

**FLÁVIO FERREIRA SILVA
(ORGANIZADOR)**



PRÁTICA E PESQUISA EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS 2

**FLÁVIO FERREIRA SILVA
(ORGANIZADOR)**



PRÁTICA E PESQUISA EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS 2

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Karine de Lima

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



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

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

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

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

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

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

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

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

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

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

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

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

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

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

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

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

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

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

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

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

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

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

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

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

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

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

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

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

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

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

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

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

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

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

Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

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

Ciências Biológicas e da Saúde

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

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

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

Conselho Técnico Científico

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

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

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

P912 Prática e pesquisa em ciência e tecnologia de alimentos 2 [recurso eletrônico] / Organizador Flávio Ferreira Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia.

ISBN 978-65-86002-27-0

DOI 10.22533/at.ed.270200603

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

CDD 664.07

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

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

APRESENTAÇÃO

A obra intitulada “Prática e Pesquisa em Ciência e Tecnologia de Alimentos 2” foi elaborada a partir das publicações da Atena Editora e apresenta uma visão ampla sobre as novidades da área. Esta obra é composta por 15 capítulos bem estruturados e agrupados por assuntos.

Muitos são os problemas a serem solucionados relacionados ao consumo alimentar humano, por isso a prática e a pesquisa de alimentos devem estar bem alinhadas. O desenvolvimento de novos produtos é essencial para melhorar a qualidade de consumo e disponibilizar uma oferta alimentar de qualidade superior para todos os públicos, uma vez que, novos estilos alimentares como o veganismo e outros, vem sendo adotados em uma escala crescente. Não obstante, a otimização dos processos de fabricação e de controle de qualidade alimentar são indispensáveis quando o assunto é a saúde.

Neste sentido, os estudos que são apresentados aqui, alinham-se a estes temas e trazem novas análises que condizem com as necessidades emergentes da prática e pesquisa em ciência e tecnologia de alimentos.

A Atena editora, reconhecendo importância dos trabalhos científicos, oferece uma plataforma consolidada e confiável para a divulgação, propiciando aos autores um meio para exporem e divulgarem seus resultados, enriquecendo o conhecimento acadêmico e popular.

Por fim, esperamos que a leitura deste trabalho seja agradável e que as novas pesquisas possam propiciar a base intelectual ideal para que se desenvolva novas soluções, cuidados e desenvolvimento científico acerca destes temas.

Flávio Brah (Flávio Ferreira Silva)

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
BEBIDA KOMBUCHA DE MEL DE CACAU	
Aurora Britto de Andrade	
Camila Cristina Avelar de Sousa	
Denise Agostina Grimaut	
Emily Araújo Porto	
Geisiane dos Santos Silva	
Jamila Sueira de Jesus Silva	
Joelaine de Jesus Santana	
Lívia Calmon Bastos	
Raquel Nunes Almeida da Silva	
Talita Andrade da Anunciação	
Karina Teixeira Magalhães-Guedes	
DOI 10.22533/at.ed.2702006031	
CAPÍTULO 2	14
DESENVOLVIMENTO DE SANDUÍCHES VEGANOS CONGELADOS	
Fernanda Antonia de Souza Oliveira	
Aurora Britto de Andrade	
Hevelynn Franco Martins	
Abraão Brito Peixoto	
Geany Peruch Camilloto	
Márcio Inomata Campos	
DOI 10.22533/at.ed.2702006032	
CAPÍTULO 3	29
ELABORAÇÃO DE BARRA ALIMENTÍCIA PROTEICA DE ORIGEM VEGETAL	
Paula Berwanger da Rosa	
Cláudia Krindges Dias	
Cristiano Dietrich Ferreira	
Rochele Cassanta Rossi	
Valmor Ziegler	
DOI 10.22533/at.ed.2702006033	
CAPÍTULO 4	40
ELABORAÇÃO E ANÁLISE SENSORIAL DE DOCE LEITE DE CABRA <i>LIGHT</i>	
Darkianne Leite da Silva	
Maria Aurilene Feitosa de Moura Gonçalves	
Paulo Víctor de Lima Sousa	
Natália Quaresma Costa Melo	
Nara Vanessa dos Anjos Barros	
DOI 10.22533/at.ed.2702006034	
CAPÍTULO 5	50
ESTUDO DAS CARACTERÍSTICAS DE VISCOSIDADE EM FARINHAS MISTAS EXTRUDADAS DE CEREAIS	
Angleson Figueira Marinho	
Celyane Batista Brandão	
Érica Bandeira Maués de azedo	
Juliana Souza da Silva	
Cássio Furtado Lima	

Fernanda de Oliveira Araújo
Valéria França de Souza
Maria Rosa Figueiredo Nascimento
Nandara Gabriela Mendonça Oliveira
Fernando de Freitas Maués de Azevedo
Suzane Zinger
José Luís Ramirez Ascheri

DOI 10.22533/at.ed.2702006035

CAPÍTULO 6 57

PETIT SUISSE DE KEFIR SABOR MEL E NIBS DE CACAU

Aurélio Santos Agazzi
Biane Oliveira Philadelpho
Clariane Teixeira Pessoa
Deise Azevedo Silva
Lusiene Lima Rocha
Mariana Fernandes Almeida
Thaís de Souza Santos
Talita Andrade da Anunciação
Karina Teixeira Magalhães-Guedes

DOI 10.22533/at.ed.2702006036

CAPÍTULO 7 70

UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS DE FRUTAS E VEGETAIS EM DIVERSOS CAMPOS (ALIMENTAR, FARMACEUTICA, AMBIENTAL) – REVISÃO

Luciana Alves da Silva Tavone
Suelen Siqueira dos Santos
Eloize da Silva Alves
Matheus Campos de Castro
Ana Paula Stafussa
Monica Regina da Silva Scapim
Grasiele Scaramal Madrona

DOI 10.22533/at.ed.2702006037

CAPÍTULO 8 78

EFEITO DA ESTRATÉGIA DE DESMAME SOBRE A RESPOSTA HEMATOLÓGICA, ANTI-HELMÍNTICA E O DESENVOLVIMENTO DE BEZERRAS DA RAÇA NELORE (*BOS INDICUS*)

Daniela Póvoas Rios
Lauro de Queiroz Saraiva
Anna Karoline Amaral Sousa
Herlane de Olinda Vieira Barros
Maria de Lourdes Guimarães Borges
Francilene Miranda Almeida
Fernanda Augusta Marinho de Albuquerque
Ilderlane da Silva Lopes
Daniel Praseres Chaves
Giselle Mesquita de França Galvão
Alcina Vieira de Carvalho Neta
José Ribamar de Souza Torres Junior

DOI 10.22533/at.ed.2702006038

CAPÍTULO 9 89

ESTUDO DA ESPÉCIE MACROPTILLIUM LATHYROIDES COMO UMA ESPÉCIE COM PROPRIEDADE BIOTIVA, UMA FLOR COMESTÍVEL

Mayara Marques Lima
Jessica Neves da Silva de Almeida
Wallinson Pires da Cruz
Ricardo Pereira Moraes
Márcia Denise da Rocha Collinge
Rosemary Maria Pimentel Coutinho

DOI 10.22533/at.ed.2702006039

CAPÍTULO 10 99

INTERAÇÃO ENTRE GOMA ALFARROBA E PROTEÍNA CONCENTRADA DE SOJA NA FABRICAÇÃO DE FILMES COMPOSTOS BIODEGRADÁVEIS

Keila de Souza Silva
Kayque Antonio Santos Medeiros
Laís Ravazzi Amado
Maria Mariana Garcia de Oliveira
Angela Maria Picolloto
Otávio Akira Sakai

DOI 10.22533/at.ed.27020060310

CAPÍTULO 11 111

MÉTODO PARA DETECÇÃO DE RESÍDUOS DE MEDICAMENTOS EM LEITE

Leandro da Conceição Luiz
Maria José Valenzuela Bell
Virgílio de Carvalho dos Anjos

DOI 10.22533/at.ed.27020060311

CAPÍTULO 12 123

MICROENCAPSULAÇÃO POR *SPRAY DRYING* DE COMPOSTOS ALIMENTÍCIOS: UMA ABORDAGEM CONCEITUAL

Clara Mariana Gonçalves Lima
Ana Carolina Salgado de Oliveira
Siluana Katia Tischer Seraglio
Renata Torres dos Santos e Santos
Tatyana Patrício de Albuquerque Sousa
Maria Mayara de Souza Grilo
Lenara Oliveira Pinheiro
Renata Ferreira Santana
Fábio Zacouteguy Ugalde
Josiane Ferreira da Silva
Roberta Magalhães Dias Cardozo
Felipe Cimino Duarte

DOI 10.22533/at.ed.27020060312

CAPÍTULO 13 131

USE OF ENERGY DISPERSIVE SPECTROSCOPY AND PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS FOR DETECT PENICILLIN IN POWDERED MILK

Leandro da Conceição Luiz
Maria José Valenzuela Bell
Rafaela Tavares Batista
Renato Pereira de Freitas
Roney Alves da Rocha

CAPÍTULO 14 142

EFEITO DA PRESENÇA DE PELE NA COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA CENTESIMAL DO JUNDIÁ (*RHAMNIA QUELEN*) SUBMETIDO AO PROCESSO DE DEFUMAÇÃO À QUENTE

Patricia da Silva Dias
Eloísa Magalhães Pereira
Neide Regina Lemes da Silva
Hanna Karolyna dos Santos
Pablo Américo Barbieri
Sabrina Deosti
Rosane Lopes Ferreira
Nilmara Rodrigues Machado
Alex da Silva Loiola
Nathã Costa de Sousa
Marcos Vinícius de Castro Freire
Magali Barnardes Maganhini

DOI 10.22533/at.ed.27020060314

CAPÍTULO 15 150

CAPACIDADE ANTIOXIDANTE DOS COMPOSTOS FENÓLICOS PRESENTES EM CERUME, PRÓPOLIS E PÓLEN DE ABELHAS SEM FERRÃO PRODUZIDOS EM NOVA TIMBOTEUA, NO ESTADO DO PARÁ

Iuri Ferreira da Costa
Maricely Janette Uría Toro

DOI 10.22533/at.ed.27020060315

SOBRE O ORGANIZADOR..... 155

ÍNDICE REMISSIVO 156

UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS DE FRUTAS E VEGETAIS EM DIVERSOS CAMPOS (ALIMENTAR, FARMACEUTICA, AMBIENTAL) – REVISÃO

Data de submissão: 05/02/2020

Data de aceite: 27/02/2020

Paraná

<http://lattes.cnpq.br/0474530424349030>

Monica Regina da Silva Scapim

Universidade Estadual de Maringá (UEM),
Departamento do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Alimentos. Maringá – Paraná

<http://lattes.cnpq.br/3210440904499405>

Grasiele Scaramal Madrona

Universidade Estadual de Maringá (UEM),
Departamento do Programa de Pós-graduação em Ciência de Alimentos. Maringá – Paraná

<http://lattes.cnpq.br/1062288233305087>

Luciana Alves da Silva Tavone

Universidade Estadual de Maringá (UEM),
Departamento do Programa de Pós-graduação em Ciência de Alimentos. Maringá – Paraná

<http://lattes.cnpq.br/2932024511446106>

Suelen Siqueira dos Santos

Universidade Estadual de Maringá (UEM),
Departamento do Programa de Pós-graduação em Ciência de Alimentos. Maringá – Paraná

<http://lattes.cnpq.br/2497252336017443>

Eloize da Silva Alves

Universidade Estadual de Maringá (UEM),
Departamento do Programa de Pós-graduação em Ciência de Alimentos. Maringá – Paraná

<http://lattes.cnpq.br/1960498167795301>

Matheus Campos de Castro

Universidade Estadual de Maringá (UEM),
Departamento do Programa de Pós-graduação em Ciência de Alimentos. Maringá – Paraná

<http://lattes.cnpq.br/4107858064285006>

Ana Paula Stafussa

Universidade Estadual de Maringá (UEM),
Departamento do Programa de Pós-graduação em Ciência de Alimentos. Maringá –

RESUMO: Alimentos que possuem propriedades que ajudam o organismo humano a ter um ganho na sua funcionalidade, podem ser considerados alimentos potencialmente funcionais ou de promoção da saúde. Como exemplo dentro do setor alimentício temos as cascas e sementes de frutas e vegetais considerados pelas indústrias de alimentos como resíduos, contudo, apresentam uma grande capacidade de compostos bioativos quando comparadas com as suas polpas. Anualmente, toneladas de resíduos de frutas e vegetais são descartados de forma incorreta em terrenos abertos ou até mesmo em águas fluviais. Assim, ocasionando problemas ao meio ambiente e a saúde da população,

devido a proliferação de zoonoses. Esta revisão apresenta um apanhado a respeito da utilização de resíduos de frutas e vegetais em diferentes áreas de pesquisa para potencial emprego industrial em diversos campos.

PALAVRAS-CHAVE: Reaproveitamento. Alimentos. Sustentabilidade.

USE OF FRUIT AND VEGETABLE WASTE IN VARIOUS FIELDS (FOOD, PHARMACEUTICAL, ENVIRONMENTAL) – REVIEW

ABSTRACT: Foods that have properties that help the human body to have a gain in its functionality, can be considered potentially functional or health promoting foods. As an example within the food sector we have the peels and seeds of fruits and vegetables considered by the food industries as waste, however, they have a large capacity for bioactive compounds when compared to their pulps. Annually, tons of fruit and vegetable waste are incorrectly disposed of on open land or even in river waters. Thus, causing problems to the environment and the health of the population, due to the proliferation of zoonoses. This review presents an overview of the use of fruit and vegetable residues in different research areas for potential industrial employment.

KEYWORDS: Reuse. Food. Sustainability.

1 | INTRODUÇÃO

A Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) divulgou em novembro de 2018 que “o total de resíduos alimentares produzidos no mundo é de quase 1,3 bilhão de toneladas por ano e de 30% a 50% dos alimentos produzidos no mundo são descartados”, tal situação é devido as formas de descartes incorretos, consumismos desenfreado e a facilidade da população em adquirir seus alimentos industrializados.

O desperdício de alimentos passou ser considerado como um problema mundialmente, que acontece em larga escala e em diferentes estágios da produção, processamento, comercialização e consumo dos alimentos. O pesquisador Bellamare e seus colaboradores (2017) relataram em seus estudos que a perda de alimentos na Europa chega a cerca de 220 libras por habitante anualmente.

De acordo com muitos pesquisadores (GUPTA et. al., 2019; RANIERI et. al., 2018) o desperdício de alimentos não só tem uma associação direta com a crise econômica, mas também envolve desperdício de recursos como terra, água que são utilizados na produção dos mesmos. Os resíduos alimentares produzidos e descartados de forma irregular acabam produzindo gases venenosos como o metano, sendo que a geração mundial de fração orgânica de resíduos sólidos urbanos (OFMSW) é estimada em cerca de 1012 milhões de toneladas por ano até 2025.

A geração de desperdício de alimentos podem diferir de forma escalar em todo planeta de acordo com a diposição geografica e economica de uma nação. Em termos

gerais, Tsang et. al. (2019) descrevem que a geração de resíduos é afetada por uma lista de variáveis, como “modelos de produção de culturas, infraestrutura, capacidades internas, cadeias e canais de distribuição, hábitos de compra e uso dos alimentos pelos consumidores”, esses fatores devem ser estudados e confrontados para que o problema com desperdício alimentar seja descrescido.

Os subprodutos de indústrias de alimentos, como resíduos de frutas e hortaliças, por serem ricos em umidade e cargas microbianas, contribuem diretamente com à poluição ambiental. As indústrias de processamento, especialmente nos países em desenvolvimento, enfrentam as restrições de financiamento, espaço e, em alguns casos, regulamentações governamentais rigorosas em relação à eliminação de resíduos, fazendo com que o problema se agrave. Devido a isso, pesquisadores de diversas áreas, como alimentícia, farmacêutica e ambientais, tentam buscar soluções para reaproveitar esses resíduos em benefício da população. Tendo em vista os diversos estudos já publicados, o objetivo dessa revisão é apresentar o potencial dos resíduos de casca de frutas e vegetais em diferentes campos.

2 | REVISÃO LITERÁRIA

2.1 O resíduo de frutas e vegetais

Os resíduos de frutas e vegetais, podem também ser chamados “bagaços”, e esses, quando não descartados em lixos, eram utilizados pelas pessoas como fertilizantes para suas plantas ou até mesmo como alimentos para animais, como porcos e gado. Esse conceito de utilização da bagaço é empregado desde que a população visualizou que poderiam economizar com fertilizantes e rações.

Para LABA (2012) até alguns anos atrás poucos eram os métodos oferecidos para a utilização de bagaço de frutas e vegetais. Por falta de interesse pesquisadores em buscar novas alternativas para esses resíduos, o máximo que se via, além da utilização primitiva como fertilizante e ração, era a utilização dos bagaços como subprodutos em bebidas alcoólicas. Recentemente, no entanto, algumas novas maneiras de gerenciar o bagaço foram desenvolvidas com a ajuda de técnicas e muita pesquisa, onde novos conceitos de processamento ajudaram os pesquisadores a desenvolver inúmeras funcionalidades inteligentes para o que era considerado lixo (MAJERSKA; MICHALSKA & FIGIEL, 2019).

2.2 Alternativas para utilização de resíduos de frutas e vegetais

O polihidroxicanoato (PHA) é um polímero biodegradável estudado por pesquisadores que tentam estimular o mercado de materiais biosustentável. Os bioplásticos vem ganhando ênfase, devido ao pensamento sustentável, e a preocupação dos governos em diminuir o acúmulo de plástico sintético no meio ambiente. Conforme

descrito por Tsang e seus colegas (2019) “o PHA é um importante componente da família de polímeros que está em estágio de desenvolvimento há algum tempo, mas que finalmente entra no setor comercial e estima-se que a capacidade de produção nos próximos anos utilizando resíduos alimentares aumente constantemente”. Os autores trazem em seu trabalho um quadro contendo diversas matérias primas utilizadas nas indústrias de PHA provenientes de frutas e vegetais para produção de PHA e (Tabela 1).

Companhia	Tipo PHA	Substratos	Produção (t/ ano)
Metabolix, (EUA)	P3HB	Milho	50.000
MHG Bio, (USA)	Mcl-PHA	Oleo de canola	20
Biocycles, (Brazil)	P3HB	Cana de açúcar	100
Bio-On, (Itália)	PHA	Açúcar de beterraba	10.000
Biopolímero de TianAn, (China)	P3HB, P3HBV	Milho	10.000
Tianijin GreenBio (China)	Etil 3-HB P (3,4HB)	sacarose	10.000

Tabela 1: Produtores globais de PHA e seus substratos

Fonte: TSANG et. al. (2019)

Conforme comentado, junto a disponibilidade de alimentos industrializados veio o acúmulo de resíduos, não só o orgânico, mas também os resíduos sintéticos, como plásticos das embalagens. O acúmulo das embalagens ditas como não degradáveis gera grande impacto ao meio ambiente. Com essa premissa pesquisadores buscam alternativas paralelas para o uso de embalagem plásticas, como substituí-las por filmes biodegradáveis.

Brito et. al. (2019) realizaram em sua pesquisa a preparação de filmes enriquecidos com pectina a partir de farinhas provenientes de resíduos de frutas e vegetais. Os autores citam que além de utilizar as farinhas de resíduos para produção de filmes, essas podem ser utilizadas na alimentação como fonte de fibra alimentar. Foram utilizados os resíduos de frutas como *Citrus sinensis*, *Passiflora edulis* e *Citrullus lanatus*, e dos vegetais *Cucurbita pepo*, *Lactuca sativa*, *Daucus carota*, *Spinacea oleracea*, *Menthas p.*, *Colocasia esculenta*, *Cucumis sativus* e *Eruca sativa*.

Já Ferreira e seus colegas (2014) pesquisaram a respeito da atuação da extrato de bagaço de uva nas propriedades dos filmes de quitosana (polissacarídeo caicônico). Segundo os pesquisadores a quitosana tem sido estudada como um polímero renovável para formar filmes biodegradáveis e/ou comestíveis. Para melhor entender as propriedades da quitosana os pesquisadores utilizam amostras que variavam na concentração de extrato. Ao final da pesquisa os autores concluíram que todos os filmes à base de quitosana preparados pela incorporação dos extratos de bagaço de uva foram promissores para a extensão da vida de prateleira dos alimentos. O trabalho mostra a importância da ciência no campo da sustentabilidade e aproveitamento de

resíduo.

Mas aprofundado temos trabalhos que abordam espumas porosas de dióxido de titânio (TiO₂), elemento muito utilizado no tratamento de água não potável. A ideia dos Wang et al. (2019) foi adicionar mais carbono em membranas, utilizando o processo de carbonização hidrotérmica de recozimento de resíduos de frutas, para fazer a evaporação de água. Os resíduos utilizados foram de cereja, uva, laranja e maçã. A pesquisa mostrou aos pesquisadores que a membrana fototérmica preparada pela carbonização do resíduo de uva teve excelente capacidade de absorção de luz na região UV – Vis – NIR, sendo que a taxa de evaporação da água e a eficiência de conversão fototérmica alcançaram níveis de 1,42 kg.m⁻².h⁻¹ e 59,43% sob irradiação de luz com potência de 1,5 W. Os pesquisadores também abordaram como conclusão que a membrana fototérmica consegue manter a conversão e estabilidade foto-calor na evaporação da água do mar.

Adentrando mais para o setor alimentício, Kazemi et. al. (2019) realizaram sua pesquisa analisando as propriedades de pectinas extraídas a partir de MAE (extração por micro-ondas), utilizando como material a casca de berinjela e cálice de berinjela. Os insumos citados muitas das vezes são descartados após o processamento das beringelas utilizadas em indústrias. Os pesquisadores relataram que a pectina da casca da berinjela (EPP) apresentou maior rendimento de extração (29,17%) do que a pectina do cálice de berinjela (ECP; 18,36%). A análise por HPLC mostrou que a EPP era alta em HG (homogalacturonan), cerca de 58,6%, enquanto a ECP era alta em RG-I (ramnogalacturonan-I), cerca de 44,9%. Além disso, foi relatado que maiores conteúdos fenólicos foram observados para EPP na comparação com o ECP. Concluíram então, que devido ao alto rendimento de extração e ótimas funcionalidades, a recuperação de pectina dos resíduos de berinjela pode ser uma solução promissora para resíduos de processamento de berinjela, e também a pectina resultante pode ser usada como ingrediente alimentar na formulação de vários sistemas alimentares.

Abordando o setor da saúde, pesquisadores relataram o potencial antimicrobiano de três resíduos de cascas (laranja, limão amarelo e banana). Os extratos das cascas foram usados em teste com bactéria patogênica, sendo seis gram positivos e seis gram negativos. Além do poder antibactericida, foi avaliado o poder fungicida, utilizando dois fungos filamentosos microscópicos (MFF) e duas espécies de leveduras. Verificou-se que as bactérias gram-negativas são mais sensíveis aos extratos de resíduos, sendo que, entre elas, a *Klebsiella pneumoniae* demonstrou ser mais sensível ao extrato de casca de limão amarelo. O estudo confirmou o potencial de resíduos de casca de frutas estudados para uso terapêutico no combate a infecção por microrganismos multirresistentes (SALEEM & SAEED, 2019).

Já Tugba et. al. (2018) relataram o efeito de oligoelementos na produção de biohidrogênio a partir de resíduos de frutas e vegetais. O descarte de resíduos de frutas e vegetais acaba por um problema ambiental, contudo, a produção de biohidrogênio a partir da fermentação do material orgânico pode ser uma eficiente solução. Os

pesquisadores utilizaram 11 oligoelementos diferentes (Fe, Ni, Zn, Co, Cu, Mn, Al, B, Se, Mo e W) para testar a produção de biohidrogênio. Como resultado, foi possível aumentar os valores na produção de hidrogênio (H₂) aproximadamente 2 a 3 vezes.

Kaur, Ghoshal & Jain (2019) realizaram a bio-utilização de resíduos de frutas e vegetais para produzir β-caroteno em fermentação em estado sólido. Os autores citam em sua pesquisa que as indústrias de processamento de frutas e verduras produzem um grande desperdício na forma de cascas, sementes, líquidos e melão, e esses resíduos são uma boa fonte de carboidratos, proteínas, fibras, vitaminas e minerais. A caracterização da cor extraída foi realizada com técnicas como HPLC, LCMS, FTIR e Espectroscopia de Massa. A espectroscopia de massa da cor extraída confirmou a presença de β-caroteno. Além disso, a porcentagem de β-caroteno estimada por HPLC e LCMS foi superior a 76%, sugerindo que estes resíduos de frutas e vegetais podem ser utilizados para a produção de bio-corantes com elevada pureza e boas propriedades antioxidantes.

2.3 Alimentos funcionais e resíduos de frutas e vegetais

Atualmente, podemos observar uma mudança na abordagem da produção alimentar, onde há a preferência por menor processamento possível dos alimentos. Uma das categorias de alimentos que ganhou popularidade entre a população nos últimos anos e ainda está em ascensão é a comida funcional.

De acordo com Banerjee et. al. (2017) o enriquecimento de produtos alimentícios com compostos bioativos, contidos no bagaço de frutas e hortaliças, pode melhorar suas propriedades físicas e químicas. Isso chama um interesse crescente entre pesquisadores sobre o assunto, principalmente como uma forma de usar compostos naturais obtidos de bagaço em produtos alimentícios. A jabuticaba, por exemplo, possui propriedades funcionais, por exemplo, suporta o tratamento da asma, diarreia, distúrbios do estômago e do intestino ou inflamação da amígdala e ajuda a aumentar o nível de colesterol HDL (lipoproteína de alta densidade) (MOURA et. al. 2018).

Rana et. al. (2015) fizeram uma pesquisa para identificar as propriedades funcionais, constituintes fenólicos e potencial antioxidante de bagaço de maçã industrial para utilização como ingrediente alimentar ativo. Diferentes técnicas de secagem foram empregadas para remover o teor de umidade do bagaço de maçã fresca. O rendimento total de fibra dietética (74%) e o conjunto de propriedades funcionais como densidade, capacidade de retenção de água e óleo, capacidade de inchamento e índice de retardo de diálise de glicose (36,91%) foram melhores na fração liofilizada. A análise de RP-HPLC revelou a presença de quercetina, floriz e phloretin como fenólicos principais no bagaço. Assim, ficou evidente, a partir dos resultados, que o bagaço gerado em escala industrial pode ser utilizado como fonte de ingrediente alimentar dietético.

Ospina et. al. (2019) estudaram a utilização de bagaço de frutos, frutos maduros e resíduos de podas de arbustos da baba dos Andes (*Rubus glaucus Benth*) como

antioxidantes em emulsão de óleo em água. Os autores relataram que os extratos de bagaço de frutas controlaram a produção de hidroperóxidos e TBARS. Os resultados revelam a natureza complexa dos extratos brutos e a dificuldade de prever sua eficácia quando utilizado apenas os parâmetros de TPC, FRAP, ABTS, DPPH e coeficiente de partição.

Farinhas de subprodutos do buriti foram avaliadas como fontes de fibras alimentares e antioxidantes naturais por Resende et. al. (2019). As cascas e farinhas de polpa desengordurada do buriti são destacadas como aquelas com maior potencial antioxidante (polifenóis extraíveis totais e atividades antioxidantes por DPPH e FRAP) em comparação com endocarpo e farinhas de farelo produzidas manualmente. Após as análises, os autores destacaram que as farinhas de subprodutos do Buriti têm potencial para serem utilizadas como fontes de fibra alimentar e antioxidantes naturais nos alimentos.

3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para concluir, há ainda um longo caminho de pesquisas para serem realizadas em relação a utilização de resíduos de alimentos para beneficiar a população e evitar contaminação ambiental.

É possível concluir que as pesquisas acadêmicas estão avançando dia a dia, e hoje existe uma gama de aproveitamento de resíduos disponíveis, desde a utilização de cascas para produção de geleias até a fabricação de biopolímeros, filmes, corantes e ação antimicrobiana.

A disponibilidade desses resíduos quando comparadas alimentos saudáveis é bem mais farto, trazendo desta forma uma vantagem econômica as indústrias alimentícias, que podem utilizar seus resíduos para gerar ainda mais renda e ter o benefício de estar praticando sustentabilidade industrial.

REFERÊNCIAS

BRITO, T.b. et al. **Fruit and vegetable residues flours with different granulometry range as raw material for pectin-enriched biodegradable film preparation.** Food Research International, [s.l.], v. 121, p.412-421, jul. 2019. Elsevier BV.

FAO - Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura **National Food Loss and Waste Awareness Week.** Disponível em: <https://bit.ly/375FeFU>. Acesso em: nov. 2018.

FERREIRA, Andreia S. et. al. **Influence of grape pomace extract incorporation on chitosan films properties.** Carbohydrate Polymers. Volume 113, 26 November 2014, pages 490-499.

GUPTA, Nepta; PODDAR, Kasturi et. al. **Fruit waste management by pigment production and utilization of residual as bioadsorbent.** Journal of Environmental Management. Volume 244, 15 August 2019, pages 138-143.

J. Banerjee, R. Singh, R. Vijayaraghavan, D. MacFarlane, A.F. Patti, A. **Arora Bioactives from fruit processing wastes: Green approaches to valuable chemicals.** Food Chemistry, 225 (2017), pages. 10-22.

Kazemi, Milad et. al. **Utilization of food processing wastes of eggplant as a high potential pectin source and characterization of extracted pectin.** Food Chemistry. Volume 294, 1 October 2019, pages 339-346.

L. Ranieri, G. Mossa, R. Pellegrino, S. Digiesi. **Energy recovery from the organic fraction of municipal solid waste: a real options-based facility assessment.** Sustain Times, 10 (2) (2018), pages. 368.

M.F. Bellemare, M. Çakir, H.H. Peterson, L. Novak, J. Rudi. **On the measurement of food waste.** Am. J. Agric. Econ., 99 (2017), pages. 1148-1158.

M.H.C. Moura, M.G. Cunha, M.R. Alezandro, M.I. Genovese. **Phenolic-rich jaboticaba (Plinia jaboticaba (Vell.) Berg) extracts prevent high-fat-sucrose diet-induced obesity in C57BL/6 mice.** Food Research International, 107 (2018), pages. 48-60.

MAJERSKA, Joanna; MICHALSKA, Anna; FIGIEL, Adam. **A review of new directions in managing fruit and vegetable processing by-products.** Trends in Food Science & Technology. Volume 88, June 2019, pages 207-219.

OSPINA, Monica et. al. **Utilization of fruit pomace, overripe fruit, and bush pruning residues from Andes berry (Rubus glaucus Benth) as antioxidants in an oil in water emulsion.** Food Chemistry. Volume 281, 30 May 2019, pages 114-123.

RESENDE, Lais; FRANCA, Adriana; OLIVEIRA, Leandro. **Buriti (Mauritia flexuosa L. f.) fruit by-products flours: Evaluation as source of dietary fibers and natural antioxidants.** Food Chemistry. Volume 270, 1 January 2019, pages 53-60.

LABA, S. **Proekologiczne działania w zakresie zagospodarowania odpadów w przemyśle owocowo-warzywnym. Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu,** 14 (5) (2012), pages 133-138.

S. Rana, S. Gupta, A. Rana, S. Bhushan **Functional properties, phenolic constituents and antioxidant potential of industrial apple pomace for utilization as active food ingredient.** Food Science and Human Wellness, 4 (4) (2015), pages 180-187.

SALEEM, Muhammed & TARIQ, Mohammed Tariq. **Potential application of waste fruit peels (orange, yellow lemon and banana) as wide range natural antimicrobial agente.** Journal of King Saud University – Science Available online 19 February 2019.

TSANG, Yiu Fai et. al. **Production of bioplastic through food waste valorization.** Environment International. Volume 127, June 2019, pages 625-644.

TUGBA, Keskin et. al. **Determining the effect of trace elements on biohydrogen production from fruit and vegetable wastes.** International Journal of Hydrogen Energy Volume 43, Issue 23, 7 June 2018, pages 10666- 10677.

WANG, Qingyao et al. **Design of carbon loaded porous TiO₂ foams by the hydrothermal-assisted annealing carbonization of fruit residue for solar-driven water evaporation.** Solar Energy Materials And Solar Cells, [s.l.], v. 202, p.110-116, nov. 2019. Elsevier BV.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Alfarroba 99, 100, 101, 102, 105, 107, 108, 109

B

Barra 29, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 38

Bezerras 78, 79, 80, 81, 83, 84, 85, 86

Biodegradáveis 99, 100, 101

Biotiva 89

C

Cabra 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 58

Cereais 20, 30, 36, 38, 39, 50, 51, 52, 53

Comestível 18, 89, 97

Compostos 3, 9, 41, 70, 75, 90, 92, 97, 99, 101, 103, 105, 106, 107, 109, 123, 124, 125, 126, 128, 150, 152, 153, 155

Congelados 14, 16, 18, 19, 27, 28

D

Desmame 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 88

Detecção 89, 92, 94, 111, 113, 120, 121, 122, 140

Doce 21, 22, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 143, 144, 148

E

Elaboração 16, 29, 38, 40, 42, 57, 59, 102, 125

Estratégia 52, 78, 79, 86

F

Fabricação 17, 20, 26, 27, 33, 47, 68, 76, 99, 101, 106

Farinhas 50, 51, 52, 53, 54, 73, 76

Fermentação 2, 3, 4, 7, 8, 9, 16, 17, 58, 59, 63, 64, 65, 74, 75

Flor 89, 91, 92, 95, 96, 97

Frutas 3, 58, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 90, 154

H

Hematológica 78, 80, 85

K

Kefir 12, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69

Kombucha 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13

L

Leite 8, 12, 16, 29, 31, 32, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 58, 59, 61, 63, 65, 68, 80, 90, 94, 97, 108, 109, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 125, 139, 140
Light 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48

M

Medicamentos 111, 113, 114, 115, 117, 118, 121
Mel do cacau 2, 3, 11
Microencapsulação 123, 124, 125, 126, 130
Milk 30, 41, 68, 69, 111, 112, 121, 122, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141
Mistas 50

N

Nelore 78, 79, 80, 81, 84, 85, 88

P

Penicillin 111, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139
Petit suisse 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 68
Propriedade 81, 89, 90, 94, 97, 99, 101, 104, 107, 108, 145
Proteica 29, 31, 32, 35, 36, 38, 106, 108

R

Resíduos 52, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 82, 100, 111, 113, 114, 120, 121, 122, 140
Revisão 69, 70, 71, 72, 97, 98, 124, 130

S

Sandúches 14, 16, 18, 20, 21, 22
Soja 16, 18, 20, 21, 22, 23, 25, 39, 42, 59, 99, 100, 101, 102, 105, 106, 107, 108, 109
Spectroscopy 13, 102, 111, 121, 122, 131, 132, 133, 139, 140
Spray drying 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130

U

Utilização 3, 42, 50, 58, 60, 70, 71, 72, 75, 76, 91, 127, 145

V

Veganos 14, 15, 16, 18, 21, 26
Vegetal 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 29, 30, 31, 32, 35, 37, 96, 98
Viscosidade 50, 51, 53, 54, 55, 56, 126

 **Atena**
Editora

2 0 2 0