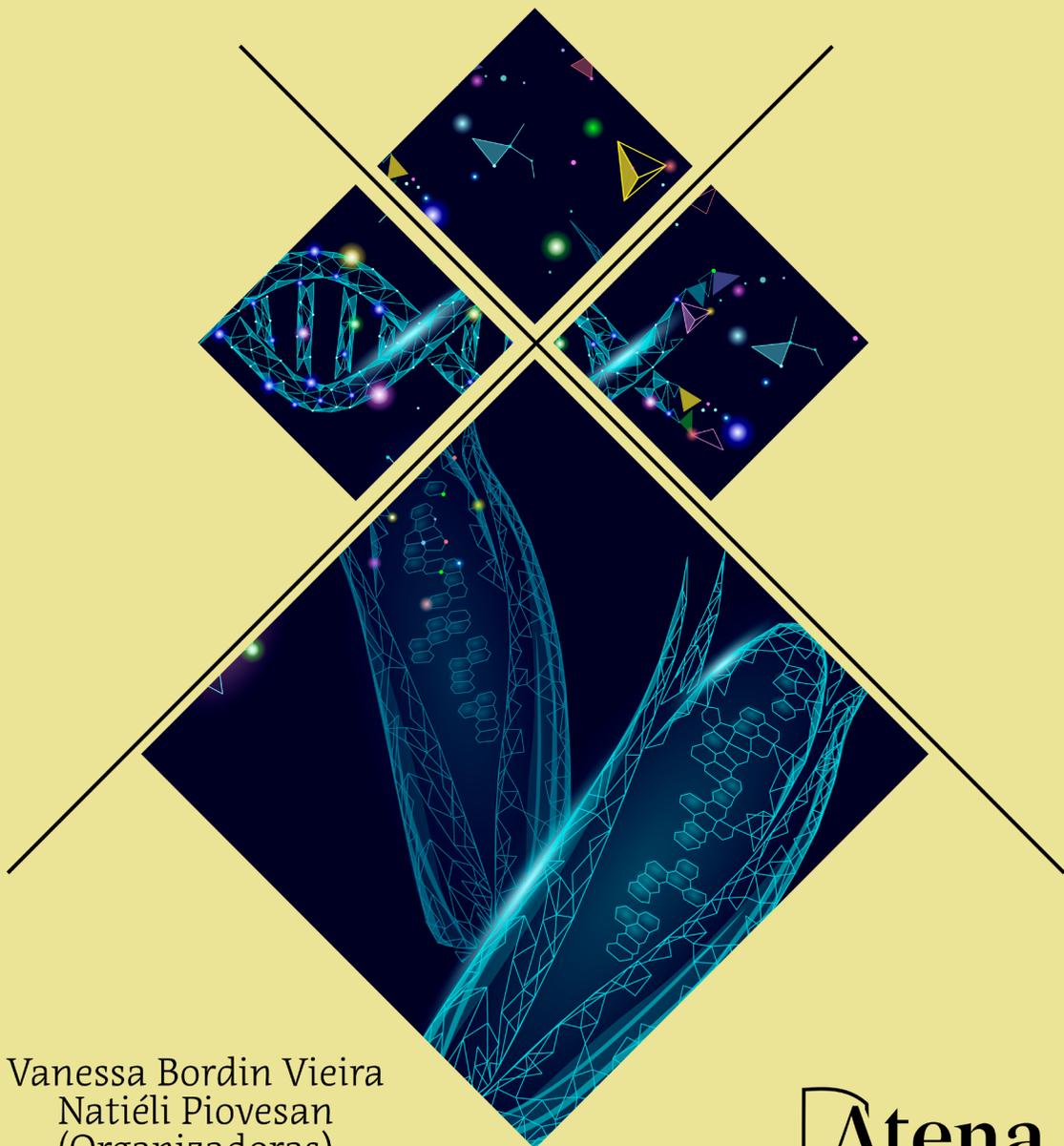


# Investigação Científica no Campo da Engenharia e da Tecnologia de Alimentos 2



Vanessa Bordin Vieira  
Natiéli Piovesan  
(Organizadoras)

**Atena**  
Editora

Ano 2021

# Investigação Científica no Campo da Engenharia e da Tecnologia de Alimentos 2



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 2

**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Camila Alves de Cremona  
**Correção:** Mariane Aparecida Freitas  
**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 2 / 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 978-65-5983-089-3  
DOI 10.22533/at.ed.893211705

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](http://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 e Natiéli Piovesan

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **AÇÚCAR MASCAVO: AGRICULTURA FAMILIAR, QUALIDADE E PROCESSO DE PRODUÇÃO**

Lidiane Antunes Assis Carvalho

Giselle de Lima Paixão e Silva

José Gabriel Antunes Assis

**DOI 10.22533/at.ed.8932117051**

### **CAPÍTULO 2..... 10**

#### **ANÁLISE SENSORIAL DE MASSA DE PIZZA COM ADIÇÃO DA FARINHA DE BATATA-DOCE**

Isabela Neves Micheletti

Aline Czaikoski

Valéria Oliari Moreto

Morgana Keiber

Karina Czaikoski

**DOI 10.22533/at.ed.8932117052**

### **CAPÍTULO 3..... 18**

#### **APROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS INDUSTRIAIS DE FRUTAS NA ELABORAÇÃO DE BARRAS DE CEREAIS**

Elisabeth Mariano Batista

Rejane Maria Maia Moisés

Pahlevi Augusto de Souza

Auriana de Assis Regis

Bianca Mara Reges

Sebastiana Cristina Nunes Reges

Josilene Izabel de Oliveira Almeida

Adriano Matos de Oliveira

Marcos Venicius Nunes

Rafael Souza Cruz

**DOI 10.22533/at.ed.8932117053**

### **CAPÍTULO 4..... 34**

#### **AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE AMOSTRAS DE MÉIS DE DIFERENTES ESPÉCIES DE ABELHAS LOCALIZADOS NO VALE DO JAGUARIBE**

Luis Kenedy Alves Rocha Filho

Leonardo Angelo Nogueira

Rafael Soares de Lima

Ana Maria de Abreu Siqueira

Júlio Otávio Portela Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.8932117054**

### **CAPÍTULO 5..... 46**

#### **AVALIAÇÃO DO EFEITO DO MÉTODO DE SECAGEM NA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL**

## DE FARINHAS DE BAGAÇO DE UVA

Diovana Dias Rodrigues

Gabriela Datsch Bennemann

Karina Czaikoski

**DOI 10.22533/at.ed.8932117055**

## **CAPÍTULO 6..... 54**

### **AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE QUEIJOS ARTESANAIS ELABORADOS A PARTIR DE LEITE CRU PRODUZIDOS NO VALE DO TAQUARI/RS**

Magnólia Martins Erhardt

Jeferson Aloísio Ströher

Neila Silvia Pereira dos Santos Richards

Hans Fröder

Victória Zagna dos Santos

Marion Ruis

**DOI 10.22533/at.ed.8932117056**

## **CAPÍTULO 7..... 60**

### **AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE, COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E ROTULAGEM DE FRUTOS DESIDRATADOS DE GOJI BERRY (*Lycium Barbarum* L.) COMERCIALIZADOS NO MERCADO LOCAL**

Catherine Teixeira de Carvalho

Isabelle de Lima Brito

Cybelle de Oliveira Dantas

Laís Chantelle

Tarcísio Augusto Gonçalves Júnior

Raiany Alves de Andrade

Layane Karine Barbosa Pessoa

Leonardo Bruno Aragão de Araujo

**DOI 10.22533/at.ed.8932117057**

## **CAPÍTULO 8..... 70**

### **BEBIDAS LÁCTEAS UHT: CORRELAÇÃO ENTRE A VISCOSIDADE E A ANÁLISE SENSORIAL**

Bruno Martins Centenaro

Sueli Marie Ohata

**DOI 10.22533/at.ed.8932117058**

## **CAPÍTULO 9..... 82**

### **EFECTO DEL CONCHADO EN LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE COBERTURAS BITTER DE COPOAZÚ (*Theobroma grandiflorum*)**

Sheila Prichard Yucra Condori

Alex Rojas Corrales

Edson Ramos Choque

Pedro Saúl Montalván Apolaya

Rubén Darío Llave Cortez

Jesús Manuel Flores Arizaca

Javier Eduardo Diaz Viteri

Larry Oscar Chañi-Paucar

DOI 10.22533/at.ed.8932117059

**CAPÍTULO 10..... 96**

**EFEITO DA ADIÇÃO DO SORO DE LEITE NA ELABORAÇÃO DE PRODUTOS CÁRNEOS**

Ana Thaís Campos de Oliveira

Antonia Lucivânia de Sousa Monte

Fernanda Tayla de Sousa Silva

Everlândia Silva Moura Miranda

Andreia Rodrigues da Silva

DOI 10.22533/at.ed.89321170510

**CAPÍTULO 11 ..... 110**

**ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, BACTERIOLÓGICA E SENSORIAL DO QUEIJO MINAS FRESCAL *GOURMET***

Vanessa Brito Damalio

Luanna Queiroz Costa

Cleidiane Gonçalves e Gonçalves

Luciana Pinheiro Santos

Lilian de Nazaré Santos Dias

Rosa Maria Souza Santa Rosa

Carissa Michelle Goltara Bichara

Fernando Elias Rodrigues da Silva

DOI 10.22533/at.ed.89321170511

**CAPÍTULO 12..... 124**

**ELABORAÇÃO DE HAMBÚRGUER VEGANO À BASE DE LENTILHA E AVEIA**

Crivian Pelisser

Eduarda Caroline Vazatta

Caroline Tombini

Micheli Zanetti

Francieli Dalcanton

DOI 10.22533/at.ed.89321170512

**CAPÍTULO 13..... 133**

**ELABORAÇÃO DE BALA DE BANANA ARTESANAL**

Bruna Dara de Oliveira

Samara Drager Vanin

Luiza Rissi

Caroline Tombini

Micheli Zanetti

Francieli Dalcanton

DOI 10.22533/at.ed.89321170513

**CAPÍTULO 14..... 142**

**ELABORAÇÃO DE BOLO COM ADIÇÃO DE FARINHA DE CASCA DE ABACAXI (*ananas comosus l. merrii*)**

Sabrina Ferreira Bereza

José Raniere Mazile Vidal Bezerra  
Ângela Moraes Teixeira  
Maurício Rigo  
**DOI 10.22533/at.ed.89321170514**

**CAPÍTULO 15..... 152**

**DESENVOLVIMENTO DE GELEIA MISTA DE MANGA E MARACUJÁ**

Elisângela Martelli  
Monique Canal Hall  
Lais Regina Mazon  
Caroline Tombini  
Micheli Zanetti  
Francieli Dalcanton

**DOI 10.22533/at.ed.89321170515**

**CAPÍTULO 16..... 164**

**DESENVOLVIMENTO E ACEITAÇÃO DE BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA COM DIFERENTES NÍVEIS DE FARINHA DA CASCA DE MARACUJÁ (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*)**

Isabel da Silva Knupp  
Bruna Barnei Saraiva  
Bruna Moura Rodrigues  
Ranulfo Combuca da Silva Junior  
Laura Adriane de Moraes Pinto  
Dayse Maria Bernardo Maricato  
Marcelo Henrique de Sá Silvério  
Magali Soares dos Santos Pozza

**DOI 10.22533/at.ed.89321170516**

**CAPÍTULO 17..... 175**

**NUGGETS DE CARNE DE AVES E DIFERENTES FARINHAS: DESENVOLVIMENTO, CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA E CENTESIMAL**

Luis Kenedy Alves Rocha Filho  
Leonardo Angelo Nogueira  
Hyngrid Rannielle de Oliveira Gonsalves  
Marlene Nunes Damaceno

**DOI 10.22533/at.ed.89321170517**

**CAPÍTULO 18..... 195**

**POTENCIAL SIMBIÓTICO DE FROZEN IOGURTE COM ADIÇÃO DE FARINHA DE BATATA DE YACON E PROBIÓTICO**

Patrícia Caroline Ebertz  
Viviane Schwingel Livi  
Cristiane de Carli  
Daneysa Lahis Kalschene  
Valdemar Padilha Feltrin  
Carla Adriana Pizarro Schmidt

Celeide Pereira

DOI 10.22533/at.ed.89321170518

**CAPÍTULO 19.....206**

POTENCIAL TECNOLÓGICO DO LICOR DE MUTAMBA (*GUAZUMA ULMIFOLIA LAM*) EM ÁLCOOL DE CEREAIS E EM CACHAÇA COMERCIAL

Janeth Aquino Fonseca de Brito

Flavio Santos Silva

Aroldo Arévalo Pinedo

DOI 10.22533/at.ed.89321170519

**CAPÍTULO 20.....215**

POTENCIAL ANTIOXIDANTE DE SEMENTES DE QUINOA (*Chenopodium quinoa* Willd.) SUBMETIDAS A DIFERENTES CONDIÇÕES DE EXTRAÇÃO

Isabelle de Lima Brito

Maristela Alcântara

Bruno Raniere Lins de Meireles

Jayme César da Silva Júnior

Nataly Albuquerque dos Santos

Ângela Maria Tribuzy de Magalhães de Cordeiro

DOI 10.22533/at.ed.89321170520

**CAPÍTULO 21.....223**

PROPOSTA DE DESENVOLVIMENTO DE EMBALAGEM ATIVA PARA MACARRÃO COMO FORMA DE APLICAÇÃO DE CONHECIMENTOS MULTIDISCIPLINARES ADQUIRIDOS NO CURSO SUPERIOR DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

Matheus Zanard Heringer

Dayane Gonçalves Moreira

Estela Corrêa de Azevedo

Ana Carolina Guedes Martins da Silva

Christyane Bisi Tonini

Fabricio Barros Gonçalves

DOI 10.22533/at.ed.89321170521

**CAPÍTULO 22.....227**

PRODUÇÃO DE ENZIMAS LIPOLÍTICAS POR FERMENTAÇÃO EM ESTADO SÓLIDO A PARTIR DO FUNGO ENTOMOPATOGÊNICO *Metarhizium anisopliae* UTILIZANDO DIVERSOS SUBSTRATOS ENCONTRADOS NA REGIAO NORTE DO BRASIL

Isadora Souza Santos Dias

Fabriele de Souza Ferraz

Gabriel Tavares Silva

Lina María Grajales

DOI 10.22533/at.ed.89321170522

**CAPÍTULO 23.....238**

PRODUÇÃO DE LICOR DE MORANGO COM AÇÚCAR DEMERARA

Aline Juliana Berno

Eduarda Otto

Thainã Morais  
Adriana Aparecida Grandó  
Caroline Tombini  
Micheli Zanetti  
Francieli Dalcanton

**DOI 10.22533/at.ed.89321170523**

<b>CAPÍTULO 24.....</b>	<b>249</b>
SUSCEPTIBILIDADE A ANTIMICROBIANOS DE <i>Listeria monocytogenes</i> ISOLADA EM ABATEDOURO DE FRANGO	
Rogeria Comastri de Castro Almeida	
Tainara Santos Oliveira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.89321170524</b>	
<b>SOBRE AS ORGANIZADORAS.....</b>	<b>261</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>262</b>

# CAPÍTULO 1

## AÇÚCAR MASCAVO: AGRICULTURA FAMILIAR, QUALIDADE E PROCESSO DE PRODUÇÃO

*Data de aceite: 03/05/2021*

*Data de submissão: 16/04/2021*

### Lidiane Antunes Assis Carvalho

Universidade Estadual de Goiás – UnU Mineiros  
Mineiros, Goiás  
<http://lattes.cnpq.br/3069201636557423>

### Giselle de Lima Paixão e Silva

Universidade Estadual de Goiás – UnU Mineiro  
Mineiros, Goiás  
<https://orcid.org/0000-0001-9838-5663>

### José Gabriel Antunes Assis

Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Goiânia Goiás  
<http://lattes.cnpq.br/9834014556067532>

**RESUMO:** Tendo em vista a demanda por produtos naturais e diante do desafio de agricultores familiares para buscar mercado para o açúcar mascavo, este artigo foi discorre sobre a atualidade de consumidores que busca conceitos de sustentabilidade e vida saudável, através de produtos naturais, produtos com produção orgânica e artesanal, sem a presença de componentes químicos na fabricação de seus alimentos. Diante deste cenário os pequenos produtores rurais se encontram de frente com novas realidades quanto à qualidade do seu produto no mercado. Porém estes produtores têm-se começado a investir em técnicas que possibilitem o beneficiamento do produto com maior qualidade, tendo em vista a exigência do mercado de produtos naturais

em que se busca a não utilização de produtos químicos, seja na produção da matéria prima ou no seu beneficiamento. Assim este artigo busca de formar sucinta abordar o processo de beneficiamento do subproduto da cana-de-açúcar com vistas à obtenção de um produto de qualidade feito pelo pequeno produtor familiar. A metodologia utilizada para tal finalidade foi à pesquisa bibliográfica qualitativa descritiva.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cana-de-açúcar. Subprodutos. Pequeno Produtor Familiar.

### BROWN SUGAR: FAMILY AGRICULTURE, QUALITY AND PRODUCTION PROCESS

**ABSTRACT:** In view of the demand for natural products and in view of the challenge of family farmers to seek a market for brown sugar, this article discusses the current situation of consumers looking for concepts of sustainability and healthy life, through natural products, products with organic production and handmade, without the presence of chemical components in the manufacture of their food. Faced with this scenario, small rural producers are faced with new realities regarding the quality of their product in the market. However, these producers have begun to invest in techniques that enable the product to be processed with higher quality, in view of the demand of the market for natural products in which the non-use of chemicals is sought, whether in the production of raw materials or in the production of raw materials. its processing. Thus, this article seeks to provide a succinct approach to the process of processing the sugarcane by-product with a view to obtaining a quality product made by the small family

producer. The methodology used for this purpose was qualitative descriptive bibliographic research.

**KEYWORDS:** Sugar Cane. By-products. Small Family Producer.

## 1 | INTRODUÇÃO

Inicialmente convém destacar que o açúcar mascavo, como subproduto da cana-de-açúcar, é considerado como o primeiro tipo de açúcar utilizado no mundo, tendo sido produzido em todo o mundo. Inicialmente esse tipo de açúcar tinha um custo menor do que o açúcar branco, entretanto, com a evolução dos processos industriais, especialmente com a implementação das linhas de produção, o açúcar branco passou a se tornar um produto com custo menor, tendo em vista a procura elevada. Neste sentido, o açúcar mascavo, como produto artesanal, passou a ser produzido em menor escala, o que torna o seu custo mais elevado. Ademais, por um longo período de tempo, o açúcar mascavo não tinha muito espaço no mercado (PORTAL SÃO FRANCISCO, 2011).

Entretanto, com a evolução dos conceitos de sustentabilidade e vida saudável, os consumidores passaram a buscar cada vez mais, produtos naturais, evitando assim a ingestão de produtos com adição de componentes químicos. Assim, o açúcar mascavo voltou a ganhar espaço nas prateleiras dos supermercados e lojas especializadas em produtos naturais. Ressalta-se que, os maiores produtores de açúcar mascavo no Brasil são as propriedades destinadas à agricultura familiar, cuja produção é realmente artesanal (MARQUES, 2001).

O mercado de produtos naturais é extremamente exigente e a cadeia de produção do açúcar mascavo tem evoluído no sentido de implementar técnicas mais adequadas para a produção de um açúcar de maior qualidade e valor agregado. Os agricultores familiares têm visto no cultivo de cana-de-açúcar para produção do açúcar mascavo, um nicho a ser explorado. O que tem aumentado consideravelmente as propriedades rurais que tem utilizado o cultivo da cana-de-açúcar para produção do açúcar mascavo como forma alternativa de complementar a renda familiar (JUNIOR et al., 2006).

Desse modo, o objetivo deste trabalho foi despertar a curiosidade sobre o assunto e seus vários aspectos, estimulando um melhor entendimento do referido tema.

## 2 | CANA-DE-AÇÚCAR

A cana-de-açúcar é uma planta da espécie *Gramineae Perene*, da família *Poaceae*. As primeiras espécies cultivadas desta planta foram *Saccharum Sinense* e *Saccharum Barberi* nas regiões Norte e Sul da Índia. As variedades híbridas utilizadas hoje vêm da planta original *Saccharum Officinarum* que foi inicialmente cultivada na zona da Polinésia até a Nova Guiné. No Brasil o início de seu cultivo começou em 1532 na Capitania de São Vicente, mas foi no Nordeste, principalmente nas Capitânicas de Pernambuco e da Bahia,

que os engenhos de açúcar se multiplicaram (PORTAL SÃO FRANCISCO, 2011).

O cultivo ganhou importância econômica mais significativamente a partir da segunda metade do século XVI, quando os engenhos do nordeste brasileiro passaram a operar em Pernambuco, Bahia, Alagoas, Sergipe e Paraíba. No século XVII a produção de cana-de-açúcar expandiu-se para maior parte região norte e nordeste do Brasil. Neste momento a cultura atendia perfeitamente à tática de Portugal, agregando a ocupação intensa da colônia e a produção de um item altamente lucrativo para a metrópole na Europa (CANABRAVA, 2005).

Nogueira et al. (2009), relatam que, o Brasil é o maior produtor de cana-de-açúcar do mundo e é a terceira cultura mais cultivada no país (NOGUEIRA, et al., 2009). Hoje, segundo a Companhia Nacional do Abastecimento (CONAB, 2017), os dados referentes à safra de 2016/2017, demonstram que a área colhida de cana-de-açúcar no Brasil destinada à atividade sucroalcooleira, na safra 2016/17 foi de 9.049,2 mil hectares. O aumento de 394,4 mil hectares, ou 4,6% é resultado da cana bisada da safra 2015/16 e do aumento de área própria de algumas unidades de produção, resultando na maior área colhida no país. Sua produtividade estimada para a safra 2016/17 é de 72.623 kg/há (CONAB, 2017).

A Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, por meio da Agência Paulista de Tecnologia do Agronegócio - APTA, iniciou em 2015, uma pesquisa com vistas a determinar quais as variedades de cana-de-açúcar mais adequadas à produção do açúcar mascavo (SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2015).

### 3 I AÇÚCAR MASCAVO X AGRICULTURA FAMILIAR

É necessário entender a Lei nº 11.326 de julho de 2006 descreve como agricultor familiar, aquele que é empreendedor familiar rural onde suas atividades advêm da mão de obra da própria família, sendo sua renda familiar vinculada ao próprio estabelecimento e ao gerenciamento realizado pela própria família (SECRETARIA ESPECIAL DE AGRICULTURA FAMILIAR E DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO, 2016).

Segundo dados do Censo Agropecuário de 2006, 84,4% do total dos estabelecimentos agropecuários brasileiros pertencem a grupos familiares. Ressalta-se ainda que, a agricultura familiar é a base econômica de grande parte dos municípios brasileiros (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2006).

Nos últimos 50 anos houve uma rápida transformação da realidade rural no Brasil, com a expansão da agricultura empresarial, os agricultores familiares perderam seu espaço, pois não persistiram em uma forma de produção ultrapassada, com baixa competitividade e que não estava preparada a mudar seu modo de vida (EMÍDIO, 2016).

Apesar disso, o açúcar mascavo por ser um produto artesanal tradicional, poderá ter seu mercado ampliado. Pode-se conseguir uma ampliação desde que o pequeno produtor

artesanal melhore seu negócio, a matéria-prima, as instalações, a água, a qualidade da mão-de-obra e, sobretudo, se posicione corretamente frente as reações e tendências do mercado (SILVA et al.,2003).

O setor canavieiro produzia o açúcar mascavo em larga escala até o início do século XX, quando os pequenos engenhos se transformaram em usinas de açúcar ou foram fechados, reduzindo assim a produção do açúcar mascavo a quantias praticamente insignificantes e restritas a uma atividade industrial familiar. Atualmente, devido ao crescente interesse dos consumidores na busca por produtos naturais, esta produção familiar vem ganhando mercado (TOMASETTO et al., 2009; DELGADO, 2000).

A cana é uma planta composta, em média, de 65 a 75% de água, mas seu principal componente é a sacarose, que corresponde de 70 a 91% das substâncias sólidas solúveis. Na agricultura familiar, a cana-de-açúcar é utilizada para produção de diversos subprodutos como caldo de cana, açúcar mascavo, melado e rapadura. O caldo de cana conserva todos os nutrientes, entre eles minerais (3 a 5%) tais como ferro, cálcio, potássio, sódio, fósforo, magnésio e cloro, vitaminas do complexo B e C, bem como glicose, sacarose, frutose, sais de ácidos inorgânicos e orgânicos, proteínas, entre outros (NOGUEIRA, 2009).

Em propriedades rurais familiares o açúcar mascavo artesanal, em via de regra tem sua produção em engenho de pequeno porte. O produto apresenta coloração que varia de marrom claro a escuro, é denso e pesado, com sabor semelhante à rapadura. Distingue-se ainda por ser um açúcar no qual não ocorre o processo de clarificação do caldo e por ser ausente a adição de agentes químicos, tal como, clarificantes, antiemectantes, precipitadores e conservantes (LOPES; BORGES, 1998; VERRUMA-BERNARDI et al., 2010).

O consumo do açúcar mascavo tem crescido devido à valorização de produtos naturais, especialmente sem aditivos químicos. Pela sua composição, o que o torna um alimento altamente nutritivo, podendo substituir, com vantagens, o açúcar cristal refinado na alimentação diária da família como também na merenda escolar (SOUZA, 2009).

Essa busca por um produto de melhor qualidade e com maior valor agregado tem como escopo, atingir o mercado interno e externo. O produto, inclusive tem sido exportado de forma indireta para outros países, como acontece na Amazônia, por exemplo, em que o açúcar mascavo produzido por membros de comunidades caboclas é utilizado na produção de xarope de guaraná que é exportado por uma grande multinacional para a Itália. A perspectiva é que haja, dentro em breve, a exportação direta do produto para Itália e Estados Unidos (REVISTA GLOBO RURAL, 2010).

### **3.1 Qualidade do Açúcar Mascavo**

A partir da busca por alimentos mais artesanais, os derivados da cana-de-açúcar apresentam-se como opções para o mercado, sendo o açúcar mascavo, o principal deles. Devido à inserção desse consumidor, mais consciente e, portanto, exigente, as

agroindústrias rurais, de cunho essencialmente familiar, para permanecerem no processo de competitividade necessitam estar cientes e praticantes das regras, pertinentes a qualidade dos alimentos colocados no mercado (ARAUJO et al., 2011).

Qualidade é um importante aspecto da produção de alimentos, e é considerada como grau de excelência do produto. Porém, do ponto de vista operacional, da produção e da comercialização, qualidade é aquilo que o consumidor quer e está disposto a pagar (CESAR, 2003).

De acordo com Ripoli et al.; (2007), por mais cara e complexa que seja, a qualidade é uma questão de disponibilidade de investimento, e que, decidido o investimento, não é difícil aprendê-la. A chave do sucesso da tecnologia adquirida é saber como, quem e onde vai operá-la. Não se obterá sucesso na sua implantação e operação caso não se atente para o aspecto comportamental das pessoas ou colaboradores envolvidos na cadeia produtiva.

O entendimento é de que não se controla a qualidade apenas medindo ou analisando o produto pronto para o uso. Entretanto, para administrar a qualidade há necessidade de se conhecer os seus diversos indicadores ou itens de controle, e isto ao longo de toda cadeia produtiva (VILELA, 2005). Segundo Junior et al.; (2006), o controle tem a finalidade de assegurar que o processo de produção, especificando sua qualidade, possa ser acompanhado durante a fase de fabricação. Esse processo envolve matéria-prima, colaboradores, equipamentos, procedimento de inspeção e condições ambientais.

Conforme Silva e Parazzi (2003) no manual da *International Commission on Microbiological Specifications for Foods* diz que alguns microrganismos podem desenvolver-se durante a extração do açúcar, podendo até mesmo contaminar o produto depois do processamento. Para isso a qualidade do produto e seu procedimento de fabricação necessitam adotar as boas práticas de fabricação (BPF) mediante análises de perigos e pontos críticos de controle (APPCC), indispensáveis para produção de alimentos micro biologicamente seguros.

Segundo as normas da ANVISA desde o ano 2000 o Programa Nacional de Monitoramento da Qualidade Sanitária de Alimentos (PNMQSA), descreve que o controle e fiscalização de amostras de diversos produtos alimentícios expostos ao consumo humano passam por avaliações de padrão sanitário por meio de análise dos parâmetros físico-químicos, microbiológicos, contaminantes, microscopia, aflatoxina, aditivos, dentre outros e da análise de rótulo no que pertence aos dizeres de rotulagem obrigatórios (ANVISA, 2017).

### **3.2 Processo de Produção do Açúcar Mascavo**

O açúcar mascavo também conhecido como açúcar artesanal, não passa por procedimentos aprimorados de clarificação do caldo, sendo realizado por métodos mais simples para retirada de impurezas que possam estar presentes no caldo. Assim, o produto

tem aparência marrom claro a escuro, é denso e pesado, com paladar idêntico à rapadura moída (CHAVES, 1998). Sua composição contém sacarose, frutose, glicose, elementos como água, proteínas, potássio, cálcio, magnésio, fósforo, sódio, ferro, manganês, zinco, vitaminas A, B1, B12, B5, C, D2, D6 e E (SILVA; PARAZZI, 2003).

A cana necessita ter um alto teor de sacarose, medida pelo grau “Brix”, que determina a quantidade em massa de sólidos solúveis em uma solução de sacarose. Este depende de vários fatores como clima, qualidade do solo, adubação correta, e a espécie de cana-de-açúcar. No processo de fabricação tanto da rapadura, melado e do açúcar mascavo, as etapas que antecedem o cozimento e a concentração são semelhantes. (RIBEIRO et al.; 2009).

O açúcar mascavo é geralmente produzido pela moagem de colmos de cana-de-açúcar, em moenda de extração do caldo, sendo que o pequeno agricultor deve estar atento a limpeza da cana, seu grau de maturação e observar se a moagem da cana ocorreu entre 24 e 36 horas após sua colheita, evitando assim, a deterioração, o escurecimento e perda do rendimento (DELGADO; DELGADO, 1999). O caldo é inicialmente peneirado para livrá-lo de impurezas que possam ter sido incorporadas na moagem, como pedaços de bagaço. Com a obtenção do caldo limpo o processo de decantação ocorre naturalmente sedimentando impurezas que por acaso não foram retiradas. Com a garapa aquecida a concentração ocorre por evaporação até o ponto de cristalização da sacarose (CHAVES 1998; LOPES; BORGES 1998; GENEROSO et al. 2009). Para a determinação do ponto do açúcar mascavo o caldo deve atingir alta temperatura de fervura eliminando toda a água presente no xarope (ou caldo concentrado), levando a sua determinação em forma de fios, num recipiente com água fria. Posteriormente, verifica-se se o mesmo torna-se vítreo e quebradiço. Nesta etapa final, o xarope por meio de mexedura rápida e constante tem sua total cristalização. Finalizado esse momento, o produto final passa pelo esfarelamento, empacotamento, pesagem e armazenamento, para então ser expedido. (ABIMAQ, 2009).

O processamento do açúcar mascavo pode ser visualizado na figura 1 abaixo (ABIMAQ, 2009).



Fonte: ABIMAQ, 2009.

Figura 1: Processamento do açúcar mascavo

## 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção do açúcar mascavo, embora tenha aumentado é ainda em sua maior parte feito em propriedades destinadas à agricultura familiar. Essas propriedades têm começado a investir em técnicas que possibilitem o beneficiamento do produto com maior qualidade, tendo em vista que o mercado é bem exigente, especialmente o mercado de produtos naturais, em que se busca a não utilização de produtos químicos, seja na

produção da matéria prima ou no seu beneficiamento.

## REFERÊNCIAS

ABIMAQ - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS (Brasil). **RAPADURA, MELADO E AÇÚCAR MASCADO**. 2009. Disponível em: <<http://www.datamaq.org.br/Areas/Article/ArticleDetail.aspx?sectorId=&entityId=80d56030-6f87-de11-8bd0-0003ffd062a1>>. Acesso em: 10 abr. 2017.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Ggali - Gerência Geral de Alimentos. **PNMQSA - Programa Nacional de Monitoramento da Qualidade Sanitária de Alimentos**. 2017. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/resultado-de-busca?x=0&y=0&\\_3\\_keywords=PNMQSA&\\_3\\_formDate=1441824476958&p\\_p\\_id=3&p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_state=normal&p\\_p\\_mode=view&\\_3\\_groupId=0&\\_3\\_struts\\_action=%2Fsearch%2Fsearch&\\_3\\_cur=1&\\_3\\_format=>](http://portal.anvisa.gov.br/resultado-de-busca?x=0&y=0&_3_keywords=PNMQSA&_3_formDate=1441824476958&p_p_id=3&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&_3_groupId=0&_3_struts_action=%2Fsearch%2Fsearch&_3_cur=1&_3_format=>)>. Acesso em: 23 mar. 2017.

APTA – AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS. Secretaria de Agricultura e Abastecimento. **APTA realiza pesquisa para avaliar variedades de cana para produção de açúcar mascavo**. 2015. Disponível em: <[http://www.apta.sp.gov.br/noticia\\_apt.php?id=4790](http://www.apta.sp.gov.br/noticia_apt.php?id=4790)>. Acesso em: 20 jul. 2017.

ARAÚJO, E. R.; BORGES, M. T. M. R.; CECCATO-ANTONINI, S. R.; VERRUMA-BERNARDI, M. R. Qualidade de açúcares mascavo produzidos em um assentamento da reforma agrária. **Alimentos e Nutrição**, v. 22, n. 4, p. 617-621, 2011.

CANABRAVA, S. B. **Tecnologia do açúcar**. Recife: Ed. Universitária da UFPE. 2005.

CÉSAR, V.L.S.M. **Biometria de mudas de cana-de-açúcar** (Sacharum sp.) em dois sistemas de plantio. 2007. 90 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luís de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

CHAVES, J.B.P. Como produzir rapadura, melado e açúcar mascavo. Viçosa: CPT, 1998. 120p.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. (Org.). **Levantamentos de Safra**. 2017. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253>>. Acesso em: 01 jun. 2017.

DELGADO, A. D.; DELGADO, A. P. Produção do açúcar mascavo, rapadura e melado. Piracicaba: ALVES, 1999. 154p.

EMÍDIO, J. E. **Hidrólise enzimática na fabricação de melado de cana-de-açúcar**. São Carlos:UFSCar, 2016.53 p.Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de São Carlos, 2016.

GENEROSO, W. C.; BORGES, M. T. M. R.; CECCATO-ANTONINI, S. R.; MARINO, A. F.; SILVA, M. V. M.; NASSU, R. T.; VERRUMA-BERNARDI, M. R. Avaliação microbiológica e físico-química de açúcares mascavo comerciais. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 68, n. 2, p. 259-268, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Agropecuário 2006**. 2009. ISSN 0103-6157. Censo Agropec. Rio de Janeiro. p. 1-777, 2006. Disponível em: <[http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/51/agro\\_2006.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/51/agro_2006.pdf)>. Acesso em: 15 maio 2017.

JUNIOR, R. J. C.; BARRETO, C. F.; FILHO, W. L. **The use of quality control according to hazard analysis and critical control point (HACCP) system in brazilian fishing industry: the case of Netuno Pescados in the State of Pernambuco.** Organizações Rurais & Agroindustriais. Lavras, v. 8, n. 1, p. 11-24, 2006.

LOPES, C.H.; BORGES, M.T.M.R. **Produção de açúcar mascavo, rapadura e melado de cana:** Agricultura familiar. Araras: SEBRAE, 1998. 44 p.

MARQUES, M. **Agricultura Sustentável: Pontos para reflexão.** REVISTA DE POLÍTICA AGRÍCOLA. Brasília – DF: Spa, v. 2, n. 2. Trimestral. Abr.; Mai.; Jun./2001. P. 44-52.

NOGUEIRA, F. S.; FERREIRA, K.S., CARNEIRO JUNIOR, J. de B. PASSONI, L. C. **Minerais em melados e em caldos de cana.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 29, p. 727–731, 2009.

PORTAL SÃO FRANCISCO (Brasil). **Cana-de-Açúcar.** 2011. Disponível em: <<http://www.portalsaofrancisco.com.br/historia-do-brasil/cana-de-acucar>>. Acesso em: 05 mar. 2017.

REVISTA GLOBO RURAL. **Amazônia vai exportar açúcar mascavo.** 2010. Disponível em: <<http://revistagloborural.globo.com/GloboRural/0,6993,EEC865241-1931,00.html>>. Acesso em: 22 jul. 2017.

RIBEIRO, C. A. F.; BLUMER, S. A. G.; HORII, J.. **Tecnologia do Açúcar.** 1999. 70 f. Monografia (Especialização) - Curso de Agronomia, Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição, Universidade de São Paulo - Usp, Piracicaba, 1999. Cap. 13. Disponível em: <[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1874954/mod\\_resource/content/1/apostila\\_acucar.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1874954/mod_resource/content/1/apostila_acucar.pdf)>. Acesso em: 05 mai. 2017.

RIPOLI, T.C.C. **Plantio de cana-de-açúcar: antecedentes e consequentes.** Curso de especialização em cana-de-açúcar. São José do Rio Preto: UDOP/APTA-IAC, p.52, 2007.

SECRETARIA ESPECIAL DE AGRICULTURA FAMILIAR E DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO. **O que é agricultura familiar?** 2016. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/sitemda/noticias/o-que-e-agricultura-familiar>>. Acesso em: 01 mar. 2017.

SILVA, A. R.; PARAZZI, C. Monitoramento microbiológico do açúcar mascavo. In: **CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA 11.** 2003. São Carlos. Resumos

SILVA, F. C. CESAR, M. A. A.; CHAVES, J. B. P. Qualidade da cana-de-açúcar como matéria-prima. In: SILVA, F. C. CESAR, M. A. A.; SILVA, C. A. B. **Pequenas indústrias rurais de cana-de-açúcar.** Brasília: Embrapa - Informação Tecnológica, 2003. p. 53-82.

SOUZA, G.. **Expansão da cana-de-açúcar no triângulo mineiro e os efeitos sobre a agricultura familiar no trabalho rural.** TÓPOS V.3, nº2 p, 8-35. 2009.

TOMASETTO, M.Z.C.; LIMA, J.F.; SHIKIDA, P.F.; SANTOS, V.R. **Desenvolvimento local e agricultura familiar:** o caso da produção de açúcar mascavo em Capanema – Paraná. **Interações**, Campo Grande, v. 10, n.1, p. 21-30, jan./jun. 2009.

VERRUMA-BERNARDI, M. R.; et al. Avaliação sensorial do açúcar mascavo. **Brazilian Journal of Food Technology.** São Paulo. v.14, n.1, p. 29-38, 2010.

VILELA, A. F. **Estudo da adequação de critérios de boas práticas de fabricação na avaliação de fábricas de cachaça e alambique.** 2005. 96 f. Dissertação (Especialização em Ciência de Alimentos) – Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Aceitação 10, 12, 13, 15, 16, 30, 32, 70, 71, 72, 73, 74, 77, 78, 79, 80, 102, 103, 104, 106, 108, 111, 113, 118, 120, 142, 147, 148, 149, 150, 164, 166, 202, 210, 224

Alimentos saudáveis 97

Alimento vegano 124

*Anacardium occidentale* L. 19

Apis 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 44

Artesanal 1, 2, 3, 4, 5, 54, 55, 58, 59, 84, 115, 116, 117, 122, 123, 133, 135, 140, 184, 193, 214, 248

### B

Bebida láctea 70, 71, 72, 75, 78, 80, 164, 165, 166, 168, 171, 204

### C

Cana-de-açúcar 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 238

Characterization 35, 69, 95, 111, 163, 173, 175, 192, 213, 222, 256, 257, 259

Conservação 37, 38, 43, 48, 80, 134, 152, 153, 154, 160, 208, 229

### D

Derivado lácteo 164

Desenvolvimento de produto 124

Doce 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 35, 45, 48, 82, 90, 133, 140, 162, 163, 174, 197, 198, 209, 238

### E

Elaboração 12, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 28, 30, 31, 33, 47, 48, 52, 54, 96, 99, 105, 106, 107, 108, 110, 111, 112, 113, 115, 120, 122, 124, 126, 131, 133, 140, 142, 143, 144, 145, 146, 148, 150, 152, 154, 163, 167, 174, 176, 177, 179, 180, 184, 185, 189, 190, 193, 194, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 206, 208, 209, 210, 212

Embutidos 96, 97, 98, 99, 105, 106, 107, 187

### F

Farinha 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 22, 25, 26, 28, 30, 32, 47, 48, 50, 51, 52, 63, 129, 142, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 177, 178, 179, 180, 181, 186, 191, 192, 194, 195, 196, 198, 199, 202, 233

Farinhas 11, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 46, 48, 50, 51, 53, 143, 144, 167, 173, 175, 177, 179, 180, 187, 188

Fibra 17, 18, 24, 25, 27, 30, 32, 33, 46, 49, 62, 89, 90, 142, 148, 149, 175, 179, 182, 183,

184, 186, 187, 190, 207

## G

Geleia 35, 143, 152, 154, 158, 159, 160, 161, 162, 163

## H

Hambúguer 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132

## I

Intenção de compra 10, 12, 13, 15, 16, 73, 74, 79, 120, 147, 164, 166, 167, 169, 170, 171, 172

Ipomoea batatas 10, 11

## L

Leite cru 54, 55, 56, 57, 59, 122, 250, 253

## M

*Malpighia glabra* L. 19, 32

Melipona 34, 35, 37, 40, 41, 42, 43

## P

Pequeno produtor familiar 1

Preferência 10, 36, 78, 97, 155

Processamento 5, 6, 7, 12, 16, 18, 19, 20, 25, 31, 39, 43, 44, 47, 49, 51, 52, 106, 107, 108, 111, 112, 115, 116, 117, 122, 144, 145, 154, 162, 163, 165, 172, 177, 180, 181, 190, 212, 214, 218, 228, 233, 237, 239, 248, 251, 252, 254

Produção 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 19, 42, 43, 47, 52, 53, 54, 55, 59, 68, 71, 81, 96, 97, 98, 102, 103, 105, 106, 107, 110, 111, 115, 121, 122, 126, 133, 134, 142, 143, 144, 145, 146, 151, 152, 153, 163, 165, 173, 174, 176, 177, 178, 180, 182, 189, 192, 195, 201, 208, 209, 212, 213, 216, 226, 227, 228, 229, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 245, 246, 248, 249, 251, 252

## Q

Qualidade 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 16, 24, 29, 35, 36, 38, 41, 42, 43, 44, 45, 48, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 58, 59, 65, 69, 71, 80, 102, 103, 104, 107, 110, 111, 112, 115, 116, 117, 120, 121, 122, 125, 126, 132, 134, 140, 153, 162, 163, 173, 179, 185, 186, 189, 192, 193, 196, 200, 202, 206, 208, 209, 210, 216, 226, 233, 236, 240, 261

Queijo artesanal 54, 55, 58

## R

Reaproveitamento 134, 140, 142, 143, 144, 150, 167, 174

Resíduo alimentar 164

Resíduos 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 48, 52, 53, 56, 57, 59, 142, 143, 144, 150, 151, 164, 165, 166, 167, 172, 173, 174, 227, 228, 229, 234, 235, 236, 245

Resíduo vinícola 46

## S

Secagem 12, 25, 30, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 53, 56, 63, 69, 142, 148, 183, 225, 230, 253

Snacks 19

Subproduto 1, 2, 32, 96, 97, 164, 233

Subprodutos 1, 4, 19, 32, 47, 143, 164, 172, 174, 176, 184, 187, 192, 193, 233, 237

Sustentabilidade 1, 2, 43, 52, 164, 165

## T

Tecnologia do leite 111, 166

Tucupi 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 178

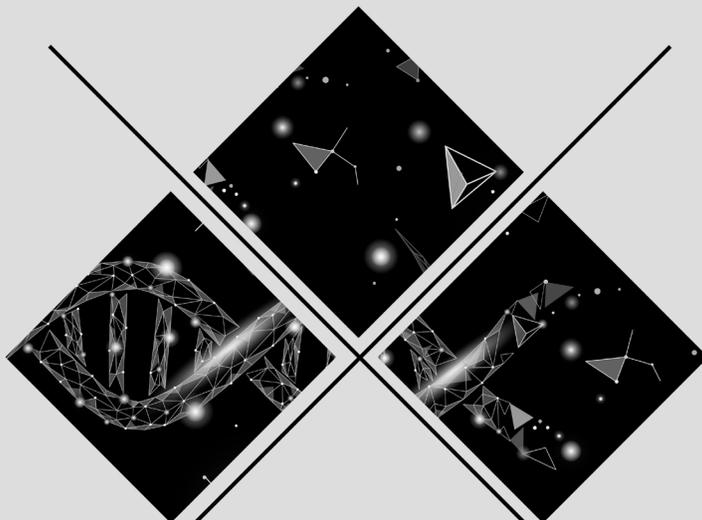
## V

Valor nutricional 20, 46, 49, 60, 62, 102, 104, 117, 134, 143, 144, 176, 195, 198, 240

Vida de prateleira 71, 111, 112, 114, 118

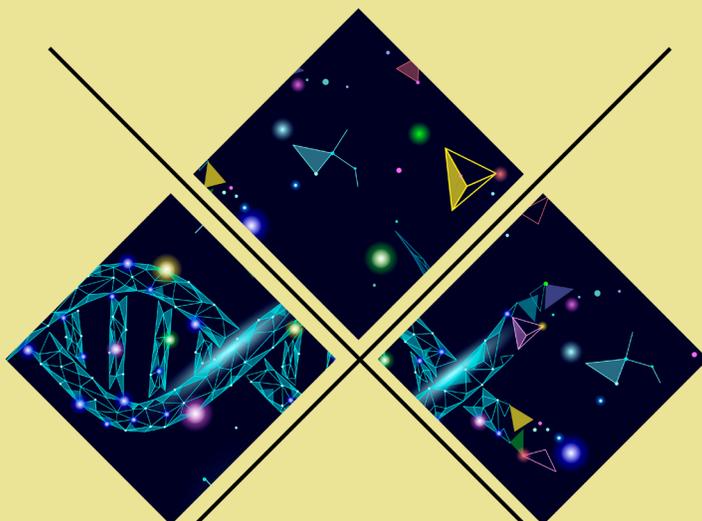
Viscosidade 37, 70, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 79, 81, 178

# Investigação Científica no Campo da Engenharia e da Tecnologia de Alimentos 2



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

# Investigação Científica no Campo da Engenharia e da Tecnologia de Alimentos 2



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