no produto submetido à solução com 1,0% de ácido cítrico, aos 21 dias de armazenamento.

Em raízes de mandioca minimamente processada, podem ocorrer variação e oscilação nos valores de sólidos solúveis durante o armazenamento (RINALDI et al., 2017).

Menezes et al. (2019), detectaram em seu trabalho redução da porcentagem de Brix ao longo do armazenamento. Silva (2003) observaram variação de 4,0 a 6,0° Brix durante o armazenamento de raízes de mandioca da variedade Cacau minimamente processada.

A variação nos sólidos solúveis durante a armazenagem pode ser devida às características intrínsecas da amostra ou por reações metabólicas ocorridas durante o armazenamento. Os menores valores de sólidos solúveis podem ter ocorrido

provavelmente devido ao consumo de açúcares no processo respiratório das raízes, e por uma possível atividade microbiana no produto mantido sob refrigeração (RINALDI et al., 2015).

No presente estudo, observou-se variações nos sólidos solúveis, comprovando que variações nesses valores podem ser normais para raízes de mandioca submetidas ao processamento mínimo.

A exposição prolongada da massa de mandioca à temperatura ambiente elevada e o aumento no tempo de fermentação favorece, conseqüentemente, o aumento na acidez (TUPINAMBA; SOUZA, 2010).

O aumento no teor de ácidos orgânicos, possível indicativo de processos fermentativos, fica evidenciado no aumento gradativo da acidez titulável até o oitavo dia de estocagem, para os tratamentos sem antioxidante (SANTOS, 2011).

Rinaldi et al. (2015) detectaram acidez titulável variável entre 0,19 e 0,39 g de ácido cítrico/100g de matéria fresca, não correspondendo ao observado por Carvalho et al. (2011), quando não ocorreu diferença significativa nos valores de acidez titulável em raízes de mandiocas congeladas por até 60 dias de estocagem.

Os valores de acidez titulável obtidos no estudo citado acima foram bem inferiores aos obtidos (1,5%) por Oliveira (2003) em raízes de mandioca *in natura*. Valores bem mais próximos (0,11% a 0,85%) foram obtidos em raízes de mandioca minimamente processadas e mantidas sob condição ambiente (HENRIQUE, 2010).

Os valores de acidez titulável tendem a diminuir durante o armazenamento de produtos refrigerados devido à utilização dos ácidos no processo respiratório. Em produtos congelados era esperada a manutenção desses valores, o que não ocorreu no estudo Rinaldi et al. (2015), principalmente no produto congelado e mantido na temperatura de  $-80^{\circ}\text{C}$ , que apresentou a maior redução no final do armazenamento.

Andrade et al. (2016) verificaram que os valores médios sobre a acidez titulável (g/100g ácido cítrico), diferiram entre os fatores avaliados e apresentaram reduções com o passar do tempo de armazenamento em todos os tratamentos. Henrique et al. (2011) também observaram redução nos valores médios de acidez titulável em mandiocas de mesa processadas, independente do tratamento aplicado.

Essa redução no teor de acidez pode estar relacionada aos processos bioquímicos do metabolismo respiratório, que tanto sintetiza quanto consome ácidos orgâ-

nicos, além da variabilidade genética das amostras analisadas. Normalmente, esses ácidos orgânicos tendem a diminuir no decorrer do armazenamento à medida que são respirados ou convertidos em açúcares (SANCHES et al., 2015).

Acredita-se que a redução da acidez em produtos minimamente processados seja uma consequência do metabolismo normal do CO<sub>2</sub> ou uma resposta do tecido ao neutralizar a acidez gerada pelo CO<sub>2</sub> (OLIVEIRA et al., 2009).

Os valores médios verificados no trabalho de Andrade et al. (2016) oscilaram entre 3,80 (tempo zero) a 0,56g/100g ácido cítrico ao fim de dez dias de armazenamento. Tais resultados estão diferentes dos observados por Vieites et al. (2012) que avaliando o conteúdo de acidez em mandiocas processadas encontraram valores médios oscilando entre 2,03 a 1,28g/100g ácido cítrico ao longo de nove dias de armazenamento refrigerado. Tal diferenciação deve-se a variabilidade genética existente entre as diferentes variedades de mandioca, aliada a fatores climáticos, adubação entre outros que alteram a acidez dos produtos.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nove dos dez estudos da literatura avaliados encontram-se próximos a faixa de pH considerado como o intervalo adequado para conservação de produtos de origem vegetal. Os sólidos solúveis apresentaram variações em todos os trabalhos, pois estes podem ser influenciados por fatores nutricionais da planta, climáticos e genéticos. A variação na acidez para mais ou para menos observada nestes estudos ocorreram de acordo com o método de processamento empregado (condição ambiente, congelamento ou refrigeração). Ressalta-se que, independentemente do processamento mínimo empregado, os resultados dos estudos concluem que a mandioca minimamente processada conserva melhor suas características físico-químicas.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, A. U.; SANCHES, A. G.; PIACENTINI, L. C.; CORDEIRO, A. M. Tratamento pós-colheita na extensão da vida útil de mandioca de mesa polpa branca e amarela minimamente processada e frigoconservada. *Acta Iguazu*, v. 5, n. 4, p. 1-14, 2016. DOI: <https://doi.org/10.48075/actaiguaz.v5i4.16005>

BEZERRA, V. S.; PEREIRA, R. G.; CARVALHO, V. D.; VILELA, E. R. Raízes de mandioca minimamente processadas: efeito do branqueamento na qualidade e na conservação. In: **Embrapa Amapá-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 26, n. 3, p. 564-575, maio/jul., 2002.

BUCKLEY, M.; COWAN, C.; MCCARTHY, M. The convenience food marketing in Great Britain; Convenience food lifestyle (CFL) segments. *Appetite*, v.49, n. 3, p. 600-617, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.appet.2007.03.226>

BUSCHMANN, H.; RODRIGUEZ, M. X.; TOHME, J.; BEECHING, J. R. Accumulation of hydroxycoumarins during post-harvest deterioration of tuberous roots of cassava (*Manihot esculenta* Crantz). **Annals of Botany**, London, GB, v. 86, n. 6, p. 1153-1160, 2000. DOI: <https://doi.org/10.1006/anbo.2000.1285>

BUTARELO, S. S. BELEIA, A.; FONSECA, I. C. B.; ITO, K. C. Hidratação de tecidos de raízes de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz.) e gelatinização do amido durante a cocção. **Food Science and Technology**, v. 24, n. 3, p. 311-315, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-20612004000300001>

CARMO, E. L.; LEONEL, M. Composição físico-química e cor de clones de mandioca-quinha-salsa. **Energia na Agricultura**, v. 27, n. 1, p. 62-81, 2012. DOI: <https://doi.org/10.17224/EnergAgric.2012v27n1p62-81>

CARRÉRA, A. G. P.; LORENZO, N. D.; ARAÚJO, F.; CUNHA, R. L.; CUNHA, E. F. M.; ROSÁRIO, F. S.; ARAÚJO, M. Avaliação de raízes de diferentes genótipos de mandioca brava (*Manihot esculenta*, Crantz). In: **17º Seminário de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Oriental e 1º Seminário de Pós-Graduação da Embrapa Amazônia Oriental**, 1., 2013, Belém, PA. Anais. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2013. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/970457>. Acessado em: 30 Mar. 2021.

CARVALHO, A. V.; SECCADIO, L. L.; SOUZA, T. C. L.; FERREIRA, T. F.; ABREU, L. F. Avaliação físico-química e sensorial de mandioca pré-processada armazenada sob congelamento. **Embrapa Amazônia Oriental-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2011. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/923986>. Acessado em: 09 Fev. 2021.

COELHO, D. G.; ARAÚJO, M. L. P.; BRITO, F. A. L.; BARROS JÚNIOR, A. P.; SIMÕES, A. N. Adequação do tempo de torneamento para minimandioca de mesas. In: **52º Congresso Brasileiro de Olericultura – CBO 2012**. Anais..., Salvador – BA, 2012.

DAIUTO, E. R.; VIEITES, R. L.; CARVALHO, L. R.; RUSSO, V. C.; WATANABE, L. M.; LOZANO, M. G.; MORALES, M. R. Mandioca minimamente processada submetida à radiação de acelerador de elétrons. **Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha**, v. 12, n. 2, p. 245-254, 2011. ISSN: 1665-0204.

FAO - **Food and Agriculture Organization**. Production, crops. 2012. Disponível em: <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>. Acessado em: 17 Mar. de 2021.

FAVARO, S. P.; BELÉIA, A.; JUNIOR, N. S. F.; WALDRON, K. W. The roles of cell wall polymers and intracellular components in the thermal softening of cassava roots. **Food Chemistry**, v. 108, n. 1, p. 220-227, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.10.070>.

FREIRE, C. S.; SIMÕES, A. D. N.; VIEIRA, M. R. D. S.; JÚNIOR, A. P. B.; COSTA, F. B. Qualidade de raízes de mandioca de mesa minimamente processada nos formatos minitolete e rubiene. **Revista Caatinga**, v. 27, n. 4, p. 95-102, 2014. ISSN: 0100-316X

HENRIQUE, C. M.; PRATI, P.; SARMENTO, S. B. S. Alterações fisiológicas em raízes de mandioca minimamente processadas. **Pesquisa & Tecnologia**, v. 7, n. 1, p. 1452-1458, 2010.

HENRIQUE, C. M.; PRATI, P. **Relato técnico: processamento mínimo da mandioca**. Pesquisa e Tecnologia. v. 8, n. 2, 2011. Disponível em: <http://www.aptaregional.sp.gov.br>. Acessado em: 17 Mar. 2021.

HENRIQUE, C. M.; PRATI, P. Uso de biofilmes de amido em raízes de mandioca minimamente processadas. **Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha**, v. 12, n. 2, p. 227-236, 2011. ISSN: 1665-0204.

HENRIQUE, C. M.; PRATI, P.; SARMENTO, S. B. S. Alterações de cor em raízes de mandioca minimamente processadas e embaladas a vácuo. **Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha**, v. 16, n. 1, p. 129-135, 2015. ISSN: 1665-0204.

LUNA, A. T.; RODRIGUES, F. F. G.; COSTA, J. G. M.; PEREIRA, A. O. B. Estudo físico-químico, bromatológico e microbiológico de *Manihot esculenta* Crantz (Mandioca). **Revista Interfaces: Saúde, Humanas e Tecnologia**, v. 1, n. 2, 2013. ISSN 2317 - 434X.

MENEZES, J. B. C.; CATÃO, H. C. R. M.; COSTA, C. A.; CHAUCA, M. N. C. Aspectos agrônômicos e qualidade de raízes de mandioca minimamente processadas. **Agrarian**, v. 12, n. 46, p. 425-433, 2019. DOI: <https://doi.org/10.30612/agrarian.v12i46.8945>.

OLIVEIRA, L. A.; VIANA, E. S.; SILVA, J.; AMORIM, T. S. Qualidade físico-química, microbiológica e culinária de mandioca dourada orgânica minimamente processada. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, v. 5, p. 952-956, 2009.

OLIVEIRA, M.; PANTAROTO, S.; CEREDA, M. P. Efeito da sanitização e de agente antioxidante em raízes de mandioca minimamente processadas. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 6, n. 2, p. 339-344, 2003.

PRECZENHAK, A. P.; RESENDE, J. T.; CHAGAS, R. R.; SILVA, P. R.; SCHWARZ, K.; MORALES, R. G. Caracterização agrônômica de genótipos de minitomate. **Horticultura Brasileira**, v. 32, n. 3, p. 348-356, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-053620140003000018>.

RAMOS, P. A. S.; SEDIYAMA, T.; VIANA, A. E. S.; PEREIRA, D. M.; FINGER, F. L. Efeito de inibidores da peroxidase sobre a conservação de raízes de mandioca *in natura*. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 16, n. 2, p. 116-124, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1981-67232013005000018>.

RINALDI, M. M.; BENEDETTI, B. C.; VIEIRA, E. A.; MORETTI, C. L.; FIALHO, J. F. Processamento Mínimo: uma alternativa para os produtores de mandioca de mesa do Cerrado. **Embrapa Cerrados-Documents (INFOTECA-E)**, 2010. ISSN 1517-5111.

RINALDI, M. M.; VIEIRA, E. A.; FIALHO, J. F. Conservação pós-colheita de diferentes cultivares de mandioca submetidas ao processamento mínimo e congela-

mento. **Científica**, v. 43, n. 4, p. 287-301, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.15361/1984-5529.2015v43n4p287-301>.

RINALDI, M. M.; VIEIRA, E. A.; FIALHO, J. D. F.; MALAQUIAS, J. V. Efeito de diferentes formas de congelamento sobre raízes de mandioca. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 18, n. 2, p. 93-101, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/1981-6723.3414>.

RINALDI, M. M.; FIALHO, J. D. F.; VIEIRA, E. A.; OLIVEIRA, T. A. R. D.; ASSIS, S. F. D. O. Utilização de ácido cítrico para a conservação pós-colheita de raízes de mandioca. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 20, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/1981-6723.07217>.

SANCHES, A. G.; SILVA, M. B.; MOREIRA, E. G. S.; CORDEIRO, C. A. M. Relação entre a embalagem e a temperatura de armazenamento na conservação do pimentão vermelho cv. Rubi. **Acta Iguazu**, v. 4, n. 4, p. 1-12, 2015. DOI: <http://doi.org/10.48075/actaiguaz.v4i4.13481>.

SANTOS, M. S.; LIMA, M. P.; JÚNIOR, M. A. W.; SANTOS, L. S.; DIAS, J. N. Efeito do absorvedor de etileno e antioxidante ácido cítrico nas características físico-químicas de mandioca minimamente processada. **Educação Tecnológica e Cultura**, p. 29-37, 2011.

SARGENT, S. A.; CORRÊA, T.; SOARES, A. G. Application of postharvest coatings to fresh cassava roots (*Manihot esculenta* Crantz) for reduction of vascular streaking. In: **Embrapa Agroindústria de Alimentos-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: INTERNATIONAL CONFERENCE OF HARVEST AND POSTHARVEST TECHNOLOGIES FOR FRESH FRUITS AND VEGETABLES, 1995, Guanajuato. Proceedings... St. Joseph, MI: ASAE, 1995. p. 331-339., 1995.

SEBRAE. Manual de Referências para casas de farinha. **Relatório técnico de referências para casas de farinha** (2009). Disponível em: [http://industriasantacruz.com/wpcontent/uploads/2013/09/ManualdeReferenciaSEBRAE\\_AL.pdf](http://industriasantacruz.com/wpcontent/uploads/2013/09/ManualdeReferenciaSEBRAE_AL.pdf). Acessado em: 17 Mar. 2021.

SILVA, V. V.; SOARES, N. F. F.; GERALDINE, R. M. Efeito da embalagem e temperatura de estocagem na conservação de mandioca minimamente processada. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 6, n. 2, p. 197-202, 2003.

SOUZA, R. A. U.; SILVA, R. D. O.; MANDELLI, C. S.; TASCO, A. M. P. Comercialização hortícola: análise de alguns setores do mercado varejista de São Paulo. **Informacoes Economicas-Governo do Estado de São Paulo Instituto de Economia Agrícola**, v. 28, n. 10, p. 7-24, 1998.

SOUZA, J. M. L.; NEGREIROS, J. R. S.; ÁLVARES, V. S.; LEITE, F. M. N.; SOUZA, M. L.; REIS, F. S.; FELISBERTO, F. A. V. Variabilidade físico-química da farinha de mandioca. **Ciência e Tecnologia Alimentos**, Campinas, v.28, n.4, p.907-912, 2008. ISSN 0101-2061.

TUPINAMBA, L.; SOUZA, F. Caracterização Físico-química e Análise Sensorial da Farinha de Mandioca Seca (*Manihot esculenta* Crantz) Enriquecida com Semente de Linhaça Marrom (*Linum usiotatissum* L.). **Uninorte Laureate**, v. 2, n. 2, p. 4, 2010.

VIEITES, R. L.; DAIUTO, É. R.; CARVALHO, L. R. D.; GARCIA, M. R.; LOZANO, M. G.; WATANABE, L. M. Mandioca minimamente processada submetida a radiação gama. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 1, p. 271-282, 2012. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/17209>. Acessado em: 09 de Fevereiro 2021.

WALTER, M.; SILVA, L. P.; EMANUELLI, T. Amido resistente: características físico-químicas, propriedades fisiológicas e metodologias de quantificação. **Ciência Rural**, v. 35, n. 4, p. 974-980, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782005000400041>.

## CAPÍTULO 6

---

### POLPA DE FRUTAS NATIVAS DA AMAZÔNIA: AÇAÍ E CUPUAÇU

### *PULP OF NATIVE FRUIT FROM THE AMAZON: AÇAÍ AND CUPUAÇU*

Dayson Vaughan Gonçalves de Araújo  
Universidade Federal Rural da Amazônia  
*daysongoncallves4@gmail.com*

Maria Rebeca Araújo Castro  
Universidade Federal Rural da Amazônia  
*mariarebeca323@gmail.com*

José Nilton da Silva  
Universidade Federal Rural da Amazônia  
*jose.nilton@ufra.edu.br*

Josiane Pereira da Silva  
Universidade Federal Rural da Amazônia  
*josi19pereira@hotmail.com*

Vicente Filho Alves Silva  
Universidade Federal Rural da Amazônia  
*vicente.silva@ufra.edu.br*

Katiane Pereira da Silva  
Universidade Federal Rural da Amazônia  
*katianeperei@gmail.com*

Priscilla Andrade Silva  
Universidade Federal Rural da Amazônia  
*prisciandra@yahoo.com.br*

DOI: 10.46898/rfb.9786558891437.6

## RESUMO

A região Amazônica tem sido evidenciada na produção e processamento de várias polpas de frutas tropicais, porém, vem se destacando e atraindo maior visibilidade do mercado Nacional pela produção de frutas mais exóticas como açaí e cupuaçu. Portanto, esta revisão de literatura visa contribuir com estudos relacionados a qualidade da polpa dos frutos endêmicos da região amazônica, objetivando-se através do presente estudo, analisar a cadeia de produção e processamento de polpas de frutas da região. Foi caracterizados os frutos açaí e cupuaçu, tais como suas propriedades nutricionais. Pode se notar que existe uma crescente procura por polpas de frutas da região, onde essas se destacam pelas suas características exóticas, possuem polpa com grande valor nutricional, comercial, tanto nacionalmente como internacionalmente.

**Palavras-chave:** Propriedades nutricional. Região amazônica. Frutas tropicais.

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil tem investido no setor de produção de frutas, buscando novas tecnologias e expansão de cultivo, aproveitando condições adequadas de clima, do solo e a grande extensão territorial. Nesse cenário, ocupa o terceiro lugar no ranking mundial, produzindo no ano de 2017, aproximadamente, 40 milhões de toneladas de frutos (AGRIANUAL, 2017).

As agroindústrias de frutas no Brasil são responsáveis pelo processamento de 47% das frutas produzidas no país (IBRAF, 2012) e atendem as necessidades de vários segmentos do setor alimentício como a produção de sorvetes, laticínios, balas, doces, geleias, assim como a polpa industrializada destina-se, principalmente, à produção de sucos concentrados para o abastecimento do mercado interno e de exportação (SILVA, 1995).

Projeções da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO, 2017) indicam que o consumo per capita de frutas mundial e brasileiro deve continuar crescendo a taxas superiores aos da economia mundial e doméstica. Os dados demonstram que a produção mundial de frutas tem acompanhado esse crescimento contínuo, onde no triênio 89/91 a produção foi de 420 milhões de toneladas, em 1996 ultrapassou 500 milhões de toneladas, já em 2014 colheu-se 830,4 milhões de toneladas, assim as perspectivas para o período de 2015 a 2024 são promissoras apesar dos riscos e desafios a serem enfrentados.

O Nordeste brasileiro destaca-se como um grande produtor de frutas tropicais nativos e cultivados, em virtude das condições climáticas prevaletentes, sendo responsável com uma parcela significativa gerando assim emprego e renda. O Estado da Bahia é o segundo maior produtor de frutas frescas do Brasil com um total de 4,748 milhões de toneladas (SANTOS et al., 2013).

O uso de polpas concentradas implica na diminuição de sacarose usada para atingir uma maior concentração de sólidos solúveis na formulação dos estruturados (LIMA et al., 2014).

O aumento da cadeia, associado à elevada aceitação da polpa de fruta, tem impulsionado o melhoramento do processo e o desenvolvimento de um controle de qualidade mais eficiente, além da procura em diversificar os produtos (SILVA et al., 2015; SILVA et al., 2016).

A região Amazônica tem sido evidenciada na produção e processamento de várias polpas de frutas tropicais, porém, vem se destacando e atraindo maior visibilidade do mercado Nacional pela produção de frutas mais exóticas como Açaí e Cupuaçu, portanto, objetivou-se através do presente estudo, analisar a cadeia de produção e processamento de polpas de frutas da região.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nas duas últimas décadas, a busca pela diversificação de sabores ou de produtos que se enquadram no grupo de alimentos funcionais tem impelido o cultivo de frutas que hoje são desconhecidas do grande público. Nessa situação particular encontram-se, paradoxalmente, muitas espécies de frutas que no passado foram importantes e que hoje são categorizadas como novas frutas, “frutas raras, frutas potenciais ou frutas do futuro” (CARVALHO, 2012).

Os alimentos congelados possuem maior resistência no desenvolvimento de certos microrganismos, estes necessitam de temperaturas ideais para o seu crescimento e as baixas temperaturas do congelamento não proporcionam, isso em temperaturas de congelamento ideal com equipamentos abaixo de -15°C. (BRASIL, 2015).

Seguramente, as “frutas do futuro”, conquanto possam conquistar os diferentes continentes, não de ocupar somente nichos de mercado, pois jamais terão a projeção que têm a banana (*Musa sp.*), a melancia (*Citrullus vulgaris Schrad*), a uva, a laranja e o coco (*Cocos nucifera L.*), que são as cinco principais frutas produzidas

no mundo e que em conjunto representam, aproximadamente, 55% da produção mundial de frutas (FAO, 2012).

Uma lista mais recente, envolvendo 45 espécies frutíferas amazônicas foi elaborada em 1996 por Villachica et al. (1996). Desde então, não mais que meia dúzia de espécies começaram a despertar interesse de produtores e a atenção das entidades de P&D da Amazônia (CARVALHO, 2012).

## 2.1 Açaí (*Euterpe sp.*)

O açaí é, atualmente, a fruta nativa de maior consumo na Amazônia. A produção de açaí supera a marca de 700.000 toneladas/ano, o que proporciona, aproximadamente, 350.000 toneladas do refresco de consistência pastosa chamado de vinho de açaí ou simplesmente açaí. A quase totalidade da produção está concentrada no Pará, que responde por cerca de 95% da produção nacional. Fruta com mercado consolidado na Amazônia, em particular nos Estados do Pará e Amapá, em que é consumida diariamente por grande parte da população. O açaí ocupa a sétima colocação, entre as frutas mais consumidas no Brasil (BUENO & BACCARIN, 2012).

O açaí (*Euterpe oleracea*), proveniente de uma palmeira nativa, é um fruto oleaginoso, amplamente consumido pelas diversas populações da Amazônia. No norte do Brasil, a polpa obtida de sua semente tem uma vasta tradição nutricional (Oliveira, 2014).

O consumo do açaí vem crescendo ao longo dos anos e isto pode ser atribuído, além dos fatores comerciais, às propriedades nutricionais e ao valor calórico da polpa, pois esse fruto pode ser considerado como alimento rico em proteínas, fibras, lipídeos, vitamina E, e minerais como manganês, cobre, boro e cromo (EMBRAPA., 2017).

YUYAMA et al (2011), pode concluir que o açaí de diferentes ecossistemas amazônicos reúne características essenciais para a nutrição humana como fonte de energia, fibra alimentar, antocianinas, minerais, particularmente, cálcio e potássio, e os ácidos graxos oleico (18:1) e linoleico (18:2).

Cedrim et al (2018), observou que o açaí é um fruto rico em antocianinas, que atuam modulando o metabolismo lipídico para melhora dos danos no organismo causados pelo estresse oxidativo, desencadeado por doenças crônicas, além de apresentar efeitos satisfatórios nos níveis de glicemia e pressão arterial, prevenindo e controlando efeitos da síndrome metabólica.

O processo de despolpamento do açaí resulta na formação de uma grande quantidade de resíduos, que correspondem a 81,3% da massa do fruto processado, e tornaram-se um sério problema ambiental (Bufalino et al., 2018).

A exportação de suco de frutas, do Pará, entre os anos de 2004 e 2009, cresceu de 5.418 toneladas, para 11.350 toneladas respectivamente. A receita gerada nesse período passou de US\$ 6.42 milhões para US\$ 27.97 milhões, o que deixou o Pará em terceiro lugar no ranking das exportações de sucos no Brasil. Somadas as receitas de exportação de Sucos (US\$ 20.20 milhões), com as da exportação da castanha-do-pará e outras frutas, incluindo cacau, no valor de US\$ 8.20 milhões, a pauta de exportação paraense em 2010 atingiu a cifra de US\$28.40 milhões (Brasil, 2011b).

## 2.2 Cupuaçu (*Theobroma sp.*)

O cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* Schum) é nativo da Região amazônica e sua polpa apresenta características ideais para o aproveitamento industrial (COSTA et al., 2003) sendo utilizada no preparo de sorvetes, sucos, geleias e diversas sobremesas (QUEIROZ; FIGUEIRÊDO; CABRAL, 2004).

O cupuaçu é um fruto alta capacidade nutritiva na sua composição completa da casca as sementes tendo uma ampla utilização para vários produtos na área da alimentação e cosmética, o que agregar uma alta valorização de produtos de fontes naturais (DA SILVA et al., 2018). O fruto, cupuaçu, possui compostos fitoquímicos e antioxidantes promotores de saúde, principalmente ácido ascórbico (vitamina C), podendo contribuir com o aporte de antioxidantes na dieta MAGWAZA et al., 2017).

Franklin et al., (2020) notou que, a semente do cupuaçu é constituída, em ordem decrescente, pelos aminoácidos essenciais: leucina, valina, treonina, lisina, isoleucina, fenilalanina, triptofano e metionina. Entre aminoácidos não essenciais, nota-se que o ácido glutâmico está em maior quantidade, com 442,35 mg/100 g a polpa do cupuaçu industrializado contém 7,23 kcal, 0,11 g de proteína, 0,89 g de lipídeo, 3,32g de fibras e 13,04 mg de vitamina C e 1,95 g de carboidratos.

As indústrias de alimentos, principalmente de polpas de frutas, têm incorporado o cupuaçu aos seus produtos, pois este já é comercializado em muitas regiões do Brasil e no exterior (COHEN e JACKIX, 2005).

A produção brasileira de polpa de cupuaçu se situa entre 12.000 e 15.000 t/ano, sendo que mais de 80% são oriundas de pomares comerciais. No ano de 2012 essa produção cresceu para 74.524 toneladas em uma área colhida de 12.996 hec-

tares, superando 100.000 toneladas em 2014 (CARVALHO et al., 2004; ALMUDI; PINHEIRO, 2015).

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O consumo de polpa de fruta tem se tornado algo muito comum, com a crescente procura por polpas de frutas, que podem ser utilizadas para diversas finalidades, em especial a região Amazônica se destaca pois possui frutos de características exóticas, frutos estes a qual, a polpa tem grande valor nutricional, comercial, tanto nacionalmente como internacionalmente.

### REFERÊNCIAS

AGRIANUAL -Anuário da agricultura brasileira. São Paulo: Informa Economics FNP, 2013. 463p., 2017.

ALMUDI, T.; PINHEIRO, J. O. C. Dados estatísticos da produção agropecuária e florestal do Estado do Amazonas. EMBRAPA, Brasília - DF, 105p. 2015. ISBN 978-85-7035-467-9.

IBRAF – Instituto Brasileiro de Frutas. Panorama da cadeia produtiva de frutas em 2012 e projeções para 2013. São Paulo. 127 p., 2012. <https://docplayer.com.br/60656651-Panorama-da-cadeia-produtiva-das-frutas-em-2012-e-projecoes-pa-ra-2013.html>

Brasil (2011b) Ministério do Desenvolvimento, indústria e Comércio Exterior. Sistema Aliceweb. Disponível em: <http://www.aliceweb.desenvolvimento.gov.br> Acessado em 29 de mar. 2021.

BUENO, G.; BACCARIN, J. G. Participação das principais frutas brasileiras no comércio internacional 1997 a 2008. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 34, n.2, p. 424-434, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452012000200015>

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, Guia de alimentos e vigilância sanitária.

BUFALINO, L.; GUIMARÃES, A.; SILVA, B.; SOUZA, R.; MELO, I.; OLIVEIRA, D.; TRUGILHO, P. Local variability of yield and physical properties of açaí waste and improvement of its energetic attributes by separation of lignocellulosic fibers and seeds. Journal of Renewable and Sustainable Energy, v. 10, n. 5, p. 1-10, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1063/1.5027232>

CARVALHO, J. E. U. de; Frutas da Amazônia na era das novas culturas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 2., 2012, Belém, PA. Anais... Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos, 2012. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/950548>

CARVALHO, J. E. U. de; MULLER, C. H.; ALVES, R. M.; NAZARÉ, R. F. de. Cupuaçuzeiro. Belém: Embrapa, (Comunicado Técnico, 115). 2014. ISSN 1517-2244.

CARVALHO, A. V.; MIRANDA, L. C. F.; OLIVEIRA, M. Caracterização físico-química da polpa em genótipos de açaizeiro do tipo violáceo. **Embrapa Amazônia Oriental-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E)**, 2017. ISSN1983-0483.

CEDRIM, P. C. A. S.; BARROS, E. M. A.; NASCIMENTO, T. G. DO. Propriedades antioxidantes do açaí (*Euterpe oleracea*) na síndrome metabólica. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 21, 2018. ISSN 1981-6723.

COHEN, K. O.; JACKIX, M. N. Estudo do liquor de cupuaçu. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 25, n.1, p. 182-190, janeiro/março, 2005. ISSN 0101 2061. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612005000100030>

FAO, 2017. Catálogo de Publicações da FAO. 2017.

DA SILVA, A. DO S. S.; FARIAS, L. F. Elaboração da farinha à base da amêndoa do cupuaçu *Theobroma grandiflorum* Schum. **Revista Arquivos Científicos (IMMES)**, v. 1, n. 1, p. 36-42, 2018. Artigo Original / Original Article Rev. Arq. Científicos (IMMES). DOI: <https://doi.org/10.5935/2595-4407/rac.immes.v1n1p36-42>

FAO - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO. FAO. FAOSTAT. Divisão de estatística. Disponível em: < <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> >. Acesso em: 28 mar. 2021.

FRANKLIN, B.; NASCIMENTO, F. DAS C. A. DO. Plantas para o futuro: compilação de dados de composição nutricional do araçá-boi, buriti, cupuaçu, murici e pupunha. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 3, p. 10174-10189, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n3-046.

LIMA, F. M.; MARTINEZ, E. A.; SOUZA, S. M. A.; SILVA, C. M. R.; BATISTA, Y. C. Aproveitamento do pedúnculo do caju para elaboração de fruta estruturada. **Magistra**, v.26, III CBPH, p.203-207, set., 2014. ISSN 2236-4420

MAGWAZA, L. S.; MDISHWA, A.; TESFAY, S. Z.; OPARA, U. L. An overview of preharvest factors affecting vitamin C content of citrus fruit. **Scientia Horticulturae**. v.216, p.12-21, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2016.12.021>

OLIVEIRA, J. Investigação das etapas para o processo de produção de etanol de segunda geração a partir da biomassa do caroço de açaí (*Euterpe oleracea*). 2014. 228 f. Tese (Doutorado em Engenharia Química) - Universidade Estadual De Campinas/UNICAMP, Campinas, 2014. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/266070>

SANTOS, C. E.; KIST, B. B.; CARVALHO, C.; REETZ, E. R.; DRUM, M. Anuário brasileiro da fruticultura. Santa Cruz do Sul: **Gazeta Santa Cruz do Sul-RS**, 136 p.: il. 2013. ISSN 1808-4931.

SILVA, C. A. B. Produção de polpa de fruta- tratada termicamente e congelada. Brasília: Ministério da Agricultura, do abastecimento e da Reforma Agrária, Secretaria do Desenvolvimento Rural, 1995. ISSN 0104-8848.

SILVA, C. E. F.; MOURA, E. M. O.; ANDRADE, F. P.; GOIS, G. N. S. B.; SILVA, I. C. C.; SILVA, L. M. O.; SOUZA, J. E. A.; ABUD, A. K. S. Importância da monitoração dos padrões de identidade e qualidade na indústria da polpa de fruta. J. **Bioen. Food Science**, v. 3, n.1, p. 17-26, 2016. ISSN 2359-2710.

SILVA, C. E. F.; MOURA, E. M. O.; SOUZA, J. E. A.; ABUD, A. K. S. Quality control of tropical fruit pulp in Brazil. **Chemical Engineering Transactions**, v. 44, p. 193-198, 2015. ISSN 2283-921

VILLACHICA, H. CARVALHO, J. E. U. de MULLER, C. H.; DIAZ, S. C.; ALMANZA, M. Frutales y hortalizas promissórios de La Amazônia. Lima: Tratado de Cooperacion Amazônica. Secretaria Pro-tempore, 1996. 367p. (TCA-SPT, 004).

YUYAMA, L. K. O.; AGUIAR, J. P. L.; FILHO, D. F. S.; YUYAMA, K.; VAREJÃO, M. DE J.; FÁVARO, D. I. T.; VASCONCELLOS, M. B. A.; PIMENTEL, S. A.; CARUSO, M. S. F. (2011). Caracterização físico-química do suco de açaí de Euterpe precatoria Mart. oriundo de diferentes ecossistemas amazônicos. *Acta Amazônica*, 41(4), 545-552. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0044-5967201100040001>

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Abacaxi 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 35, 42

Acidez 10, 12, 14, 15, 16, 18, 21, 22, 46, 49, 50, 51, 52

### E

Estudo 10, 11, 12, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 26, 27, 29, 30, 34, 35, 36, 37, 46, 49, 50, 51, 58, 59

### F

Fermentados 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 35, 40, 41

Físico-química 13, 14, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 31, 35, 36, 40, 41, 42, 49, 53, 54, 55, 63, 64

Frescal 26, 27, 29, 30, 31, 32

Frutas 10, 18, 19, 20, 23, 24, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 58, 59, 60, 61, 62

### G

Geleia 20, 21, 22, 23, 24, 41

Grande 12, 18, 19, 26, 27, 30, 34, 38, 47, 58, 59, 60, 61, 62

### I

Iogurte 10, 11, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43

### L

Legislação 10, 11, 14, 15, 18, 19, 21, 22, 26, 27, 28, 29, 30

Leite 10, 11, 12, 13, 14, 15, 26, 27, 35, 36, 38, 42

### M

Mandioca 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55

### P

Polpa 10, 20, 24, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 52, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64

Produto 10, 11, 14, 15, 20, 21, 22, 26, 27, 29, 34, 35, 37, 38, 40, 48, 50, 51

### Q

Qualidade 4, 12, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 27, 28, 29, 30, 31, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 47, 48, 52, 54, 58, 59, 64

Queijo 26, 27, 29, 30, 31, 32

### R

Rural 9, 12, 17, 23, 25, 33, 45, 56, 57, 63

### S

Sabor 10, 15, 16, 19, 34, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 48



# TÓPICOS ESPECIAIS SOBRE AVALIAÇÕES DA QUALIDADE EM PRODUTOS ALIMENTÍCIOS



# TÓPICOS ESPECIAIS SOBRE AVALIAÇÕES DA QUALIDADE EM PRODUTOS ALIMENTÍCIOS



ISBN 978-655889143-7



9

786558

891437



**Rfb**  
Editora