

**FLÁVIO FERREIRA SILVA
(ORGANIZADOR)**



PRÁTICA E PESQUISA EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

Atena
Editora
Ano 2020

**FLÁVIO FERREIRA SILVA
(ORGANIZADOR)**



PRÁTICA E PESQUISA EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Karine de Lima

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Prof^a Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof^a Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

P912 Prática e pesquisa em ciência e tecnologia de alimentos [recurso eletrônico] / Organizador Flávio Ferreira Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia.

ISBN 978-65-81740-13-9

DOI 10.22533/at.ed.139201002

1. Alimentos – Análise. 2. Alimentos – Indústria. 3. Tecnologia de alimentos. I. Silva, Flávio Ferreira.

CDD 664.07

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra intitulada “Prática e Pesquisa em Ciência e Tecnologia de Alimentos” foi elaborada a partir das publicações da Atena Editora e apresenta uma visão ampla de vários aspectos que transcorrem por diversos temas relacionados à alimentação. Esta obra é composta por 16 capítulos bem estruturados e agrupados por assuntos.

A ciência relacionada aos alimentos permeia por várias questões, dentre elas, para o mercado há uma preocupação crescente com a adaptação da população a sabores e também a qualidade de produtos, por isso, cada vez mais investimentos são feitos em avaliações sensoriais e elaboração de novas preparações. Não obstante, a elucidação de características físico-químicas é cada vez mais estudada a fim de agregar valor aos produtos alimentícios ou mesmo apresentar dados mais concisos sobre atributos de alimentos. Além disso, alimentos destinados a consumo também devem seguir padrões de segurança alimentar, o que leva ao desenvolvimento de amplos estudos no campo da microbiologia de alimentos.

Os novos artigos apresentados nesta obra são pertinentes a temas importantes e foram possíveis graças aos esforços assíduos dos autores destes trabalhos junto aos esforços da Atena Editora, que reconhece a importância da divulgação científica e oferece uma plataforma consolidada e confiável para estes pesquisadores exporem e divulguem seus resultados.

Esperamos que a leitura desta obra seja capaz de sanar suas dúvidas a luz de novos conhecimentos e propiciar a base intelectual ideal para que se desenvolva novos estudos no setor de alimentos.

Flávio Brah (Flávio Ferreira Silva)

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DA AMÊNDOA DO CAJUEIRO (<i>Anacardium occidentale</i> L.) CRUA E TORRADA COMO MATÉRIA-PRIMA PARA A PRODUÇÃO DA FARINHA DA CASTANHA DE CAJU	
Ivan Rosa de Jesus Júnior Aiana Bastos Rocha Francisca da Paz Freire Janaina Machado Macedo Maria de Lourdes Alves dos Reis Tamires Silva Moraes Mabel Sodré Costa Sousa Joseneide Alves de Miranda Ivania Batista Oliveira Carine Lopes Calazans Morganna Thinesca Almeida Silva Ademar Rocha da Silva José Marcos Teixeira de Alencar Filho	
DOI 10.22533/at.ed.1392010021	
CAPÍTULO 2	14
CARACTERIZAÇÃO DE <i>PHYSALIS PERUVIANA</i> SUBMETIDA AO PROCESSO DE ARMAZENAMENTO CONGELADO	
Gisele Kirchbaner Contini Juliano Tadeu Vilela de Resende Alana Martins Roselini Trapp Kruger Katielle Rosalva Voncik Córdova	
DOI 10.22533/at.ed.1392010022	
CAPÍTULO 3	22
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO QUÍMICA E COMPOSTOS BIOATIVOS EM POLPA DE JAMBOLÃO (<i>Syzygium cumini</i>)	
Alessandra Regina Vital Fernanda Barbosa Borges Jardim Elisa Norberto Ferreira Santos Marlene Jer�nimo S�nia Duque Paciulli	
DOI 10.22533/at.ed.1392010023	
CAPÍTULO 4	33
CARACTERIZAÇÃO MICROSCÓPICA E MICOFLORA CONTAMINANTE DA FRUTA E POLPAS CONGELADAS DE AÇAÍ (<i>Euterpe oleracea Mart.</i>)	
Marco Toledo Fernandes Dominici	
DOI 10.22533/at.ed.1392010024	
CAPÍTULO 5	55
COMPOSIÇÃO QUÍMICA E ANÁLISE SENSORIAL DE BOLOS ELABORADOS COM FARINHA DE ARROZ E LEGUMINOSAS	
Angélica In�s Kaufmann Aline Sobreira Bezerra Alice Maria Haidrich Fernanda Copatti	

Jassana Bernicker de Magalhães
Juliano Uczay
Maiara Cristíni Maleico

DOI 10.22533/at.ed.1392010025

CAPÍTULO 6 67

FARINHA DE FOLHAS DE OSMARIN (*Helichrysum italicum*) PARA USO EM QUEIJARIA: APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL

Suélen Serafini
Bruna Cariolato Moreira
Mariane Ficagna
Fernanda Copatti
Micheli Mayara Trentin
Rafaela Fatima Cossul
Fernanda Picoli
Alexandre Tadeu Paulino
Andréia Zilio Dinon

DOI 10.22533/at.ed.1392010026

CAPÍTULO 7 78

ANÁLISE SENSORIAL DE SUCOS MISTOS DE ACEROLA COM ÁGUA DE COCO, LARANJA E HORTELÃ

Gislane da Silva Lopes
Junara Aguiar Lira
Aline Ferreira Silva
Keneson Klay Gonçalves Machado
Claudio Belmino Maia
Raimundo Calixto Martins Rodrigues
Luiz Junior Pereira Marques
Sylvia Letícia Oliveira Silva

DOI 10.22533/at.ed.1392010027

CAPÍTULO 8 89

ANÁLISE SENSORIAL E FÍSICO-QUÍMICA DA GELEIA DE ARAÇÁ-BOI (*Eugenia stipitata* McVaugh)

Sumária Sousa e Silva
Rosângela Silva de Souza
Raquel Aparecida Loss
José Wilson Pires Carvalho
Sumaya Ferreira Guedes

DOI 10.22533/at.ed.1392010028

CAPÍTULO 9 101

AVALIAÇÃO SENSORIAL DO PESCADO COMERCIALIZADO

Gabriela Vieira do Amaral
Lara Tiburcio da Silva
Maryanne Victoria Santos de Oliveira Ferreira
Valéria Moura de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.1392010029

CAPÍTULO 10 105

CARACTERIZAÇÃO REOLÓGICA E CONTROLE DE QUALIDADE DA FARINHA INTEGRAL DE CENTEIO E DA FARINHA DE TRIGO

Gisele Kirchbaner Contini
Ivo Mottin Demiate

Ana Claudia Bedin
Alana Martins
Rafaela Gomes da Silva
Valesca Kotovicz

DOI 10.22533/at.ed.13920100210

CAPÍTULO 11 115

ELABORAÇÃO DE BISCOITOS COM ADIÇÃO DA FARINHA DE ALFARROBA (*Ceratonia siliqua L.*)

Sabrina Ferreira Bereza
Maria Paula Kuiavski
José Raniere Mazile Vidal Bezerra
Ângela Moraes Teixeira
Maurício Rigo

DOI 10.22533/at.ed.13920100211

CAPÍTULO 12 125

ELABORAÇÃO DE BISCOITOS TIPO COOKIE ADICIONADOS DE FARINHA DE BAGAÇO DE MALTE E LARANJA

Suelem Lima da Silva
Helen Caroline Figueiredo
Alice Fontana Belinazo
Eduarda Maidana
Karem Rodrigues Vieira
Vanessa Pires da Rosa
Andréia Cirolini

DOI 10.22533/at.ed.13920100212

CAPÍTULO 13 134

ESTUDO DE CASO: DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE DO LEITE EM PROPRIEDADES DA REGIÃO CONE SUL DE RONDÔNIA

Nélio Ranieli Ferreira de Paula
Érica de Oliveira Araújo
Rafaela Queiroz Franquis

DOI 10.22533/at.ed.13920100213

CAPÍTULO 14 149

IDENTIFICAÇÃO DE MICROORGANISMOS RESISTENTES A ANTIMICROBIANOS EM AMOSTRAS DE LEITE PASTEURIZADO COMERCIALIZADO EM CAMAÇARI, BAHIA, BRASIL

Caique Neres Guimarães Silva
Danilo da Silva Carneiro
Iana Silva Neiva
Germano Luiz Cabral Fonseca
Thiago Barbosa Vivas
Jorge Raimundo Lins Ribas

DOI 10.22533/at.ed.13920100214

CAPÍTULO 15 158

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE LEITE E CREME DE LEITE PRODUZIDO NA REGIÃO DO MEIO OESTE CATARINENSE

Julia Zanferrari
Patrick Alexsander Zucchi dos Santos
Leonardo Alberto Mützenberg
Andreza Alves de Jesus
Thais Carla Dal Bello

Ronaldo Paolo Paludo
Tiago da Silva Tibolla
Mariana Cordeiro
Elisângela Beatriz Kirst
Marcos Paulo Vieira de Oliveira
Luisa Wolker Fava
Alessandra Farias Millezi

DOI 10.22533/at.ed.13920100215

CAPÍTULO 16 169

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE PRODUTOS MINIMAMENTE PROCESSADOS NAS CIDADES DE GUANAMBI, CARINHANHA E CAETITÉ, BAHIA

Natalia dos Santos Teixeira
Aureluci Alves de Aquino
Edinilda de Souza Moreira
Marcilio Nunes Moreira
Mayana Abreu Pereira
Carlito José de Barros Filho
Milton Ricardo Silveira Brandão
Maxuel Ferreira Abrantes
Paula Tais Maia Santos

DOI 10.22533/at.ed.13920100216

SOBRE O ORGANIZADOR..... 184

ÍNDICE REMISSIVO 185

CARACTERIZAÇÃO MICROSCÓPICA E MICOFLORA CONTAMINANTE DA FRUTA E POLPAS CONGELADAS DE AÇAÍ (*Euterpe oleracea* Mart.)

Data de aceite: 31/01/2020

Marco Toledo Fernandes Dominici

RESUMO: Este trabalho avaliou a fruta açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) de diferentes cultivos (larga escala e de pequena propriedade), todas provenientes da cidade de Belém, estado do Pará, bem como polpas de açaí congeladas, do comércio de Florianópolis (processadas e artesanal). Caracterizando microscopicamente sua morfologia e a micoflora contaminante presente nos dois tipos de produtos. Foram realizadas análises microscópicas e micológicas das duas diferentes amostras de frutas (duas origens) e de polpas de açaí congeladas (processos diferentes) quanto à caracterização morfológica (da fruta), bem como suas dimensões, peso, umidade e aw. Já nas polpas, foram realizadas medições para sólidos solúveis e pH. Tanto para as frutas quanto para as polpas, a micologia foi realizada em três etapas principais, ou seja, contagem total de fungos, isolamento das colônias e microcultivo. A partir do crescimento destes fungos foi realizada a caracterização (morfologia do micélio/hifas e formas reprodutivas/esporos) para melhor identificação através de e microscopia óptica. A fruta do açaí apresentou características específicas e foram identificadas principalmente

as relacionadas com (a) a área entre a casca e a semente (a polpa) a qual corresponde a uma pequena faixa (cerca de 1mm) que fica envolta por um emaranhado de feixes de fibras que conferem, tanto proteção/resistência quanto manutenção de espaço para retenção de água e para todos os nutrientes que compõe a polpa; O (b) poro germinativo, onde viabiliza concentração de fungos. Durante as análises das frutas e da polpa de açaí congelada artesanal, foi comprovada a presença de 3 gêneros de fungos (*Fusarium*, *Aspergillus* e *Absidia*) além de leveduras. Porém as análises das polpas comerciais não apresentaram nenhum tipo de desenvolvimento fúngico, o que demonstra uma segurança para os consumidores deste produto. Com este trabalho foi possível registrar a presença de uma elevada carga fúngica na fruta e na polpa de açaí congelada artesanal. Por outro lado, as polpas de açaí congeladas (comerciais) não apresentaram qualquer desenvolvimento fúngico, provavelmente pelo eficaz processo de pasteurização aplicado, bem como o efeito do congelamento prolongado em cepas provenientes de clima quente (tropical). Indicando segurança desses produtos comerciais ao consumidor. Diferente do obtido para polpa de açaí artesanal.

PALAVRAS-CHAVE: Açaí, *Euterpe oleracea*, polpa, microscopia, estereoscopia, fungos

1 | INTRODUÇÃO

O açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) é uma fruta tipicamente brasileira de grande importância econômica que merece posição de destaque dentro dos grandes centros de pesquisa, a fim de elevar sua importância e visibilidade, portanto existe a necessidade de realizar um aprimoramento da qualidade do processamento e segurança do produto final.

A polpa congelada é o produto comercializado mais conhecido, contudo diversos problemas na segurança têm sido relatados e considerados um perigo para a saúde.

O consumo de açaí e seus derivados é uma nova moda dos últimos anos no Brasil que despertou interesse por diferentes públicos, desde consumidores afim de consumir um produto saudável até pesquisadores de renome internacional interessados em descobrir e caracterizar todas as propriedades deste fruto tipicamente Brasileiro.

O açaí é consumido de diferentes formas dependendo principalmente da região do Brasil a qual estamos analisando, por exemplo, no Belém do Pará, local onde o açaí é um fruto típico e faz parte da cultura da região, o fruto é consumido como um acompanhamento de pratos salgados, em forma de creme obtido através apenas do esmagamento da fruta, misturado com a farinha de mandioca ou de tapioca e junto como acompanhamento de peixe frito, totalmente diferente do que encontramos na região sudeste e sul, onde não temos o cultivo da fruta mas recebemos a sua polpa congelada e consumimos em formato de um creme batido com xarope de guaraná e alguma outra fruta como banana ou morango por exemplo, tornando assim uma sobremesa com uma aparência próxima de um creme ou sorvete.

O açaí é uma fruta rica em antioxidantes por causa das antocianinas e dos seus flavonoides, possui um alto nível de vitamina C e fibras, por este seu alto valor nutritivo, o açaí está sendo altamente consumido por um público jovem e praticante de diversos esportes como suplemento na sua alimentação. Este consumo se faz principalmente através da sua polpa congelada, visto que a produção do fruto encontra-se restrito a região norte e nordeste do país.

Polpa de fruta, por definição, é um produto não fermentado, não concentrado, obtido da fruta polposa, por processo tecnológico adequado, atendido o teor mínimo de sólidos em suspensão. (MAPA)

2 | OBJETIVO

2.1 Geral

Caracterizar por microscopias (*estereoscópica e óptica*) a morfologia da fruta de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) bem como sua microflora contaminante incluindo de polpas congeladas.

2.2 Específicos

- Caracterizar a fruta do açaí provenientes do estado do Pará, de dois tipos de cultivo (larga escala e pequena propriedade) através da microscopia estereoscópica e óptica;
- Avaliar a carga fúngica da fruta (duas origens) e de polpas (comerciais e artesanais);
- Verificar a qualidade das polpas de açaí (congeladas) comercializadas em supermercados e lojas de produtos naturais de Florianópolis;
- Investigar e identificar contaminação fúngica de açaí e possível toxicidade;
- Avaliar as características da polpa comercial incluindo sensorial, físico-químicas e prazos de validade além de micológicas das polpas de açaí congeladas;
- Obter subsídios para implementação da qualidade e segurança destes produtos característicos do país, e importantes na dieta do Brasil (norte e nordeste).

3 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 AÇAÍ

3.1.1 Classificação

Utilizando como base a Classificação de Cronquist (1981), podemos começar um estudo a partir da identificação do açaí, utilizado para o presente trabalho, que obedece a seguinte linha hierárquica iniciando por sua divisão indo até a sua espécie:

Divisão: Magnoliophyta

Classe: Liliopsida

Subclasse: Arecidae

Ordem: Arecales

Família: Arecaceae

Subfamília: Arecoideae

Gênero: *Euterpe*

Espécie: *Euterpe oleracea* Mart.

Euterpe é uma homenagem uma vez que esta é uma deusa da mitologia grega (Marchiori, 1995) que possui o significado de “elegância da floresta” (Hodge, 1965), em uma alusão à beleza que planta possui (STRUDWICK & SOBEL, 1986). O significado do nome específico *oleracea* tem origem na própria fruta que se parece ou exala um

aroma que remete ao do vinho por causa da cor e do aroma da polpa, principalmente no início de fermentação (OLIVEIRA et al, 2000).

3.1.2 O fruto

Açaí é fruto de uma palmeira que é mais popularmente conhecida como açazeiro, espécie nativa principalmente na região norte do país, onde é um alimento muito importante na dieta diária de todo o povo. Atualmente o açaí é cultivado não apenas na Região Amazônica, mas em vários outros estados. (RIBEIRO et al, 2015).

O açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) está em alta pois se trata de um alimento funcional que possui um alto valor energético na sua polpa por conter um elevado teor de lipídeos como ômega 6 e 9, além de carboidratos, fibras, vitamina E, proteínas, minerais (Mn, Fe, Zn, Cu, Cr) e grande quantidade de antioxidantes (PORTINHO et al, 2012).

As antocianinas e outros flavonoides são os fito químicos predominantes no fruto, mas as antocianinas são as que agregam a maior ação antioxidante da polpa do açaí. O açaí além do seu poder antioxidante, também demonstra ter efeitos como anti-inflamatório, no perfil imunológico, no diabetes tipo 2, na síndrome metabólica, no câncer e no envelhecimento. O ideal seria o desenvolvimento de uma padronização de métodos de conservação do produto afim de manter estável e prolongar a capacidade antioxidante do açaí. Sem dúvidas existe uma grande necessidade da realização de estudos mais profundos e prolongados, controlados in vivo para que se avalie os benefícios já conhecidos, descubra-se novos possíveis efeitos positivos a saúde e o funcionamento do mecanismo de ação dos nutrientes do açaí (PORTINHO et al, 2012).

3.1.3 Qualidade nutricional do açaí

A partir de estudos de macronutrientes do açaí, pesquisadores apresentaram análises onde obtiveram um valor de 3,6 g de proteínas e 57,4 g de carboidratos adicionados pela ingestão da fruta na dieta de pacientes. Esta quantidade de nutrientes provenientes do açaí atuaram positivamente para a constituição da estrutura celular e na nutrição das células do sistema nervoso central (MENDES-FILHO et al., 2014).

Segundo análises realizadas, o açaí foi submetido a uma análise de composição centesimal onde apresentou valores para umidade, cinzas, proteínas, lipídeos, carboidratos. A quantidade de carboidratos encontrada no açaí foi de aproximadamente 42,53 g para 100g de fruta, mas este resultado pode ter sido mascarado pelo teor de fibras pois estas não foram analisadas na composição centesimal. Já para a análise de proteínas, encontraram cerca de 8,13 g de proteínas por 100 g de açaí, além de outros compostos encontrados (sempre utilizando a quantidade de 100 g da fruta) como 4,92 g de umidade, 3,68 g de cinzas e 40,75 g de lipídeos (MENEZES, et al, 2008).

3.1.4 O Açaí no Brasil e no Mundo

O açaizeiro é uma palmeira originária da Amazônia que chama atenção além dos seus diversos recursos vegetais, também por sua polpa que possui uma ação por parte das antocianinas, e que é muito consumida principalmente na região norte do Brasil, principal produtora e que distribui para as demais regiões do país e exterior, onde que vem crescendo e ganhando espaço continuamente, principalmente pela forte divulgação dos seus efeitos benéficos a saúde. Atualmente o processamento do açaí que ocorre em pequenos estabelecimentos espalhados em diversos pontos de comercialização, podem representar um enorme perigo a saúde dos consumidores dadas as negligências higiênico-sanitárias dos mesmos (COHEN et al, 2011).

O açaí e sua polpa são bastantes difundidos em todo Brasil por inúmeros motivos, tanto pela sua versatilidade em poder ser servida como um alimento doce ou salgado além da busca pelos seus altos índices nutricionais, o que fez com que o açaí se tornasse muito conhecido e procurado em outros países. Além dos antioxidantes tanto falados presente no açaí, também temos a presença de outros compostos que agregam valor ao produto, entre os compostos presentes podemos encontrar vitaminas, cálcio, ferro, fibras, fósforo, minerais e potássio, fornecendo desta maneira ao fruto e todos os seus derivados, propriedades com ações antioxidantes, vasodilatadoras, anti-inflamatórias, tônicas e energéticas e a partir do momento em que o açaí é adicionado à dieta da população, pode trazer diversos benefícios para a saúde . O açaizeiro é uma planta que atualmente já possui cultivo da América do sul como Venezuela, Colômbia, Equador, Guianas além do Brasil, onde podemos registrar sua produção continua durante todo o decorrer do ano, tendo como principal época para sua safra entre os meses de agosto e dezembro, época de diminuição da quantidade de chuvas nas regiões norte e nordeste, principais produtoras no Brasil (EMBRAPA, 2006).

3.2 Plantio

O plantio de açaizeiro é considerado uma forma alternativa para a recuperação de áreas desmatadas. Também para reduzir a pressão sobre o ecossistema de várzea que é bastante frágil, evitando sua transformação em bosques homogêneos dessa palmeira (HOMMA, 2006).

3.3 Produtos Derivados

3.3.1 Em pó

O Açaí em pó é um produto natural onde mantém as propriedades da fruta e seu sabor característico e na indústria de alimentos gera possibilidades de utilização como em produção de bebidas, doces, geleias e sorvetes, agregando valor a estes produtos uma vez que o pó do açaí é bastante rico em ferro, fibras, fósforo, minerais, gordura

vegetal, cálcio, potássio e vitaminas, além de conter antocianina (MENEZES, 2008).

3.3.2 Polpa

O açaí, para que seja consumido, deverá primeiramente ser despulpado, e esta etapa pode ser feita manualmente depois de ficar de molho na água ou então através de processos automatizados com máquinas para que a polpa se solte e seja misturada com água e então forme uma espécie de suco bastante grosso que é chamado ou conhecido como vinho do açaí (COHEN et al, 2011).

Nas regiões ao norte do Brasil onde o açaí é cultivado, o açaí é principalmente consumido com farinha de mandioca ou farinha de tapioca e consumido como acompanhamento das refeições como peixes assados ou camarão, entretanto nas demais regiões do Brasil, geralmente o açaí é preparado a partir da polpa congelada, misturada com xarope de guaraná e formando um creme semelhante com um sorvete. Este creme é um alimento muito rico e procurado por frequentadores de academias e desportistas pois possui propriedades estimulantes semelhantes às do café ou bebidas energéticas (CONSTENLA et al., 1989).

O despulpamento comercial do fruto é obtido por meio do esmagamento e posterior filtração através de peneira fina, processo que envolve a adição de água em quantidades variadas, dependendo do produto que se quer obter (Carneiro, 2000). Na prática da extração utilizada na região produtora, a água acrescentada visa à obtenção de três concentrações distintas, com teores de sólidos totais em torno de 15,2 (Tipo A), 12,5 (Tipo B) e 9,7% (Tipo C). De acordo com Rogez (2000) a polpa do açaí se constitui em fonte de α -tocoferol (vitamina E), fibras, manganês, cobre, boro e cromo.

Dentre as frutas, se destaca quanto ao teor de lipídios, capaz de suprir cerca de 65% das necessidades teóricas recomendadas para um homem adulto. Em se tratando de proteínas, pode prover entre 25 e 65% das quantidades recomendadas; contém ainda: cálcio, magnésio, potássio e níquel; porém, é pobre (inferior a 25% do valor diário recomendado) em açúcares totais, fósforo, sódio, zinco e ferro. Conclui o autor que o açaí pode ser tido como um dos frutos mais nutritivos da Amazônia. O processo de obtenção da polpa e o grau de beneficiamento, ainda são feitos de forma artesanal e com baixo índice tecnológico; suas características físicas, necessárias a uma exploração em nível industrial, ainda são pouco estudadas, dentre as quais se citam os dados de massa específica, essenciais no projeto de bombas, trocadores de calor, evaporadores e misturadores. O efeito da temperatura e da concentração na massa específica em sucos e polpas de frutas tem sido largamente estudado (Constenla et al., 1989; Bayindirli, 1993; Simões, 1997; Ramos & Ibarz, 1998; Telis-Romero et al., 1998; Cepeda & Villarán, 1999; Zainal et al., 2000).

3.3.3 Pasteurização da polpa

Através de informações sobre como é a norma para a realização de algum tratamento térmico, encontramos que a polpa passa pelo processo de pasteurização com o objetivo de extinguir e assegurar a segurança do produto quanto a presença de microrganismos. Este processo se aplica a alimentos que não podem sofrer tratamentos mais rigorosos, por afetar suas propriedades organolépticas e nutritivas, como é o caso das frutas. A pasteurização deve ser empregada em conjunto com outros métodos de preservação, tais como a refrigeração e o congelamento (MENEZES, 2008).

Para o açaí, as indústrias costumam empregar temperaturas em torno de 80°C a 85°C, por 10 segundos, e, após a pasteurização, o mesmo é imediatamente congelado (BRASIL, 2000)

3.3.4 Outros

O açaí por se tratar se um fruto rico e com valor nutritivo bastante alto, é utilizado para fabricação de diversos produtos para diferentes fins além da indústria alimentícia. Um grande derivado do açaí mas menos comum do que a polpa ou o pó de açaí é o óleo de açaí que possui uma coloração verde-escura e odor pouco agradável até que passe pelo processo de refinação onde gera um produto de sabor e odor agradáveis (COHEN et al, 2011).

O óleo do açaí é bastante utilizado fins culinários mas outro emprego deste derivado que aparece com bastante força na indústria farmacêutica pois possui alta concentração de antioxidante, então torna uma excelente matéria prima para produção de xampus e cremes capilares, sabonetes e cremes hidratantes para o corpo (DO NASCIMENTO et al, 2008).

O açaizeiro é, também, a maior fonte de palmito no Brasil. Devido à falta de costume de consumo na região, quase toda a produção desta espécie é destinada aos mercados externos. Produzido por diversas espécies de palmeira no Brasil, o palmito é retirado cortando-se o estipe. Em espécies com estipes solitários, este procedimento mata a palmeira. Isto explica a quase extinção de populações nativas de *Euterpe edulis* Mart. no Sul e Sudeste do Brasil (JARDIM et al, 1987; NOGUEIRA, 1995).

3.4 Importância do estudo

A contaminação fúngica é de grande preocupação, e o açaí por ser um fruto com uma diversidade de derivados produzidos para o consumidor, é uma matéria prima passiva de estudo aprofundado para verificar da qualidade destes produtos de tão fácil acesso a população afim de garantir a segurança dos consumidores.

4 | MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo abordou inicialmente uma caracterização da fruta do açaí, com posterior identificação de sua micoflora contaminante através das microscopias estereoscópica e óptica, bem como avaliação das características e carga fúngica de polpas congeladas de açaí comerciais.

4.1 MATERIAL

4.1.1 Amostras

(a) Açaí – fruta *in natura* (500 g), proveniente da região produtora no norte do país, de duas origens (a.1) Produtor I (cultivado em larga escala) e (a.2) Produtor II (pequena propriedade) e **(b) polpa de açaí** – amostras congeladas (100 - 220 g) adquiridas no comércio de Florianópolis e de doação de polpa artesanal (diretamente de Belém).

4.1.2 Meios de cultura e reagentes

Foram utilizados peptona, agar batata dextrose (PDA), agar extrato de malte (MEA), Czapek-Dox, 25% de nitrato de glicerol (GN25), extrato de levedura Czapek (CYA), cloranfenicol e corante azul de metileno, todos Vetec (Duque de Caxias, RJ, Brasil).

4.1.3 Equipamento

Microscópios (a) estereoscópico, MZ16, Leica Microsystems (Wetzlar, Alemanha) e (b) óptico, BX40, com adaptador para câmera digital Olympus (Shibuya-ku, Tokyo, Japão); paquímetro, Powner (China); balança semi-analítica, PL300, Mettler (Barueri, SP, Brasil); estufa de secagem, 515, Fanem (São Paulo, SP, Brasil); capela de exaustão, Tecnal (São Paulo, SP, Brasil); cabine de luz ultravioleta (UV), 265 & 365 nm, Dist. (Florianópolis, SC, Brasil); contador de colônias, Prolab (São Paulo, SP, Brasil); pHmetro, Hanna Instruments (Tamborá, SP, Brasil); Refratômetro, Biobrix (São Paulo, SP, Brasil) e homogeneizador de amostras, MA-440/CF, Marconi (Piracicaba, SP, Brasil).

4.2 METODO

4.2.1 Coleta das amostras

(a) Fruta – foram coletadas (a.1) no comércio da cidade de Belém, estado do Pará, Brasil e (a.2) colhidas da palmeira na propriedade também no Pará, sendo ambas enviadas sob refrigeração para o LABMICO. Já as amostras de **(b) Polpa** – foram coletadas randomicamente (6 marcas) no comércio da cidade de Florianópolis, SC em supermercados e lojas de produtos naturais (potes de 220 g e sachês de 100

g). Todas foram mantidas sob refrigeração até o momento da realização das análises.

4.2.2 Preparo das amostras

(a) Fruta: as unidades de açaí foram utilizadas para o estudo tanto (a.1) *in natura* (umidade: ca. 40%) quanto (a.2) desidratadas (umidade: ca. 10%). Antes de iniciar as análises, cinco unidades da (10 g) frutas foi submetida a desidratação por secagem lenta (em estufa para evitar alterações na sua estrutura). Tanto as amostras (a.1) *in natura* quanto as (a.2) desidratadas tiveram a casca, película, fibras e semente separadas, preparados cortes para observação por microscopia (estereoscópica e posterior eletrônica – próximo estudo, pós TCC). **(b) Polpa:** as amostras foram descongeladas, homogeneizadas e porções separadas para realizar as análises de pH, brix e micologia (contagem total).



Figura 1. Açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) *in natura*: (a) frutas - provenientes de dos produtores [PI & PII] e (b) casca – superfície interna, utilizados no estudo de microscopia.

Fonte: do autor

4.2.3 Dimensões, peso, pH e sólidos solúveis – Fruta & polpa:

(a) Dimensões: utilizando um paquímetro e à partir de uma porção (ca. 10 unidades) de açaís de cada origem (PI e PII), foi realizada randomicamente a medição das diferentes partes da estrutura da fruta (A x B x C para largura x altura x profundidade – esquema na Tabela 1) de cada unidade de açaí do lotes recebidos para a realização do trabalho. Também foi averiguado através de medição localização do hilo e poro germinativo (em mm); **(b) peso:** 20 unidades das duas frutas de açaí foram submetidas a pesagem e suas variáveis calculadas e **(c) pH e sólidos solúveis:** Somente as amostras de polpas foram submetidas a estas análises, realizadas através de potenciômetro e refratômetro onde foram obtidas as leituras de pH e sólidos solúveis (°Brix) volumes de 10 e 0,1 mL, respectivamente.

4.2.4 Observação microscópica (por estereoscopia):

Os cortes de açaí foram visualizados, utilizando microscópio estereoscópico, tanto da casca (superfícies externas, internas), quanto nas outras partes da fruta – fibras,

sementes, polpa e suas diferenciações botânicas (KREIBICH et al 2016; SCUSSEL et al, 2014).

4.2.5 Contagem total de fungos e leveduras:

As amostras de açaí e de polpa (25 g) foram assepticamente transferidas para sacos de polietileno e adicionadas de água peptonada 0,1% (225 ml), seguido de homogeneização. De cada amostra diluída (10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3}) um volume de 100 μ l foi inoculado (com auxílio da alça de Drigalski) sobre a superfície do meio PDA contendo cloranfenicol (100 mg/l) em capela de fluxo laminar (n=2). As placas foram incubadas em estufa microbiológica à $25^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ por um período de até 7 dias com posterior contagem das colônias através de contador de placas (Silva et al., 2010). (Figura 1).

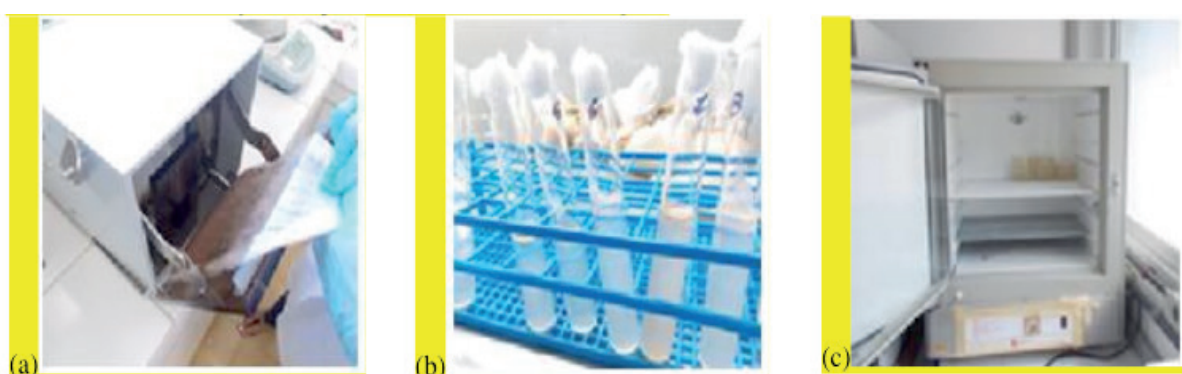


Figura 2 - Etapas das análises micológicas: (a) homogeneização em sacos de polietileno, (b) diluições em tubos de ensaio e (c) incubação das placas em estufa microbiológica.

Fonte: do autor

4.2.6 Micobiota contaminante da fruta:

Este estudo foi realizado utilizando amostras de açaí *in natura* afim de identificar sua flora contaminante. Foi realizada através do isolamento das colônias (previamente desenvolvidas no meio PDA – Item 4.2.5). Cada colônia foi repicada assepticamente para os meios MEA, G25N e CYA e incubadas por 7 dias à $25\pm 1^{\circ}\text{C}$. Após o crescimento, as características das colônias foram observadas macro e microscopicamente, com registro de suas imagens, para posterior identificação dos gêneros (SAVI et al, 2015). A identificação foi realizada pela técnica de microcultivo em placa de Petri esteril, onde foi adicionado um suporte de vidro contendo uma lâmina. Na parte superior desta lâmina, foi acondicionado meio de cultura sólido Czapek-doc (2 mm). Neste meio foi acrescentado cubos de aproximadamente 1 mm de cada colônia crescida com auxílio de agulha esteril, e colocado uma lamínula sobre a colônia. No interior da placa, foi acrescentado um pedaço de algodão contendo água destilada esteril (para manter a umidade) e em seguida as placas foram fechadas e incubadas por 5 dias à $25^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$. Após este período, a lamínula contendo parte do crescimento das colônias fúngicas foi retirada e transferida para uma lâmina contendo uma gota de corante (azul de

metileno em algodão). As lâminas coradas foram visualizadas em microscópio óptico em aumento de 100 e 400x (Figura 2). A partir da observação das características macroscópicas e microscópicas, as identificações dos gêneros fúngicos isolados foram realizadas de acordo com RAPER; FENNEL (1965), PITT (1979) e BARNETT; HUNTER (1986).



Figura 3: Técnica de microcultivo para verificação de gênero e espécie: (a) esquema gráfico com material utilizado e (b) aparato – etapa inicial (c/ cubo de meio de cultura da colônia isolada).

Fonte: Kreibich, 2014

4.2.7 Determinação de umidade (teor e aw):

O teor de umidade foi obtido através de método gravimétrico (AOAC, 2005), no qual visa o emprego de calor, baseando-se na perda de peso do material, submetido ao aquecimento, até obter peso constante. Já a aw foi realizada utilizando aparelho aqualab a 25°C (Decagon, 2005).

4.2.8 Produção de metabólitos e pigmentos:

As placas com as colônias isoladas após investigação de suas características através de estereoscópicas e ópticas, foram levadas para uma câmara de UV e visualizados sob dois comprimentos de onda para observação de produção de possíveis compostos fluorescentes (pigmentos ou toxinas). Isso foi realizado através da observação do reverso da colônia (placa).

5 | RESULTADO E DISCUSSÃO

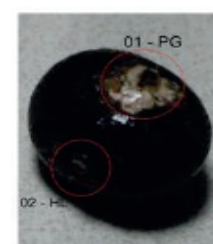
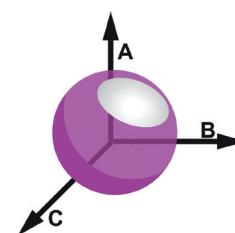
Dos dados obtidos, tanto das frutas quanto das polpas de açaí, foi possível identificar características morfológicas, diferenças de umidade bem como a carga fúngica e diferenciação da microbiota. As Figuras 4 a 9 e Tabelas 1 e 2 apresentam os dados e imagens características da fruta e da polpa do presente estudo.

5.1 CARACTERIZAÇÃO MICROSCÓPICA DA FRUTA DO AÇAÍ

5.1.1 Características e estruturas morfológicas - açaí

(a) *Dimensões e peso*: considerando que a fruta do açaí apresenta, além de variação de dimensões, uma forma oblonga e não foram encontrados na literatura dados sobre seu formato, dimensões e/ou peso, foi realizado um estudo para conhecer estas características. A Tabela 1 apresenta as dimensões e pesos das frutas do açaí e suas variáveis. As dimensões quanto a largura e altura foram de 15/13 e 16/15mm, respectivamente. O peso médio obtido foi de 2,07 (2,04 - 2,10) e 2,11 (2,09 - 2,14) g, para os açaís das duas origens (PI e PII), respectivamente. Cabe salientar que os teores umidade e a_w das frutas atingiram 40%. e 0,9771/0,9852 respectivamente.

Açaí		Dimensões da fruta inteira (mm)			Umidade	
(unidades)	Peso (g)	A	B	C ^a	Teor (%)	a_w
Produtor I*						
01	2,06	11	13	11	40	0,9771
02	2,08	12	14	11		
03	2,06	12	13	12		
04	2,05	11	13	12		
05	2,09	12	14	13		
06	2,05	12	14	11		
07	2,1	13	15	12		
08	2,07	11	13	11		
09	2,04	11	12	12		
10	2,1	13	15	12		
Média	2,07	11,8	13,6	11,7		
DP	0,0216	0,7888	0,9660	0,6749		
DPR%	0,0004	0,6222	0,9333	0,4555		
Min	2,04	11	12	11		
Max	2,10	13	15	13		
Produtor II**						
01	2,12	14	15	13	40	0,9852
02	2,10	13	13	12		
03	2,11	13	14	12		
04	2,11	12	14	12		
05	2,09	13	14	13		
06	2,12	14	15	12		
07	2,09	12	12	11		
08	2,14	15	16	13		
09	2,09	13	14	12		
10	2,13	14	14	13		
Média	2,11	13,3	14,1	12,3		
DP	0,0176	0,9486	1,1005	0,6749		
DPR%	0,0003	0,9	1,2111	0,4555		
Min	2,09	12	12	11		
Max	2,14	15	16	13		



Açaí
(in natura)

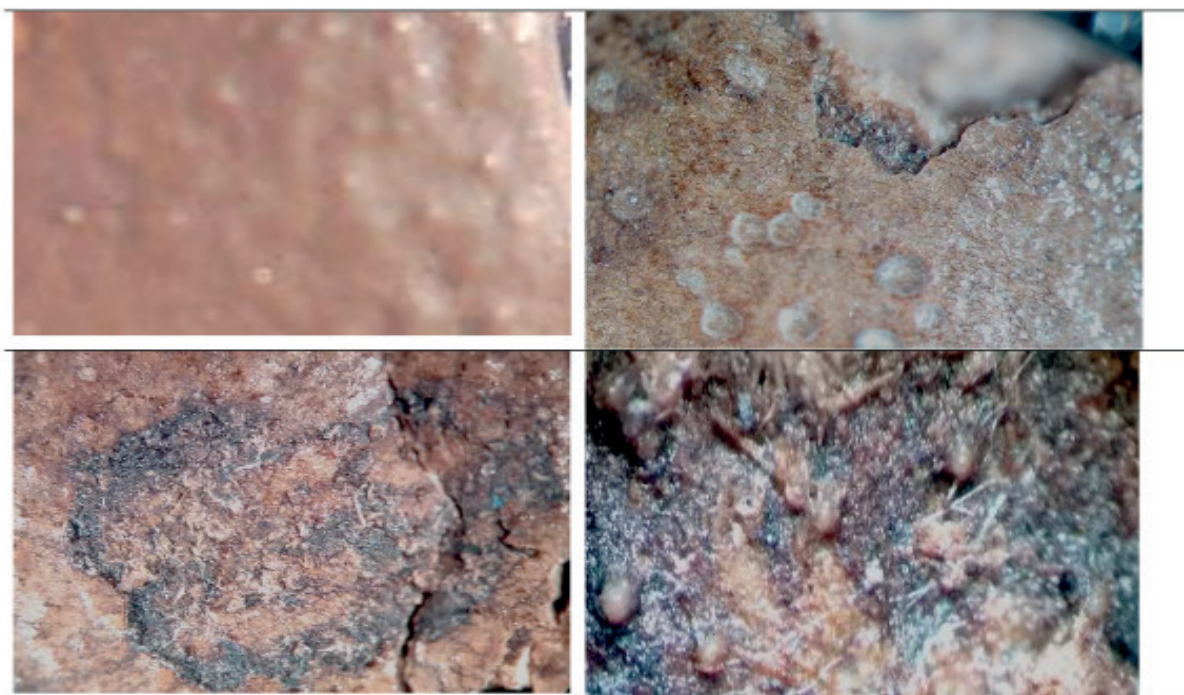
Tabela 1. Características das frutas de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) utilizadas no presente estudo

(^a profundidade) umidade 40% A: largura B: altura C: profundidade *comercial (cultivada em larga escala) **doméstica (pequena propriedade)

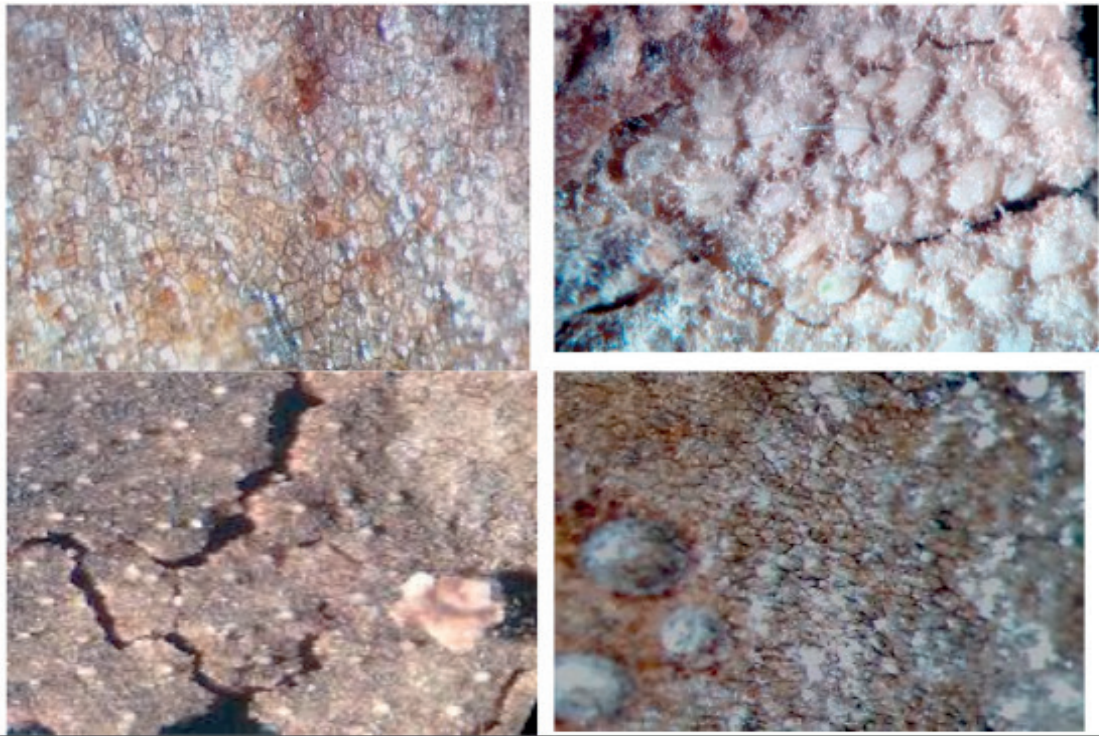
FONTE: do Autor

(b) *Estruturas morfológicas*: foram identificadas neste trabalho as partes

da fruta do açaí, tanto sua estrutura externa quando internas. As características morfológicas da *casca* (superfície: interna e externa), *polpa* (diferentes camadas) e *semente* (endosperma e embrião) estão representadas nas Figuras 4 a 7. Exocarpo, mesocarpo e endocarpo, respectivamente. **(b.1) parte externa da fruta** (casca: externa/interna) - é responsável por proteger o fruto contra ações mecânicas e realiza também o controle de umidade (Figura 4.a). Se caracteriza pela forte cor roxa e presença de duas estruturas, (b.1.1) o *poro germinativo* e o (b.1.2) *hilo* (Figura 5.a,c). O poro germinativo corresponde ao local onde ocorrerá o brotamento da semente. Por outro lado, a parte interna da casca é uma estrutura que apresenta células poliédricas, com paredes pouco delimitadas. Apresenta resíduos de polpa. **(b.2) parte interna da fruta** (polpa/fibra/semente) - (b.2.1) *polpa* – embora o açaí seja conhecido pelo seu produto semi processado – a polpa, ela representa uma pequena parte do todo do açaí (somente 15 a 20%). Está localizada entre a casca e a semente (amêndoa) e distribuída entre as fibras, ali também presentes (Figura 6.b,c); (b.2.2) *fibras* – estão presentes formando uma segunda camada de resistência após a casca - fibras mesocárpicas (Figura 6.b,c); (b.2.3) *semente* – o endocarpo corresponde a uma estrutura circular que toma mais que 50% do total da fruta. É muito resistente, e sob corte transversal é possível perceber o córtex, também chamado de embrião (Figura 6.a).



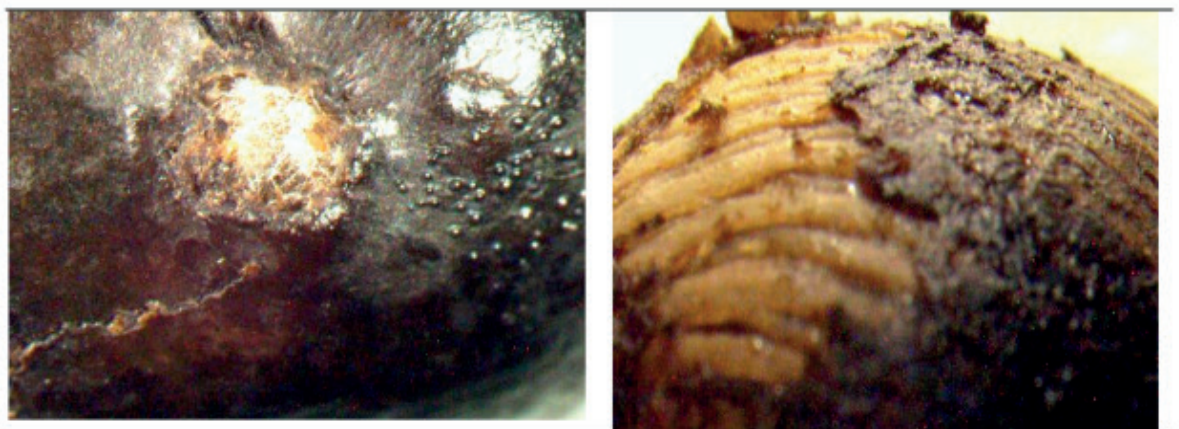
(a) SUPERFÍCIE - externa



(b) SUPERFÍCIE - interna

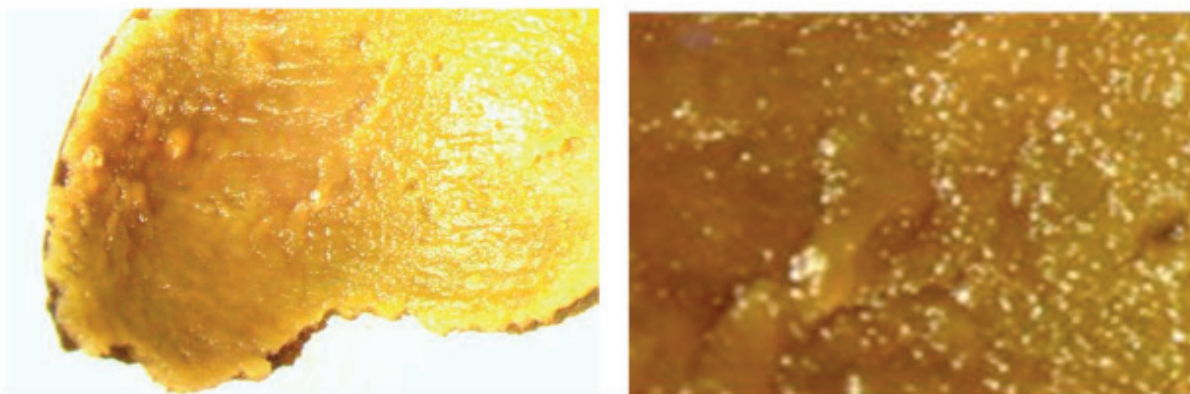
Figura 4 – Estéreo micrografias da casca do açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) superfície: (a) externa e (b) interna, incluindo o poro germinativo e resíduo lipídico.

Fonte: do autor

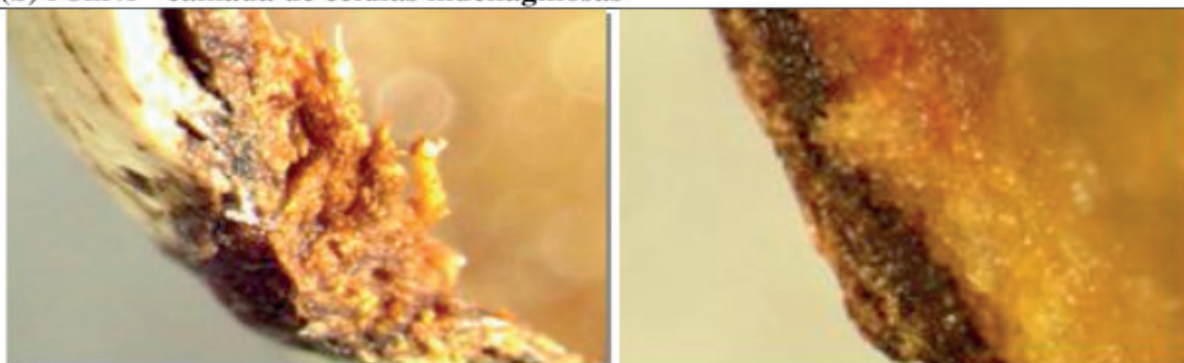


(a) FRUTA – casca





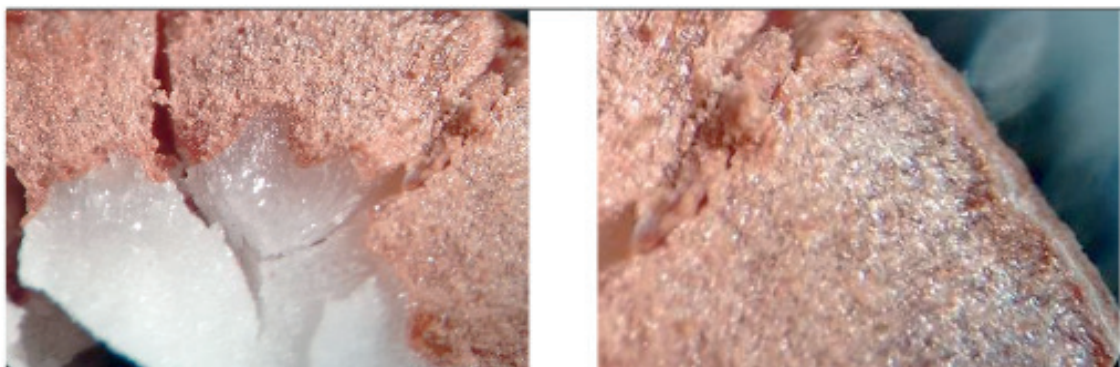
(b) POLPA – camada de células mucilaginosas



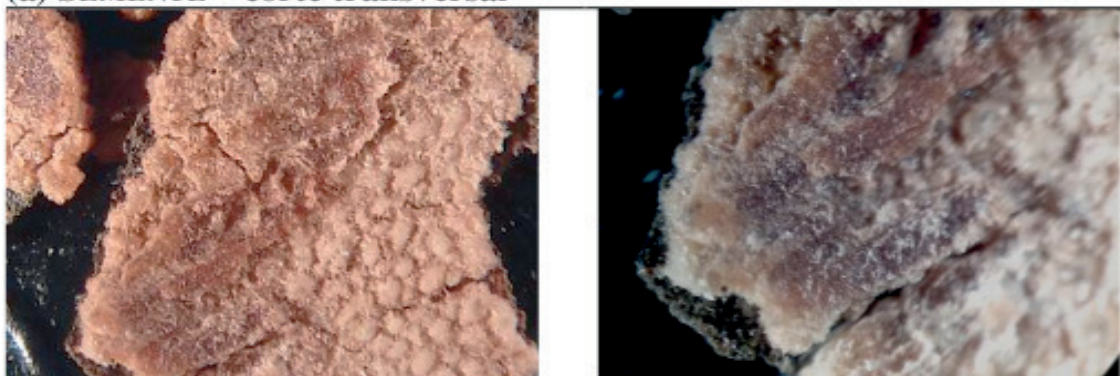
(c) PORO GERMINATIVO – corte transversal

Figura 5 – Estéreo micrografias do açai (*Euterpe oleracea* Mart.): (a) superfície da fruta com parte das fibras, (b) parte interna com células ricas em mucilagem - constituinte da polpa e (c) poro germinativo – corte transversal.

Fonte: do autor



(a) SEMENTE – corte transversal



(b) FIBRAS E POLPA



(c) FIBRAS E MUCILAGEM DA POLPA

Figura 6 – Estéreo micrografias da semente e polpa do açaí (*Euterpe oleracea* Mart.): (a) semente – corte transversal, (b) fibras e polpa – aderidas na parte interna da casca e (c) fibras mesocárpicas contendo resíduos de polpa.

Fonte: do autor

5.1.2 Micoflora contaminante - Açaí

Com relação a micoflora, foi possível isolar e identificar diferentes gêneros fúngicos. Para tanto, as características das colônias, seus micélios (hifas) e estruturas reprodutivas (esporos/conídios) observadas através da microscopia óptica foram pesquisadas e comparadas com padrões já identificados e reportados na literatura. Os quais foram identificados como sendo três gêneros: *Fusarium*, *Aspergillus*, *Absidia* além de levedura.

Das colônias que se desenvolveram nas placas com os meios CYA, MEA e G25N, as que se desenvolveram no CYA e MEA foram observadas através de microscopia estereoscópica e óptica(Figura 9). Cabe salientar que todas as placas com cultivo não apresentaram fluorescência sob luz UV portanto através deste método é possível concluir que as cepas não eram toxigênicas.

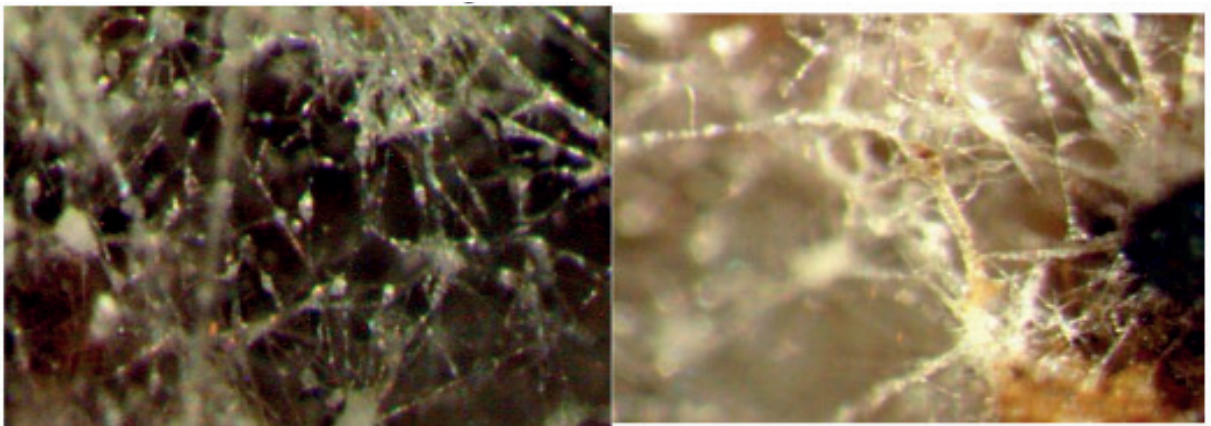


Figura 7 – Estereomicrografias de fungos presentes na parte externa da casca do açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) in natura - alta umidade: (*Fusarium* identificado após isolamento) - 50 e 80 x.

Fonte: do autor

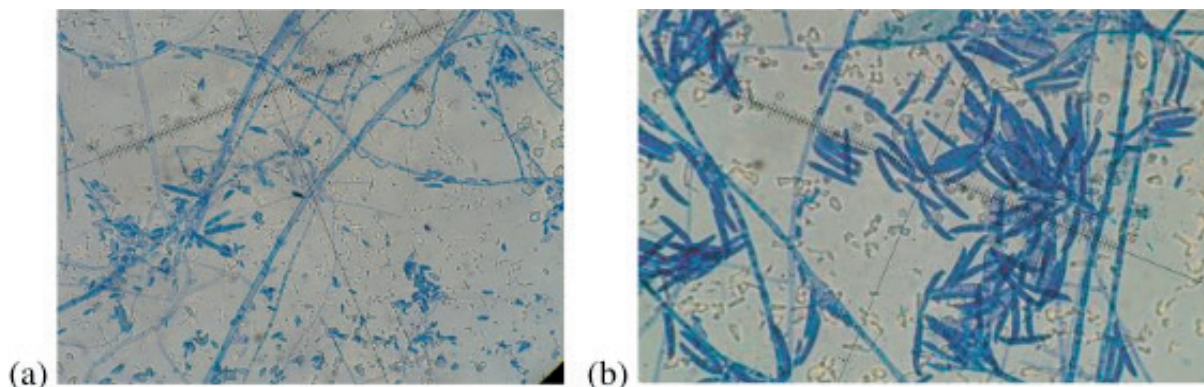


Figura 8 – Microscopia ótica de esporos de espécies diferentes de *Fusarium* isoladas da fruta do açaí (*Euterpe oleracea* Mart.): (a) pequenos, septados e extremidades arredondadas e (b) maiores, septados e extremidades pontiagudas (x 150).

Fonte: do autor

5.2 AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS E CARGA FUNGICA CONTAMINANTE DE POLPAS DE AÇAÍ

5.2.1 Características - Polpa

Quanto às características sensoriais de cor, textura e sabor, as polpas de açaí apresentaram (a) *cor* roxo intenso, sendo que algumas continham uma fina película na superfície da porção analisada após descongelamento (semelhante a gotículas de gordura); (b) *textura* homogênea, de líquida a pastosa (ver °Brix), porém com característica arenosa (possivelmente devido às fibras extraídas e trituradas juntamente com a polpa) e com (c) *sabor* ameno, característico da fruta. Por outro lado, a partir das características físico-químicas de sólidos solúveis e pH obtidas das polpas de açaí (após descongelamento), foi possível observar que as leituras dos sólidos solúveis variaram de 7 a 30°Brix e do pH de 3,74 a 4,5 (Tabela 02).

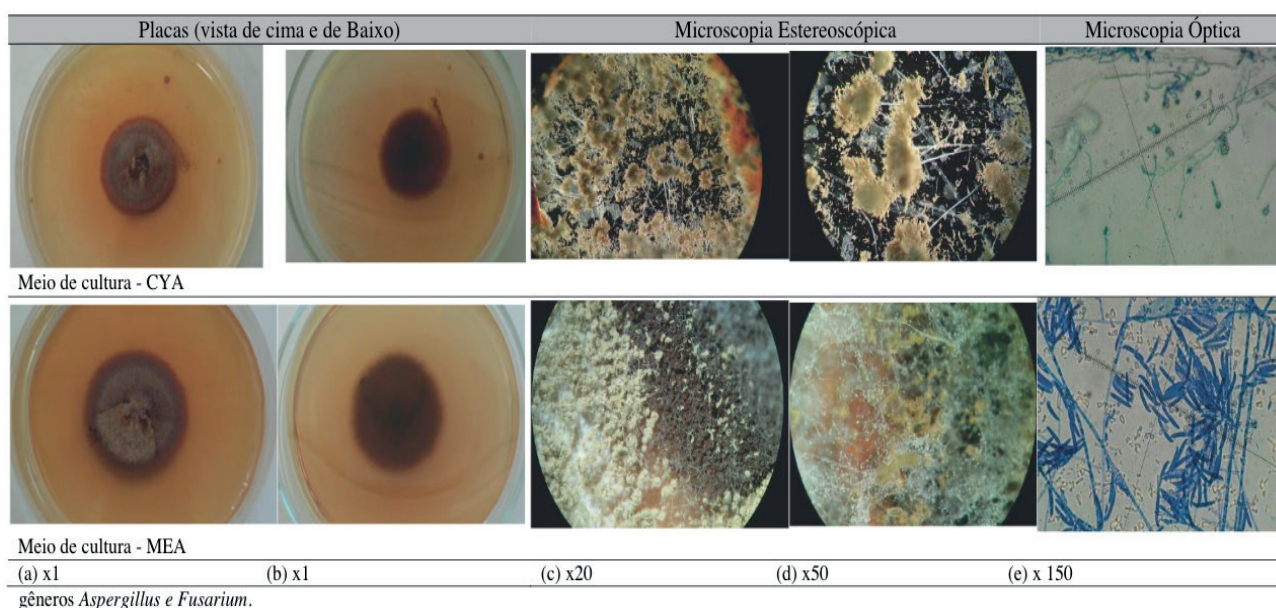


Figura 9 - Placas de cultivo com fungos isolados da micobiota natural do açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), imagens de microscopias estereoscópica e óptica dos fungos dos gêneros *Aspergillus* e *Fusarium*.

5.2.2 Contaminação fúngica - Polpa

Foi observado que após a realização da contagem total de fungos e leveduras, das amostras *comerciais* de polpas de açaí congeladas, não foi observado crescimento fúngico em nenhuma das amostras analisadas. Provavelmente, isso possa ter ocorrido pela suscetibilidade dos esporos tanto ao processo de pasteurização, quanto não terem resistido a temperatura do congelamento. É de conhecimento geral que organismos vivos (insetos, ácaros, etc.) não resistem às temperaturas de congelamento por longo período. Contudo, pouco tem sido estudado sobre a resistência de esporos de fungos a temperaturas de congelamento e tempo de exposição. O açaí é típico da região amazônica, onde a temperatura média anual é elevada. Os esporos dos fungos contaminantes proveniente da fruta, adaptados às aquelas temperaturas, podem não resistir às do congelamento. Porém, cabe salientar que a amostra de polpa de açaí *artesanal/caseira* apresentou crescimento fúngico chegando a mais de 400 UFC/g. Provavelmente devido ao fato de não ser submetida ao processo de pasteurização, permitindo assim o desenvolvimento dos esporos contaminantes.

Amostras Analisadas	pH	Brix	Data		CTF ^a (UFC/g)
			Fabricação	Validade	
Amostras comerciais					
01	3,75	30,0	09/15	09/16	NC ^b
02	4,00	29,0	09/15	09/16	NC
03	4,00	28,5	10/15	10/16	NC
04	4,50	7,00	08/15	08/16	NC
05	4,35	15,00	02/15	02/17	NC
06	3,77	8,00	08/15	08/16	NC
Média	4,0616	19,5833	NAd	NA	NC
DP	0,3049	10,8647	NA	NA	NC
DPR%	0,0930	118,0417	NA	NA	NC
min / max	3,75/4,5	7/30	NA	NA	NC
Amostra artesanal					
07	5,06	6,00	NI ^c	NI	>400

Tabela 2. Características físico-químicas e contagem total de bolores e leveduras de amostras (*Euterpe oleracea* Mart.) de polpa de açaí comerciais e caseiras congeladas.

^a contagem total de fungos ^b não houve crescimento ^c não informado ^d não se aplica

Fonte: do autor

6 | CONCLUSÃO

A microscopia estereoscópica viabilizou identificar, dentre as diferentes partes da estrutura da fruta do açaí, algumas características específicas: Polpa - presença de numerosas fibras envoltas em mucilagem e gotículas de lipídeos quando *in natura* e desidratadas, respectivamente.

Foram identificados fungos do gênero *Absidia*, *Fusarium* e *Aspergillus* bem como leveduras no açaí *in natura*.

As polpas comerciais não apresentaram contaminação fúngica (esporos destruídos pela pasteurização), contudo a caseira apresentou elevada contagem.

Com este trabalho foi possível registrar a presença de uma elevada carga fúngica na fruta e na polpa de açaí congelada *artesanal*. Por outro lado, as polpas de açaí congeladas (*comerciais*) não apresentaram qualquer desenvolvimento fúngico.

Os dados obtidos indicam segurança, quanto aos produtos comerciais (polpa congelada) oferecidos ao consumidor.

Independente de todos os dados obtidos, urge o desenvolvimento de pesquisas quanto a contaminação por organismos vivos (insetos, ácaros, dentre outro) provenientes do manuseio inadequado nas florestas bem como nas feiras livres da região amazônica da matéria prima par produção de polpa.

7 | AGRADECIMENTOS

Quero agradecer com todo o meu carinho a Professora e Orientadora Vildes Maria Scussel primeiramente por ter me aberto as portas do seu laboratório (LABMICO) e me aceitado como seu orientado, por ter acreditado em mim, no meu trabalho e no meu potencial e também agradecer pelo seu esforço, sua atenção, dedicação e seu carinho durante todo o desenvolvimento do meu trabalho.

A Universidade Federal de Santa Catarina e ao Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos pelo curso de graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

A Bruna Custódio e a Bruna Arten por terem conseguido trazer diretamente do Belém do Pará todas as frutas de amostras de açaí para que eu realizasse o meu trabalho de conclusão de curso.

Ao mestrando Carlos Eduardo Soares pela amizade, pela atenção, paciência no desenvolvimento e realização das análises, no incentivo em todos os momentos, na sua total disponibilidade para sempre ajudar e fazer com que este trabalho se realizasse da melhor forma possível.

A doutoranda Juliana da Silva e a mestranda Marcella Nunes Pereira por toda ajuda nas diversas análises que tive que realizar durante o trabalho.

A Cristina Link Rüntzel e a grande amiga Giovana Sousa Maria por toda ajuda desde o início para fazer análises, pesquisar dados, montar trabalhos e ficar no laboratório fazendo companhia para que eu não ficasse fazendo análises sozinho.

Aos Professores Elane Schwinden Prudêncio e Pedro Luiz Manique Barreto por todo apoio durante a minha graduação, aos conselhos, conversas e palavras de muito carinho que me ajudaram sempre a seguir em frente e não desistir.

A todos os demais professores do Departamento de Ciência e Tecnologia de

Alimentos que fizeram parte e tiveram sua colaboração para o meu crescimento e formação acadêmica.

A familiares, amigos, colegas e todos que apesar de não estarem listados mas que de alguma forma participaram da minha vida e colaboraram com a minha formação.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992.

CHAN, P. K.; HAYES, A. W.; SIRAJ, M. Y.; MEYDRECK, E. F. Pharmacokinetics of the mycotoxin penicillic acid in male mice: absorption, distribution, excretion, and kinetics. *Toxicological Applied Pharmacology*, v. 73, n. 2, p. 195-203, 1984.

FAO. Worldwide regulations for micotoxins in food and in feed in 2003. (FAO. Food and Nutrition Paper, 81). Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/007/y5499e/y5499e07.htm>>.

SCUSSEL, V.M. Micotoxinas em alimentos. Florianópolis: Insular, 1998. 144p.

SOUSA, C.L.; MELO G.M C.; ALMEIDA, S.C.S. Avaliação da qualidade do açaí (*Euterpe Oleracea* Mart.) comercializado na cidade de Macapá-AP. *B.CEPPA*, v.17, n.2, p.127-136, 1999.

RIBEIRO, M. S. S.; LEHALLE, A. L. C.; SOUSA, O. F.; NASCIMENTO, V. H. A.; LIMA, C. L. S. Avaliação da qualidade microbiológica do açaí (*euterpe oleracea*, mart.) Comercializado nas feiras e supermercado da cidade de Belém-PA. Disponível em: <[http://www.14epqa.com.br/areas-tematicas/alimentos/02-P09-14-avaliacao-da-qualidade-microbiologica-do-acai-\(euterpe-olerace-mart\)-comercializado-nas%20feiras-e-supermercado-da-cidade-de-belem-pa.pdf](http://www.14epqa.com.br/areas-tematicas/alimentos/02-P09-14-avaliacao-da-qualidade-microbiologica-do-acai-(euterpe-olerace-mart)-comercializado-nas%20feiras-e-supermercado-da-cidade-de-belem-pa.pdf)>

EMBRAPA, Sistema de Produção do Açaí Disponível em: <http://www.sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br> - 2006. Acesso em: 01 abril de 2016.

SOUZA, L.A.; OLIVEIRA, M. S. P. Insetos prejudiciais ao açaizeiro e seus controles. Belém: Embrapa-CPATU, 1999. 3p. (Embrapa-CPATU. Comunicado Técnico, 4).

SAVI, G. D.; SCUSSEL, V. M.; estratégias de controle e descontaminação do trigo em grãos (*triticum aestivum* L.) Com relação a fungos, micotoxinas e agrotóxicos utilizando compostos químicos e ozônio gasoso. Florianópolis, SC - 2014. 323 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura do Abastecimento. Instrução Normativa n.01/2000, de 07/01/2000. Dispõe sobre regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de frutas. Diário Oficial da Republica Federativa do Brasil. Brasília, DF, 10 JAN 2000. Seção 1, p.54-58.

HOMMA, A. K. O.; NOGUEIRA, O. L.; MENEZES, A. J. E. A.; CARVALHO, J. E. U.; NICOLI, C. M. L.; MATOS, G. B. Açaí: novos desafios e tendências. *Amazônia: Ci. & Desenv.*, Belém, v. 1, n. 2, jan./jun. 2006.

NASCIMENTO, Walnice Maria Oliveira do; MORAES, Maria Heloisa Duarte. Fungi associated with açaí palm seeds: effect of temperature and moisture content on seeds during storage. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 33, n. 3, p. 415-425, 2011.

CARVALHO, L. I. C. (2013). *Aspergillus e Aspergilose* (Doctoral dissertation, [sn]). <http://hdl.handle.net/10284/4166>

COHEN, K. O.; MATTA, V. M.; FURTADO, A. A. L.; MEDEIROS, N. L.; CHISTÉ, R. C. TRADED, MICROBIOLOGICAL CONTAMINANTS IN AÇAÍ PULP. Contaminantes microbiológicos em polpas de açaí comercializadas na cidade de Belém-PA. Revista Brasileira de Tecnologia, v. 5, n. 02, p. 524-530, 2011.

PORTINHO, JOSÉ ALEXANDRE; ZIMMERMANN, LIVIA MARIA; BRUCK, MIRIAN ROTNES. Efeitos benéficos do Açaí. International Journal of Nutrology, v. 5, n. 1, p. 15-20, 2012.

DE OLIVEIRA, MARIA DO SOCORRO PADILHA; DE CARVALHO, JOSÉ EDMAR URANO; DO NASCIMENTO, WALNICE MARIA OLIVEIRA. AÇAÍ (*Euterpe oleracea* Mart.).

ALVARADO, J.D.; ROMERO, C.H. Physical properties of fruits: density and viscosity of juices as functions of soluble solids and content and temperature. Latin American Applied Research, Bahía Blanca, v.19, n.15, p.15-21, 1989.

AOAC - Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis. Washington, 1998, 1170p.

BAYINDIRLI, L. Density and viscosity of grape juice as a function of concentration and temperature. Journal of Food Processing & Preservation, Trumbull, v.17, n.2, p.147-151, 1993.

Brasil. Instrução normativa n.o 1, de 7 de janeiro de 2000. Estabelece o regulamento técnico para a fixação dos padrões de identidade e qualidade para a polpa de fruta. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 10 jan. 2000, Seção 1, n.6, p.54-58.

CARNEIRO, F.R.B.D. Uso da tecnologia de barreiras na obtenção da polpa de açaí e sua caracterização reológica. Campinas: UNICAMP, 2000. 135p. Tese Doutorado

CAVALCANTE, P.B. Frutas comestíveis da amazônia. 5.ed. Belém: CEJUP, 1991. 279p. Coleção Adolpho Ducke.

CEPEDA, E.; VILLARÁN, M.C. Density and viscosity of Malus floribunda juice as a function of concentration and temperature. Journal of Food Engineering, New York, v.41, n.2, p.103-107, 1999.

CONSTENLA, D.T.; LOZANO, J.E.; CRAPISTE, G.H. Thermophysical properties of clarified apple juice as a function of concentration and temperature. Journal of Food Science, Chicago, v.54, n.3, p.663-668, 1989.

LARA, A.B.W.H.; NAZÁRIO, G.; ALMEIDA, M.E.W.; PREGNOLATO, W. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análises de alimentos. 2. ed. São Paulo: Melhoramentos, 1976. 371p.

DO NASCIMENTO, RHUTYNÉIA JOANA SILVA ET AL. Composição em ácidos graxos do óleo da polpa de açaí extraído com enzimas e com hexano. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 30, n. 2, p. 498-502, 2008.

NOGUEIRA, O.L.; CARVALHO, C.J.R.; MULLER, C.H.; GALVÃO, E.U.P.; SILVA, H.M.E.; RODRIGUES, J.E.L.F.; OLIVEIRA, M.S.P.; CARVALHO, J.E.U.; ROCHA NETO, O.G.; NASCIMENTO, W.M.O.; CALZAVARA, B.B.G. A cultura do açaí. Brasília: EMBRAPA, 1995. 49p.

PONTES, M.A.N.; MAGNO, P.S.L.; FELIPE, A.M.P.; MATTIETO, R.A. Elaboração do néctar de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) com e sem ácido cítrico, In: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 16, 1998. Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: SBCTA, 1998.

RAMOS, A.M.; IBARZ, A. Density of juice and fruit puree as a function of soluble solids content and temperature. Journal of Food Engineering, New York, v.35, n.1, p.57-63, 1998.

- ROGEZ, H. Açai: preparo, composição e melhoramento da conservação. Belém: EDUFPA, 2000. 313p.
- ROGEZ, H.; BUXANT, R.; MIGNOLET, E.; GIVRON, C.; PASCAL, S.; RIBEIRO, C.; LARONDELLE, Y. Chemical composition of the edible parts of four typical Amazonian fruits: Assai, Araca, bacuri, cupuassu. *Journée Universitaire de Recherche en nutrition*, Louvain-la-neuve, V.3, p.10-15, 1996.
- MENEZES, ELLEN MAYRA DA SILVA; TORRES, AMANDA THIELE; SABAA SRUR, ARMANDO UBIRAJARA. Valor nutricional da polpa de açai (*Euterpe oleracea* Mart) liofilizada. *Acta Amaz.*, Manaus, v. 38, n. 2, p. 311-316, 2008.
- SILVA, F. DE A.S. The ASSISTAT software: statistical assistance. In: International Conference on Computers in Agriculture, 6, 1996, Cancun. Anais.... Cancun: American Society of Agricultural Engineers, 1996. p.294-298.
- FOLLY, G. A. DE F. Efeito do consumo da polpa de açai (*Euterpe oleracea* Mart.) sobre as concentrações de citocinas inflamatórias, medidas antropométricas, de composição corporal, parâmetros bioquímicos, clínicos e dietéticos em mulheres jovens aparentemente saudáveis. 2014. 127f. Dissertação (Mestrado em Saúde e Nutrição) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2014.
- SIMÕES, R. M. Propriedades termofísicas da polpa de manga. Campinas: UNICAMP, 1997. 93p. Dissertação Mestrado
- TELIS-ROMERO, J.; TELIS, V.R.N.; GABAS, A.L.; YAMASHITA, F. Thermophysical properties of Brazilian orange juice as affected by temperature and water content. *Journal of Food Engineering*, New York, v.38, n.1, p.27-40, 1998.
- ZAINAL, B.S.; ABDUL RAHMAN, R.; ARIFF, A.B.; SAARI, B.N.; ASBI, B.A. Effects of temperature on the physical properties of pink guava juice at two different concentrations. *Journal of Food Engineering*, New York, v.43, n.1, p.55-59, 2000.
- JARDIM, MÁRIO AUGUSTO G.; ANDERSON, ANTHONNY B. Manejo de populações nativas de açazeiro no estuário amazônico resultados preliminares. *Boletim de Pesquisa Florestal*, Colombo, v. 15, p. 1-18, 1987.
- MENDES-FILHO, N.E.; ET AL. Determinação de macrocomponentes e nutrientes minerais da polpa de manga (*Mangifera indica* L.). *Revista Eletrônica Perspectivas da Ciência e Tecnologia*, v.6, n.1-2, p. 22-36, 2014.
- KING JR, A. D., PITT, J. I., BEUCHAT, L. R., & CORRY, J. E. (2013). *Methods for the mycological examination of food* (Vol. 122). Springer Science & Business Media.
- HOMMA, ALFREDO KINGO OYAMA et al. Açai: novos desafios e tendências. *Amazônia: Ciência & Desenvolvimento*, v. 1, n. 2, p. 7-23, 2006.
- SAVI, GEOVANA D.; SCUSSEL, VILDES M. Effects of ozone gas exposure on toxigenic fungi species from *Fusarium*, *Aspergillus*, and *Penicillium* genera. *Ozone: Science & Engineering*, v. 36, n. 2, p. 144-152, 2014.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Açaí 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54
Adição 38, 58, 68, 69, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 80, 82, 88, 89, 91, 92, 95, 96, 114, 115, 117, 118, 119, 122, 123, 131, 132, 133
Alfarroba 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124
Amêndoa 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 11, 12, 45
Análise 1, 4, 8, 14, 17, 18, 19, 20, 26, 31, 36, 52, 55, 56, 58, 59, 60, 61, 62, 65, 69, 70, 77, 78, 80, 81, 82, 83, 87, 89, 91, 92, 93, 97, 99, 100, 102, 104, 108, 109, 110, 111, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 129, 130, 132, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 162, 168, 172, 182, 183
Aplicação 14, 20, 67, 68, 69, 71, 76, 77, 80, 104, 106, 134, 135, 142, 145
Araçá-boi 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 99, 100
Armazenamento 14, 15, 16, 19, 31, 101, 102, 107, 109, 141, 143, 155, 165, 166, 171

B

Bagaço 21, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133
Bahia 77, 90, 100, 149, 150, 152, 154, 156, 167, 169, 170, 171, 172
Bioativos 2, 3, 10, 18, 20, 22, 23, 24, 25, 28, 29, 30, 31, 77, 184
Biscoitos 9, 60, 61, 62, 65, 66, 93, 111, 115, 116, 117, 118, 119, 121, 123, 125, 126, 128, 129, 130, 131, 132, 133
Bolos 9, 16, 55, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 117

C

Caracterização 11, 12, 14, 18, 19, 20, 22, 23, 27, 31, 32, 33, 40, 44, 53, 65, 68, 69, 73, 76, 77, 93, 99, 100, 105, 112
Centeio 57, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113
Comercializado 34, 52, 80, 101, 141, 149, 150, 152, 156, 167
Cookie 65, 66, 116, 125, 126, 128, 129, 130, 131, 133
Creme 34, 38, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 166

D

Diagnóstico 66, 134, 142, 144, 146

E

Elaboração 12, 53, 56, 57, 58, 66, 91, 92, 96, 99, 115, 117, 118, 120, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 133, 156, 178

F

Farinha 1, 2, 3, 4, 9, 10, 34, 38, 55, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 125, 126, 128, 129, 130, 131, 132, 133
Farinha de arroz 55, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 63, 114

G

Geleia 28, 31, 89, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100

I

Índice de qualidade 101, 102, 103, 104

J

Jambolão 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32

L

Leguminosas 55, 57, 58, 59, 61, 66, 117

Leite 12, 67, 69, 71, 73, 77, 124, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167

M

Meio oeste 158

Micoflora 33, 34, 40, 48

Microrganismos 39, 135, 140, 145, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 165

Microscópica 33, 41, 44

Minimamente 169, 170, 171, 172, 181, 182, 183

O

Osmarin 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77

P

Pasteurizado 149, 150, 152, 154, 156, 157, 160, 165, 167

Pescado 101, 102, 104

Physalis 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21

Polpa 17, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 81, 84, 85, 89, 90, 91, 92, 94, 95, 99, 117, 127

Processados 22, 77, 108, 167, 169, 170, 171, 172, 180, 181, 183

Produção 1, 2, 3, 11, 15, 16, 28, 31, 34, 37, 39, 43, 51, 52, 64, 70, 71, 73, 77, 80, 88, 90, 95, 100, 107, 108, 111, 116, 117, 118, 127, 128, 132, 134, 135, 136, 137, 138, 142, 143, 146, 147, 148, 151, 152, 155, 159, 160, 162, 165, 167, 170, 177, 180

Produzido 39, 76, 107, 134, 135, 138, 146, 154, 158

Q

Qualidade 2, 4, 16, 17, 20, 34, 35, 36, 39, 52, 53, 60, 61, 65, 77, 82, 84, 95, 99, 101, 102, 103, 104, 105, 107, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 116, 121, 123, 126, 132, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 169, 171, 173, 174, 175, 177, 178, 179, 180, 181, 182

Queijaria 67

R

Reológica 53, 105, 112

Resistentes 149, 151, 152, 155, 156

Rondônia 77, 134, 135, 142, 151

S

Sensorial 31, 35, 55, 59, 62, 64, 67, 68, 69, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 87, 89, 91, 92, 93, 97, 99, 100, 101, 102, 115, 117, 119, 120, 121, 122, 124, 125, 126, 129, 130, 132, 133

Sucos 28, 38, 78, 79, 80, 82, 83, 84, 87, 89, 90, 127

 **Atena**
Editora

2 0 2 0