

NATIÉLI PIOVESAN
JULIANA KÉSSIA BARBOSA SOARES
ANA CAROLINA DOS SANTOS COSTA
(ORGANIZADORAS)



PRÁTICA E PESQUISA EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS 3

 **Atena**
Editora

Ano 2020

NATIÉLI PIOVESAN
JULIANA KÉSSIA BARBOSA SOARES
ANA CAROLINA DOS SANTOS COSTA
(ORGANIZADORAS)



PRÁTICA E PESQUISA EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS 3

Atena
Editora

Ano 2020

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecário

Maurício Amormino Júnior

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Karine de Lima Wisniewski

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos 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, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

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
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
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
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
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. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
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
Prof^ª Dr^ª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof^ª Dr^ª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof^ª Dr^ª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Prof^ª Dr^ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof^ª Dr^ª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^ª Dr^ª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Prof^ª Dr^ª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Prof^ª Dr^ª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^ª Dr^ª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Dr^ª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Prof^ª Dr^ª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^ª Dr^ª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^ª Dr^ª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
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

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
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 Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Bibliotecário Maurício Amormino Júnior

Diagramação: Maria Alice Pinheiro

Edição de Arte: Luiza Alves Batista

Revisão: Os Autores

Organizadores: ou Autores: Natiéli Piovesan

Juliana Késsia Barbosa Soares

Ana Carolina dos Santos Costa.

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

P912 Prática e pesquisa em ciência e tecnologia de alimentos 3
[recurso eletrônico] / Organizadores Natiéli Piovesan,
Juliana Késsia Barbosa Soares, Ana Carolina dos
Santos Costa. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia.

ISBN 978-65-5706-322-4

DOI 10.22533/at.ed.224202808

1. Alimentos – Análise. 2. Alimentos – Indústria. 3.
Tecnologia de alimentos. I. Piovesan, Natiéli. II. Soares,
Juliana Késsia Barbosa. III. Costa, Ana Carolina dos Santos.

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra intitulada “Prática e Pesquisa em Ciência e Tecnologia 3 está dividida em 2 volumes totalizando 34 artigos científicos que abordam temáticas como elaboração de novos produtos, embalagens, análise sensorial, boas práticas de fabricação, microbiologia de alimentos, avaliação físico-química de alimentos, entre outros.

Os artigos apresentados nessa obra são de extrema importância e trazem assuntos atuais na Ciência e Tecnologia de Alimentos. Fica claro que o alimento in natura ou transformado em um produto precisa ser conhecido quanto aos seus nutrientes, vitaminas, minerais, quanto a sua microbiologia e sua aceitabilidade sensorial para que possa ser comercializado e consumido. Para isso, se fazem necessárias pesquisas científicas, que comprovem a composição, benefícios e atestem a qualidade desse alimento para que o consumo se faça de maneira segura.

Diante disso, convidamos os leitores para conhecer e se atualizar com pesquisas na área de Ciência e Tecnologia de Alimentos através da leitura desse e-book. Por fim, desejamos a todos uma excelente leitura!

Vanessa Bordin Viera

Natiéli Piovesan

Juliana Késsia Barbosa Soares

Ana Carolina dos Santos Costa

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1.....1

A INDÚSTRIA CERVEJEIRA: DO PROCESSO DE FABRICAÇÃO AO REUSO DOS RESÍDUOS

Joice Lazarin Romão
Samara Teodoro dos Santos
Rosangela Bergamasco
Raquel Gutierrez Gomes

DOI 10.22533/at.ed.2242028081

CAPÍTULO 2.....12

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO DE PRODUTOS FATIADOS EM DOIS SUPERMERCADOS NO RIO DE JANEIRO - RJ

Maria Rosa Figueiredo Nascimento
Fernanda de Andrade Silva Gomes
Katia Cansação Correa de Oliveira
Angleson Figueira Marinho
Vânia Madeira Policarpo
Beatriz de Oliveira Lopes
Dominic Salvador Reynaldo

DOI 10.22533/at.ed.2242028082

CAPÍTULO 3.....28

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DA ALFACE COMERCIALIZADA EM DIFERENTES FEIRAS DO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS-MA

Gislane da Silva Lopes
Franciléia dos Santos Galvão
Francisca Neide Costa
Luiz Junior Pereira Marques
Claudio Belmino Maia
Ilderlane da Silva Lopes
Janaina Marques Mondego

DOI 10.22533/at.ed.2242028083

CAPÍTULO 4.....40

ADEQUAÇÃO DA ROTULAGEM NUTRICIONAL E COMPLEMENTAR DOS SUPLEMENTOS ALIMENTARES TIPO *WHEY PROTEIN* COMERCIALIZADOS NA CIDADE BACABAL – MA À LEGISLAÇÃO VIGENTE

Cleudilene Gomes da Silva
Simone Kelly Rodrigues Lima
Cesário Jorge Fahd Júnior
Gecyenne Rodrigues do Nascimento
Lennon da Silva Barros

DOI 10.22533/at.ed.2242028084

CAPÍTULO 5.....52

CADEIA PRODUTIVA DA PIMENTA DE CHEIRO (*CAPSICUM CHINENSE JACQ.*) EM FEIRAS LIVRES EM SÃO LUÍS – MA

Claudio Belmino Maia
Gislane da Silva Lopes
Claudia Sponholz Belmino
Luiz Junior Pereira Marques
Sylvia Letícia Oliveira Silva
Assistone Costa de Jesus
Gabriel Silva Dias

DOI 10.22533/at.ed.2242028085

CAPÍTULO 6.....60

COMPORTAMENTO DO CONSUMIDOR DE CARNES NO MUNICÍPIO DE UBERABA MG

Lindomar Adriano da Silva
Elisa Norberto Ferreira Santos
Flávia Carolina Vargas
Hellen Fernanda Nocchioli Sabino
Lucas Arantes-Pereira

DOI 10.22533/at.ed.2242028086

CAPÍTULO 7.....78

COMPREENSÃO E UTILIZAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO POR BATEDORES ARTESANAIS DE AÇAÍ (*EUTERPE OLERACEA*)

Maria Deyonara Lima da Silva
Danyelly Silva Amorim
Isabelly Silva Amorim
Jamille de Sousa Monteiro
Yuri Ferreira Corrêa
Ana Carla Alves Pelais

DOI 10.22533/at.ed.2242028087

CAPÍTULO 8.....88

CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE PRODUTOS DA AGRICULTURA FAMILIAR E PERFIL DE RESISTÊNCIA A ANTIMICROBIANOS

Andréa Cátia Leal Badaró
Anilton Nunes dos Reis

DOI 10.22533/at.ed.2242028088

CAPÍTULO 9.....98

HIDROMEL: UM BEBIDA INUSITADA

Irana Paim Silva
Cerilene Santiago Machado
Geni da Silva Sodré
Norma Suely Evangelista-Barreto
Maria Leticia Miranda Fernandes Estevinho
Carlos Alfredo Lopes de Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.2242028089

CAPÍTULO 10.....115

IMPACTO DO TRATAMENTO HIDROTÉRMICO NA ESTABILIZAÇÃO DO FARELO DE ARROZ

Leomar Hackbart da Silva
Priscila Fogaça Schwarzer
Paula Fernanda Pinto da Costa

DOI 10.22533/at.ed.22420280810

CAPÍTULO 11.....129

MERCADO E BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO DA POLPA DE AÇAÍ (*EUTERPE OLERACEA MART.*) EM FEIRAS LIVRES DE SÃO LUÍS – MA

Claudio Belmino Maia
Gislane da Silva Lopes
Claudia Sponholz Belmino
Sylvia Letícia Oliveira Silva
Luiz Junior Pereira Marques
Givago Lopes Alves
Tácila Rayene dos Santos Marinho
Gabriel Silva Dias

DOI 10.22533/at.ed.22420280811

CAPÍTULO 12.....140

PÓ DE RESÍDUO DE POLPA DE CAJU: PROCESSAMENTO E CARACTERIZAÇÃO

Sheyla Maria Barreto Amaral
Candido Pereira do Nascimento
Bruno Felipe de Oliveira
Maria Josikelvia de Oliveira Almeida
Sandra Maria Lopes dos Santos
Marlene Nunes Damaceno

DOI 10.22533/at.ed.22420280812

CAPÍTULO 13.....153

PRINCIPAIS MATERIAIS UTILIZADOS EM EMBALAGENS PARA ALIMENTOS: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Wellyson Journey dos Santos Silva
Magno de Lima Silva
Natasha Matos Monteiro

DOI 10.22533/at.ed.22420280813

CAPÍTULO 14.....166

PRODUÇÃO DE CERVEJA ARTESANAL COM ADIÇÃO DE PRODUTOS DA COLMEIA DE *APIS MELLIFERA*: REVISÃO

Patrícia Dias de Oliveira
Samira Maria Peixoto Cavalcante da Silva
Andreia Santos do Nascimento
Weliton Carlos de Andrade
Ana Cátia Santos da Silva
Carlos Alfredo Lopes de Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.22420280814

CAPÍTULO 15.....178

PROPRIEDADES FÍSICAS DE FILMES BIODEGRADÁVEIS OBTIDOS COM PROTEÍNA MIOFIBRILAR DE PEIXE E ÁLCOOL POLIVINÍLICO

Glauce Vasconcelos da Silva Pereira
Gleice Vasconcelos da Silva Pereira
Eleda Maria Paixão Xavier Neves
Gilciane Américo Albuquerque
Ana Carolina Pereira da Silva
Luã caldas de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.22420280815

CAPÍTULO 16.....189

TRADIÇÕES, RITOS E COSTUMES: A DESMITIFICAÇÃO DO BOLO DE NOIVA PERNAMBUCANO E DO BOLO DE CASAMENTO

Camila Cristina da Silva Lopes
Tamires Amanda Gonçalves da Silva
Emmanuela Prado de Paiva Azevedo
Nathalia Cavalcanti dos Santos
Ana Cristina Silveira Martins
Rita de Cássia de Araújo Bidô
Diego Elias Pereira
Natiéli Piovesan
Amanda de Moraes Oliveira Siqueira
Leonardo Pereira de Siqueira
Vanessa Bordin Viera
Ana Carolina dos Santos Costa

DOI 10.22533/at.ed.22420280816

CAPÍTULO 17.....196

UTILIZAÇÃO DA SEMENTE DE LINHAÇA PELA POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO DE CAMPOS DO GOYTACAZES – RJ

Silvia Menezes de Faria Pereira
Robson Vieira da Silva
Clara dos Reis Nunes
João Batista Barbosa
Simone Vilela Talma

DOI 10.22533/at.ed.22420280817

CAPÍTULO 18.....203

VERIFICAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO DE ALIMENTOS EM ESCOLAS PÚBLICAS DE UM MUNICÍPIO DO MARANHÃO

Eliana da Silva Plácido
Simone Kelly Rodrigues Lima
Renata Freitas Souza
Raimunda Thaydna Brito Pereira
Cesário Jorge Fahd Júnior

Ítalo Bismarck Magalhães Brasil
Ana Carolina Neres Silva
Ana Paula Galvão de Sousa
Fernanda Avelino Ferraz
Amanda Cristina Araújo Gomes
Mykael Ítalo Cantanhede Diniz
Luciane Araújo Piedade

DOI 10.22533/at.ed.22420280818

| | |
|------------------------------------|------------|
| SOBRE AS ORGANIZADORAS..... | 215 |
| ÍNDICE REMISSIVO..... | 216 |

CAPÍTULO 12

PÓ DE RESÍDUO DE POLPA DE CAJU: PROCESSAMENTO E CARACTERIZAÇÃO

Data de aceite: 01/07/2020

Data de submissão: 20/05/2020

Sheyla Maria Barreto Amaral

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Limoeiro do Norte, Mestranda em Tecnologia de Alimentos.
Limoeiro do Norte-CE
<http://lattes.cnpq.br/9412127123391229>

Candido Pereira do Nascimento

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Limoeiro do Norte, Mestre em Tecnologia de Alimentos.
Limoeiro do Norte -CE
<http://lattes.cnpq.br/7656374502035863>

Bruno Felipe de Oliveira

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Limoeiro do Norte, Mestre em Tecnologia de Alimentos.
Limoeiro do Norte-CE
<http://lattes.cnpq.br/0298043106795374>

Maria Josikelvia de Oliveira Almeida

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Limoeiro do Norte, Mestre em Tecnologia de Alimentos.
Limoeiro do Norte-CE
<http://lattes.cnpq.br/4372802440379195>

Sandra Maria Lopes dos Santos

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Limoeiro do Norte, Bolsista PNPd/CAPES.
Limoeiro do Norte -CE
<http://lattes.cnpq.br/3910402299832864>

Marlene Nunes Damaceno

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Limoeiro do Norte, Docente permanente.
Limoeiro do Norte –CE
<http://lattes.cnpq.br/3142494078938840>

RESUMO: O caju é um fruto tropical original do Brasil, amplamente cultivado e explorado comercialmente. O processamento industrial do pseudofruto gera cerca de 20% a 25% de resíduo, sendo a fibra utilizada na elaboração de farinhas (pós alimentícios) mediante o processo de secagem. É uma tecnologia de aproveitamento de grande utilização e com uma gama de aplicações na indústria de alimentos. O objetivo desse estudo foi processar e avaliar as características microbiológicas, físico-químicas e a composição centesimal de pó de resíduo do pedúnculo de caju. As amostras de resíduo foram obtidas em agroindústria de processamento de polpa de frutas do interior do estado do Ceará. O processamento do pó foi realizado em 3 repetições, seguido da avaliação microbiológica, análises físico-químicas e composição centesimal. Os resultados mostraram ausência de *Salmonella* sp. em 25 g da amostra, de *Escherichia coli*, e a contagem de coliformes termotolerantes apresentou-se dentro dos limites exigidos pela legislação. Os resultados das análises físico-química e centesimal foram 4,4 para pH, 1,53 g/100 g de ácido cítrico para acidez, 87,1 °Brix, 78,32 mg/100 g de ácido ascórbico e 56,88 para a relação sólidos solúveis/acidez total. Umidade 12,15%, 0,85% de lipídeos, 4,79% para proteína, 26,29% de fibras, 1,76% de minerais e

54,12% de carboidratos. Evidencia-se então uma qualidade microbiológica satisfatória no processamento do pó do resíduo do pedúnculo de caju, com teor de fibras, vitamina C e carboidratos superiores à maioria dos estudos referenciados, podendo este ser utilizado na elaboração de diversos produtos alimentícios, após testes toxicológicos.

PALAVRAS-CHAVE: Agronegócio; *Anacardium occidentale* L.; Desidratação; Pedúnculo.

CASHEW PULP WASTE POWDER: PROCESSING AND CHARACTERIZATION

ABSTRACT: Cashew is an original tropical fruit from Brazil, widely cultivated and commercially exploited. The industrial processing of the pseudo fruit generates about 20% to 25% of waste, the fiber being used in the preparation of flour (food powders) through the drying process. It is a technology of great use and with a range of applications in the food industry. The aim of this study was to process and evaluate microbiological characteristics, physical-chemical properties and the proximate composition of cashew stalk residue powder. The residue samples were obtained from a fruit pulp processing agribusiness in the interior of the state of Ceará. The processing of the powder was carried out in three repetitions, followed by microbiological evaluation, physical-chemical analysis and chemical composition. The results showed absence of *Salmonella* sp. in 25 g of the sample, from *Escherichia coli*, and the count of thermotolerant coliforms was within the limits required by law. The results of the physical-chemical and centesimal analyzes were 4.4 for pH, 1.53 g / 100 g of citric acid for acidity, 87.1 ° Brix, 78.32 mg / 100 g of ascorbic acid and 56.88 for the soluble solids / total acidity ratio. Moisture 12.15%, 0.85% lipids, 4.79% protein, 26.29% fiber, 1.76% minerals and 54.12% carbohydrates. A satisfactory microbiological quality is evidenced in the processing of the cashew stalk residue powder, with fiber, vitamin C and carbohydrate content higher than most of the referenced studies, this can be used in the preparation of various food products, after toxicological tests.

KEYWORDS: Agribusiness; *Anacardium occidentale* L.; Dehydration; Peduncle.

1 | INTRODUÇÃO

O caju é um fruto tropical e original do Brasil, amplamente cultivado e explorado comercialmente. Atualmente seu cultivo é bem distribuído em vários continentes, Ásia, África e América Central, sendo uma cultura agrícola de grande importância econômica (DE ABREU et al., 2013).

Segundo Moura et al. (2013), o cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) se destaca na região Nordeste como importante espécie, por possuir um elevado potencial de consumo, tanto *in natura* como processado. Em contrapartida, estima-se que apesar da grande produção, 95% dos pedúnculos são desperdiçados.

De acordo com De Abreu et al. (2013), vários processos foram desenvolvidos para converter a polpa do caju em outros produtos, tais como geleia, xarope, *chutney*, bebida e suco, sendo este considerado um dos sucos mais populares no Brasil, amplamente aceito pela população, devido ao seu sabor suave e adstringente. Para o processamento industrial cerca de 20% a 25% do pseudofruto utilizado torna-se fibra residual, sendo quase, ou

totalmente descartado, ou usado como suplemento para alimentação animal.

A agroindústria de processamento de polpas de frutas vem crescendo nos últimos anos, em consequência ocorre aumento do volume de processamento que gera cerca de 40% dos resíduos, principalmente pelo descarte de cascas, sementes e restos de polpa. A maior parte desses resíduos é rica em açúcares, fibras, vitaminas, minerais e compostos antioxidantes, com alto valor nutricional, que podem ser uma fonte de obtenção destes nutrientes (ABUD & NARAIN, 2009; SOBRINHO, 2014). O aproveitamento destes resíduos na elaboração de farinhas (pós alimentícios) mediante a secagem dos mesmos, é uma tecnologia de aproveitamento de grande utilização e com uma gama de aplicações na indústria de alimentos.

Existem muitas maneiras de se reaproveitar o resíduo do pedúnculo de caju originado nas agroindústrias de processamento de polpas de frutas. Podem ser produzidos sucos, doces, sorvetes, cajuínas e bebidas alcoólicas, entre outros tipos de produtos, até de fins medicinais. Embora sejam muitas as formas de se reaproveitar esse resíduo, essa ação ainda não é tão explorada, sendo mais comum no processamento do suco integral de caju onde há a geração do resíduo e do bagaço do pedúnculo também denominado fibra (PINHO, 2009).

Na maioria das vezes o bagaço é utilizado como fertilizante ou na fabricação de ração animal, que possuem menor custo em relação às demais formas de reaproveitamento, como por exemplo, a secagem, o armazenamento e o transporte dos subprodutos processados a partir desse resíduo o que limita a utilização (FELIPE, 2006).

É necessário ainda, para o uso adequado desse resíduo, conhecer sua composição físico-química para assim determinar quais os métodos serão utilizados para uma melhor obtenção de derivados. Os produtos que são enriquecidos com essas fibras são tendência de mercado atualmente (LAJOLO et al., 2001; DANIEL, 2006).

Frente ao exposto, o objetivo desse estudo foi processar e avaliar as características microbiológicas, físico-químicas e a composição centesimal de pó proveniente do resíduo do pedúnculo de caju originado em agroindústria de polpas de frutas do interior do Ceará.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

As amostras, compreendendo três lotes (A, B e C), de resíduo do pedúnculo de caju foram obtidas em uma agroindústria de polpas de frutas do interior do Estado do Ceará, acondicionadas em bolsas de polietileno fechadas, armazenadas em caixas térmicas refrigeradas, transportadas para a Planta Piloto de Frutas e Hortaliças do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará *Campus* Limoeiro do Norte.

2.1 Processamento do pó e análise do pH

Para dar início ao processamento todos os utensílios e equipamentos utilizados foram sanitizados em água clorada a 50 ppm por 15 minutos. A primeira etapa do processamento foi a recepção do resíduo do pedúnculo de caju, obtido em agroindústria de polpa de fruta, na Planta Piloto de Frutas e Hortaliças do IFCE *Campus* Limoeiro do Norte,

seguida da pesagem em balança semi-analítica, para posterior secagem que ocorreu em estufa com circulação de ar forçada, sob temperatura de 60 °C por cerca de 32 horas. Após esse procedimento o resíduo foi novamente pesado e triturado em liquidificador industrial até obtenção do pó do resíduo do pedúnculo de caju que foi acondicionado em recipiente sanitizado de polietileno de baixa densidade, envolto em papel alumínio, para proteger da luminosidade, e armazenado em temperatura ambiente (24 +/- 1 °C) (Figura 1).

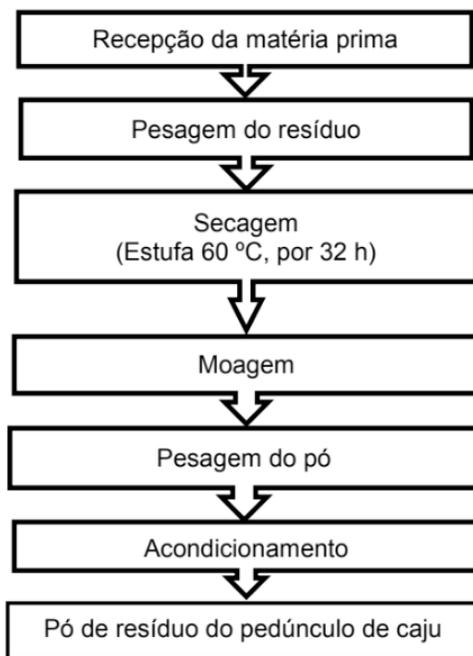


Figura 1 – Fluxograma de processamento do pó de resíduo do pedúnculo de caju.

A medição do pH das amostras foi realizada através do método potenciométrico com o pHmetro previamente calibrado com as soluções tampões de pH 4,0 e pH 7,0 (IAL, 2008).

2.2 Análises microbiológicas

As análises microbiológicas foram realizadas conforme o preconizado pela RDC n° 12 da ANVISA, para produtos de frutas que inclui pesquisa de *Salmonella* sp. e contagem de coliformes termotolerantes (BRASIL, 2001), sendo realizado também a pesquisa de *Escherichia coli*. As metodologias utilizadas foram descritas por Silva et al. 2010.

2.2.1 Pesquisa de *Salmonella* sp.

Para a pesquisa de *Salmonella* sp., foram pesados cerca de 25 g da amostra para adicionar em 225 mL de Caldo Lactosado e incubar em estufa a 35 °C por 24 horas (pré-enriquecimento). Decorrido esse tempo transferiu-se uma alíquota de 1,0 mL do extrato,

para 10 mL de Caldo Rappaport-Vassiliadis (RV) sendo incubada a 35 °C por 24 horas em estufa (enriquecimento seletivo). Posteriormente, estriou-se uma alçada do caldo RV em placas de Ágar Verde Brilhante e Ágar Xilose Lisina Desoxicolato (Plaqueamento diferencial). As placas foram incubadas invertidas a 35 °C por 24 horas. Colônias típicas foram isoladas em tubos inclinados contendo Ágar Lisina Ferro e Ágar Triplice Açúcar e Ferro, sendo estes incubados por 24 horas a 35 °C (confirmação das colônias típicas). Os microrganismos isolados foram submetidos às provas bioquímicas de testes de Indol e Citrato.

2.2.2 Contagem de Coliformes termotolerantes e *Escherichia coli*

Realizou-se a determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes termotolerantes através do teste de diluição múltipla. Foram utilizadas três diluições da solução salina 0,85% (10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3}). Utilizando-se nove tubos de ensaio contendo 10 mL de Caldo Lactosado simples (CL) em cada. Inoculou-se 1 mL em cada tubo de CL, em seguida levou-se para estufa a 35 °C por 48 horas. Após a realização da leitura dos tubos as amostras que fermentaram foram semeadas em Caldo Verde Bile Brilhante (BVB) e incubadas a 35 °C por 48 horas. Os tubos positivos de BVB foram repicados para o caldo EC e incubados em banho-maria a 45 °C por 24 horas. Dos tubos fermentados foram estriados em placas contendo o meio Ágar Eosina Azul de Metileno, incubados em estufa a 35 °C por 24 horas. As placas com colônias características de *E. coli* (colônias pretas com brilho verde metálico) foram submetidas ao teste do Indol, onde foram repicadas para o Caldo Triptona 1% que foi levado a estufa a 35 °C por 24 horas e em seguida foi adicionado o reagente de Kovacs para a confirmação da presença ou ausência de *E. coli*. As colônias características também foram submetidas ao teste de Citrato, onde com uma agulha de inoculação transferiu-se um inóculo das colônias características para tubos contendo Ágar Citrato de Simmons inclinado, sendo estes incubados a 35 °C por 96 horas e observados após este período para verificação da ocorrência de viragem alcalina do meio de verde para azul.

2.3 Análises físico-químicas

As análises físico-químicas foram realizadas em triplicata segundo as normas do Instituto Adolfo Lutz (2008), avaliando-se pH, acidez total, sólidos solúveis, vitamina C e a relação sólidos solúveis/acidez total.

2.3.1 pH

A determinação do pH foi realizada com pHmetro digital (Kasvi, Brasil), previamente calibrado em soluções tampão pH 7, pH 4 e pH 10.

2.3.2 Acidez total (AT)

A acidez titulável total foi determinada por titulação com NaOH 0,1 N, utilizando uma solução de fenolftaleína 1% como indicador e expressa em mL de NaOH 0,1 N por 100

gramas de amostra, os dados obtidos foram expressos em mg/100 g de ácido cítrico (IAL, 2008).

2.3.3 Sólidos solúveis (SS)

Os sólidos solúveis (SS) foram mensurados por leitura direta em refratômetro digital, com escala de 0 a 95 °Brix e compensação automática de temperatura, obtendo-se valores com precisão de 0,1 °Brix à 25 °C (IAL, 2008).

2.3.4 Vitamina C

O teor de vitamina C foi determinado pelo método colorimétrico, utilizando 5 g de amostra e solução de Tillman (DFI - 2,6 diclofenolindofenol 0,02%) para titulação, obtendo resultados em mg de ácido ascórbico em 100 g de suco de acordo com a metodologia de Strohecker e Henning (1967).

2.3.5 Relação sólidos solúveis/acidez total

Obtida através da razão entre a concentração de sólidos solúveis e de acidez total.

2.4 Composição centesimal

Para a composição centesimal foi realizada a determinação do teor de umidade, lipídeos, proteína total, fibra bruta, cinzas e carboidratos.

2.4.1 Umidade (U)

Consistiu-se na secagem de aproximadamente 3 g da amostra, a 105 °C, até obtenção de massa constante. Foram colocadas na estufa (Heraeus Instruments, EUA) cápsulas de alumínio com areia tratada, previamente pesadas e identificadas com a amostra durante seis horas, após esse período as cápsulas foram pesadas de uma em uma hora e resfriadas por meia hora em dessecador, repetindo-se esse procedimento até peso constante (IAL, 2008).

2.4.2 Lipídeos (L)

O método utilizado para a extração e determinação da gordura foi o método de Soxhlet, utilizando como solvente o hexano. Aproximadamente 3 g da amostra foi pesada em cartucho, em seguida ao extrator de Soxhlet contendo o cartucho foi acoplado os balões de fundo redondo previamente tarados em estufa (Heraeus Instruments, EUA) a 105 °C, o hexano foi adicionado duas vezes, adaptou-se ao refrigerador de bolas, mantendo sob aquecimento em chapa elétrica por 6 horas. Após esse período os balões foram pesados de uma em uma hora e resfriados por meia hora em dessecador, repetindo-se esse procedimento até obtenção de peso constante. Os resultados foram expressos percentualmente (IAL, 2008).

2.4.3 Proteína total (PT)

As amostras foram analisadas quanto ao teor de proteína segundo o método de micro Kjeldahl, que consiste na determinação do nitrogênio total. No processo de digestão do material, em decorrência da ação do ácido sulfúrico. O nitrogênio é transformado em NH_3 e fixado sob a forma de sal amoniacal (sulfato de amônia). No destilador de Nitrogênio (Marqlabor, Brasil), a solução de hidróxido de sódio 40 %, libera a amônia que é destilada e recebida em uma solução de ácido bórico 4 % com indicadores, em seguida, é titulado com solução de ácido clorídrico 0,1 N. O fator de conversão utilizado para a obtenção de proteínas foi 6,38, o qual se multiplica pelo valor de nitrogênio total. Os resultados foram expressos em percentagem (IAL, 2008).

2.4.4 Fibra bruta (FB)

A fibra bruta foi analisada pela técnica do saco de filtro Ankom, onde ocorre a digestão ácida e alcalina da amostra seca e desengordurada durante 30 minutos em cada digestão. Os resultados foram expressos em percentagem (AOCS, 2009).

2.4.5 Cinzas (C)

Foi determinada pela eliminação da matéria orgânica, sendo pesado aproximadamente 2 g da amostra em cadinhos de porcelana previamente pesados e codificados, incinerados e levados ao forno tipo mufla (Heraeus Instruments, EUA) a 550 °C/6 horas. Após esse período os cadinhos foram pesados de uma em uma hora e resfriados por meia hora em dessecador, repetindo-se esse procedimento até peso constante. O produto obtido denomina-se resíduo mineral fixo. Os resultados foram expressos percentualmente (IAL, 2008).

2.4.6 Carboidratos Totais (CT)

A determinação de carboidrato total foi calculada por diferença através da Equação 1.

$$\text{Equação 1: } CT = 100 - (U + L + PT + FB + C)$$

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente estudo foi obtido o pó do resíduo do pedúnculo de caju que apresentou resultados de pH na faixa ácida, e de avaliação microbiológica com valores dentro dos limites estabelecidos pela RDC nº 12 de 2001, evidenciando assim que o processamento do pó foi adequado no ponto de vista microbiológico (Figura 2; Tabelas 1 e 2;).



A - Resíduo do pedúnculo de caju B - Pó de resíduo do pedúnculo de caju

Figura 2 – Resíduo (A) e pó (B) do pedúnculo de caju.

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), do Ministério da Saúde, através da RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001, os valores máximos permitidos por teste analisado para este tipo de alimento são: coliformes a 45 °C/g $\leq 10^2$ NMP/g, e ausência de *Salmonella* sp. em 25 g de amostra, devendo também possuir ausência de *Escherichia coli* (BRASIL, 2001).

| AMOSTRA | pH |
|---------|-----------|
| Lote 1 | 4,4 ± 0,1 |
| Lote 2 | 4,4 ± 0,1 |
| Lote 3 | 4,5 ± 0,1 |

Tabela 1 – Valores de pH de pó de resíduo do pedúnculo de caju, Limoeiro do Norte-CE, 2018.

Fonte: autores.

| AMOSTRA | Coliformes | | |
|---------|----------------------------|-------------------------|-----------------------|
| | Termotolerantes (NMP/g) | <i>Escherichia coli</i> | <i>Salmonella</i> sp. |
| Lote 1 | < 3 | Ausência | Ausência |
| Lote 2 | < 3 | Ausência | Ausência |
| Lote 3 | < 3 | Ausência | Ausência |

Tabela 2 – Análise microbiológica de pó de resíduo do pedúnculo de caju, Limoeiro do Norte-CE, 2018.

Fonte: autores. NMP: número mais provável.

Esses resultados satisfatórios têm relação com a procedência do resíduo do pedúnculo do caju que foi utilizado para a elaboração do pó. Outro fator considerável foi o pH das amostras que se apresentou na faixa de 4,4 a 4,5, sendo esta pouco propícia ao desenvolvimento de bactérias. Alcântara et al. (2012) analisou o pH de farinha de pedúnculo de caju e obteve uma média de 4,15, estando próxima aos valores do estudo em questão. Santos et al. (2008) também obteve em sua análise pH igual a 4,15.

Storck et al. (2015), avaliaram a qualidade microbiológica de farinhas de resíduos provenientes do processamento de sucos de acerola, laranja, uva e maçã, e obtiveram resultados semelhantes, em nenhuma das amostras foi detectada *Salmonella sp.* e o resultado para coliformes termotolerantes foi o mesmo do presente estudo. Coelho & Wosiacki (2010) encontraram em estudo com farinha do bagaço de maçã valores abaixo dos limites exigidos pela legislação brasileira, constatando então que a farinha apresentou características microbiológicas adequadas. Abud & Narain (2009) analisaram os resíduos do processamento de polpa de frutas e concluíram que as farinhas obtidas possuíam características microbiológicas aceitáveis para o consumo humano.

O pó do resíduo de pedúnculo de caju, apresentou-se dentro de uma faixa ácida de pH, média de 4,4, o que é normal para o fruto em questão, pois diferentes autores encontraram resultados semelhantes (Tabela 3). Uchoa et al. (2008) em sua pesquisa obteve uma média de 4,52, valor esse próximo ao aqui encontrado. Pinho (2009) em sua pesquisa com reaproveitamento do pedúnculo do caju encontrou uma média de 3,48. Alcântara (2012) em seu estudo com farinha do pedúnculo de caju encontrou pH de 4,15.

| Amostra | pH | Acidez total (g/100 g de ácido cítrico) | Sólidos solúveis (° Brix) | Vitamina C (mg/100 g de ácido ascórbico) | Relação SS/AT |
|----------------|-----------|--|--|---|--------------------------|
| Lote 1 | 4,4 | 1,62 | 89,2 | 84,58 | 55,07 |
| Lote 2 | 4,4 | 1,53 | 86,0 | 75,21 | 56,21 |
| Lote 3 | 4,5 | 1,45 | 86,1 | 75,18 | 59,38 |
| Valor Médio | 4,4 | 1,53 | 87,1 | 78,32 | 56,88 |

Tabela 3 – Análises físico-químicas do pó alimentício do resíduo do pedúnculo de caju, Limoeiro do Norte-CE, 2018.

Fonte: autores.

Para a análise de acidez total o resultado obtido foi de 1,53 g/100 g (Tabela 3). Em sua análise de acidez total, Pinho (2009) obteve média de 2,61 g/100g, valor superior ao obtido nesta pesquisa. Uchoa et al. (2008) em sua análise dos parâmetros físico-químicos de resíduos de frutas tropicais apresentou valor mais próximo ao obtido na análise em

questão, 1,38 g/100 g.

Para a análise de sólidos solúveis obteve-se em média 87,1 °Brix (Tabela 3), valor esse foi significativamente superior ao de Alcântara (2012), que obteve uma média de 36,67 °Brix. Uchoa et al. (2008) obteve média de 40,48 °Brix. Matias *et al*, (2005) obteve 2,88 °Brix. Pode-se observar então essa diferença na concentração de sólidos, o que vai depender do tipo do caju analisado.

Para o teor de vitamina C o valor obtido foi de 78,32 mg/100 g de ácido ascórbico (Tabela 3). Fazendo um comparativo com outros estudos, Uchoa et al. (2008) obteve 34,72 mg/100 g, enquanto no estudo de Pinho (2009) obteve-se média de 9,32 mg/100g. Isso pode ser devido ao tipo de solo, clima onde o fruto foi cultivado e a variedade de cada um.

Quanto a composição centesimal observa-se que o teor de umidade do pó de resíduo de caju, obteve média de 12,15% (Tabela 4). Uchoa et al. (2008) obteve 6,99%, Felipe (2006) ao analisar pó de caju encontrou um valor de umidade de 6,52%. Pinho (2009) obteve 6,80%, já Alcântara (2012) obteve uma média de 14,73% de umidade em seu pó analisado, sendo o resultado mais próximo do trabalho em questão.

| Amostra | Umidade | Lipídeos | Proteína total | Fibra bruta | Cinzas | Carboidratos |
|----------------|----------------|-----------------|-----------------------|--------------------|---------------|---------------------|
| Lote 1 | 12,18 | 0,87 | 5,59 | 27,28 | 0,84 | 53,14 |
| Lote 2 | 12,13 | 0,83 | 3,19 | 25,56 | 2,20 | 56,09 |
| Lote 3 | 12,14 | 0,86 | 5,59 | 26,04 | 2,24 | 53,13 |
| Valor Médio | 12,15 | 0,85 | 4,79 | 26,29 | 1,76 | 54,12 |

Tabela 4 – Caracterização centesimal (%) do pó alimentício do resíduo do pedúnculo de caju, Limoeiro do Norte-CE, 2018.

Fonte: autores.

Observando os resultados do teor de lipídeos, verificou-se uma porcentagem média de 0,85% (Tabela 4). Felipe (2006), analisando os pós de resíduo de caju, obteve 3,70%. Lima (2001) em seu estudo do aproveitamento de bagaço de frutas tropicais, oriundos do processamento de polpa, obteve valores para lipídeos de 1,26 % para os pós de caju, encontrando-se mais próximo ao valor obtido no estudo em questão. Pinho (2009) obteve um teor mais aproximado ainda, de 1,07%.

A porcentagem de proteína foi em média de 4,79% (Tabela 4). Pinho (2009) obteve em seu estudo um teor de 10,56%. Uchoa et al. (2008) encontrou em sua análise no pó de caju uma média de 1,16%, valor esse inferior ao obtido por Pinho (2009) e ao estudo em questão. Evidencia-se então uma diferença no teor de proteína obtido, o que pode variar

de acordo com diversos fatores, como por exemplo, o solo, o cultivo, a variedade e a época de colheita.

O teor de fibra bruta encontrada foi de 26,29% (Tabela 4). No estudo de Uchoa et al. (2008), obteve-se média de 9,92%, já no trabalho de Pinho (2009) obteve-se um teor de fibra de 53,71%. Felipe (2006) encontrou para o pó de caju uma média de 5,91%. Observa-se então uma variação no teor de fibra bruta, onde o teor encontrado no trabalho em questão é maior que na maioria dos estudos aqui apresentados. O que implica em posterior análise da fibra alimentar para se poder sugerir que os pós sejam utilizados em outros produtos, como na panificação, cárneos, entre outros amplamente consumidos pela população.

Os valores encontrados na análise de cinzas foram de 1,76% para o pó de resíduo de caju (Tabela 4). Uchoa et al. (2008) obteve 1,78%, valor bastante próximo. Felipe (2006) em seu estudo de caracterização físico-química de pós alimentícios encontrou para os pós de caju teor de cinzas de 1,42%. Pinho (2009) apresentou 1,09% em sua análise. Verificam-se resultados semelhantes nas análises realizadas, e que esses teores podem estar associados a uma maior concentração dos minerais presentes nos resíduos analisados, após o processo de extração da polpa e secagem.

Na determinação de carboidratos o presente estudo obteve um alto teor de carboidratos 54,12%, o que se relaciona com a alta concentração de sólidos solúveis (Tabela 4). Pinho (2009) em seu estudo de aproveitamento do pedúnculo de caju para alimentação humana obteve um teor de 9,86%, Uchoa et al. (2008) encontrou 36,55% de carboidratos, valor mais aproximado ao estudo em questão.

4 | CONCLUSÕES

O pó do resíduo do pedúnculo de caju, proveniente de agroindústrias de polpa de fruta apresentou qualidade microbiológica aceitável. Isso se deve ao fato da manipulação correta no processamento da matéria-prima, como também no processamento do resíduo realizado, seguindo todas as normas sanitárias estabelecidas para a obtenção de um produto de qualidade. Possui quantidade de fibras, vitamina C e carboidratos superiores a maioria de outros estudos referenciados, resultados que variam de estudo para estudo e que pode ser devido ao clima, solo, cultivo, colheita e tipo de caju. Evidencia-se que o **pó de** resíduo do pedúnculo de caju pode ser utilizado na elaboração de diversos produtos alimentícios, como produtos de panificação, derivados cárneos, etc., contribuindo então na redução do desperdício desses resíduos industriais.

AGRADECIMENTOS

Ao IFCE *Campus* Limoeiro do Norte pelo suporte de laboratórios e materiais de análise; ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro na forma de bolsa (Edital 08/2016-IFCE/PRPI/PIBIT 2017-2018); a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e a Fundação

Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) pelo apoio financeiro e suporte de bolsas para o Mestrado em Tecnologia de Alimentos do IFCE.

REFERÊNCIAS

ABUD, AK de S.; NARAIN, Narendra. Incorporação da farinha de resíduo do processamento de polpa de fruta em biscoitos: uma alternativa de combate ao desperdício. **Brazilian Journal of food technology**, v. 12, n. 4, p. 257-265, 2009.

ALCÂNTARA, Siumara R. et al. Caracterização físico-química das farinhas do pedúnculo do caju e da casca do maracujá. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 14, n. Especial, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução RDC 12, de 02 de janeiro de 2001. Estabelece padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2001.

COELHO, Laylla Marques; WOSIACKI, Gilvan. Avaliação sensorial de produtos panificados com adição de farinha de bagaço de maçã. **Food Science and Technology**, v. 30, n. 3, p. 582-588, 2010.

DANIEL, A. P. **Emprego de fibras e amido de aveia (*Avena sativa* L.) modificado em produtos cárneos**. 2006. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos). Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

DE ABREU, Fernando Pinto et al. Cashew apple (*Anacardium occidentale* L.) extract from by-product of juice processing: A focus on carotenoids. **Food chemistry**, v. 138, n. 1, p. 25-31, 2013.

FELIPE, E. M. F. **Caracterização físico-química de pós alimentícios obtidos de resíduos de frutas tropicais**. 2006. Dissertação. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2006. 93p.

FIRESTONE, David. **Official methods and recommended practices of the AOCS**. AOCS, 2009.

IAL, INSTITUTO ADOLFO LUTZ; IAL. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. **IAL, Normas Analíticas**, 2008.

LAJOLO, Franco Maria et al. **Fibra dietética en Iberoamérica: Tecnología y Salud: Obtención, caracterización, efecto fisiológico y aplicación en alimentos**. 2001.

LIMA, M. L. **Estudo do aproveitamento de bagaço de frutas tropicais, visando a extração de fibras**. 2001. Dissertação. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 2001.102 p.

MATIAS, Maria de Fátima O. et al. Utilização de fibras obtidas a partir das frutas de caju (*Anacardium occidentale*, L) e goiaba (*Psidium guayava*) para enriquecimento de produtos alimentícios. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 48, n. 1, p. 143-150, 2005.

MOURA, Carlos Farley Herbster et al. Fisiologia e tecnologia pós-colheita do pedúnculo do cajueiro. **Embrapa Agroindústria Tropical-Documentos (INFOTECA-E)**, 2013.

PINHO, L. X. **Aproveitamento do resíduo do pedúnculo do caju (*Anacardium occidentale* L.) para alimentação humana.** 2009. 99 p. 2009. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos)-Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

SANTOS, SF de M. et al. Aplicação da metodologia de superfície de resposta no estudo da produção de pectinase por fermentação em estado sólido do pedúnculo de caju. **Embrapa Agroindústria Tropical**, v. 10, n. 2, p. 101-109, 2008.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água.** 4ª ed., São Paulo: Livraria Varela, 2010.

SOBRINHO, IVAN SANTOS BATISTA. **Propriedades nutricionais e funcionais de resíduos de abacaxi, acerola e cajá oriundos da indústria produtora de polpas.** 2014. Dissertação de Mestrado em Ciências Ambientais)-Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia–UESB, Bahia.

STORCK, Cátia Regina et al. Qualidade microbiológica e composição de farinhas de resíduos da produção de suco de frutas em diferentes granulometrias/Microbiological quality and composition of flour from fruit juice production residues with different granulometries. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 18, n. 4, p. 277-284, 2015.

STROHECKER, R.; HENNING, H M. **Análises de vitaminas: métodos comprovados**, Madrid: Paz Montolvo, 1967.

UCHOA, Ana Maria Athayde et al. Parâmetros físico-químicos, teor de fibra bruta e alimentar de pós alimentícios obtidos de resíduos de frutas tropicais. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 15, n. 2, p. 58-65, 2008.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abelha 98, 99, 100, 103, 104, 108, 113, 166, 175

Açaí 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139

Agronegócio 59, 62, 76, 77, 129, 131, 138, 141

Alimentação escolar 88, 89, 90, 91, 92, 96, 97, 204, 205, 206, 208, 210, 211, 212, 213, 214

Alimentos 2, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 33, 35, 38, 42, 43, 49, 50, 51, 53, 54, 65, 77, 78, 79, 81, 82, 84, 86, 88, 89, 90, 91, 92, 94, 95, 96, 97, 108, 113, 115, 117, 122, 127, 135, 136, 137, 138, 140, 142, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 176, 177, 178, 186, 189, 196, 197, 201, 202, 203, 204, 205, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215

Alimentos seguros 79, 88

Anacardium occidentale L. 141, 151, 152

Antibiograma 88, 93, 94

Armazenamento 12, 13, 14, 20, 23, 29, 30, 33, 35, 38, 83, 90, 106, 108, 119, 120, 142, 153, 156, 157, 159, 161, 163, 164, 169, 205, 210

B

Bebida alcoólica 98, 99, 101, 169

Biotecnologia 1, 3, 9, 11, 109, 176

Boas práticas de manipulação 13, 129, 135, 136, 203, 205, 212

Bovina 60, 62, 65, 70, 71, 72, 75, 89, 90, 91

C

Cadeia produtiva 52, 54, 79, 96, 129, 131, 132, 133, 137

Comercialização 13, 15, 18, 24, 42, 52, 54, 55, 58, 75, 84, 89, 98, 123, 129, 132, 133, 137, 138, 167, 170, 198

Consumo 13, 15, 16, 20, 28, 29, 31, 32, 33, 40, 41, 42, 45, 46, 47, 48, 49, 60, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 69, 75, 77, 79, 82, 88, 90, 91, 116, 119, 120, 127, 131, 137, 141, 148, 156, 164, 169, 170, 172, 176, 196, 197, 200, 201, 205

D

Desidratação 131, 141

E

Embalagem 4, 16, 24, 66, 67, 153, 154, 156, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165

F

Fermentação 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 90, 98, 101, 102, 103, 104, 107, 108, 152, 168, 169, 171, 172, 173

Frios fatiados 13, 14

G

Gênero 4, 7, 53, 60, 63, 64, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 92, 106, 167, 172, 177, 191

H

Higiene local e pessoal 13

I

Idade 60, 63, 64, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 89, 169, 191, 198

L

Lactuca sativa 28, 29, 30, 31, 37, 38

Legislação 12, 13, 14, 16, 20, 23, 24, 33, 35, 40, 42, 46, 48, 49, 51, 81, 82, 83, 90, 101, 140, 148, 173, 174, 175, 206, 212

Leveduras 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 28, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 98, 102, 103, 104, 108, 109, 136, 161, 171, 172, 173, 176, 210

Lipase 104, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 126, 127, 128

M

Microrganismos 3, 4, 8, 19, 24, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 36, 79, 90, 92, 94, 95, 98, 104, 144, 205, 209, 210

O

Olerícola 52

Oryza sativa 115, 116, 128

P

Pedúnculo 140, 141, 142, 143, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152

Preferência 60, 66, 68, 70, 74, 75, 107, 156, 192

Produção 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 20, 23, 29, 30, 31, 33, 52, 53, 54, 55, 56, 59, 62, 76, 78, 79, 84, 85, 88, 89, 94, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 110, 113, 116, 117, 129, 130, 131, 132, 133, 135, 137, 138, 141, 152, 153, 155, 160, 164, 165, 166, 167, 168, 170, 171, 173, 174, 175, 176, 177, 183, 197, 205, 206

Produtos da colmeia 98, 166, 167, 168, 174

Proteção 18, 21, 23, 26, 82, 100, 105, 134, 135, 153, 155, 206, 208, 209

Q

Qualidade 3, 5, 11, 12, 13, 14, 18, 20, 26, 27, 30, 34, 35, 38, 39, 40, 41, 42, 48, 50, 51, 52, 60, 61, 62, 63, 66, 67, 69, 75, 76, 78, 79, 81, 83, 84, 88, 89, 90, 96, 98, 102, 104, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 127, 131, 133, 135, 136, 137, 138, 141, 148, 150, 152, 153, 156, 157, 158, 159, 162, 163, 164, 165, 170, 171, 174, 175, 177, 198, 199, 203, 204, 205, 213, 215

R

Recurso vegetal 129

Renda familiar 60, 65, 71, 72, 73, 75

Resíduos 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 21, 79, 83, 84, 95, 142, 148, 150, 151, 152, 160, 180

Rotulagem 14, 15, 16, 17, 18, 20, 25, 27, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 153, 155, 161, 162, 163, 165

S

Salmonella spp. 88, 89, 90, 92, 93, 94, 95, 96

Saúde Pública 14, 26, 28, 42, 79, 80, 84, 92, 95, 96, 97

Superfície de Resposta 115, 152

Suplementos 20, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 200

T

Temperatura 1, 3, 4, 5, 13, 14, 15, 16, 24, 26, 29, 31, 35, 82, 83, 86, 100, 103, 104, 105, 115, 117, 120, 121, 122, 125, 126, 137, 143, 145, 156, 157, 158, 159, 164, 171

Tratamento térmico 115, 123, 126, 157

W

Whey Protein 40, 41, 42, 43, 45, 47, 48, 50, 51

www.atenaeditora.com.br 
contato@atenaeditora.com.br 
@atenaeditora 
www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

PRÁTICA E PESQUISA EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS 3

 **Atena**
Editora

Ano 2020

www.atenaeditora.com.br 
contato@atenaeditora.com.br 
@atenaeditora 
www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

PRÁTICA E PESQUISA EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS 3

 **Atena**
Editora

Ano 2020