



Inovação em Ciência e Tecnologia de Alimentos 2

**Vanessa Bordin Viera
Natiéli Piovesan**

Atena
Editora
Ano 2019



Inovação em Ciência e Tecnologia de Alimentos 2

**Vanessa Bordin Viera
Natiéli Piovesan**

Atena
Editora
Ano 2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Natália Sandrini
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

Prof^a Dr^a 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 Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – 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
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Dr^a Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof^a Dr^a Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^a Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

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 Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
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 Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
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
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
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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
158	<p>Inovação em ciência e tecnologia de alimentos 2 [recurso eletrônico] / Organizadoras Vanessa Bordin Viera, Natiéli Piovesan. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Inovação em Ciência e Tecnologia de Alimentos; v. 2)</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia. ISBN 978-85-7247-699-7 DOI 10.22533/at.ed.997190910</p> <p>1. Alimentos – Análise. 2. Alimentos – Indústria. 3. Tecnologia de alimentos. I. Viera, Vanessa Bordin. II. Piovesan, Natiéli. III. Série.</p> <p style="text-align: right;">CDD 664.07</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

O *e-book* Inovação em Ciência e Tecnologia de Alimentos – Vol 1, 2 e 3, traz um olhar integrado da Ciência e Tecnologia de Alimentos. A presente obra é composta por 86 artigos científicos que abordam assuntos de extrema importância relacionados às inovações na área de Ciência e Tecnologia de alimentos.

No volume 1 o leitor irá encontrar 28 artigos com assuntos que abordam a inovação no desenvolvimento de novos produtos como sucos, cerveja, pães, *nibs*, doce de leite, produtos desenvolvidos a partir de resíduos, entre outros. O volume 2 é composto por 34 artigos desenvolvidos a partir de análises físico-químicas, sensoriais, microbiológicas de produtos, os quais tratam de diversos temas importantes para a comunidade científica. Já o volume 3, é composto por 25 artigos científicos que expõem temas como biotecnologia, nutrição e revisões bibliográficas sobre toxinfecções alimentares, probióticos em produtos cárneos, entre outros.

Diante da importância em discutir as inovações na Ciência e Tecnologia de Alimentos, os artigos relacionados neste *e-book* (Vol. 1, 2 e 3) visam disseminar o conhecimento e promover reflexões sobre os temas. Por fim, desejamos a todos uma excelente leitura!

Vanessa Bordin Viera
Natiéli Piovesan

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ANALISE DO TEOR DE HIDROXIMETILFURFURAL DO MEL DE <i>Melipona flavolineata</i> NO DECURSO DO PROCESSO DE DESUMIDIFICAÇÃO POR AQUECIMENTO	
Adriane Gomes da Silva Marcos Enê Chaves Oliveira Mozaniel Santana de Oliveira Cláudio José Reis de Carvalho Daniel Santiago Pereira	
DOI 10.22533/at.ed.9971909101	
CAPÍTULO 2	6
ATIVIDADE ANTIOXIDANTE, ANTIFÚNGICA E ANTIBACTERIANA DO COGUMELO <i>Agaricus sylvaticus</i> : UMA AVALIAÇÃO <i>IN VITRO</i>	
Naiane Rodrigues Ferreira Joice Vinhal Costa Orsine Thaís Diniz Carvalho Abdias Rodrigues da Mata Neto Milton Luiz da Paz Lima Maria Rita Carvalho Garbi Novaes	
DOI 10.22533/at.ed.9971909102	
CAPÍTULO 3	18
AUTOCHTHONHUS MICROBIOTA OF THE COCONUT SPROUT (<i>Cocos nucifera</i> L.: Arecaceae)	
Anna Luiza Santana Neves Amanda Rafaela Carneiro de Mesquita Edleide Freitas Pires	
DOI 10.22533/at.ed.9971909103	
CAPÍTULO 4	26
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E DETERMINAÇÃO DE PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DE QUEIJO COLONIAL	
Janaina Schuh Cecília Alice Mattiello Mariane Ferenz Marina Ribeiros Silvani Verruck Nei Fronza Álvaro Vargas Júnior Fabiana Bortolini Foralosso André Thaler Neto Sheila Mello da Silveira	
DOI 10.22533/at.ed.9971909104	

CAPÍTULO 5	36
AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS DE QUALIDADE DE DOCE CREMOSO, GELEIAS, CHUTNEY E RELISH DE VEGETAIS	
Felipe de Lima Franzen	
Tatiane Codem Tonetto	
Marialene Manfio	
Janine Farias Menegaes	
Marlene Terezinha Lovatto	
Mari Silvia Rodrigues de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.9971909105	
CAPÍTULO 6	45
AVALIAÇÃO DO MÉTODO DE VIDA DE PRATELEIRA ACELERADA EM PÃO DE ALHO	
Thainá Rodrigues Stella	
Jessica Basso Cavalheiro	
Jéssica Loraine Duenha Antigo	
Leticia Misturini Rodrigues	
Jane Martha Graton Mikcha	
Samiza Sala Michelin	
Grasiele Scaramal Madrona	
DOI 10.22533/at.ed.9971909106	
CAPÍTULO 7	54
AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE CAFÉS SOLÚVEIS COMERCIAIS	
Lívia Alves Barroso	
Iara Lopes Lemos	
João Vinícios Wirbitzki da Silveira	
Tatiana Nunes Amaral	
DOI 10.22533/at.ed.9971909107	
CAPÍTULO 8	59
AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DAS ETAPAS DE PRODUÇÃO DE ALIMENTO INSTANTÂNEO PRODUZIDO A PARTIR DE RESÍDUOS DE PEIXES	
Daniela Fernanda Lima de Carvalho Cavenaghi	
Aurélia Regina Araújo da Silva	
Bruna Rosa dos Anjos	
Aryadne Karoline Carvalho Santiago	
Carolina Balbino Garcia dos Santos	
Wander Miguel de Barros	
Luzilene Aparecida Cassol	
DOI 10.22533/at.ed.9971909108	
CAPÍTULO 9	65
CARACTERIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES TECNOLÓGICAS DA FARINHA DE ORA-PRO-NÓBIS (<i>Pereskia aculeata</i> mil.)	
Márlia Barbosa Pires	
Ana Karoline Silva dos Santos	
Keila Garcia da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.9971909109	

CAPÍTULO 10 77

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE LARVAS DE TENÉBRIO (*Tenebrio molitor* L.) CRIADO PARA CONSUMO HUMANO

Daniela Fernanda Lima de Carvalho Cavenaghi

Juracy Caldeira Lins Junior

Juliana Maria Amabile Duarte

Wander Miguel de Barros

Neidevon Realino de Jesus

DOI 10.22533/at.ed.99719091010

CAPÍTULO 11 85

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICAS DE DIFERENTES VARIEDADES DE OLIVAS PRODUZIDAS NA UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI

Lívia Alves Barroso

Iara Lopes Lemos

Gustavo de Castro Barroso

Tatiana Nunes Amaral

DOI 10.22533/at.ed.99719091011

CAPÍTULO 12 90

COMPARAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE FRUTAS ORGÂNICAS E CONVENCIONAIS

Júlia Montenegro

Renata dos Santos Pereira

Joel Pimentel Abreu

Anderson Junger Teodoro

DOI 10.22533/at.ed.99719091012

CAPÍTULO 13 98

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E ATIVIDADE HERBICIDA (FITOTÓXICA) DO ÓLEO ESSENCIAL DE *Lippia thymoides* Mart. & Schauer (VERBENACEAE)

Sebastião Gomes Silva

Renato Araújo da Costa

Jorddy Neves da Cruz

Mozaniel Santana de Oliveira

Lidiane Diniz do Nascimento

Wanessa Almeida da Costa

José Francisco da Silva Costa

Daniel Santiago Pereira

Antônio Pedro da Silva Sousa Filho

Eloisa Helena de Aguiar Andrade

DOI 10.22533/at.ed.99719091013

CAPÍTULO 14 108

CONTEÚDO DE COMPOSTOS FENÓLICOS EM EXTRATOS DE PÉTALAS DE ROSA (*ROSA X GRANDIFLORA* HORT.), OBTIDOS POR EXTRAÇÃO COM ULTRASSOM

Felipe de Lima Franzen

Juciane Prois Fortes

Jéssica Righi da Rosa

Giane Magrini Pigatto

Janine Farias Menegaes

Mari Sílvia Rodrigues de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.99719091014

CAPÍTULO 15 116

DESIDRATAÇÃO DE FRUTAS PELO MÉTODO DE CAMADA DE ESPUMA

Heloisa Alves de Figueiredo Sousa
Josemar Gonçalves Oliveira Filho
Edilsa Rosa da Silva
Ivanete Alves de Santana Rocha
Rosenaide Dias Braga de Sousa
Isac Ricardo Rodrigues da Silva
Diana Fernandes de Almeida
Helloyse Eugênia da Rocha Alencar
Mariana Buranelo Egea

DOI 10.22533/at.ed.99719091015

CAPÍTULO 16 128

EFEITO DE TRÊS MÉTODOS DE ABATE SOBRE OS INDICADORES DE QUALIDADE DA CARNE DA TILÁPIA (*Oreochromis niloticus*) RESFRIADA

Elaine Cristina Batista dos Santos
Paulo Roberto Campagnoli de Oliveira Filho
Elisabete Maria Macedo Viegas

DOI 10.22533/at.ed.99719091016

CAPÍTULO 17 140

EFEITOS CITOHEMATOLÓGICOS DA SUPLEMENTAÇÃO COM *AGARICUS BRASILIENSIS* NA CRIAÇÃO DE TILÁPIAS DO NILO (*OREOCHROMIS NILOTICUS*)

Flávio Ferreira Silva
William César Bento Regis

DOI 10.22533/at.ed.99719091017

CAPÍTULO 18 152

EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO PROFILÁTICA COM *AGARICUS BRASILIENSIS* EM DE TILÁPIAS DO NILO (*OREOCHROMIS NILOTICUS*) DESAFIADAS POR *AEROMONAS HYDROPHILA*

Flávio Ferreira Silva
William César Bento Regis

DOI 10.22533/at.ed.99719091018

CAPÍTULO 19 160

EFEITOS DE DIFERENTES MÉTODOS DE COZELHO NAS CARACTERÍSTICAS NUTRICIONAIS E FÍSICO-QUÍMICAS DE CENOURAS (*Daucus carota* L.) PRONTAS PARA CONSUMO

Fabiana Bortolini Foralosso
Cauana Munique Haas
Maria Eduarda Peretti
Alvaro Vargas Júnior
Sheila Mello da Silveira
Nei Fronza

DOI 10.22533/at.ed.99719091019

CAPÍTULO 20 172

ERVAS AROMÁTICAS E ESPECIARIAS COMO FONTE DE ANTIOXIDANTES NATURAIS

Aline Sobreira Bezerra
Angélica Inês Kaufmann
Maíara Cristíni Maleico
Mariana Sobreira Bezerra

DOI 10.22533/at.ed.99719091020

CAPÍTULO 21	181
EVALUATION OF THE PROCESS OF DESPECTINIZATION OF CUPUAÇU PULP (<i>Theobroma grandiflorum</i>)	
Luana Kelly Baltazar da Silva	
Lenice da Silva Torres	
Tatyane Myllena Souza da Cruz	
Layana Natália Carvalho de Lima	
Rayssa Silva dos Santos	
Adriano César Calandrini Braga	
DOI 10.22533/at.ed.99719091021	
CAPÍTULO 22	188
EXTRAÇÃO ASSISTIDA POR ULTRASSOM PARA OBTENÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS DE CASCA DE ATEMOIA (<i>Annona cherimola</i> Mill x <i>Annona squamosa</i>)	
Caroline Pagnossim Boeira	
Déborah Cristina Barcelos Flores	
Bruna Nichelle Lucas	
Claudia Severo da Rosa	
Natiéli Piovesan	
Francine Novack Victoria	
DOI 10.22533/at.ed.99719091022	
CAPÍTULO 23	197
FARELO DE MILHO: UM INGREDIENTE PARA DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS E PROCESSOS ALIMENTÍCIOS	
Tainara Leal de Sousa	
Milena Figueiredo de Sousa	
Rafaiane Macedo Guimarães	
Adrielle Borges de Almeida	
Mariana Buranelo Egea	
DOI 10.22533/at.ed.99719091023	
CAPÍTULO 24	209
INVESTIGAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE FILMES BIOPOLIMÉRICOS CONTENDO NANOPARTÍCULAS DE OURO	
Maicon Roldão Borges	
Carla Weber Scheeren	
DOI 10.22533/at.ed.99719091024	
CAPÍTULO 25	216
MALDI-TOF MS BIOSENSOR IN MICROBIAL ASSESSMENT OF KEFIR PROBIOTIC	
Karina Teixeira Magalhães-Guedes	
Roberta Oliveira Viana	
Disney Ribeiro Dias	
Rosane Freitas Schwan	
DOI 10.22533/at.ed.99719091025	

CAPÍTULO 26 223

META-ANÁLISE COMO FERRAMENTA PARA AVALIAÇÃO DE DIFERENTES COPRODUTOS UTILIZADOS EM DIETAS PARA COELHOS DE CORTE

Diuly Bortoluzzi Falcone
Ana Carolina Kohlrausch Klinger
Amanda Carneiro Martini
Geni Salete Pinto de Toledo
Luciana Pötter
Leila Picolli da Silva

DOI 10.22533/at.ed.99719091026

CAPÍTULO 27 228

MODELAGEM TERMODINÂMICA E DETERMINAÇÃO DA SOLUBILIDADE DO ÓLEO DE BACABA (*Oenocarpus bacaba*) E UCUÚBA (*Virola surinamensis*) COM DIÓXIDO DE CARBONO SUPERCRÍTICO

Eduardo Gama Ortiz Menezes
Jhonatas Rodrigues Barbosa
Leticia Maria Martins Siqueira
Raul Nunes de Carvalho Junior

DOI 10.22533/at.ed.99719091027

CAPÍTULO 28 237

PARÂMETROS BIOQUÍMICOS DAS SEMENTES DE CAFÉ (*Coffea arabica*, L.) EM FUNÇÃO DE DA ADUBAÇÃO NITROGENADA

Danilo Marcelo Aires dos Santos
Enes Furlani Júnior
Michele Ribeiro Ramos
Eliana Duarte Cardoso
André Rodrigues Reis

DOI 10.22533/at.ed.99719091028

CAPÍTULO 29 249

PRÉ-TRATAMENTO DE CASCAS DE AMENDOIM COM ULTRASSOM DE ALTA INTENSIDADE: EFEITO ESTRUTURAL E LIBERAÇÃO DE AÇÚCARES

Tiago Carregari Polachini
Antonio Mulet
Juan Andrés Cárcel
Javier Telis-Romero

DOI 10.22533/at.ed.99719091029

CAPÍTULO 30 264

QUALIDADE DA FIBRA DO ALGODOEIRO (*Gossypium hirsutum* L.) EM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO FOLIAR

Danilo Marcelo Aires dos Santos
Michele Ribeiro Ramos
Bruna Gonçalves Monteiro
Enes Furlani Júnior
Anderson Barbosa Evaristo
Marisa Campos Lima
Gustavo Marquardt
Geovana Alves Santos
Leticia Marquardt

DOI 10.22533/at.ed.99719091030

CAPÍTULO 31	274
RESULTADOS A PARTIR DE EQUIPAMENTO PORTÁTIL E DE BAIXO CUSTO DESENVOLVIDO PARA DETECÇÃO DE ADULTERAÇÕES EM LEITE	
Wesley William Gonçalves Nascimento	
Mariane Parma Ferreira de Souza	
Ana Carolina Menezes Mendonça Valente	
Virgílio de Carvalho dos Anjos	
Marco Antônio Moreira Furtado	
Maria José Valenzuela Bell	
DOI 10.22533/at.ed.99719091031	
CAPÍTULO 32	282
TEOR DE CAFÉINA E RENDIMENTO DE SEMENTES DE CINCO CULTIVARES DE GUARANAZEIRO COLHIDAS EM TRÊS ESTÁGIOS DE MATURAÇÃO E SUBMETIDAS A SEIS PERÍODOS DE FERMENTAÇÃO	
Lucio Pereira Santos	
Lucio Resende	
Enilson de Barros Silva	
DOI 10.22533/at.ed.99719091032	
CAPÍTULO 33	296
VALORIZATION OF WASTE COFFEE HUSKS: RECOVERY OF BIOACTIVE COMPOUNDS USING A GREEN EXTRACTION METHOD	
Ádina Lima de Santana	
Gabriela Alves Macedo	
DOI 10.22533/at.ed.99719091033	
CAPÍTULO 34	305
VIABILIDADE DE <i>BACILLUS CLAUSII</i> , <i>BACILLUS SUBTILIS</i> E <i>BACILLUS SUBTILIS</i> VAR NATTO EM NÉCTAR E POLPA DE CAJU	
Adriana Lucia da Costa Souza	
Luciana Pereira Lobato	
Rafael Ciro Marques Cavalcante	
Roberto Rodrigues de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.99719091034	
SOBRE AS ORGANIZADORAS	319
ÍNDICE REMISSIVO	320

DESIDRATAÇÃO DE FRUTAS PELO MÉTODO DE CAMADA DE ESPUMA

Heloisa Alves de Figueiredo Sousa

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília, Campus Planaltina, Planaltina, Distrito Federal.

Josemar Gonçalves Oliveira Filho

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Unesp, Araraquara, São Paulo.

Edilsa Rosa da Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília, Campus Planaltina, Planaltina, Distrito Federal.

Ivanete Alves de Santana Rocha

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília, Campus Planaltina, Planaltina, Distrito Federal.

Rosenaide Dias Braga de Sousa

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília, Campus Planaltina, Planaltina, Distrito Federal.

Isac Ricardo Rodrigues da Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília, Campus Planaltina, Planaltina, Distrito Federal.

Diana Fernandes de Almeida

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília, Campus Planaltina, Planaltina, Distrito Federal.

Helloyse Eugênia da Rocha Alencar

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília, Campus Planaltina, Planaltina, Distrito Federal.

Mariana Buranelo Egea

Instituto Federal de Educação, Ciência e

Tecnologia Goiano, Campus Rio Verde, Rio Verde, Goiás.

RESUMO: A grande maioria dos alimentos sofre deterioração com muita facilidade e, diante desse problema, surgiram algumas técnicas de conservação dos alimentos, dentre os quais a desidratação é uma das mais utilizadas. A desidratação em camada de espuma (foam-mat drying) é uma das técnicas empregadas para a obtenção de produtos alimentícios em pó destacando-se por ser um método em que alimentos são transformados em espumas estáveis, através de vigorosa agitação e incorporação de agentes espumantes para, posteriormente, serem desidratados. Desta forma, este capítulo buscou avaliar a desidratação das polpas de banana, cagaita e buriti utilizando o método de camada de espuma. As polpas das frutas foram desidratadas em estufa de circulação de ar forçada, a temperatura de 70 °C, após formação de espuma com auxílio do agente espumante emustab. As polpas em pó foram analisadas quanto ao pH, teor de sólidos solúveis (SST) e solubilidade em água. O processo de desidratação por camada de espuma provocou aumento no teor de SS, acidez titulável e conseqüente diminuição do pH das polpas. Todas as polpas apresentaram alto índice de solubilidade em água (>60%).

O método de desidratação em camada de espuma foi adequado para obtenção de produtos finais com boas características, que possibilitam sua aplicação em diversos alimentos.

PALAVRAS-CHAVE: *Musa* spp, Tecnologia de Alimentos, Pós Colheita.

DEHYDRATION FRUIT BY THE FOAM MAT DRYING

ABSTRACT: The vast majority of foods are very easily spoiled and, given this problem, some food preservation techniques have emerged, among which drying is one of the most widely used. Foam-mat drying is one of the techniques employed to obtain powdered food products. It is a method in which foods are transformed into stable foams through vigorous stirring and incorporation of foaming agents. to subsequently be dehydrated. Thus, this chapter aimed to evaluate the drying of banana, cagaita and buriti pulps using the foam layer method. The fruit pulps were dehydrated in a forced air circulation oven at 70 ° C, after foaming with the aid of emustab foaming agent. The powdered pulps were analyzed for pH, soluble solids content (SS) and water solubility. The dewatering process by foam layer caused an increase in SS content, titratable acidity and consequent decrease in pulp pH. All pulps presented high water solubility index (> 60%). The foam layer drying method was adequate to obtain end products with good characteristics, which allow its application in food products.

KEYWORDS: *Musa* spp, Food Technology, Postharvest.

1 | INTRODUÇÃO

A Segurança Alimentar e Nutricional é a realização do direito de todos os seres humanos ao acesso regular e permanente à alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde, que respeitem a diversidade cultural e que sejam social, econômica e ambientalmente sustentáveis (Lei nº 11.346, de 15 de julho de 2006). É conceito de natureza interdisciplinar, que envolve questões de acesso a alimentos de qualidade, práticas alimentares saudáveis, práticas sustentáveis de produção, cidadania e direitos humanos (BRASIL, 2004; KEPPLER, SEGALL-CORRÊA, 2011).

Neste contexto, a tecnologia de alimentos consiste na aplicação de métodos e técnicas para o preparo, armazenamento, processamento, controle e embalagem, que após a sua aplicação, contribuam com a transformação da matéria-prima em produtos alimentícios (EVANGELISTA, 2008, GAVA, 2010, SILVA, 2000, FELLOWS, 2006), aumentando com isso a disponibilidade e variedade de alimentos para os consumidores. Dentre os métodos de conservação de alimentos destaca-se a desidratação e desidratação.

1.1 Conservação de alimentos por desidratação

A umidade do alimento é um importante fator intrínseco para os processos microbiológicos, como o desenvolvimento de fungos e bactérias (deteriorantes e patogênicos), e também para o desenvolvimento de insetos. A remoção de umidade provoca diminuição da atividade de água do produto, inibindo o desenvolvimento de micro-organismos e retardando deteriorações (CANO-CHAUCA et al., 2004).

Assim, a secagem ou desidratação é definida por Fellows (2006) como “a aplicação de calor sob condições controladas para remover, por evaporação a maioria da água presente em um alimento”. Ela tem sido utilizada desde a antiguidade para a conservação de alimentos, uma vez que a água afeta de maneira decisiva o tempo de preservação dos produtos, influenciando diretamente na sua qualidade e durabilidade (GRENSMITH, 1998).

A desidratação artificial utiliza equipamentos onde o alimento é colocado em uma estufa e a combinação de ar quente utilizando circulação de ar na velocidade de 0,5 m/s a 3 m/s com umidade relativa controlada, é utilizada para promover a transferência de calor por convecção para o alimento. Com a transferência de calor, a água contida no alimento muda seu estado físico para vapor de água que migra com maior facilidade para a superfície do alimento e conseqüentemente, do alimento para o ar dentro da estufa aumentando a umidade relativa do ar. O tempo, temperatura e a umidade relativa do ar do processo são fatores que precisam ser controlados para evitar danos ou alterações nas propriedades físicas e químicas do produto (PONTES et al., 2009).

Com a realização do processo de desidratação ocorre a diminuição da água livre no alimento e por isso, ele apresenta papel decisivo em minimizar o crescimento microbiano e na inibição de reações bioquímicas, favorecendo o aumento do tempo de prateleira, maior estabilidade e compactação, o que facilita o transporte do fruto. Além disso, agrega valor ao produto, o que pode levar ao aumento da renda dos produtores de frutas (PESSOA; EL-AOUAR, 2009).

1.2 Desidratação pelo processo de Camada de Espuma (*Foam Mat Drying*)

A desidratação em camada de espuma (*foam mat drying*), que tem como característica a rápida desidratação de alimentos líquidos e pastosos como sucos, purê e polpas de frutas (MARQUES, 2009). Por este método os alimentos líquidos ou semilíquidos são transformados em espumas estáveis através de vigorosa agitação e incorporação de agentes espumantes, de ar ou outro gás transformando o alimento numa espuma estável, para posteriormente, serem desidratados (KARIN; WAI, 1999; SILVA et al., 2008). Esta espuma é submetida à desidratação utilizando ar aquecido, até o teor de água desejado onde ocorre a desintegração da massa seca em escamas e, finalmente a obtenção do pó (GURJÃO, 2006; BASTOS et al., 2005).

A desidratação em espuma ganhou atenção como uma nova técnica porque não apresenta grandes problemas associados aos métodos tradicionais de desidratação, tais como dificuldades de reidratação, perfil sensorial desfavorável e longo tempo de desidratação (KUDRA, RATTI, 2008; AZIZPOUR et al., 2016).

As vantagens desse método são o fato de utilizar baixas temperaturas e tempos curtos de desidratação, ser relativamente simples e barato (JAKUBCZYK et al., 2010, KADAM, BALASUBRAMANIAN, 2011) e remoção de forma mais rápida a água presente no produto e obtenção de um produto poroso facilmente reidratável (DANTAS, 2010, KADAM et al., 2010). Essas vantagens podem ser atribuídas a maior área de superfície exposta pelo alimento ao ar aquecido, o que favorece ao processo de remoção da umidade (KARIN; WAI, 1999; ABBASI, AZIZPOUR, 2016). Segundo Apenburg (1971), o produto obtido pelo processo *foam-mat* tem qualidade comparável ao obtido pela secagem a vácuo ou por liofilização, tendo como vantagem o baixo custo de processamento aliado a boa retenção do aroma e sabor e facilidade de reconstituição em água e tem pouco efeito sobre o valor nutricional dos alimentos.

1.3 Banana (*Musa spp.*), Buriti (*Mauritia flexuosa*) e Cagaita (*Eugenia dysenterica*)

A banana é uma fruta amplamente consumida pelos brasileiros e representa a segunda fruta mais produzida no país, atrás somente da laranja. Em 2017, a produção de banana no Brasil foi de 7.185 milhões de toneladas, numa área de 486,8 mil hectares, tendo um acréscimo de 6,23% na produção, em relação a 2016. O Brasil, como grande produtor mundial de banana, tem 98% da produção destinada predominantemente ao mercado interno (ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA, 2018).

A cagaita (*Eugenia dysenterica*) é um fruto de forma esférica. Quando maduro, apresenta coloração amarelo-claro e sabor ligeiramente ácido. O fruto apresenta formato oval, achatado ou elipsoide, com massa de 14 a 20 gramas, sendo o epicarpo membranoso e de brilho intenso, e o mesocarpo e o endocarpo, carnosos (SILVA et al., 2015a, 2015b; SILVA, 2016). É um fruto com teor significativo de fibras alimentares, vitaminas, minerais e baixo valor energético (cerca de 20 a 29 kcal em 100 gramas). Possui alto teor de umidade, aproximadamente 95%, e quantidades consideráveis de ácidos graxos essenciais, principalmente ácido linoleico (ω -6), cerca de 10,5%, e ácido linolênico (ω -3), cerca de 11,8% (SILVA, 2016, REIS, SCHMIELE, 2019).

A planta *Mauritia flexuosa* pertence à família botânica Arecaceae, conhecida popularmente pelos nomes: buriti, miriti, palmeira-do-brejo, moriche, aguaje ou carangucha (FERREIRA, 2005, FILHO, 2017). As inflorescências são ramificadas e podem variar de 2,5 – 3,7 metros de comprimento; os frutos são de coloração marrom-avermelhada e coberta por escamas sobrepostas, e as folhas possuem cerca de 3 a 5 metros de comprimento (MARTINS et al., 2006, COSTA, 2017). Uma palmeira produz em média entre 150 e 200 kg de frutos/ano e cada fruto pesa

cerca de 50 g, a sua polpa é macia, de coloração amarela escura, da qual se pode extrair o óleo (SHANLEY, MEDINA, 2005, FILHO, 2017). De acordo com Aguiar e Souza (2017) a polpa de buriti possui altas quantidades de carotenoides, polifenóis e ácido ascórbico, apresentando potencial para ser usado na prevenção de doenças causadas pelo estresse oxidativo.

Apesar do grande potencial de produção observa-se elevadas perdas pós-colheita na fruticultura. Segundo dados da FAO (2013), 54% do desperdício de alimentos no mundo ocorre na fase inicial da produção, manipulação pós-colheita e armazenagem. Os 46% restantes ocorrem nas etapas de processamento, distribuição e consumo. Percebe-se então a necessidade de aumento de pesquisas na área a fim da redução do desperdício.

Uma das formas de aproveitar melhor a matéria-prima sazonal é utilizando a ou desidratação que diminui o teor de água e aumenta a duração deste produto, diminui o volume e com isso, melhora a logística e distribuição. Neste capítulo o método de desidratação em camada de espuma é discutido como uma tecnologia para da polpa de banana, buriti e cagaita.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Preparo das frutas

As bananas (*Musa sp.*) foram coletadas e submetidas a limpeza, visando a retirada de restos florais e eliminação de látex, e para isso foram imersas em tanques de lavagem contendo água e detergente neutro (0,5 L de detergente para 8.000 L de água). Os frutos foram manualmente descascados e macerados para obtenção da polpa.

Os frutos da cagaita (*Eugenia dysenterica*) foram lavados em água corrente e sanitizados com solução clorada 5 ppm por 15 minutos e drenadas em escorredor para retirada do excesso de água. Os frutos foram despulpados em processador industrial e homogeneizados em peneira para retirada das sementes.

Os frutos maduros de buriti (*Mauritia flexuosa* L.f.) foram selecionados (retirando impurezas), lavados em água corrente e imersos em água por um período de 24 a 48 horas, para facilitar a extração da polpa. A casca foi cuidadosamente removida de cada fruto utilizando uma colher e o despulpamento realizado manualmente.

2.2 Desidratação das polpas das frutas por camada de espuma

A espuma foi preparada misturando em batedeira doméstica 300g da polpa de cada uma das frutas (banana, cagaita e buriti) juntamente com 45 g emustab e 1g ácido cítrico por 30 minutos para a formação de uma espuma porosa e estável.

A desidratação foi realizada na temperatura de 70°C em secador de cabine

(SANAKY, PD-25, Minas Gerais, Brasil). O alimento sólido foi espalhado uniformemente sobre uma bandeja com fundo tipo tela (de metal ou plástico) a uma espessura de 10 mm a 100 mm (Celestino, 2010). A circulação de ar no secador é realizada por um ventilador situado atrás de resistências elétricas usadas para o aquecimento do ar de entrada e o controle da temperatura é por meio de um termostato. Após o processo, o secador foi aberto e as bandejas descarregadas.

2.3 Determinações Físico-Químicas

Teor de Umidade e Sólidos Totais

Para a determinação do teor de umidade foi realizada desidratação direta em analisador de umidade por infravermelho modelo Mb27 (OHAUS, Barueri, Brasil) à 160°C até peso constante.

Análises de Acidez Titulável (AT), pH e Sólidos Solúveis (SS) do pó

A determinação de acidez titulável foi realizada por titulação com solução de NaOH (0,01N) e indicador fenolftaleína (IAL, 2005).

A análise de pH foi realizada diretamente em potenciômetro de bancada da marca modelo FT-P21 (HANNA, São Paulo, Brasil) previamente calibrado com soluções de pH 7,01; 4,01 e 10,01 conforme orientações do fabricante.

O teor de sólidos solúveis foi determinado em refratômetro manual com escala de 0 a 80 °Brix e precisão 1°Brix e expresso em °Brix.

Solubilidade

A solubilidade das amostras foi determinada pelo método descrito Cana-Chauca et al. (2004), onde 1 g de pó foram diluídas em 100 mL de água destilada em um béquer com capacidade de 250 mL sob agitação a 2500 rpm por 5 minutos. A solução foi centrifugada a 2500 rpm por 5 minutos. Alíquotas de 20 mL do sobrenadante foram transferidas para placas de alumínio e submetidas em estufa à 105°C por 2 horas. Os percentuais de solubilidade foram calculados a partir da diferença entre a massa final e a inicial do material na placa utilizando $S (\%) = 100 \times ((M_{\text{seca}}) / M_{\text{inicial}})$, onde S é a solubilidade percentual (%); Mseca é a massa de amostra após a desidratação em estufa (g) e Minicial é massa de amostra pesada inicialmente (g).

3 | RESULTADOS

3.1 Teor de Umidade e sólidos totais

O teor de umidade das polpas desidratadas (pó) obtido pela desidratação

em camada de espuma foi de 9,62, 7,80 e 7,38 % para banana, buriti e cagaita, respectivamente. A umidade representa o teor de água contido no alimento, que pode ser classificado como água livre do alimento ou presente na superfície do alimento e que pode ser facilmente evaporada, água encontrada no interior do alimento, sem combinar-se quimicamente com o mesmo (IAL, 2005).

O objetivo principal da desidratação é a redução do teor de água presente no alimento, que levará a inibição do crescimento microbiano responsável pela deterioração dos alimentos (TRAVAGLINI et al., 1993, DANTAS, 2010).

Não existe uma legislação que determine a porcentagem de água presente em frutas desidratadas. Porém a ANVISA (BRASIL, 2005a), determina umidade máxima de 25% para frutas secas e desidratadas e 15% para farinhas, amidos de cereais e farelos (BRASIL, 2005b). Sendo assim, os resultados obtidos estão dentro do limite estabelecido para frutas secas e farinhas, amidos de cereais e farelos (BRASIL, 2005). (BRASIL, 2005).

3.2 Análises de acidez titulável (AT) e sólidos solúveis (SS) do pó

A desidratação por camada de espuma aumentou o teor de acidez titulável e conseqüente diminuiu o pH, quando comparado às polpas *in natura*. Essa característica se deve a adição do ácido cítrico e do agente emustab que provoca concentração de íons H⁺ conforme a umidade diminui (FREITAS et al., 2018).

Quanto a acidez titulável e pH, os resultados para as polpas desidratadas foram de 0,63 g/100 g de ácido málico e 3,95 para a banana; 0,65 g/100 g de ácido málico e 3,6 para a cagaita; e, 0,55 g/100 g de ácido málico e 4,2 para o produto em pó do buriti; respectivamente.

Os ácidos orgânicos são frequentemente adicionados aos alimentos como acidulantes e conservantes, para inativação ou inibição do crescimento de microorganismos deteriorantes e patogênicos de origem alimentar. A inativação ou inibição microbiana pelos ácidos orgânicos está relacionada a função do pH, do pKa, e do número de constantes de dissociação associados com um ácido, o qual é conhecido por atingir a membrana bacteriana, o pH intracelular, e a quelação de íons (GURTLER; MAI, 2014; FREIBERGER, 2016).

Na produção de fruta desidrata, adicionou-se o ácido cítrico devido às propriedades acidulante, palatabilidade, a toxicidade, facilidade de assimilação pelo organismo humano, tamponamento e sequestro de íons. Cerca de 70% da produção deste ácido é utilizada pela indústria de alimentos, 12% pela indústria farmacêutica e 18% por outras indústrias (ALMEIDA, 2011, FREIBERGER, 2016).

De acordo com Silva et al. (2015) o teor de sólidos solúveis totais é uma característica de interesse para produtos alimentícios, pois o mercado consumidor prefere frutos doces. O processo de desidratação por camada de espuma provocou aumento no teor de sólidos solúveis quando comparado às polpas *in natura*. O

aumento no teor de sólidos solúveis é consequência da perda de umidade dos alimentos durante a desidratação, que provoca a concentração dos açúcares naturalmente presentes nas polpas. O processo de desidratação provocou aumento de 5 a 10 °Brix no teor de sólidos solúveis quando comparado às polpas in natura. Os resultados de sólidos solúveis foram de 31,7, 21,0 e 20,5 °Brix para o produto em pó da banana, cagaita e buriti, respectivamente.

O aumento no teor de sólidos solúveis também foi relatado para a desidratação em camada de espuma em frutos de jenipapo e araçá-boi quando usado o aditivo emustab (PINTO, 2009; SOARES, 2009).

3.3 Solubilidade

A solubilidade é o critério mais confiável para avaliar o comportamento do pó em solução aquosa. A adição de emulsificantes em combinação com desidratação de camada de espuma faz com que ocorra a porosidade das amostras em consequência da incorporação de ar durante a etapa de mistura e formação da espuma (CRUZ, 2013).

A solubilidade se relaciona com a quantidade de moléculas solúveis em água, o que pode ser verificado pela comparação entre os valores de solubilidade em água e os teores de sólidos solúveis totais das amostras (FERREIRA et al., 2015).

O índice de solubilidade do pó das polpas de frutas desidratadas pelo processo de desidratação em camada de espuma neste estudo foi de 69, 72, e 64 % para o produto desidratado de banana, cagaita e buriti, respectivamente.

Valores comparáveis com os observados neste estudo foram descritos por Severo (2016), que verificou índice de solubilidade em água para a banana prata em pó de 76,18%. A tendência a aglomeração das partículas durante o teste de solubilidade para a desidratação por camada de espuma analisada por Queck et al. (2007) contribuiu para que os sumos de melancia secos em menores temperaturas tivessem maior taxa de solubilidade em água. Conforme Nadeem et al. (2011) quanto mais estável for o processo de desidratação mais bolhas serão formadas na camada de espuma o que contribui para a porosidade e aumento da solubilidade do pó em água.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A desidratação foi eficiente pelo fato de reduzir a atividade de água no produto, aumentando a concentração de sólidos solúveis que apresentam correlação com teores de açúcares e ácidos orgânicos. O pó das polpas de frutas obtido após o processo de desidratação apresentou elevada solubilidade indicando potencial para aplicação no desenvolvimento de produtos instantâneos, ou ingredientes que necessitam de ingredientes com maior solubilidade.

Concluiu-se que a produção do pó obtido utilizando o processo de desidratação em camada de espuma a partir da polpa de bananas apresenta viabilidade tecnológica e que a técnica é adequada para produção de um produto final com boas características físico-químicas, que apresenta potencial para ser utilizado no desenvolvimento de produtos com maior valor agregado.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o auxílio financeiro do CNPq (Processo 426479/2016-5), CAPES (001), IF Goiano e IFB.

REFERÊNCIAS

ABBASI, E., AZIZPOUR, M., Evaluation of physicochemical properties of foam mat dried sour cherry powder - **Food Science and Technology** (2016). 68. 105e110

AGUIAR, J. P. L.; SOUZA, F. C. A. Desidratação e pulverização de polpa de buriti (*Mauritia flexuosa* L.): avaliação da vida-de-prateleira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 39, p. 1-7, 2017. Número especial.

ALMEIDA A. L. F., Conservantes Químicos para Alimentos. **Food Ingredients Brasil**, 18, p. 43-49, 2011.

ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA 2018. Santa Cruz do Sul : Editora Gazeta Santa Cruz, 88p. 2018.

AOAC – Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis of AOAC international. Food composition, additives, natural contaminants, 18 ed., v.2, Gaithersburg: AOAC International, 2006.

AZIZPOUR, M, MOHEBBI, M., HOSEIN, M., KHODAPARAST, H., Effects of foam-mat drying temperature on physico-chemical and microstructural properties of shrimp powder. **Innovative Food Science and Emerging Technologies** 34 (2016) 122–126.

BAG, S.K.; SRIVASTAV, P. P.; MISHRA, H. N. Optimization of process parameters for foaming of bael (*Aegle marmelos* L.) fruit pulp. **Food Bioprocess Technology**: West Bengal, 2011.

BASTOS, D. S.; SOARES, D. M. B. G.; ARAUJO, K. G. L; VERRUMA-BERNARDI, M. R. Desidratação da polpa de manga “tommy atkins” utilizando a tecnica de foam mat drying – avaliações químicas, físico-químicas e sensoriais. **Braz. Jour. Food Technol.**, v. 8, n. 4, p.283-290, out./dez.2005.

BRASIL, ANVISA. RESOLUÇÃO-RDC Nº 272, DE 22 DE SETEMBRO DE 2005. Ministério da Saúde.

BRASIL. Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (Consea). II Conferência Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, 17-20 março, 2004. Brasília: Consea; 2004.

CANO-CHAUCA, M., RAMOS, A.M., STRINGHETA, P.C., MARQUES, J.A.,SILVA, P.I. Curvas de secagem e avaliação da atividade de água da banana passa. **B.CEPPA**, Curitiba, v. 22, n. 1, p. 121-132, jan./jun. 2004

CELESTINO, S. M.C. **Princípios de Secagem de Alimentos**. – Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2010. 51 p.— (Documentos / Embrapa Cerrados, ISSN 1517-5111, ISSN online 2176-5081; 276).

- CHITARRA, A. B.; ALVES, R. E. **Tecnologia de pós-colheita para frutas tropicais**. Fortaleza: FRUTAL - SINDIFRUTA, 2001. 314p.
- COSTA, K.P. **Fenologia do buriti (*Mauritia flexuosa* L. f.) no Norte de Minas Gerais**. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal) da Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros. 2017
- CRUZ, W. F. **Obtenção da polpa de goiaba (*Psidium guajava* L.) em pó pelo método de secagem de espuma**. Universidade Federal de Viçosa . Dissertação de mestrado, 2013.93p.
- DANTAS, S. C. M. **Desidratação de polpas de frutas pelo método foam-mat**. 2010. 100 f. Dissertação (Mestrado em Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologias Regionais) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010.
- EVANGELISTA, José. **Tecnologia de Alimentos**. São Paulo. Atheneu. 2008.
- FAO – Organização das Nações Unidas para alimentação e a agricultura. **Desperdício de alimentos tem consequências no clima, na água, na terra e na biodiversidade**. Nota Técnica. 2013 – disponível em: <https://www.fao.org.br/daccatb.asp>, consultado: 29/11/2015.
- FELLOWS, P.J. **Tecnologia do Processamento de Alimentos - Princípios e práticas**. Artmed. 2006.
- FERREIRA, M. G. R. **O buriti (*Mauritia flexuosa* L.)**. Informação Técnica EMBRAPA Centro de Pesquisa Agroflorestal de Rondônia, 2005.
- FERREIRA, M. S. L., SANTOS, M. C. P., MORO, T. M. A., BASTO, G. J., ANDRADE, R. M. S., GONÇALVES, É. C. B. A. Formulation and characterization of functional foods based on fruit and vegetable residue flour. **Journal of Food Science and Technology**, 52(2), 822-830. 2015
- FILHO, J.M.M. **Preparado de buriti (*Mauritia flexuosa* L): produção, caracterização e aplicação em leite fermentado**. Tese (Doutorado junto ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos) do Instituto de Biociências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus São José do Rio Preto. 2017
- FREIBERGER, R. C. P. **Utilização de ácidos orgânicos como conservantes em linguiças curadas cozidas embaladas à vácuo**. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos. Florianópolis, SC, 2016. 77 p.
- FURTADO, G. F.; SILVA, F. S.; PORTO, A. G.; SANTOS, P. Secagem de polpa de ceriguela pelo método de camada de espuma. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.12, p.9-14, 2010.
- GAVA, Altanir Jaime. **Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações**. São Paulo. Nobel. 2010.
- GREENSMITH, M. **Practical dehydration**. 2ed. Florida-USA: CRC Press, 274p, 1998.
- GURJÃO, K.C.O. **Desenvolvimento, armazenamento e secagem de tamarindo (*Tamarindus indica* L.)**. 2006. 165 f. (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia.
- GURTLER J. B., MAI T. L. **Preservatives| Traditional Preservatives – Organic Acids**. 2 Ed. Encyclopedia of Food Microbiology. p 119-130, 2014.
- IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 4 ed. São Paulo: IMESP, 2005.
- JAKUBCZYCK, E.; OSTROWSKA-LIGEZA, E.; GONDEK, E. Moisture sorption characteristics and

glass transition temperature of apple puree powder. **International Journal of Food Science and Technology**, v. 45, p. 2515-2523, 2010.

KARIM, A. A.; WAI, C. C. Foam-mat drying of starfruit (*Averrhoa carambola* L.) purée. Stability and air drying characteristics. **Food Chemistry**. v.64, n.3, p. 337 –343, 1999.

KADAM, D. M., BALASUBRAMANIAN, S. Foam mat drying of tomato juice. **Journal of Food Processing and Preservation**, (2011). 35, 488e495.

KADAM, D. M., WILSON, R. A., KAUR, S. Determination of biochemical properties of foam-mat dried mango powder. **International Journal of Food Science and Technology**, (2010) 45, 1626e1632.

KAMEL, B. S. Emulsifiers, *Journal food additive user's handbook*. London:Blackie, , p.169-201, 1997.

KEPPLE AW, SEGALL-CORRÊA AM, Conceituando e medindo segurança alimentar e nutricional. **Ciência & Saúde Coletiva**, 16(1):187-199, 2011.

KUDRA, T., RATTI, C. Process and energy optimization in drying of foamed materials. **Transactions of the Tambov State Technical University**, (2008) 14(4), 812–819.

MARQUES, G. M. R. **Secagem de caldo de cana em leite de espuma e avaliação sensorial do produto**. 2009. 84f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Itapetinga-BA.

MARTINS RC, SANTELLI P, FILGUEIRAS TS. Buriti. Frutas nativas da Região Centro-Oeste do Brasil. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília. In: VIEIRA RF, COSTA T, SILVA DB, FERREIRA FR, SANO SM. **Frutas nativas da região Centro-Oeste do Brasil**. Embrapa Informação Tecnológica. 2006.

MEDEIROS, J. **Secagem de polpa de mangaba em camada de espuma**. 2007. 104f. **Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola)** – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande.

NADEEM, H. S.; TORUN, M.; ÖZDEMİR, F. Spray drying of the mountain tea (*Sideritis stricta*) water extract by using different hydrocolloid carriers. **LWT – Food Science and Technology**, v. 44, p. 1626-1635, 2011.

NITSCHKE, M; PASTORE, G. M. Biosurfactantes: Propriedades e aplicações. **Química Nova**. Vol25, nº- 5,772.776, 2002.

PARK, K. J.; ANTONIO, G. C. **Análises de materiais biológicos**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola, 2006. 21 f.

PESSOA, T. R. B.; EL-AOUAR, A. A.; **Avaliação do processo de obtenção de farinha da casca de banana (*Musa sapientum*) das variedades Prata, Pacovan e Maçã**. 2009, 121 F. Dissertação. Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba, 2009.

PINTO, E. G. **Caracterização da espuma de jenipapo (*Genipa americana* L.) com diferentes aditivos visando à secagem em leite de espuma**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga - BA, 2009.

PONTES, S. F. O. **Processamento e qualidade de banana da terra (*Musa Sapientum*) desidratada**. 2009, 86f. Dissertação de mestrado apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, como parte integrante das exigências do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Área de Concentração em Engenharia de processos de Alimentos. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2009.

QUEK, S. Y.; CHOK, N. K.; SWEDLUND, P. The physicochemical properties of spray-dried watermelon powders. **Chemical Engineering and Processing**, v. 46, p. 386-392, 2007.

REIS, A. F.; SCHMIELE, M. Características e potencialidades dos frutos do Cerrado na indústria de alimentos. **Braz. J. Food Technol.**, Campinas , v. 22, e2017150, 2019 .

REIS, R.C.; RAMOS, A.M.; REGAZZI, A.J.; MINIM, V.P.R.; STRINGUETA, P.C. Almacenamiento de mango secado: análisis fisicoquímico, microbiológico, color y sensorial. **Ciencia y Tecnología Alimentaria**, v.5, n.3, p.214-225, 2006.

SEVERO, L.S. **Obtenção de polpa de banana em pó pelo método de secagem em camada de espuma**. Dissertação de mestrado Universidade Federal Ceara, Fortaleza, 2016. 95f.

SHANLEY, P.MEDINA, G. **Frutíferas e Plantas Úteis na Vida Amazônica**. Belém: CIFOR, Imazon, 2005. 300 p. il.

SILVA, A. S.; GURJÃO, K. C. DE O.; ALMEIDA, F. DE A. C.; BRUNO, R. L. A.; PEREIRA, W. E. Desidratação de polpa de tamarindo pelo método de camada de espuma. **Ciência e Agrotecnologia**, v.32, p.1899-1905, 2008.

SILVA, J.A. **Tópicos de Tecnologia de Alimentos**. São Paulo: Varela. 2000.

SILVA, L. M. M., et al. Estudo experimental da secagem de polpa de achachairu em camada fina. **Gaia Scientia**. V. 9, n. 1, p. 151-155, 2015.

SOBRE AS ORGANIZADORAS

VANESSA BORDIN VIERA bacharel e licenciada em Nutrição pelo Centro Universitário Franciscano (UNIFRA). Mestre e Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Docente do Curso de Nutrição e da Pós-Graduação em Ciências Naturais e Biotecnologia da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Editora da subárea de Ciência e Tecnologia de Alimentos do *Journal of bioenergy and food science*. Líder do Grupo de Pesquisa em Ciência e Tecnologia de Alimentos da UFCG. Possui experiência com o desenvolvimento de pesquisas na área de antioxidantes, desenvolvimento de novos produtos, análise sensorial e utilização de tecnologia limpas.

NATIÉLI PIOVESAN Docente no Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN), graduada em Química Industrial e Tecnologia em Alimentos, pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Possui graduação no Programa Especial de Formação de Professores para a Educação Profissional. Mestre e Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Atua principalmente com o desenvolvimento de pesquisas na área de antioxidantes naturais, desenvolvimento de novos produtos e análise sensorial.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abelhas sociais 1

Ácido graxo 85, 232

Alelopátia 99

Alimento funcional 6

Análise de qualidade 1

Análise físico-química 90

Análises microbiológicas 8, 30, 36, 40, 42, 61, 62, 64, 80, 82, 203

Antioxidantes 6, 11, 14, 108, 110, 113, 115, 140, 152, 154, 172, 174, 175, 177, 178, 179, 180, 188, 193, 194, 200, 202, 228, 319

Antropoentomofagia 77, 78

Atividade antioxidante 90

Atividade de água 1, 2, 33, 36, 38, 39, 40, 41, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 65, 71, 85, 86, 87, 88, 118, 123, 124, 163, 165

Avaliação 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 13, 15, 16, 17, 26, 27, 34, 35, 36, 40, 43, 45, 53, 54, 55, 57, 59, 69, 73, 85, 86, 101, 124, 126, 142, 158, 170, 172, 177, 179, 200, 203, 206, 207, 211, 216, 223, 230, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 276, 288, 293, 317, 318

Azeitona 85, 86, 87, 88

C

Café instantâneo 54

Coconut sprout 18, 19, 21, 22, 23

Cogumelo do sol 6, 7, 16, 158

Cogumelos medicinais 6, 11

Compostos bioativos 99, 160, 188, 189, 190, 195, 203

Contaminação microbiológica 27, 42, 84, 200

E

Efeito antimicrobiano 6, 13, 15, 210, 214

Espinha em Y 59

F

Farinha 46, 65, 66, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 80, 81, 126, 197, 198, 200, 202, 203, 206, 240

Fenólicos 11, 96, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 172, 174, 176, 177, 178, 179, 180, 188, 191, 192, 193, 194, 200, 201, 202, 205

Flor comestível 108

H

Hidroximetilfurfural 1, 2, 4

I

Impacto ambiental 59, 60, 204

L

Lactobacilli 18, 19, 20, 21, 22, 23, 316

M

Microbiologia 15, 16, 17, 23, 24, 29, 34, 43, 44, 45, 49, 52, 53, 61, 80, 138, 216

Morango 90

Musa spp 117, 119

O

Ômega 77, 81

Orgânico 90, 97, 188, 189

P

Pereskia aculeata 65, 66, 67, 68, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 115

Plantas medicinais 16, 105, 108, 179, 195

Pós colheita 117

Produtos naturais 7, 99, 108, 109, 173

Propriedades tecnológicas 65, 66, 71, 205

Proteína 17, 69, 72, 77, 78, 79, 80, 81, 83, 142, 154, 169, 187, 199, 200, 204, 237, 239, 240, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248

Q

Qualidade alimentar 36

Queijo colonial 26, 27, 29, 30, 32, 33, 34

R

Rosa x grandiflora Hort. 108, 109, 110

S

Secagem 10, 52, 54, 56, 57, 65, 69, 71, 80, 111, 118, 119, 124, 125, 126, 127, 166, 174, 199, 207, 293

Segurança alimentar 34, 43, 59, 77, 83, 117, 124, 126

Spray-dryer 54, 316

Sustentabilidade 59

T

Tangerina 90

Tecnologia de alimentos 33, 43, 44, 54, 76, 85, 96, 97, 114, 117, 125, 126, 127, 170, 171, 206, 207, 208, 228, 249, 317, 319

Teste acelerado 45

Timol 98, 99, 103, 104, 105

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-7247-699-7



9 788572 476997