



**Vanessa Bordin Viera
Natiéli Piovesan
(Organizadoras)**

Avanços e Desafios da Nutrição 4

Atena
Editora
Ano 2019

Vanessa Bordin Viera
Natiéli Piovesan
(Organizadoras)

Avanços e Desafios da Nutrição 4

Atena Editora
2019

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

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. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
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. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof^a Dr^a Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
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^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
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. 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. 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. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof.^a Dr.^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof.^a Dr.^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof.^a Dr.^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof.^a Dr.^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof.^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
A946	Avanços e desafios de nutrição 4 [recurso eletrônico] / Organizadoras Vanessa Bordin Viera, Natiéli Piovesan. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Avanços e Desafios da Nutrição no Brasil; v. 4) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-343-9 DOI 10.22533/at.ed.439192405 1. Nutrição – Pesquisa – Brasil. I. Viera, Vanessa Bordin. II. Piovesan, Natiéli. III. Série. CDD 613.2
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* *Avanços e Desafios da Nutrição no Brasil 4*, traz um olhar multidisciplinar e integrado da nutrição com a Ciência e Tecnologia de Alimentos. A presente obra é composta de 66 artigos científicos que abordam assuntos de extrema importância relacionados à nutrição e a tecnologia de alimentos. O leitor irá encontrar assuntos que abordam temas como as boas práticas de manipulação e condições higiênico-sanitária e qualidade de alimentos; avaliações físico-químicas e sensoriais de alimentos; rotulagem de alimentos, determinação e caracterização de compostos bioativos; atividade antioxidante, antimicrobiana e antifúngica; desenvolvimento de novos produtos alimentícios; insetos comestíveis; corantes naturais; tratamento de resíduos, entre outros.

O *e-book* também apresenta artigos que abrangem análises de documentos como patentes, avaliação e orientação de boas práticas de manipulação de alimentos, hábitos de consumo de frutos, consumo de alimentos do tipo lanches rápidos, programa de aquisição de alimentos e programa de capacitação em boas práticas no âmbito escolar.

Levando-se em consideração a importância de discutir a nutrição aliada à Ciência e Tecnologia de Alimentos, os artigos deste *e-book*, visam promover reflexões e aprofundar conhecimentos acerca dos temas apresentados. Por fim, *desejamos a todos uma excelente leitura!*

Natiéli Piovesan e Vanessa Bordin Viera

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 1

EFEITO DAS COBERTURAS COMESTÍVEIS E O TEMPO DE SECAGEM NA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE MAÇÃS 'ROYAL GALA' MINIMAMENTE PROCESSADAS

Rufino Fernando Flores Cantillano
Jardel Araujo Ribeiro
Mauricio Seifert
Carla Ferreira Silveira
Daiane Nogueira
Leonardo Nora

DOI 10.22533/at.ed.4391924051

CAPÍTULO 2 17

EFEITO DO PROCESSAMENTO EM ALTAS PRESSÕES HIDROSTÁTICAS NAS PROPRIEDADES DOS ALIMENTOS: UMA BREVE REVISÃO

Christian Alley de Aragão Almeida
Lucas Almeida Leite Costa Lima
Patrícia Beltrão Lessa Constant
Maria Terezinha Santos Leite Neta
Narendra Narain

DOI 10.22533/at.ed.4391924052

CAPÍTULO 3 32

EFICIÊNCIA DE DIFERENTES TIPOS DE COAGULANTES NO TRATAMENTO DE ÁGUAS DO RIO NEGRO

Wenderson Gomes Dos Santos
Ana Flávia Amâncio de Oliveira
Carolina Lima dos Santos
Jaqueline Araújo Cavalcante
Jocélia Pinheiro Santos
Larissa Fernanda Rodrigues
Lucas Martins Girão
Rachel de Melo Verçosa
Talissa Luzia Vieira da Silva
Victor Nogueira Galvão

DOI 10.22533/at.ed.4391924053

CAPÍTULO 4 38

ELABORAÇÃO DE PRODUTOS CÁRNEOS BOVINOS UTILIZANDO EXTRATOS DE ESPECIARIAS AROMÁTICAS COMO ADITIVO ALIMENTAR NATURAL

Silvana Maria Michelin Bertagnolli
Aline de Oliveira Fogaça
Luana da Silva Portella

DOI 10.22533/at.ed.4391924054

CAPÍTULO 5 49

ELABORAÇÃO E ANÁLISE SENSORIAL DE PRODUTO CÁRNEO TIPO HAMBÚRGUER DE PEITO DE PERU ACRESCIDO DE FARELO DE AVEIA

Patrícia Aparecida Testa
Dayane Sandri Stellato
Krishna Rodrigues de Rosa
Márcia Helena Scabora
Xisto Rodrigues de Souza

DOI 10.22533/at.ed.4391924055

CAPÍTULO 6 55

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA AGUARDENTE MISTA DE CALDO DE CANA E CAJÁ (*Spondias mombin* L)

Alexandre da Silva Lúcio
Mércia Melo de Almeida Mota
Ângela Maria Santiago
Deyzi Santos Gouveia
Rebeca de Lima Dantas

DOI 10.22533/at.ed.4391924056

CAPÍTULO 7 66

ELABORAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DO MANUAL DE BOAS PRÁTICAS EM COZINHAS DE ESCOLAS DA REDE ESTADUAL DE ENSINO DE TRÊS PASSOS – RS

Glaciela Cristina Rodrigues da Silva Scherer
Fernanda Hart Weber
Josiane Pasini

DOI 10.22533/at.ed.4391924057

CAPÍTULO 8 75

EXTRAÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS POR ULTRASSOM DAS SEMENTES DE INGÁ (*Inga marginata Willd*)

Déborah Cristina Barcelos Flores
Caroline Pagnossim Boeira
Bruna Nichelle Lucas
Jamila dos Santos Alves
Natiéli Piovesan
Vanessa Bordin Viera
Marcela Bromberger Soquetta
Jéssica Righi da Rosa
Grazielle Castagna Cezimbra Weis
Claudia Severo da Rosa

DOI 10.22533/at.ed.4391924058

CAPÍTULO 9 87

ESTABILIDADE DE ESPUMA DE OVOS DE SISTEMA ORGÂNICO DE PRODUÇÃO AO LONGO DA SUA VIDA DE PRATELEIRA

Bruna Poletti
Maitê de Moraes Vieira
Daniela Maia

DOI 10.22533/at.ed.4391924059

CAPÍTULO 10 94

FATORES ANTINUTRICIONAIS EM GRÃOS DE QUINOA

Antonio Manoel Maradini Filho
João Tomaz da Silva Borges
Mônica Ribeiro Pirozi
Helena Maria Pinheiro Sant'Ana
José Benício Paes Chaves
Eber Antonio Alves Medeiros

DOI 10.22533/at.ed.43919240510

CAPÍTULO 11 107

IDENTIFICAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO, QUANTIFICAÇÃO E TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM INDÚSTRIA DE BENEFICIAMENTO DE ARROZ LOCALIZADA EM BARREIRAS - BA

Rafael Fernandes Almeida
Miriam Stephanie Nunes de Souza
Patrícia de Magalhães Prado
Camila Filgueira de Souza
Frederick Coutinho de Barros

DOI 10.22533/at.ed.43919240511

CAPÍTULO 12 116

INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA DE SECAGEM DE UMBU (*Spondias tuberosa*) EM CAMADA DE ESPUMA

Cesar Vinicius Toniciolli Riguetto
Loraine Micheletti Evaristo
Maiara Vieira Brandão
Claudineia Aparecida Queli Geraldi
Lara Covre
Raquel Aparecida Loss

DOI 10.22533/at.ed.43919240512

CAPÍTULO 13 126

INSETOS COMESTÍVEIS: PERCEPÇÃO DO CONSUMIDOR

Igor Sulzbacher Schardong
Joice Aline Freiberg
Alexandre Arthur Gregoski Kazmirski
Natielo Almeida Santana
Neila Silvia Pereira dos Santos Richards

DOI 10.22533/at.ed.43919240513

CAPÍTULO 14 134

KEFIR INTEGRAL ADOÇADO COM ADIÇÃO DE GELEIA DE MORANGO E AVEIA EM FLOCOS

Natasha Sékula
Andressa Aparecida Surek
Andressa Ferreira da Silva
Carla Patrícia Boeing de Medeiros
Natalia Schmitz Ribeiro da Silva
Herta Stutz
Katielle Rosalva Voncik Córdova

DOI 10.22533/at.ed.43919240514

CAPÍTULO 15	143
MICROENCAPSULAÇÃO DE D-LIMONENO E APLICAÇÃO EM FILMES BIODEGRADÁVEIS DE QUITOSANA E GELATINA	
Marcella Vitoria Galindo	
João Augusto Salviano de Medeiros	
Lyssa Setsuko Sakanaka	
Carlos Raimundo Ferreira Grosso	
Marianne Ayumi Shirai	
DOI 10.22533/at.ed.43919240515	
CAPÍTULO 16	149
OBTENÇÃO DE GELATINA E CMS DE TILÁPIA E SEU EFEITO COMBINADO NA QUALIDADE DE NUGGETS	
Rayanne Priscilla França de Melo	
Sthelio Braga da Fonseca	
Rayssa do Espírito Santo Silva	
Bruno Raniere Lins de Albuquerque Meireles	
DOI 10.22533/at.ed.43919240516	
CAPÍTULO 17	161
OCORRÊNCIA DE MICOTOXINAS EM FARELO DE SOJA, FARELO DE TRIGO, MILHO E SORGO NO BRASIL NOS ANOS DE 2016 E 2017	
Vivian Feddern	
Indianara Fabíola Weber	
Ana Júlia Neis	
Oneida Francisca de Vasconcelos Vieira	
José Clóvis Vieira	
Gustavo Julio Mello Monteiro de Lima	
DOI 10.22533/at.ed.43919240517	
CAPÍTULO 18	172
PHYSICAL-CHEMICAL, MICROBIOLOGICAL AND SENSORY CHARACTERISTICS OF JELLIES PREPARED WITH PETALS OF ROSES	
Felipe de Lima Franzen	
Mari Silvia Rodrigues de Oliveira	
Ana Paula Gusso	
Janine Farias Menegaes	
Maritiele Naissinger da Silva	
Neila Silvia Pereira dos Santos Richards	
DOI 10.22533/at.ed.43919240518	
CAPÍTULO 19	184
PLANT-BASED ANTIMICROBIAL PACKAGING	
Tuany Gabriela Hoffmann	
Daniel Peters Amaral	
Betina Louise Angioletti	
Matheus Rover Barbieri	
Sávio Leandro Bertoli	
Carolina Krebs de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.43919240519	

CAPÍTULO 20 192

POLPA E GELEIA DE FRUTOS DE UMBUZEIRO: ANÁLISES COMPARATIVAS DA CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E CAPACIDADE ANTIOXIDANTE

Cristina Xavier dos Santos Leite
Márcia Soares Gonçalves
Ingrid Alves Santos
Márjorie Castro Pinto Porfirio
Marília Viana Borges
Marcondes Viana Silva

DOI 10.22533/at.ed.43919240520

CAPÍTULO 21 199

POTENCIAL ANTIOXIDANTE DE AVEIA PRODUZIDA EM CULTIVO CONVENCIONAL E ORGÂNICO

Cintia Cassia Tonieto Gris
Valéria Hartmann
Luiz Carlos Gutkoski
Matheus Tumelero Crestani

DOI 10.22533/at.ed.43919240521

CAPÍTULO 22 204

PROCESSO OXIDATIVO AVANÇADO FOTO-FENTON PARA O TRATAMENTO DE ÁGUA

Magda Maria Oliveira Inô
Tatielly de Jesus Costa
Vanessa Regina Kunz
Frederick Coutinho de Barros

DOI 10.22533/at.ed.43919240522

CAPÍTULO 23 213

PROGRAMA DE AQUISIÇÃO DE ALIMENTOS: PROMOÇÃO DA SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL E HÁBITOS ALIMENTARES SAUDÁVEIS A VULNERÁVEIS

Daniele Custódio Gonçalves das Neves
Kátia Cilene Tabai

DOI 10.22533/at.ed.43919240523

CAPÍTULO 24 223

PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO EM BOAS PRÁTICAS NO ÂMBITO ESCOLAR

Simone de Castro Giacomelli
Ana Lúcia de Freitas Saccol
Maritiele Naissinger da Silva
Adriane Rosa Costódio
Claudia Cristina Winter
Luisa Helena Hecktheuer

DOI 10.22533/at.ed.43919240524

CAPÍTULO 25 239

PRODUÇÃO DE LINGUIÇA FRESCAL E DEFUMADA DE CARPA CAPIM (*Ctenopharyngodon idella*)

Danieli Ludwig
José Mario Angler Franco
Camila Jeleski Carlini
Mariana Costa Ferraz
Gislaine Hermanns
Melissa dos Santos Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.43919240525

CAPÍTULO 26 246

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE MICROPARTÍCULAS DE *Spirulina*

Cíntia Guarienti
Leticia Eduarda Bender
Telma Elita Bertolin
Neila Silvia Pereira dos Santos Richards

DOI 10.22533/at.ed.43919240526

CAPÍTULO 27 255

PROMOÇÃO DA SAÚDE NA ESCOLA: DESCOBRINDO OS ALIMENTOS

Ana Paula Daniel
Priscilla Cardoso Martins Nunes
Jackson Rodrigo Flores da Silva
Andréia Cirolini
Leonardo Germano Krüger
Vanessa Pires da Rosa

DOI 10.22533/at.ed.43919240527

CAPÍTULO 28 262

QUALIDADE DE ALBÚMEN DE OVOS DE POEDEIRAS COM IDADE DE POSTURA AVANÇADA EM SISTEMA DE PRODUÇÃO ORGÂNICO

Bruna Poletti
Maitê de Moraes Vieira
Daniela Maia

DOI 10.22533/at.ed.43919240528

CAPÍTULO 29 269

REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA INDÚSTRIA CERVEJEIRA: BAGAÇO DE MALTE EXTRUSADO PARA A PRODUÇÃO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS

Tatielly de Jesus Costa
Magda Maria Oliveira Inô
Vanessa Regina Kunz
Frederick Coutinho de Barros

DOI 10.22533/at.ed.43919240529

CAPÍTULO 30 279

RESISTÊNCIA AO TRATO GASTROINTESTINAL DE MICROCAPSULAS PROBIÓTICAS OBTIDAS POR COACERVAÇÃO COMPLEXA ASSOCIADA À RETICULAÇÃO ENZIMÁTICA

Thaiane Marques da Silva
Vandré Sonza Pinto
Carlos Raimundo Ferreira Grosso
Cristiane de Bona da Silva
Cristiano Ragagnin de Menezes

DOI 10.22533/at.ed.43919240530

CAPÍTULO 31 287

SEGURANÇA ALIMENTAR E ESCOLHAS ALIMENTARES DAS FAMÍLIAS BENEFICIADAS PELO PROGRAMA BOLSA FAMÍLIA NO MUNICÍPIO DE CAXIAS DO SUL-RS

Janaína Cristina da Silva
Juliana Rombaldi Bernardi
Francisco Stefani Amaro

DOI 10.22533/at.ed.43919240531

CAPÍTULO 32 301

TEOR E RENDIMENTO DE EXTRATOS DE FLORES MEDICINAIS E AROMÁTICAS OBTIDOS POR DIFERENTES MÉTODOS DE EXTRAÇÃO

Felipe de Lima Franzen
Henrique Fernando Lidório
Janine Farias Menegaes
Giane Magrini Pigatto
Mari Silvia Rodrigues de Oliveira
Leadir Lucy Martins Fries

DOI 10.22533/at.ed.43919240532

CAPÍTULO 33 315

VAZÃO DE ÁGUA EM CHILLER INDUSTRIAL: ESTUDO DA INFLUÊNCIA NA TEMPERATURA DA CARÇA DE FRANGO

Krishna Rodrigues de Rosa
Elaine de Arruda Oliveira Coringa
Xisto Rodrigues de Souza

DOI 10.22533/at.ed.43919240533

SOBRE AS ORGANIZADORAS 322

POLPA E GELEIA DE FRUTOS DE UMBUZEIRO: ANÁLISES COMPARATIVAS DA CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E CAPACIDADE ANTIOXIDANTE

Cristina Xavier dos Santos Leite

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
- UESB, Programa de Pós-graduação em
Engenharia e Ciência de Alimentos, Núcleo de
Estudos em Ciência de Alimentos - NECAL
Itapetinga - Bahia

Márcia Soares Gonçalves

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
- UESB, Programa de Pós-graduação em
Engenharia e Ciência de Alimentos, Núcleo de
Estudos em Ciência de Alimentos - NECAL
Itapetinga - Bahia

Ingrid Alves Santos

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
- UESB, Programa de Pós-graduação em
Engenharia e Ciência de Alimentos, Núcleo de
Estudos em Ciência de Alimentos - NECAL
Itapetinga - Bahia

Márjorie Castro Pinto Porfirio

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
- UESB, Programa de Pós-graduação em
Engenharia e Ciência de Alimentos, Núcleo de
Estudos em Ciência de Alimentos - NECAL
Itapetinga - Bahia

Marília Viana Borges

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
- UESB, Programa de Pós-graduação em
Engenharia e Ciência de Alimentos, Núcleo de
Estudos em Ciência de Alimentos - NECAL
Itapetinga - Bahia

Marcondes Viana Silva

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

- UESB, Departamento de Ciências Exatas e
Naturais, Núcleo de Estudos em Ciência de
Alimentos - NECAL
Itapetinga - Bahia

RESUMO: O umbuzeiro (*Spondias tuberosa* A.) é uma espécie endêmica do semiárido brasileiro. A demanda por frutos de umbuzeiro é grande no Nordeste brasileiro, no entanto, sua produção é obtida apenas de forma extrativista. Objetivou-se com o presente estudo determinar a caracterização físico-química e a capacidade antioxidante da polpa e da geleia de umbu. Não houve diferença significativa para a análise de pH entre a polpa e a geleia, enquanto que observou-se diferença significativa para acidez titulável total. Os resultados demonstraram que a polpa e a geleia possuem quantidades significativas de constituintes fenólicos totais, sendo 1321,7 e 1365,2 mg de equivalente de ácido gálico.100g⁻¹ de amostra, respectivamente; para poder reductor a geleia apresentou 0,22 e a polpa 0,23 mg.mL⁻¹ expresso em CE₅₀.

PALAVRAS-CHAVE: constituintes bioativos; *Spondias tuberosa* A.; bioensaios.

ABSTRACT: The *Spondias tuberosa* A. is an endemic species of Brazilian semiarid. The demand for his fruits is great in the Northeast of Brazil, however, its production is obtained only

in an extractive way. The objective of this study was to determine the physicochemical characterization and antioxidant capacity of pulp and umbu jelly. There was no significant difference for pH analysis between pulp and jelly, while a significant difference was observed for total titratable acidity. The results showed that pulp and jelly have significant amounts of total phenolics constituents, being 1321.7 and 1365.2 mg.100 g⁻¹ gallic acid equivalent, respectively; for reducing power the gel presented 0.22 and the pulp 0.23 mg.mL⁻¹ expressed in EC₅₀.

KEYWORDS: bioactive constituents; *Spondias tuberosa* A.; bioassays.

1 | INTRODUÇÃO

O umbuzeiro (*Spondias Tuberosa* A.) é uma espécie frutífera, da família Anacardiaceae, nativa do semiárido do Nordeste brasileiro. Os frutos são caracterizados por apresentar alto conteúdo de vitamina C, excelentes características de sabor e aroma, aparência e qualidade nutritiva, e rendimento de polpa de aproximadamente 68%, com grande potencial tanto para o consumo in natura como para o processamento agroindustrial, podendo ser consumidos na forma de sucos, doces, geleias e sorvetes (SANTOS et al., 2018).

As frutas tropicais são altamente perecíveis, deteriorando-se em poucos dias. Esse fato dificulta sua comercialização, in natura, para outras regiões. Estima-se que, nas áreas tropicais e subtropicais, as perdas pós-colheita de frutas e hortaliças variam entre 15 e 50%, principalmente por manuseio e preservação inadequados. A transformação de frutas em produtos possibilita absorver grande parte da colheita, favorecendo o consumo de frutas durante o ano todo e a redução do desperdício de alimentos (CAETANO, DAIUTO e VIEITES, 2012).

Um dos produtos que podem ser elaborados com frutas para aumentar seu tempo de conservação são as geleias. Caracterizada como um produto de base gelatinosa, de estado semi-sólido, adquirido pela cocção da polpa de frutas inteira ou em pedaços apresentando sabor característico próprio da fruta de origem, doce e semi-ácido (VIEIRA et al., 2017).

Além das frutas, também são utilizados para elaboração de geleias, pectina, acidulantes e açúcar (substituído por adoçantes/edulcorantes no caso de geleia dietética), podendo ser adicionado glicose ou açúcar invertido para conferir brilho ao produto. Os acidulantes e pectina geralmente são adicionados para compensar qualquer deficiência no conteúdo natural de pectina ou de acidez da fruta. A calda deve ser concentrada até um °Brix entre 60 e 70, valores considerados suficientes para que ocorra geleificação (LIMA et al., 2017).

A produção de geleia, a partir da polpa de umbu, é uma alternativa de aproveitamento dos frutos, possibilitando sua utilização de forma comercial, maior oferta no mercado e qualidade de comercialização. O processamento de geleia é interessante, pois exige poucos equipamentos e traz como vantagens para o setor

produtivo o aproveitamento de frutas impróprias para a comercialização in natura, em compota ou desidratada. Também permite o uso do excedente da produção (GARCIA et al., 2017).

As polpas de frutas são uma fonte de compostos antioxidantes, como compostos fenólicos, vitaminas e flavonóides, que podem proteger os constituintes celulares contra o dano oxidativo e, portanto, limitam o risco de várias doenças degenerativas associadas ao estresse oxidativo. O conteúdo de compostos bioativos em frutas dependem diretamente de fatores naturais, como cultivar, região de crescimento e maturidade, e além disso, o próprio processo de industrialização pode afetar essas características. Estudos experimentais apoiam fortemente o papel dos compostos fenólicos na prevenção de câncer, diabetes e doenças neurodegenerativas (STAFUSSA et al., 2018).

Trabalhos realizados com umbu relativos à caracterização química da polpa e geleia desse fruto são escassos na literatura, sendo assim, um obstáculo para a análise comparativa dos resultados observados. Assim sendo, objetivou-se com o presente estudo investigar comparativamente as propriedades físico-químicas e a capacidade antioxidante de polpa e de geleia de umbu.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

As polpas e os frutos do umbu foram adquiridos em uma mini-indústria de beneficiamento de frutas pertencente a associação comunitária de Capoeirão e adjacências no município de Ibiassucê - Bahia. Posteriormente foram conduzidas ao Núcleo de Estudos em Ciências de Alimentos (NECAL) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, *campus* de Itapetinga, e armazenadas à -18°C.

A geleia foi elaborada com polpa de umbu e açúcar na proporção de 2:1(m.m⁻¹). A cocção foi realizada em tacho aberto de aço inoxidável, com agitação manual contínua. A mistura foi aquecida até aproximadamente 100 °C, deixando-se chegar à concentração final de sólidos solúveis de 67 °Brix, determinada em refratômetro. Após o processamento, envasou-se a geleia à quente em embalagens de vidro previamente esterilizadas, sendo então fechadas com tampa de metal e invertidas. A seguir, os frascos foram resfriados em água até aproximadamente 40 °C e armazenados sob refrigeração até a condução das análises.

2.1 Caracterização físico-química

Determinação do pH: Determinou-se pH segundo metodologia recomendada pela AOAC (2010).

Determinação da Acidez Titulável Total (ATT): O índice de acidez foi determinado pelo método titulométrico segundo a metodologia estabelecida pela AOAC (2010). Os resultados foram expressos em gramas de ácido cítrico por 100 gramas de amostra.

2.2 Determinação fitoquímica e capacidade antioxidante

Obtenção dos extratos hidroetanólicos: Os extratos hidroetanólicos (etanol:água, 80:20 v.v⁻¹) foram obtidos de acordo com o procedimento proposto por Zhao e Hall (2008).

Determinação dos Constituintes Fenólicos Totais (CFT): Determinou-se os CFT de acordo com o procedimento proposto pela ISO 14502-1 (2005), utilizando o reagente de Folin-Ciocalteu (RFC) e as leituras foram realizadas a 773 nm. Para obtenção das curvas analíticas lineares, foi utilizado uma solução estoque de ácido gálico na concentração de 1 mg.mL⁻¹. Os resultados foram expressos em mg de equivalente de ácido gálico (GAE) por 100 g de amostra.

Poder Redutor (PR): Determinou-se o PR de acordo com Oyaizu (1986). O ensaio fundamenta-se na capacidade dos antioxidantes para reduzir o complexo Fe (III)/ferricianeto [FeCl₃/K₃Fe(CN)₆], à forma ferrosa, Fe (II), em meio ácido para manter a solubilidade do ferro. Observando-se assim, a mudança da coloração amarela (Fe³⁺/ferricianeto) para tons de verde ou azul Fe (II). A concentração de extrato necessária para inibir 50% (CE₅₀) do complexo Fe(III)/ferricianeto [FeCl₃/K₃Fe(CN)₆] foi calculada a partir da equação da reta proveniente da representação gráfica da absorbância registrada a 700 nm em função da concentração de extrato, substituiu-se o y por 5 e x correspondeu ao valor de CE₅₀.

Análise Estatística: As determinações foram realizadas em 3 repetições e os resultados apresentados como média ± desvio padrão. A análise de variância (ANOVA) e as comparações múltiplas de Tukey, ao nível de significância de 5%, foram realizadas usando o Sistema de Análises Estatísticas e Genética (SAEG) versão 8.0.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados médios das análises físico-químicas de pH e ATT realizadas na polpa e na geleia do fruto do umbuzeiro encontram-se na Tabela 1 a seguir.

Determinações	Polpa	Geleia
pH	3,14 ± 0,02 ^a	3,18 ± 0,02 ^a
ATT	0,25 ± 0,14 ^b	0,35 ± 0,21 ^a

Tabela 1- Valores médios do pH e ATT expressa em g de ácido cítrico por 100 g de amostra. médias seguidas pela mesma letra em cada linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey (p < 0,05).

Valores médios ± desvio padrão

Não houve diferença significativa entre os valores de pH da polpa e da geleia de umbu. O valor médio obtido para o pH da polpa encontra-se acima daquele determinado

por Lima, Queiroz e Figueiredo (2003) no estudo das propriedades termofísicas de polpa de umbu, que foi de 2,16. Enquanto que Folegatti et al. (2003) observaram para a geleia de umbu valores de pH entre 2,82 e 3,05, valores inferiores ao relatado no presente trabalho.

Para a formação de um gel estável, é necessário obter um pH ideal e, para que esse processo aconteça de forma eficaz, é necessário que o pH esteja no intervalo de 3,1 a 3,5, considerando sempre o teor de sólidos solúveis (item relacionado a quantidade de açúcar presente no produto) próximo de 65%. Cabe ainda ressaltar que o pH tem um papel importante na conservação das geleias e doces de frutas, pois apresentam um pH inferior a 4,5, característica capaz de reduzir consideravelmente a quantidade de microrganismos deterioradores e causadores de doenças e, conseqüentemente, aumentar o tempo de prateleira desses produtos (SOLER et al., 1991).

Os valores de ATT encontrados diferiram significativamente entre a polpa e a geleia. Este estudo apresentou valores inferiores àqueles determinados por Folegatti et al. (2003), que se encontravam entre 0,62 e 0,88 para geleia de umbu e 1,56 para a polpa. Esta variação pode ser explicada pelo grau de maturação do fruto, uma vez que, à medida que o fruto amadurece, o teor de ácido cítrico diminui. Os valores médios de pH e ATT encontrados neste trabalho favorecem a conservação da geleia, não havendo necessidade da adição de ácido cítrico na formulação, para evitar o crescimento de leveduras.

Os teores dos constituintes fenólicos totais (FT) e do poder redutor (PR) para a polpa e geleia do fruto do umbuzeiro estão apresentados na Tabela 2. Pode-se observar que não houve diferença significativa entre eles.

Determinações	Polpa	Geleia
CFT (mg GAE .100g ⁻¹)	1321,7 ± 0,00 ^a	1365,2 ± 0,03 ^a
PR (CE ₅₀ mg.mL ⁻¹)	0,23± 0,03 ^a	0,22 ± 0,01 ^a

Tabela 2- Teores médios dos constituintes fenólicos totais (CFT) e Poder Redutor (PR) em polpa e geleia de umbu.

As médias seguidas pela mesma letra em cada linha não diferem estatisticamente, entre si pelo teste Tukey (p < 0,05).

Valores médios ± desvio padrão.

A determinação fitoquímica revelou elevado teor de fenólicos totais para a polpa e geleia de umbu, indicando, assim, que estes produtos constituem boa fonte de antioxidantes naturais e apresentam potencial de aproveitamento na elaboração de produtos com alegações funcionais.

Em estudo realizado por Melo e Andrade (2010) com polpa e farinha do resíduo de umbu foram encontrados 32,70 e 452,21 mg de equivalente de catequina.100g⁻¹ de amostra, respectivamente, nas análises para quantificação de CFT. Costa et al.

(2015) encontraram 776,00 mg de equivalente de ácido gálico.100g⁻¹ de amostra quando também avaliaram resíduos de umbu. Portanto, as diferenças observadas por diversos autores podem ser atribuídas às peculiaridades dos métodos de extração, matéria-prima analisada e às diferentes condições edafoclimáticas de cultivo.

Quanto ao poder redutor expresso em CE₅₀ observou-se 0,23 e 0,22 mg.mL⁻¹ para polpa e geleia respectivamente. Para essa análise não foi observado diferença significativa entre os produtos. Entretanto, estes resultados apresentaram expressivo potencial antioxidante da polpa e da geleia de umbu. A literatura é escassa em relação à capacidade antioxidante da polpa e geleia de umbu, através da técnica utilizada para o poder redutor. Estudos com frutas brasileiras, nas mesmas condições de análise, são necessários para que haja comparações futuras, aumentando, assim, seu grau de confiabilidade.

4 | CONCLUSÃO

A partir dos resultados observados, constatou-se que as características físico-químicas da polpa são adequadas para o processamento de geleia. Dentre as determinações verificou-se que houve diferença significativa apenas para os valores de acidez titulável total para as geleias processadas, as quais destaca-se com os maiores valores. Verificou-se que os extratos obtidos dos produtos processados apresentam expressivo potencial antioxidante. Considerando que ainda são limitados os estudos com os frutos de umbu e seus produtos derivados, investigações devem ser conduzidas para identificação dos constituintes bioativos, avaliação microbiológica e sensorial pelos consumidores do produto processado.

REFERÊNCIAS

AOAC- Official Methods of Analysis. 18th Edition, Revision 3, Association of Official Analytical Chemists, 2010.

CAETANO, P. K.; DAIUTO, E. R.; VIEITES, R. L. **Característica físico-química e sensorial de geleia elaborada com polpa e suco de acerola.** Brazilian Journal of Food Technology, Campinas, v. 15, n. 3, p. 191-197, 2012.

COSTA, F. I.; PORFIRIO, M. C.; OLIVEIRA, J. B.; SANTANA, G. A.; LAGE, R. S.; SILVA, M. V. **Avaliação fitoquímica e screening da capacidade antioxidante de resíduos de umbu.** Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, p. 341-348, 2015.

FOLEGATTI, M. I. S.; MATSUURA, F. C. A. U.; CARDOSO, R. L.; MACHADO, S. S.; ROCHA, A. S.; LIMA, R. R. **Aproveitamento industrial do umbu: processamento de geleia e compota.** Revista Ciência e Agrotecnologia, v. 27, p.1308-1314, 2003.

GARCIA, L. G. C.; GUIMARÃES, W. F.; RODOVALHO, E. C.; PERES, N. R. A. A.; FERNANDA SALAMONI BECKER, F. S.; DAMIANI, C. **Buriti (*Mauritia flexuosa*) jelly: adding value to fruits from the Brazilian savanna.** Brazilian Journal of Food Technology, v. 20, p. 1-5, 2017.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 14502-1. **Determination of substances characteristic of green and black tea: Part 1, Content of total polyphenols in tea - Colorimetric method using Folin-Ciocalteu reagent.** Geneva: ISSO, 1, 2005.

LIMA, C. M. G.; SANTOS, J. J.; MIRANDA, R. F.; VIANA, R. B. B.; SANTOS, M. S.; BARBOSA, E. A. **Pepper dedo-de-moça jelly acceptance of with pequi bark pectina.** The Journal of Engineering and Exact Sciences – JCEC, v. 3, n. 6, p. 1-6, 2017.

LIMA, I. J., QUEIROZ, A. J.; FIGUEIREDO, R. M. **Propriedades termofísicas da polpa de umbu.** Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, p. 31-42, 2003.

MELO, E. A.; ANDRADE, R. A. M. S. **Compostos Bioativos e Potencial Antioxidante de Frutos do Umbuzeiro.** Revista de Alimentos e Nutrição, p. 453-457, 2010.

OYAIZU, M. Studies on products of the browning reaction. **Antioxidative activities of broening reaction products prepared from glucosamine.** Japanese Journal of Nutrition, v. 44, p. 307-315, 1986.

SANTOS, E. F.; ARAÚJO, R. R.; LEMOS, E. E. P.; ENDRES, L. **Quantificação de compostos bioativos em frutos de umbu (*Spondias tuberosa* Arr. Câm.) e cajá (*Spondias Mombin* L.) nativos de Alagoas.** Ciência Agrícola, v. 16, n. 1, p. 21-29, 2018.

STAFUSSA, A. P.; MACIEL, G. M.; RAMPAZZO, V.; BONA, E.; MAKARA, C. N.; JUNIOR, B. D.; HAMINIUK, C. W. I. **Bioactive compounds of 44 traditional and exotic Brazilian fruit pulps: phenolic compounds and antioxidant activity.** International Journal of Food Properties, v. 21, n. 1, p. 106–118, 2018.

SOLER, M. P. **Industrialização de Geléias: Processamento Industrial.** Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos: ITAL (Manual Técnico, n. 7). 1991.

VIEIRA, E. C. S.; SILVA, E. P.; AMORIM, C. C. M.; SOUSA, G. M.; BECKER, F. S.; DAMIANI, C. **Aceitabilidade e características físico-químicas de geleia mista de casca de abacaxi e polpa de pêsego.** Científica, Jaboticabal, v.45, n.2, p. 115-122, 2017.

ZHAO, B.; HALL, C. A. **Composition and antioxidant activity of raisin extracts obtained from various solvents.** Food Chemistry, v. 108, p. 511-518, 2008.

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 no Instituto Federal do Amapá (IFAP). 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 do IFAP. 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.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-343-9

