

Investigação Científica no Campo da Engenharia e da Tecnologia de Alimentos 3

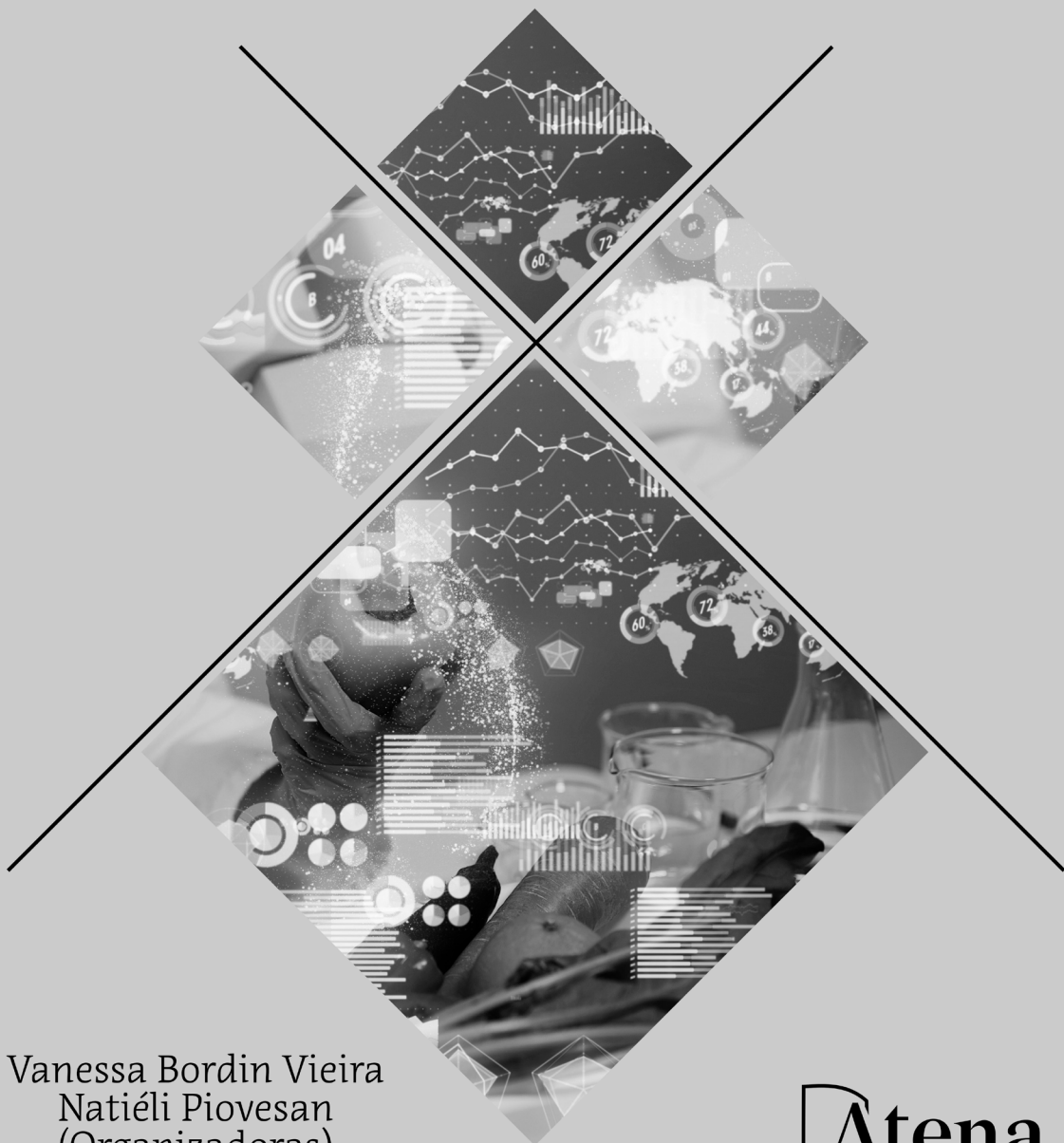


Vanessa Bordin Vieira
Natiéli Piovesan
(Organizadoras)

Atena
Editora

Ano 2021

Investigação Científica no Campo da Engenharia e da Tecnologia de Alimentos 3



Vanessa Bordin Vieira
Natiéli Piovesan
(Organizadoras)

Atena
Editora

Ano 2021

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

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

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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

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

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

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

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

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaió – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant'Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
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. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
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 Gírlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
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
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federacl do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalves de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Profª Ma. Adriana Regina Vettorazzi Schmitt – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Me. Carlos Augusto Zilli – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa

Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
Prof. Me. Francisco Sérgio Lopes Vasconcelos Filho – Universidade Federal do Cariri
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Lilian de Souza – Faculdade de Tecnologia de Itu
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Livia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Me. Luiz Renato da Silva Rocha – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos

Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Dr. Pedro Henrique Abreu Moura – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Rafael Cunha Ferro – Universidade Anhembi Morumbi
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renan Monteiro do Nascimento – Universidade de Brasília
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Investigação científica no campo da engenharia e da tecnologia de alimentos 3

Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Luiza Alves Batista
Correção: Maiara Ferreira
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadoras: Vanessa Bordin Viera
Natiéli Piovesan

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

I62 Investigação científica no campo da engenharia e da tecnologia de alimentos 3 / Organizadoras Vanessa Bordin Viera, Natiéli Piovesan. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-5983-088-6
DOI 10.22533/at.ed.886210521

1. Tecnologia de Alimentos. I. Viera, Vanessa Bordin (Organizadora). II. Piovesan, Natiéli (Organizadora). III. Título.
CDD 644

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.

APRESENTAÇÃO

O *e-book* “Investigação Científica no Campo da Engenharia e da Tecnologia de Alimentos 2”, está dividido em 2 volumes que totalizam 48 artigos científicos, os quais englobam temáticas relacionadas a Ciência e Tecnologia de Alimentos e Engenharia de Alimentos. Os artigos abordam assuntos atuais na área de alimentos, ampliando o conhecimento da comunidade científica.

Desejamos uma boa leitura!

Vanessa Bordin Viera

Natiéli Piovesan

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

A IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA APPCC NUMA SORVETERIA DA BAIXADA SANTISTA

Rafael Martins Gomes
Antonio Enésio de Sousa
Felipe Alencar Machado
Thifany Souza Campos
Vitoria Reis Bottura

DOI 10.22533/at.ed.8862105211

CAPÍTULO 2..... 9

ANÁLISE SOCIOECONÔMICA DO CONSUMIDOR DE PESCADO DO MUNICÍPIO DE TURIAÇU, LITORAL OCIDENTAL DO MARANHÃO

Ivana Correia Costa
Malena Correia Costa
Daniele Pereira
Mariene Amorim de Oliveira
Aline de Jesus Lustosa Nogueira
Ellen Fernanda Monteiro Copes
Josyanne Araújo Neves

DOI 10.22533/at.ed.8862105212

CAPÍTULO 3..... 19

APLICABILIDADE DA BACTERIOLOGIA CONVENCIONAL E BIOLOGIA MOLECULAR PARA PESQUISA DE *Listeria monocytogenes* EM LEITE UAT

Polyana de Faria Cardoso
Fábio Antônio Colombo
Maria Clara Freitas de Assis
Lívia do Nascimento Santana
Sandra Maria Oliveira Morais Veiga

DOI 10.22533/at.ed.8862105213

CAPÍTULO 4..... 34

AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE ADAPTATIVA DE *ESCHERICHIA COLI* ENTEROHEMORRÁGICA AO ÓLEO ESSENCIAL DE ORÉGANO

Michelle Carlota Gonçalves
Juliana Junqueira Pinelli
Tenille Ribeiro de Souza
Jorge Pamplona Pagnossa
Mônica Aparecida da Silva
Anderson Henrique Venâncio
Clara Mariana Gonçalves Lima
Bruna Azevedo Balduino
Nelma Ferreira de Paula Vicente
Roberta Hilsdorf Piccoli

DOI 10.22533/at.ed.8862105214

CAPÍTULO 5..... 42

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DO GESTOR NAS COMPETÊNCIAS GERENCIAIS EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO

Maria Rosa Figueiredo Nascimento

Alexandra Marins Hatschek

Beatriz de Lopes

Katia Cansanção Correa de Oliveira

Vânia Madeira Policarpo

DOI 10.22533/at.ed.8862105215

CAPÍTULO 6..... 52

COALICIONES DE POLÍTICAS PÚBLICAS PARA EL DESARROLLO LOCAL: LA INNOVACIÓN SOCIAL EN LOS PROGRAMAS DE ADQUISICIÓN DE ALIMENTOS – PAA Y PNAE

Rosinele da Silva de Oliveira

José Daniel Gómez López

Mário Vasconcellos Sobrinho

DOI 10.22533/at.ed.8862105216

CAPÍTULO 7..... 74

COMPARAÇÃO DA COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE PASTAS COMERCIAIS CONTENDO MATÉRIAS-PRIMAS OLEAGINOSAS COM AS INFORMAÇÕES DA ROTULAGEM NUTRICIONAL

Cecília Cassimiro Pereira

Milena de Oliveira Dutra

Maria Luiza Tonetto Silva

Gustavo Puppi Simão

Samuel Milanez

Maria Manuela Camino Feltes

DOI 10.22533/at.ed.8862105217

CAPÍTULO 8..... 84

COMPARAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE, COMPOSTOS FENÓLICOS TOTAIS E ANTOCIANINAS TOTAIS DE CULTIVARES HÍBRIDAS DE UVAS *SWEET SAPPHIRE*, *SWEET SURPRISE* E *SWEET JUBILEE*

Marta Angela de Almeida Sousa Cruz

Gabriela de Freitas Laiber Pascoal

Lauriza Silva dos Santos

Larissa Gabrielly Barbosa Lima

Maria Eduarda de Souza Jacintho

Anderson Junger Teodoro

DOI 10.22533/at.ed.8862105218

CAPÍTULO 9..... 95

CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE AÇOUGUES ASSOCIADAS À QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA CARNE *IN NATURA*

Erica Lorena Batista da Silva

Teresa Emanuelle Pinheiro Gurgel

Carolina de Gouveia Mendes da Escossia Pinheiro

Joice Teixeira Souza

Kewen Santiago da Silva Luz

DOI 10.22533/at.ed.8862105219

CAPÍTULO 10..... 110

CONTAGEM DE *CLOSTRIDIUM PERFRINGENS*, DE *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* E DETECÇÃO DE *SALMONELLA* SPP. EM CARNE MECANICAMENTE SEPARADA

Andressa Barella de Freitas

Creciana Maria Endres

Andreia Paula Dal Castel

Maristela Schleicher Silveira

Jaqueline Lidorio de Mattia

Elizandro Prudence Nickele

DOI 10.22533/at.ed.88621052110

CAPÍTULO 11..... 117

CONSTRUÇÃO DE UM PROTÓTIPO E SIMULAÇÃO DE DIAGRAMA DE FASES 3D PARA SUBSTÂNCIAS PURAS

Dhayna Oliveira Sobral

Lina María Grajales

DOI 10.22533/at.ed.88621052111

CAPÍTULO 12..... 127

FICHA TÉCNICA DE PREPARO (FTP): UMA FERRAMENTA DE PADRONIZAÇÃO PARA NOVOS PRODUTOS À BASE DE PESCADO

Kátia Alessandra Mendes da Silva

Daniele Regis Pires

Amanda Lima Albuquerque Jamas

Elizete Amorim

Gesilene Mendonça de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.88621052112

CAPÍTULO 13..... 133

FILMES BIOPOLIMÉRICOS COMO SUPORTE PARA NANOPARTICULAS DE PRATA: ESTUDO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA

Taís Port Hartz

Karina Rodrigues de Fraga

Carla Weber Scheeren

DOI 10.22533/at.ed.88621052113

CAPÍTULO 14..... 138

HIDRÓLISE DO FARELO DE SEMENTE DE JACA PARA PRODUÇÃO DE β -CICLODEXTRINAS POR *Bacillus* sp. SM-02

Kayo Santiago Farias Novais

Adriana Bispo Pimentel

Weclis Renan Koelher Braga

Marcia Luciana Cazetta

Elizama Aguiar-Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.88621052114

CAPÍTULO 15..... 153

IMOBILIZAÇÃO E CINÉTICA DA INVERTASE DE *Saccharomyces cerevisiae* EM AGAROSE

Ricardo Peraça Toralles

Marcela Vega Ferreira

Walter Augusto Ruiz

DOI 10.22533/at.ed.88621052115

CAPÍTULO 16..... 160

IRRIGADOR SOLAR: UMA ANÁLISE DO SEU DESEMPENHO SEGUNDO UMA DISTRIBUIÇÃO GAUSSIANA

Lelis Araújo de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.88621052116

CAPÍTULO 17..... 173

ISOLAMENTO DE MICRORGANISMOS DE INTERESSE BIOTECNOLÓGICO A PARTIR DE RESÍDUOS PROVENIENTES DO SISTEMA DIGESTIVO DO PEIXE CURIMBATÁ

Samille Henriques Pereira

Renata Carolina Zanetti Lofrano

Boutros Sarrouh

DOI 10.22533/at.ed.88621052117

CAPÍTULO 18..... 185

LEVANTAMENTO DA INCIDÊNCIA DE DOENÇAS NA CULTURA DO AÇAÍ (*Euterpe oleracea*.) NA COMUNIDADE DA VILA DE PACAJÁ E GUAJARÁ NO MUNICÍPIO DE CAMETÁ /PA

André de Carvalho Gomes

Brenda Suelli Alves Gomes

David Pantoja Ribeiro

Lucas Rodrigues Pereira

Maxlene Rocha da Costa

Meirevalda do Socorro Ferreira Redig

Rafael Coelho Ribeiro

Elessandra Laura Nogueira Lopes

Antônia Benedita da Silva Bronze

Omar Machado de Vasconcelos

Marcos Augusto de Souza Gonçalves

Harleson Sidney Almeida Monteiro

Viviandra Manuelle Monteiro de Castro Trindade

Sinara de Nazaré Santana Brito

DOI 10.22533/at.ed.88621052118

CAPÍTULO 19..... 194

NANOPARTÍCULAS ESTERIFICADAS DE FÉCULA DE MANDIOCA

Francy Magdalena Zambrano Sarmiento Cónsole

Pamela Prodocimo Fonseca
Manuel Salvador Vicente Plata-Oviedo
Deusmaque Carneiro Ferreira
DOI 10.22533/at.ed.88621052119

CAPÍTULO 20.....200

PATULINA E OS PROBLEMAS NA INDÚSTRIA DA MAÇÃ: UMA VISÃO GERAL

Ingrid Duarte dos Santos
Rosana Colussi
Roger Wagner
Ionara Regina Pizzutti
Rosselei Caiel da Silva
Bruna Klein
Stephanie Reis Ribeiro
Marlos Eduardo Zorzella Fontana

DOI 10.22533/at.ed.88621052120

CAPÍTULO 21.....214

PESQUISA DE MERCADO: EMBALAGEM DE ALIMENTOS FEITA A PARTIR DA FLOR DA BANANA E FIBRA DE COCO, REVESTIDA COM CERA DE ABELHA E ÓLEO ESSENCIAL DE ALECRIM E ORÉGANO

Sarah da Costa Santos
Daniel Saraiva Lopes
Júlio da Silveira Ornellas
Christyane Bisi Tonini
Fabrício Barros Gonçalves

DOI 10.22533/at.ed.88621052121

CAPÍTULO 22.....219

ANÁLISE REOLÓGICA DO AZEITE DE BOCAIUVA (*Acrocomia aculeata*) E DO AZEITE DE OLIVA EXTRA VIRGEM

Thomas Ken Konishi
Maycon Roberto da Silva
Sueli Marie Ohata

DOI 10.22533/at.ed.88621052122

CAPÍTULO 23.....234

SAÚDE HUMANA: É CORRETO HAVER FISCALIZAÇÃO PARA *Salmonella* spp. E NÃO HAVER PARA *Campylobacter* spp.?

Caroline Stéfani Plank
Tháís Biasuz

DOI 10.22533/at.ed.88621052123

CAPÍTULO 24.....243

SIMULAÇÃO DO FRACIONAMENTO DE SUBPRODUTO DO REFINO DO ÓLEO DE SOJA

Elinéia Castro Costa
Nélio Teixeira Machado
Marilena Emmi Araujo

DOI 10.22533/at.ed.88621052124

SOBRE AS ORGANIZADORAS.....	255
ÍNDICE REMISSIVO.....	256

COMPARAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE, COMPOSTOS FENÓLICOS TOTAIS E ANTOCIANINAS TOTAIS DE CULTIVARES HÍBRIDAS DE UVAS *SWEET SAPHIRE*, *SWEET SURPRISE* E *SWEET JUBILEE*

Data de aceite: 03/05/2021

Marta Angela de Almeida Sousa Cruz

Núcleo de Alimentos Funcionais, Escola de nutrição, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)
Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Gabriela de Freitas Laiber Pascoal

Núcleo de Alimentos Funcionais, Escola de nutrição, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)
Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Lauriza Silva dos Santos

Programa de Pós-Graduação em Biologia Molecular e Celular, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)
Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Larissa Gabrielly Barbosa Lima

Núcleo de Alimentos Funcionais, Escola de nutrição, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)
Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Maria Eduarda de Souza Jacintho

Núcleo de Alimentos Funcionais, Escola de nutrição, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)
Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Anderson Junger Teodoro

Núcleo de Alimentos Funcionais, Escola de nutrição, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)
Rio de Janeiro, RJ, Brasil

RESUMO: A uva é uma fruta amplamente cultivada e consumida em todo o mundo. Possui vários efeitos benéficos sobre a saúde humana, sendo de grande importância econômica para a população. Embora no Brasil, a prática da viticultura seja recente quando comparada aos países europeus tradicionais, existem melhorias de qualidade da composição das cultivares de uva brasileiras através de técnicas de hibridização. O presente estudo comparou a atividade antioxidante das uvas híbridas *Sweet sapphire* (SP), *Sweet surprise* (SU) e *Sweet jubilee* (JB), que foi avaliada pelos métodos DPPH, ABTS, FRAP e ORAC. O teor total de compostos fenólicos totais foi analisado pelo método de Folin-Ciocalteu. O extrato de *Sweet jubilee* apresentou maior capacidade antioxidante, em fenólicos totais, mas demonstrou menor quantidade de antocianinas totais que foi maior para variedade *Sweet sapphire*. Em contrapartida, a *Sweet surprise* demonstrou maior potencial oxidante pelo método ABTS. Mesmo em diferentes concentrações, com comportamentos variados nos diferentes métodos, as três variedades analisadas demonstraram alto potencial bioativo para o uso eficiente de compostos antioxidantes na prevenção de patologias.

PALAVRAS-CHAVE: Uva híbrida, antioxidante, *Vitis vinifera*.

COMPARISON OF ANTIOXIDANT ACTIVITY, TOTAL PHENOLIC COMPOUNDS AND TOTAL ANTHOCYANINS OF HYBRID CULTIVARS *SWEET SAPPHIRE*, *SWEET SURPRIS* AND *SWEET JUBILEE* GRAPES

ABSTRACT: Grape is a fruit widely cultivated and consumed all over the world. It has several beneficial effects on human health, being of great economic importance for the population. Although in Brazil, viticulture practice is recent when compared to traditional European countries, there are improvements in the quality of the composition of Brazilian grape cultivars through hybridization techniques. The present study compared the antioxidant activity of hybrid grapes *Sweet sapphire* (SP), *Sweet surprise* (SU) e *Sweet jubilee* (JB). The antioxidant capacity of these samples was evaluated using the DPPH, ABTS, FRAP and ORAC methods. Total phenolic compounds were analyzed by Folin-Ciocalteu. *Sweet jubilee* extract showed higher antioxidant capacity in total phenolics, but showed lower amount of total anthocyanins, which was higher for *sweet sapphire* variety. On the other hand, *Sweet surprise* demonstrated greater oxidizing potential by the ABTS method. Even in different concentrations, with varied behaviors in the different methods, the three varieties analyzed demonstrated high bioactive potential for the efficient use of antioxidant compounds in the prevention of pathologies.

KEYWORDS: Hybrid grape, antioxidant, *Vitis vinifera*.

INTRODUÇÃO

A uva é uma fruta do tipo baga mais cultivada no mundo, assim como uma das mais consumidas de forma *in natura*. No Brasil sua produção é crescente e têm tido importância destacada para o agronegócio, principalmente na região do Vale de São Francisco, localizada no Nordeste do Brasil, onde há cultivo de uvas híbridas. Seu plantio é destinado sobretudo para o mercado de vinhos e sucos, e para o consumo *in natura* (uva de mesa) (GUTIÉRREZ-GAMBOA et al, 2020).

As uvas híbridas são geradas por meio do cruzamento de duas ou mais espécies de *Vitis*, que permitem a seleção de características de interesse, como elevada resistência a doenças e pragas. São caracterizados por diferentes composições químicas e são especialmente conhecidos por apresentarem alto conteúdo de compostos fenólicos, especialmente as antocianinas, são compostos que promovem benefícios à saúde humana e contribuem para a qualidade da fruta (SAMOTICHA, et al., 2017).

Os compostos fenólicos são os metabólitos secundários mais importantes nas uvas, exercem funções antioxidantes e podem ser encontrados na casca, polpa e sementes. Estão presentes nesta classe de compostos os flavonóides (antocianinas, flavonóis e flavonóis), os ácidos fenólicos e os estilbenos, estes compostos protegem a fruta e, após a ingestão, ajudam a combater radicais em células e tecidos humanos (PÁDUA et al., 2020; SAMOTICHA; WOJDYŁO; GOLIS, 2016).

Em uvas escuras, as antocianinas estabelecem a maior porcentagem de compostos fenólicos, pois são responsáveis pela coloração característica das uvas e apresentam diversos efeitos para o ser humano, uma vez que são antidiabéticos, anticâncer, anti-

inflamatórios, antimicrobianos e antiobesidade, além de atuarem na prevenção de doenças cardiovasculares (KHOO et al., 2017; MOREIRA et al., 2017).

Considerando o pequeno número de estudos em relação às uvas híbridas e a importância dos compostos fenólicos, especialmente das antocianinas presentes nessa fruta, este trabalho tem objetivo avaliar a quantidade de compostos fenólicos totais e a quantidade antocianinas presentes em três uvas híbridas, *Sweet Surprise*, *Sweet Sapphire* e *Sweet jubilee*.

MATERIAL E MÉTODOS

Matéria prima

Amostras das uvas *Sweet sapphire* (SP), *Sweet surprise* (SU) e *Sweet jubilee* (JB) foram doadas pela Fazenda Labrunier localizada em Petrolina (Pernambuco, Brasil) e transportada sob refrigeração ao Núcleo de Bioquímica Nutricional da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro.



Figura 1. Uva *Sweet sapphire*, *Sweet surprise* e *Sweet jubilee*, respectivamente.

Obtenção dos extratos de uva

As amostras foram extraídas por meio de 2 soluções extratoras: acetona 70% (acetona: água) (ACE) e água (EA). Foram homogeneizadas por 10 minutos e após a diluição com as soluções, elas foram submetidas a banho de ultrassom por 30 minutos e a centrifugação por 5 minutos a 5000 rpm em seguida o extrato obtido foi filtrado.

Determinação de compostos fenólicos totais

A análise de fenólicos totais foi realizada com o ensaio de Folin Ciocalteu. As alíquotas diferentes foram pipetadas e ficaram ao abrigo da luz por duas horas e após esse período, foi realizada leitura em espectrofotômetro com absorvância de 750nm. Os

resultados foram comparados com a reação do padrão ácido gálico e expresso em mg de ácido gálico (AGE)/100g de amostra (SAEED et al, 2012).

Avaliação da atividade sequestrante do radical DPPH

A medida da atividade sequestrante do radical DPPH foi realizada de acordo com a metodologia descrita por Brand-Williams & Berset (1995). Para avaliação da atividade antioxidante, as amostras em três concentrações em triplicata foram adicionadas para reação com o radical estável DPPH em uma solução de metanol. A redução do radical do DPPH foi medida através da leitura da absorbância a 515 nm em 30 min de reação. Foi utilizado padrão de trolox (6-hidroxi-2,5,7,8-tetrametilcromo-2-ácido carboxílico) e a atividade antioxidante foi expressa em μmol de trolox por grama de amostra.

Análise determinação da atividade antioxidante total pelo método de redução do Ferro (FRAP)

A atividade antioxidante pelo método de FRAP foi determinada de acordo com Rufino *et al.* (2006). Este método baseia-se na quantificação da capacidade de redução do complexo Fe (III)-TPTZ (cor azul clara) para o complexo Fe (II)-TPTZ (cor azul escura) em meio ácido, reação esta que é desencadeada pelo antioxidante presente na amostra. O método consiste em adicionar a 100 μL da amostra e quantificar, em 2,7mL de reagente FRAP somado a 270 μL de água destilada. Após 30 minutos em banho-maria foi efetuada a leitura de absorbância a 595 nm. A curva padrão foi produzida com uma solução de sulfato ferroso com quatro diluições diferentes. Os resultados foram expressos em μM de sulfato ferroso por grama de amostra.

Análise de atividade antioxidante total pela captura do radical ABTS^{•+}

O método ABTS (ácido 2,2'-azino-bis 3-etilbenzotiazolin 6-ácido sulfônico) foi utilizado como descrito por Rufino *et al.* (2007), O radical ABTS^{•+} é formado por uma reação química com persulfato de potássio. Então, o radical ABTS^{•+} é diluído em etanol até obter uma medida de absorbância de 0,70 (\pm 0,02) a um comprimento de onda de 734 nm. Alíquotas com três diferentes volumes em triplicata das amostras reagiram com o radical ABTS^{•+} por 6 min. Uma curva padrão com soluções de Trolox e a atividade antioxidante foi expressa em μmol equivalente de trolox por grama de amostra.

Ensaio ORAC

Este método, mede a capacidade do antioxidante em sequestrar radicais peroxil que foram gerados por uma fonte radicalar, AAPH (2,2'-azobis(2-amidinopropano) dihidroclorado), a 37°C. O radical peroxil, gerado pela reação do com oxigênio atmosférico, reage com a fluoresceína para formar um produto não fluorescente, que pode ser medido por espectrofotometria com máxima emissão de fluorescência em 575 nm e 578 nm. Concentrações conhecidas de trolox foram usadas para gerar uma curva padrão. A atividade

antioxidante das substâncias foi determinada através da diferença entre a área abaixo da curva (AUC) da amostra subtraída pela AUC do branco, medida pelo decaimento da fluorescência com a adição da substância antioxidante no decorrer do tempo. Este ensaio expressa o resultado em μmol de trolox equivalentes.

Identificação e quantificação de antocianinas

As amostras integrais foram pesadas (1 g) para extração com metanol e solução de ácido fórmico no banho de ultrassom com posterior centrifugação até a descoloração da solução. Em seguida, uma alíquota (1 mL) do extrato foi seca com ar comprimido, sendo a mesma ressuspensa em metanol e ácido fórmico e aplicada em cromatógrafo líquido de alta eficiência (HPLC) (Alliance 2695, Waters) equipado com detector de arranjo de fotodiodos e uma coluna C18 BDS (100 mm x 4,6 mm, 2,4 μm , ThermoScientific) em gradiente de eluição com acetonitrila e ácido fórmico. A quantificação de antocianinas foi feita por padronização externa, a partir de padrões isolados. Os resultados foram expressos em mg / 100 g (ALVES et al., 2007).

ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística dos dados obtidos foi realizada em Excel e no Programa Graph PadPrism 5.0. Foi feito o teste de variância (ANOVA) com pós-teste de Tukey para comparação de médias, ao nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise da atividade antioxidante por diferentes métodos, a solução extratora acetona 70% apresentou maior potencial de extração para as variedades de uvas analisadas (Figura 2).

Como resultado do DPPH (Figura 2A), as três variedades de uvas híbridas apresentaram melhor atividade antioxidante em extrato cetônico. Dados da literatura sobre uvas shiraz nas regiões de Pune e Nasik apresentaram valores próximos a $114,72 \pm 11,65 \mu\text{mol TEAC/g DW}$ e $108,27 \pm 11 \mu\text{mol TEAC/g DW}$, respectivamente, valores estes muito semelhantes aos encontrados em nosso trabalho (SAVALEKAR et al., 2019). Outro estudo apresentou um valor de $410,79 \mu\text{mol TEAC/g}$ para casca de uvas Grenache (KY & TEISSEDE, 2015). Em contraste, a casca de uva híbrida mostrou valores em torno de $17 \mu\text{mol TEAC/g}$ de peso fresco para as variedades Uslo e Isabella (YILMAZ et al., 2015). Na análise pelo método de DPPH, o extrato de SU apresentou a maior capacidade antioxidante, seguido pelas variedades JB e de SP.

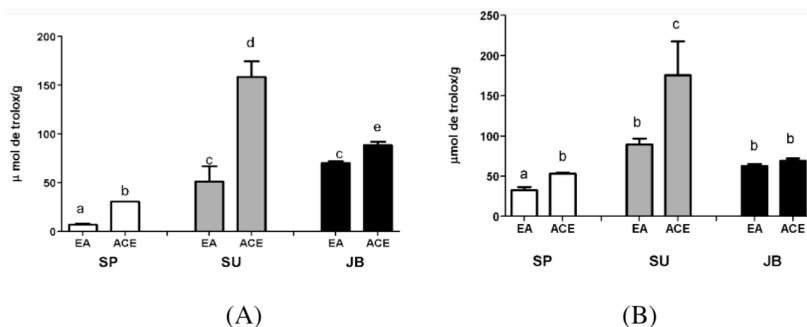
Na análise de ABTS, os valores de capacidade antioxidante entre as diferentes variedades foram semelhantes, não havendo diferença estatística significativa ($p > 0,05$), com exceção do extrato acetônico da variedade SU que, com valor médio próximo a 190

μmol de peso fresco TEAC/g apresentou maior potencial antioxidante ($p < 0,05$) que as demais (Figura 2B). Os valores obtidos neste estudo são superiores quando comparados ao estudo de Favati et al. (2020) que utilizando bagaço de uva ($4,40 \pm 0,15 \mu\text{mol TEAC/g}$) e variedade de uva híbrida Uslo ($4,78 \mu\text{mol TEAC/g}$ de peso fresco). Em outro estudo, Yilmaz et al (2015) obtiveram um valor de $4,75 \mu\text{mol TEAC/g}$ de peso fresco da variedade Alfons também inferiores aos valores obtidos neste estudo.

Na análise pelo método de FRAP, as variedades JB e SU apresentaram menor ($p < 0,05$) capacidade antioxidante quando comparadas a variedade SP, sem diferença estatística entre ambas ($p > 0,05$). Foi ainda possível observar que não houve diferença estatística entre os extratores utilizados ($p > 0,05$) entre as variedades analisadas, com exceção da variedade SP utilizando o extrato cetônico (Figura 2C) que apresentou capacidade antioxidante cinco vezes maior quando comparado ao extrato aquoso. Ky & Teissedre (2015) produziram dados próximos a $1,52 \text{ mM}$ sulfato ferros/g peso seco para extrato de casca de Syrah.

Na análise ORAC, a variedade JB demonstrou maior atividade oxidante, seguida das variedades SP e SU (Figura 2D). No método direto ORAC, a uva Muscadine (*Vitis rotundifolia*) apresentou resultado de $129,06 \pm 1,97 \mu\text{mol ET/g}$ no trabalho de You (2012) valores estes semelhantes com nossos resultados. Não houve diferença significativa entre os extratos de SP e SU ($p > 0,05$). Em comparação com outros estudos, foram encontrados valores próximos a $25 \mu\text{mol}$ de Trolox eq./g em suco de uva (FARIA et al, 2016) e $62,75 \mu\text{mol}$ de Trolox eq./g no extrato de uva Syrah (DE CAMARGO et al., 2019).

As soluções utilizadas nesses estudos possuem diferentes polaridades demonstrando a presença de compostos hidrofílicos e lipofílicos com características diferentes dependendo da fração e tipo de fruta analisada. Assim, observa-se que essa variedade tem grande potencial como fonte de compostos antioxidantes, principalmente a partir da casca, parte que geralmente é consumida.



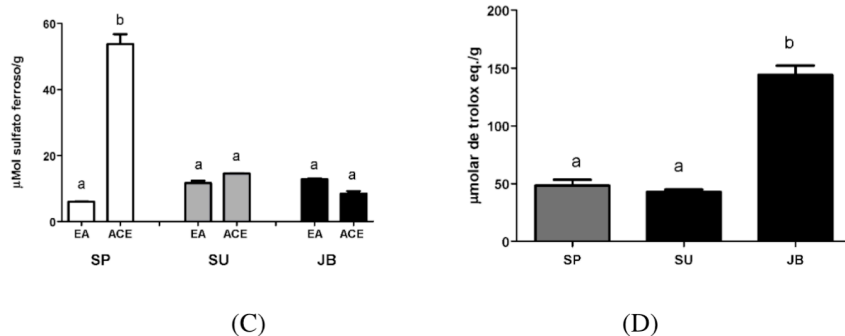


Figura 2. Atividade antioxidante dos extratos aquosos (EA) e cetônicos (ACE) de polpa de uvas híbridas *Sweet sapphire* (SP), *Sweet surprise* (SU) e *Sweet jubilee* (JB) pelos métodos de DPPH (A), ABTS (B), FRAP (C) and ORAC (D). Letras diferentes na mesma figura apresentam diferença significativa ($p < 0,05$).

Na análise de determinação de compostos fenólicos totais, a variedade JB obteve maiores valores, seguida da SP e SU (Figura 3). Em estudo com cultivares de uva Niágara rosada, os autores quantificaram valores aproximados ao deste estudo (SOARES et al, 2008).

O valor encontrado na espécie JB evidencia valores semelhantes aos encontrados na literatura, inclusive ao comparar com outras uvas híbridas avaliadas por Samoticha e colaboradores (2017), que estudaram 28 uvas híbridas brancas e vermelhas com resultados de compostos fenólicos. O conteúdo dos compostos fenólicos tem vários fatores determinantes, como condições ambientais e de cultivo, grau de maturidade e nas uvas mais escuras se tem o aumento desses compostos no último estágio de maturação. Sendo assim, observa-se um grande potencial dessa variedade como fonte de compostos antioxidantes.

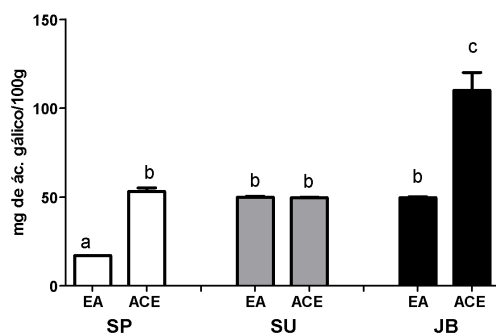


Figura 3. Compostos fenólicos totais dos extratos aquosos (EA) e cetônicos (ACE) de polpa de uvas híbridas *Sweet sapphire* (SP), *Sweet surprise* (SU) e *Sweet jubilee* (JB). Letras diferentes no mesmo gráfico apresentam diferença significativa ($p < 0,05$).

Entre os compostos fenólicos presentes nas uvas, os principais encontrados são antocianinas, sendo que em uvas de *V. vinifera L.* apresenta cinco agliconas que ocorrem comumente, entre elas, a cianidina, peonidina, delphinidina, petunidina e malvidina (ABE et al., 2007). As antocianinas estão localizadas na casca da fruta e são os compostos responsáveis principalmente pela cor vermelha das uvas e vinhos (LINGUA et al., 2016).

Os resultados mostram que os derivados de malvidina apresentam o maior teor em ambas as cultivares. Neste estudo foram quantificados valores de 14,46 mg/100 g de malvidina 3-O-glicosídeo na variedade SP, 9,70 mg/100g na JB e 2,76 mg/100 g em SU, sendo estes semelhantes ao encontrado por outros autores (BALÍK et al, 2013; FIGUEIREDO-GONZALEZ et al., 2012). As antocianinas formadas a partir da cianidina apresentaram a menor concentração na variedade JB com valor de 0,20 mg/100g, fato que provavelmente ocorre, pois esta antocianina é a precursora de todas as outras durante o processo de maturação (NÚÑEZ et al, 2004). Na variedade SU, a peonidina-3-O-glicosídeo foi a antocianina que apresentou a menor concentração (0,77 mg/100g). A amostra da variedade SP apresentou elevados valores de antocianinas totais (23,04 mg/100g) em comparação com a amostra de JB (12,98 mg/100g) e de SU (9,43 mg/100 g) (Tabela 1).

Na análise de antocianinas totais dos extratos das variedades híbridas observamos maiores valores presentes na *Sweet sapphire* (SP), em comparação com as outras duas variedades (Tabela 1).

Antocianinas (mg/100g)	SP	SU	JB
Delfinidina-3-O-glicosídeo	1,98	1,22	0,15
Cianidina-3-O-glicosídeo	0,63	1,09	0,20
Peonidina-3-O-glicosídeo	3,77	0,77	2,47
Petunidina-3-O-glicosídeo	2,2	ND	0,46
Malvidina-3-O-glicosídeo	14,46	2,76	9,70

ND- não detectável

Tabela 1. Antocianinas totais dos extratos aquosos (EA) de polpa de uvas híbridas *Sweet sapphire* (SP), *Sweet surprise* (SU) e *Sweet jubilee* (JB)

CONCLUSÃO

Este trabalho apresenta o comparativo entre a concentração de compostos fenólicos e capacidade antioxidante de variedades híbridas de *Vitis vinifera L.* (*Sweet safira*, *Sweet surprise* e *Sweet jubilee*).

Os ensaios de DPPH, ABTS, FRAP e ORAC revelaram que o extrato de acetona 70% apresentou maior capacidade de extração dos compostos antioxidantes para todas as variedades híbridas, independentemente do método utilizado, no entanto, cada variedade

híbrida apresentou quantidades variáveis de acordo com o método aplicado. A variedade SU destacou-se nos métodos DPPH e ABTS, enquanto que a JB nos métodos ORAC e fenólicos totais; e a variedade SP nos métodos FRAP e antocianinas totais.

Ressalta-se, porém, que mesmo em diferentes valores comparativos, as três espécies híbridas apresentaram um alto potencial bioativo, sendo o seu consumo indicado para o uso eficiente de compostos antioxidantes na prevenção de patologias.

Devido a poucos estudos com uvas híbridas, acreditamos que esse trabalho contribuirá para orientar novos estudos e avaliar seu potencial econômico como fonte natural de alimento da região Nordeste do Brasil. Este trabalho destaca a concentração significativamente alta de compostos fenólicos e propriedades antioxidantes das variedades híbrida *Vitis vinifera* L. SP, SU e JB.

REFERÊNCIAS

- ABE, L. T.; DA MOTA, R. V.; LAJOLO, F. M.; GENOVESE, M. I. Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de cultivares de uvas *Vitis labrusca* L. e *Vitis vinifera* L. **Ciência Tecnologia Alimentos**, Campinas, v.27 n. (2) p. 394-400,2007
- BALÍK, J., KUMŠTA, M., & ROP, O. (2013). Comparison of anthocyanins present in grapes of L. varieties and interspecific hybrids grown in the Czech Republic. **Chemical Papers**, 67(10), 1285–1292. <https://doi.org/10.2478/s11696-013-0378-9>
- BRAND-WILLIAMS, W., CUVELIER, M. E., & BERSET, C. (1995). Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **LWT - Food Science and Technology**, 28(1), 25–30. [https://doi.org/10.1016/S0023-6438\(95\)80008-5](https://doi.org/10.1016/S0023-6438(95)80008-5)
- BURIN, V. M., FERREIRA-LIMA, N. E., PANCERI, C. P., & BORDIGNON-LUIZ, M. T. (2014). Bioactive compounds and antioxidant activity of *Vitis vinifera* and *Vitis labrusca* grapes: Evaluation of different extraction methods. **Microchemical Journal**, 114, 155–163. <https://doi.org/10.1016/j.microc.2013.12.014>
- DE CAMARGO, A. C., BIASOTO, A. C. T., SCHWEMBER, A. R., GRANATO, D., RASERA, G. B., FRANCHIN, M., ... SHAHIDI, F. (2019). Should we ban total phenolics and antioxidant screening methods? The link between antioxidant potential and activation of NF-κB using phenolic compounds from grape by-products. **Food Chemistry**, 290, 229–238. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.03.145>
- FARIA, S. B. A., ROSSE, V., DIAS, J. F., MOREIRA XAVIER, N., & AZEREDO, V. B. (2016). Effect of grape juice consumption on antioxidant activity and interleukin-6 concentration in lactating rats. **Nutrición Hospitalaria**, 33(6), 1418–1423. <https://doi.org/10.20960/nh.804>
- FAVATI, F., PASINI, G., VIGNALE, F., TOLVE, R., & SIMONATO, B. (2020). foods E ffect of the Refining Process on Total Hydroxytyrosol , 1–11.
- FIGUEIREDO-GONZALEZ, M., MARTÍNEZ-CARBALLO, E., CANCHO-GRANDE, B., SANTIAGO, J. L., MARTÍNEZ, M. C., & SIMAL-GÁNDARA, J. (2012). Pattern recognition of three *Vitis vinifera* L. red grapes varieties based on anthocyanin and flavonol profiles, with correlations between their biosynthesis pathways. **Food Chemistry**, 130(1), 9–19. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2011.06.006>

- GUTIÉRREZ-GAMBOA, G., LIU, S. Y., & PSZCZÓLKOWSKI, P. (2020). Resurgence of minority and autochthonous grapevine varieties in South America: a review of their oenological potential. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, 100(2), 465–482. <https://doi.org/10.1002/jsfa.10003>
- KHOO, H. E. et al. Anthocyanidins and anthocyanins: Colored pigments as food, pharmaceutical ingredients, and the potential health benefits. **Food and Nutrition Research**, [s.l.], v. 61, nº 1, 2017. ISSN: 16546628, DOI: 10.1080/16546628.2017.1361779.
- KY, I., & TEISSEDE, P. L. (2015). Characterisation of Mediterranean grape pomace seed and skin extracts: Polyphenolic content and antioxidant activity. **Molecules**, 20(2), 2190–2207. <https://doi.org/10.3390/molecules20022190>
- LINGUA, M. S., FABANI, M. P., WUNDERLIN, D. A., & BARONI, M. V. (2016). From grape to wine: Changes in phenolic composition and its influence on antioxidant activity. **Food Chemistry**, 208, 228–238. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.04.009>
- LVES, R. I. E. L. A., ARKEET, C. O. C., LEVIDENCE, B. E. A. C., & OVOTNY, J. A. A. N. (2007). Anthocyanins Present in Selected Tropical Fruits: Acerola, Jambolão, Jussara, and Guajiru, 9389–9394.
- MELLO, L. M. R. De; MACHADO, C. A. E. **Vitivinicultura brasileira : Panorama 2009**. [s.l.], p. 15–18, 2020.
- MOREIRA, G. C. R. C. et al. Conteúdo de minerais, compostos fenólicos e antocianinas em farinhas de bagaço de uva das variedades Seibele Bordô provenientes de uma vinícola sul-paranaense. **Nutrição Brasil**, [s.l.], v. 53, nº 9, p. 1689–1699, 2017. ISBN: 9788578110796, ISSN: 1098-6596.
- NÚÑEZ, V., MONAGAS, M., GOMEZ-CORDOVÉS, M. C., & BARTOLOMÉ, B. (2004). Vitis vinifera L. cv. Graciano grapes characterized by its anthocyanin profile. **Postharvest Biology and Technology**, 31(1), 69–79. [https://doi.org/10.1016/S0925-5214\(03\)00140-6](https://doi.org/10.1016/S0925-5214(03)00140-6)
- PÁDUA, D. R. de L. et al. Estudo do perfil de compostos bioativos da cultivar de uva Isabel precoce (Vitis labrusca l) cultivado no cerrado brasileira. **Research, Society and Development**, [s.l.], v. 9, nº 7, p. 1689–1699, 2020. ISBN: 9788578110796, ISSN: 2525-3409, DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4217>.
- ROCHA, W. S., LOPES, R. M., SILVA, D. B., VIEIRA, R. F. Compostos fenólicos totais e taninos condensados em frutas nativas do cerrado. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 33, n. 4, p. 1215-1221, 2011, <https://www.scielo.br/pdf/rbf/v33n4/v33n4a21>
- SAMOTICHA, J.; WOJDYŁO, A.; GOLIS, T. Phenolic composition, physicochemical properties and antioxidant activity of interspecific hybrids of grapes growing in Poland. **Food Chemistry**, [s.l.], p. 215, p. 263–273, 2016. ISSN: 18737072, DOI: 10.1016/j.foodchem.2016.07.147.
- SAEED, N., KHAN, M. R., & SHABBIR, M. (2012). Antioxidant activity, total phenolic and total flavonoid contents of whole plant extracts Torilis leptophylla L. **BMC Complementary and Alternative Medicine**, 12(1), 1174. <https://doi.org/10.1186/1472-6882-12-221>
- SAVALEKAR, K., AHAMMED SHABEER, T. P., KHAN, Z., OULKAR, D., JAIN, P., PATIL, C., & BANERJEE, K. (2019). Targeted phenolic profiling of Sauvignon blanc and Shiraz grapes grown in two regions of India by liquid chromatography-tandem mass spectrometry. **Journal of Food Science and Technology**, 56(7), 3300–3312. <https://doi.org/10.1007/s13197-019-03802-w>

SOARES, M.; WELTER, L.; KUSKOSKI, E. M.; GONZAGA, L.; FETT, R. (2008). Compostos Fenólicos E Atividade Antioxidante Da Casca De Uvas Niágara E Isabel. **Rev. Bras. Frutic.** 30(1), 59–64. <https://doi.org/10.1590/S0100-29452008000100013>

YILMAZ, Y., GÖKSEL, Z., ERDOĞAN, S. S., ÖZTÜRK, A., ATAK, A., & ÖZER, C. (2015). Antioxidant Activity and Phenolic Content of Seed, Skin and Pulp Parts of 22 Grape (*Vitis vinifera*L.) Cultivars (4 Common and 18 Registered or Candidate for Registration). **Journal of Food Processing and Preservation**, 39, 1682–1691. <https://doi.org/10.1111/jfpp.12399>

YOU, Q., CHEN, F., WANG, X., SHARP, J. L., & YOU, Y. (2012). Analysis of Phenolic Composition of Noble Muscadine (*Vitis rotundifolia*) by HPLC-MS and the Relationship to Its Antioxidant Capacity. **Journal of Food Science**, 77(10). <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2012.02888.x>

ÍNDICE REMISSIVO

A

Alimento(s) 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 29, 31, 32, 33, 34, 36, 39, 42, 43, 47, 48, 49, 51, 52, 57, 59, 60, 63, 64, 70, 74, 75, 76, 78, 80, 81, 82, 84, 92, 95, 96, 100, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 110, 111, 112, 115, 116, 118, 124, 126, 127, 128, 129, 132, 133, 134, 137, 139, 153, 159, 191, 194, 198, 200, 201, 202, 203, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 213, 214, 216, 218, 220, 231, 232, 236, 237, 238, 239, 240, 242, 253, 255

Amiloglucosidase 138, 140, 141, 144, 146, 147

Antioxidante 84, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 94

APPCC 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Atividade Antimicrobiana 133, 134, 136, 137

B

Bacillus 138, 139, 140, 142, 148, 149, 150, 151

Biologia Molecular 19, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 84, 180

C

Carga de Suporte 153

Carne Bovina 95, 97, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 237

Carne Mecanicamente Separada 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116

Castanhas 75, 81

Checklist 95, 96, 97, 98, 99, 101

Ciclomaltodextrina Glicanotransferase 138, 139, 142

Coliformes 95, 97, 98, 99, 100, 101, 106, 107

Conscientização 42, 216

Consumo 1, 3, 7, 10, 11, 14, 17, 18, 48, 58, 59, 74, 75, 76, 79, 81, 82, 85, 92, 96, 110, 114, 128, 131, 170, 173, 174, 206, 207, 209, 215, 218, 236, 237

COVID-19 74, 75, 81, 82

F

Filmes Biopoliméricos 133, 134, 135, 136, 137

Frango 95, 97, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 115, 116, 236, 238, 240

G

Gestão 2, 7, 8, 42, 44, 45, 46, 47, 49, 50, 51, 107, 132, 208

I

Inquéritos 10

Instrução Normativa 4 110

Invertase 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159

L

Laboratório 36, 97, 127, 133, 142, 153, 207, 243

Leite UAT 19, 22, 32

Líquido lônico 133, 134

Listeria 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 40, 41, 113

M

Mapa 2, 3, 4, 6, 108, 110, 111, 191, 202

Microbiologia 19, 22, 27, 32, 34, 36, 108, 112, 116, 149, 183

Motivação 42, 43, 51

N

Nanopartículas de Ag 133, 135

Nozes 75, 81, 82

P

Pasta Vegetal 75

Patógeno Alimentar 35

Peixe 17, 127, 130, 131, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 181, 182

Percepção Social 10

Planejamento Experimental 138, 140

Plantas Condimentares 35

Q

Questionários 9, 10, 12, 13

R

Rotulagem Nutricional 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 83

S

Saccharomyces cerevisiae 153, 154, 159

Salmonella 29, 31, 32, 33, 41, 95, 96, 97, 98, 100, 101, 107, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 180, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242

Segurança 1, 8, 18, 82

Segurança Alimentar 18, 35, 36, 47, 48, 82, 96, 115, 201, 203, 209

T

Tecnologia 9, 42, 51, 74, 92, 115, 116, 127, 128, 132, 153, 159, 160, 172, 194, 198, 200, 208, 231, 232, 243, 244, 255

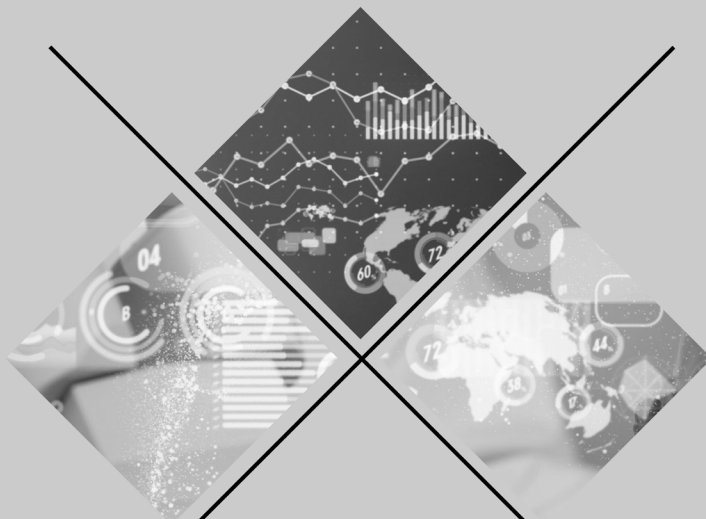
U





Uva Híbrida 84, 88, 89

V

Vitis vinífera 92





Investigação Científica no Campo da Engenharia e da Tecnologia de Alimentos 3



-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Investigação Científica no Campo da Engenharia e da Tecnologia de Alimentos 3



-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br