



Vanessa Bordin Viera  
Natiéli Piovesan  
(Organizadoras)

# Avanços e Desafios da Nutrição 3

Vanessa Bordin Viera  
Natiéli Piovesan  
(Organizadoras)

## Avanços e Desafios da Nutrição 3

Atena Editora  
2019

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

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

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

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

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
A946	Avanços e desafios da nutrição 3 [recurso eletrônico] / Organizadoras Vanessa Bordin Viera, Natiéli Piovesan. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Avanços e Desafios da Nutrição no Brasil; v. 3)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-340-8 DOI 10.22533/at.ed.408192405  1. Nutrição – Pesquisa – Brasil. I. Viera, Vanessa Bordin. II. Piovesan, Natiéli. III. Série.  CDD 613.2
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

O *e-book* *Avanços e Desafios da Nutrição no Brasil 3*, traz um olhar multidisciplinar e integrado da nutrição com a Ciência e Tecnologia de Alimentos. A presente obra é composta de 66 artigos científicos que abordam assuntos de extrema importância relacionados à nutrição e a tecnologia de alimentos. O leitor irá encontrar assuntos que abordam temas como as boas práticas de manipulação e condições higiênico-sanitária e qualidade de alimentos; avaliações físico-químicas e sensoriais de alimentos; rotulagem de alimentos, determinação e caracterização de compostos bioativos; atividade antioxidante, antimicrobiana e antifúngica; desenvolvimento de novos produtos alimentícios; insetos comestíveis; corantes naturais; tratamento de resíduos, entre outros.

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

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

Natiéli Piovesan e Vanessa Bordin Viera

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
AÇÚCARES E MINERAIS EM FRUTOS DE ACEROLA ( <i>Malpighia emarginata</i> D.C.): MUDANÇAS DURANTE A MATURAÇÃO	
Siluana Katia Tischer Seraglio Mayara Schulz Fabiana Della Betta Priscila Nehring Luciano Valdemiro Gonzaga Roseane Fett Ana Carolina Oliveira Costa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4081924051</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>12</b>
ADEQUAÇÃO DA ROTULAGEM DE PRODUTOS INTEGRAIS COM AS RDC Nº 54/2012 E RDC Nº 359/2003	
Daniella Pilatti Riccio Patrícia Thomazi Weber Jucieli Vania Zanella Pinto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4081924052</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>19</b>
AGARICUS BRASILIENSIS: UMA BREVE REVISÃO SOBRE SEUS COMPOSTOS BIOATIVOS	
Katielle Rosalva Voncik Córdova Herta Stutz David Chacón Alvarez Vanderlei Aparecido de Lima Nina Waszczyński	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4081924053</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>27</b>
ANÁLISE DE DOCUMENTOS DE PATENTES E PUBLICAÇÕES ENVOLVENDO BATATA-DOCE ( <i>Ipomoea batatas</i> L. LAM)	
Cláudio Eduardo Cartabiano Leite José Francisco dos Santos Silveira Júnior Alicia de Francisco Itaciara Larroza Nunes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4081924054</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>39</b>
ANÁLISE E TREINAMENTO AOS MANIPULADORES DE ALIMENTOS EM RESTAURANTES DO TIPO SELF SERVICE NO MUNICÍPIO DE NAVIRAÍ-MS	
Laís Lúcio Velloso Silvia Benedetti	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4081924055</b>	

**CAPÍTULO 6 ..... 53**

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE BISCOITO COM ADIÇÃO DE FARINHA DE GOJI BERRY (*Lycium barbarum*)

Thais Stoski  
José Raniere Mazile Vidal Bezerra  
Isabela Maria Palhano Zanela  
Sabrina Ferreira Bereza  
Maria Paula Kuiavski

**DOI 10.22533/at.ed.4081924056**

**CAPÍTULO 7 ..... 63**

ANÁLISE SENSORIAL DE PAÇOCA DE PILÃO CUIABANA COMERCIALIZADA NA CIDADE DE CUIABÁ/MT

Franq Cleiton Batista Araujo  
Alessandra de Oliveira Moraes Dias  
Krishna Rodrigues de Rosa  
Márcia Helena Scabora  
Patrícia Aparecida Testa

**DOI 10.22533/at.ed.4081924057**

**CAPÍTULO 8 ..... 69**

ATIVIDADE ANTIFÚNGICA DE ÓLEOS ESSENCIAIS NO CONTROLE DE *Aspergillus flavus*

Giseli Cristina Pante  
Juliana Cristina Castro  
Tatiane Viana Dutra  
Jéssica Lima de Menezes  
Bruno Martins Centenaro  
Miguel Machinski Junior

**DOI 10.22533/at.ed.4081924058**

**CAPÍTULO 9 ..... 77**

ATIVIDADE ANTIOXIDANTE E ANTIMICROBIANA DO EXTRATO DE *Lentinula edodes*

Fabiane Bach  
Cristiane Vieira Helm  
Alessandra Cristina Pedro  
Ana Paula Stafussa  
Giselle Maria Maciel  
Charles Windson Isidoro Haminiuk

**DOI 10.22533/at.ed.4081924059**

**CAPÍTULO 10 ..... 88**

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO LEITE *IN NATURA* PRODUZIDO POR PEQUENOS PRODUTORES DO MUNICÍPIO DE BAGÉ-RS, BRASIL

Stela Maris Meister Meira  
Bruna Madeira Noguez  
Roger Junges da Costa  
Mônica Daiana de Paula Peters

**DOI 10.22533/at.ed.40819240510**

**CAPÍTULO 11 ..... 93**

AVALIAÇÃO DA TEMPERATURA DE SECAGEM NA ELABORAÇÃO DA FARINHA DO CAROÇO DE ABACATE (*Persea americana mill*)

Cesar Vinicius Toniciolli Riguetto  
Carolina Costa Soares  
Maiara Vieira Brandão  
Ítalo Cesar Ribeiro Alonso  
Claudineia Aparecida Queli Geraldi  
Fabiano Pereira Machado  
Raquel Aparecida Loss

**DOI 10.22533/at.ed.40819240511**

**CAPÍTULO 12 ..... 102**

AVALIAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DE SUMO DE LIMÃO PARA A DESCONTAMINAÇÃO DE OSTRAS (*Crassostrea gigas*) ARTIFICIALMENTE CONTAMINADAS

Beatriz Oliveira Cardoso  
Deise Helena Baggio Ribeiro

**DOI 10.22533/at.ed.40819240512**

**CAPÍTULO 13 ..... 114**

AVALIAÇÃO DAS COORDENADAS COLORIMÉTRICAS DE LEITES UHT COM BAIXO TEOR DE LACTOSE

Neila Silvia Pereira dos Santos Richards

**DOI 10.22533/at.ed.40819240513**

**CAPÍTULO 14 ..... 123**

AVALIAÇÃO DO FRESCOR E DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DO PESCADO COMERCIALIZADO EM SUPERMERCADOS DA CIDADE DE CUIABÁ/MT

Alessandra De Oliveira Moraes  
Franq Cleiton Batista Araujo  
Krishna Rodrigues De Rosa  
Márcia Helena Scabora  
Patrícia Aparecida Testa

**DOI 10.22533/at.ed.40819240514**

**CAPÍTULO 15 ..... 128**

AVALIAÇÃO E ORIENTAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO DE ALIMENTOS NO COMÉRCIO INFORMAL DO MUNICÍPIO DE NAVIRAI-MS

Gabrielli Barros Silva  
Lucas de Andrade de Araújo  
Pedro Paullo Alves dos Santos  
Silvia Benedetti

**DOI 10.22533/at.ed.40819240515**

**CAPÍTULO 16 ..... 135**

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE GUAVIROVAS COLHIDAS NO MUNICÍPIO DE INÁCIO MARTINS – PR

Amanda Moro Sestile  
Karina Czaikoski  
Aline Czaikoski  
Katielle Rosalva Voncik Cordova

**DOI 10.22533/at.ed.40819240516**



**CAPÍTULO 17 ..... 145**

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE BALAS MASTIGÁVEIS DE POLPA DE PÊSSEGOS (*Prunus Pérsica* L.)

Lisiane Pintanela Vergara  
Josiane Freitas Chim  
Rosane da Silva Rodrigues  
Gerônimo Goulart Reyes Barbosa  
Rui Carlos Zambiasi

**DOI 10.22533/at.ed.40819240517**

**CAPÍTULO 18 ..... 152**

BACTERIOCINAS: PEPTÍDEOS ANTIMICROBIANOS E SUAS APLICAÇÕES NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS

Larissa Cristina Costa  
Marcia Regina Terra  
Katia Real Rocha  
Marcia Cristina Furlaneto  
Luciana Furlaneto-Maia

**DOI 10.22533/at.ed.40819240518**

**CAPÍTULO 19 ..... 165**

BEBIDA À BASE DE KEFIR DE ÁGUA

Mariane Lobo Ugalde  
Valmor Ziegler  
Diéli Marina Gemélli da Silva  
Schaiane Inácio da Silva dos Reis  
Thiane Helena Bastos

**DOI 10.22533/at.ed.40819240519**

**CAPÍTULO 20 ..... 172**

BEBIDA FERMENTADA DE KEFIR DE ÁGUA E YACON

Iasmin Caroline de Almeida Veeck  
Mariane Lobo Ugalde  
Valmor Ziegler  
Alice Pires Freitas  
Erica Varnes Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.40819240520**

**CAPÍTULO 21 ..... 178**

CÁLICE DE *Physalis peruviana* UM RESÍDUO BIOATIVO E MÉTODOS DE PREPARAÇÃO DE SISTEMAS NANOEMULSIONADOS - REVISÃO

Maiara Taís Bazana  
Cristiano Ragagnin de Menezes  
Fabrizio da Fonseca Barbosa

**DOI 10.22533/at.ed.40819240521**

**CAPÍTULO 22 ..... 194**

CARACTERIZAÇÃO DE EXTRATOS DE MAÇÃ (*Malus* spp.) E DETERMINAÇÃO DA ATIVIDADE ENZIMÁTICA PELO MÉTODO DO ÁCIDO DINITRO 3,5-SALICÍLICO (ADNS)

Bianca D'arck Melo Cavalcante

**DOI 10.22533/at.ed.40819240522**

**CAPÍTULO 23 ..... 203**

CENSO SOCIOECONÔMICO DE ESTUDANTES DO ENSINO TÉCNICO E TECNÓLOGO NA ÁREA DE ALIMENTOS E AFINS DE UMA INSTITUIÇÃO DE CUIABÁ/MT

Krishna Rodrigues de Rosa  
Bruno Pereira da Silva  
Doval Nascimento da Conceição  
Larissa Kely Dantas  
Márcia Helena Scabora

**DOI 10.22533/at.ed.40819240523**

**CAPÍTULO 24 ..... 209**

COMPOSIÇÃO PROXIMAL E INCORPORAÇÃO DOS TEORES DE CAROTENOIDES TOTAIS EM RESÍDUOS DE BATATA DOCE (*Ipoemoea batatas*) FERMENTADO VIA BIOPROCESSO EM ESTADO SÓLIDO UTILIZANDO O FUNGO *Pleurotus ostreatus*

Pedro Garcia Pereira da Silva  
Priscila de Souza Araújo  
Sarah de Souza Araújo  
Cinthia Aparecida de Andrade Silva  
Gustavo Graciano Fonseca

**DOI 10.22533/at.ed.40819240524**

**CAPÍTULO 25 ..... 218**

COMPOSIÇÃO PROXIMAL E TEORES DE CAROTENOIDES TOTAIS EM RESÍDUOS DE GOIABA (*Psidium guajava* L.) E ABACAXI (*Ananas comosus*)

Pedro Garcia Pereira da Silva  
Aline Rodrigues Pontes  
Luan Gustavo dos Santos  
Thamires Aparecida dos Santos Zago  
Gisele Fernanda Alves da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.40819240525**

**CAPÍTULO 26 ..... 226**

COMPOSTO DE MEL COM EXTRATO DE PRÓPOLIS SABORIZADO: AVALIAÇÃO DA ROTULAGEM QUANTO À INFORMAÇÃO NUTRICIONAL

Krishna Rodrigues de Rosa  
Franq Cleiton Batista Araujo  
Alessandra de Oliveira Moraes Dias  
Carla Luciane Kreutz Braun

**DOI 10.22533/at.ed.40819240526**

**CAPÍTULO 27 ..... 230**

COMPOSTOS BIOATIVOS EM FRUTOS PEQUI (*Caryocar brasiliense* Camb.) E BARU (*Dipteryx alata* Vogel) E SEUS USOS POTENCIAIS: UMA REVISÃO

Francine Oliveira Batista  
Romaildo Santos de Sousa

**DOI 10.22533/at.ed.40819240527**

<b>CAPÍTULO 28</b> .....	<b>239</b>
CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS: ESTUDO DE CASO EM COZINHA INDUSTRIAL DO MUNICÍPIO DE MARINGÁ-PR	
Amanda Gouveia Mizuta Yasmin Jaqueline Fachina Carolina Moser Paraíso Grasiele Scaramal Madrona	
<b>DOI 10.22533/at.ed.40819240528</b>	
<b>CAPÍTULO 29</b> .....	<b>249</b>
CONHECIMENTO E HÁBITOS DE CONSUMO DE FRUTOS NATIVOS DO CERRADO DO ALTO PARANAÍBA	
Júlia Nascimento Caldas Mariana Teixeira Pigozzi Fabrícia Queiroz Mendes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.40819240529</b>	
<b>CAPÍTULO 30</b> .....	<b>256</b>
CONSUMO DE ALIMENTOS DO TIPO LANCHES RÁPIDOS ( <i>Fast Food</i> ) POR ESTUDANTES DE ENSINO MÉDIO	
Andréia Cirolini Taís Paranhos Bilião Vanessa Pires da Rosa Ana Paula Daniel	
<b>DOI 10.22533/at.ed.40819240530</b>	
<b>CAPÍTULO 31</b> .....	<b>261</b>
CORANTES NATURAIS EXTRAÍDOS DE FRUTAS E HORTALIÇAS – UMA BREVE REVISÃO	
Jéssica Barrionuevo Ressutte Eduardo Makiyama Klosowski Jéssica Maria Ferreira de Almeida Grasiele Scaramal Madrona	
<b>DOI 10.22533/at.ed.40819240531</b>	
<b>CAPÍTULO 32</b> .....	<b>268</b>
DESENVOLVIMENTO DE MASSA ALIMENTÍCIA, SEM GLÚTEN, A PARTIR DE FARINHAS ALTERNATIVAS	
José Mario Angler Franco Danieli Ludwig Joseana Severo Raul Vicenzi Eilamaria Libardoni Vieira Gislaine Hermanns	
<b>DOI 10.22533/at.ed.40819240532</b>	
<b>CAPÍTULO 33</b> .....	<b>275</b>
DESIDRATAÇÃO OSMÓTICA DO KIWI E DETERMINAÇÃO DE VITAMINA C	
Luzimary de Jesus Ferreira Godinho Rocha José Francisco Lopes Filho Javier Telis Romero Gisandro Reis de Carvalho Harvey Alexander Villa Vélez	
<b>DOI 10.22533/at.ed.40819240533</b>	



## *Agaricus brasiliensis*: UMA BREVE REVISÃO SOBRE SEUS COMPOSTOS BIOATIVOS

### **Katielle Rosalva Voncik Córdoba**

Universidade Estadual do Centro-Oeste/  
UNICENTRO, Departamento de Engenharia de  
Alimentos – Guarapuava – Paraná

### **Herta Stutz**

Universidade Estadual do Centro-Oeste/  
UNICENTRO, Departamento de Engenharia de  
Alimentos – Guarapuava – Paraná

### **David Chacón Alvarez**

Universidade Estadual do Centro-Oeste/  
UNICENTRO, Departamento de Engenharia de  
Alimentos – Guarapuava – Paraná e Universidade  
Federal do Paraná/UFPR – Curitiba – Paraná

### **Vanderlei Aparecido de Lima**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná/  
UTFPR – Pato Branco – Paraná

### **Nina Waszczyński**

Universidade Federal do Paraná/UFPR – Curitiba  
– Paraná

**RESUMO:** O cogumelo *Agaricus brasiliensis* tem sido amplamente estudado nas áreas de ciência de alimentos, farmacologia, biotecnologia e medicina. Apresenta atividade antibactericida, antioxidante, antidiabética, antiangiogênica e anticancerígena, entre outras. A partir desse levantamento de literatura pertinente sobre *A. brasiliensis* pode-se observar que esse cogumelo apresenta propriedades biológicas, estas com efeitos antioxidante, hipocolesterolêmico e antidiabético. Suas

principais moléculas biotivas reportadas na literatura são as beta-glucanas, ergosterol e polissacarídeos. Assim, por meio dessa revisão podem-se ampliar os estudos sobre o uso do cogumelo do Sol com benefícios para a saúde humana.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cogumelo do Sol, polissacarídeo, ergosterol, beta-glucana

**ABSTRACT:** The mushroom *Agaricus brasiliensis* has been extensively studied in the areas of food science, pharmacology, biotechnology and medicine. It presents antibacterial, antioxidant, antidiabetic, antiangiogenic and anticancer activity, among others. From this pertinent literature survey on *A. brasiliensis* it can be observed that this mushroom has biological properties, these with antioxidant, hypocholesterolemic and anti-diabetic effects. Its main bioactive molecules reported in the literature are beta-glucans, ergosterol and polysaccharides. Thus, through this review can expand the studies on the use of the sun mushroom with benefits for human health.

**KEYWORDS:** Mushroom of the Sun, polysaccharide, ergosterol, beta-glucan

## 1 | INTRODUÇÃO

A busca por opções terapêuticas para diferentes patologias faz da pesquisa de produtos naturais um campo fértil em opções de moléculas com diferentes atividades biológicas. A relevância da pesquisa de produtos naturais proporciona a descoberta de novos fármacos e o estudo de substâncias, que possam agir sobre diferentes espécies oxidantes geradas no organismo humano, torna-se de grande importância (HAKIME-SILVA et al., 2013).

O interesse na produção e no consumo de cogumelos está aumentando devido à sua atividade nutricional e terapêutica que está diretamente relacionada aos seus compostos biologicamente ativos.

Para ampliar esse entendimento realizou-se uma breve revisão da literatura sobre *A. brasiliensis* e seus compostos bioativos, com base nos últimos oito anos de publicação. Para essa busca utilizou-se livros, a base de periódicos da CAPES/MEDLINE e estudos como monografias, dissertações e teses publicados no site Domínio Público.

## 2 | PROPRIEDADES BIOLÓGICAS DO *Agaricus brasiliensis*

O cogumelo *Agaricus brasiliensis* é originário de Piedade interior do Estado de São Paulo (Brasil), em 1960, já era conhecido. Amostras desse fungo foram enviadas ao Japão, em 1965, para estudo no Institute Iwaide. Em 1967, Dr. Heinemann, cientista belga, identificou o fungo e o denominou de *Agaricus blazei* Murill (SANTOS, 2013). Posteriormente houve uma nova denominação para essa espécie nativa do Brasil: *A. brasiliensis*. Assim, o nome *A. blazei* passou a ser conhecido após o nome desse cogumelo brasileiro passar a ser conhecido como “Cogumelo do Sol”, cuja denominação virou marca registrada e popularizou o cogumelo. Depois, foi denominado como *A. blazei* Murrill sensu Heinemann, = *A. brasiliensis* Wasser, Diduck, de Amazonas e Stamets (WASSER, 2011).

O cogumelo *A. brasiliensis* tem sido amplamente estudado nas áreas de ciência de alimentos, farmacologia, biotecnologia e medicina (LARGETEAU et al., 2011). Na área da medicina, vários estudos têm reportado que o *A. brasiliensis* apresenta atividade antibactericida, antioxidante, antidiabética, antiangiogênica e anticancerígena, entre outras.

*A. brasiliensis* é uma notável espécie de cogumelo conhecida por seu valor nutricional e medicinal, devido especialmente aos polissacarídeos, exopolissacarídeos, ergosterol, dentre outras moléculas encontradas nos cogumelos; é atualmente uma das espécies de cogumelos mais cultivadas e altamente valorizadas no mercado mundial (DIAS, 2010; DALLA SANTA et al., 2012; SOVRANI et al., 2017)

O *A. brasiliensis* possui moléculas com atividades antimutagênica, antiviral, antialérgica, antitumoral, imunomoduladora e antioxidante, e ainda outras substâncias

bioativas como os terpenos, lipídios e fenóis que foram identificados e caracterizados evidenciando as propriedades medicinais dos basidiomicetos. Os efeitos dessas substâncias incluem a ativação do sistema imunológico que modulam e melhoram a resposta imune (SOARES et al., 2013).

## 2.1 Efeito hipocolesterolêmico

Muitos estudos dentro da área médica mostraram resultados positivos da utilização desse cogumelo no combate a patógenos humanos, e também na ativação do sistema imunológico e na melhora de problemas de saúde como o colesterol, a asma e a úlcera. Possuem ação antifúngica, antibacteriana, anti-inflamatória, antialérgica e hepatoprotetora além da prevenção de certas doenças, como a hipertensão, hipercolesterolemia e hiperlipidemia (LIM e YIM, 2012; GAŞECKA et al., 2016; SUN et al., 2017).

Além de seu valor nutricional, os cogumelos são amplas fontes de uma série de produtos naturais úteis. De fato, vários compostos, incluindo terpenoides, esteroides, fenóis, alcaloides e nucleotídeos, que tenham sido identificados e isolados a partir do micélio ou do corpo de frutificação de cogumelos, mostraram que têm efeitos biológicos promissores na prevenção de uma série de doenças predominantes em países ocidentais desenvolvidos, como hipertensão, hipercolesterolemia, diabetes e câncer (PAPASPYRIDIS et al., 2011).

O consumo regular de beta-glucanas está relacionado à atenuação da resposta glicêmica e insulínica pós-prandial. Esse polissacarídeo exerce efeito na degradação do amido e do carboidrato disponível e, conseqüentemente, sobre o índice glicêmico dos alimentos ingeridos. Assim, recomenda-se a ingestão de beta-glucana com o objetivo de modular a glicemia e a necessidade de insulina (CÓRDOVA et al., 2012).

## 2.2 Efeito antidiabético

Beta-glucanas e oligossacarídeos de *A. blazei* Murill apresentaram efeitos antidiabéticos, sendo que os oligossacarídeos apresentam duas vezes mais atividade anti-diabética que os  $\beta$ -glucanas (ZHU et al., 2015)

Diversos relatos descrevem que as propriedades fisiológicas podem ser influenciadas por cogumelos, tais como a imunoproteção, a manutenção de homeostase, a regulação do biorritmo, a prevenção de doenças coronárias e cancerígenas. Relata-se também que cogumelos produzem substâncias efetivas para a redução do colesterol e da pressão sanguínea, além de substâncias com ação antitrombótica e hipoglicêmica (YIM et al., 2012).

## 2.3 Atividade antioxidante

Uma definição ampla para o termo antioxidante é: “uma substância que, quando presente em baixas concentrações, comparada ao substrato oxidável (que inclui

várias substâncias encontradas em tecidos vivos, abrangendo proteínas, lipídeos, carboidratos e ácidos nucleicos), impede ou previne, significativamente, a oxidação desse substrato”. Assim, por definição, a atividade antioxidante é a capacidade de um composto inibir a degradação oxidativa (DEL RÉ e JORGE, 2012).

Biologicamente, antioxidantes podem ser definidos como compostos que protegem os sistemas biológicos contra os efeitos deletérios dos processos ou das reações que levam à oxidação de macromoléculas ou estruturas celulares; assim os antioxidantes podem reduzir a incidência de diversas doenças (MOURÃO et al., 2011). Além de agir como sequestradores de radicais e quelantes de metais, antioxidantes fenólicos funcionam tanto na etapa de iniciação como na propagação do processo oxidativo.

Os compostos fenólicos são substâncias antioxidantes, que atuam na proteção dos sistemas biológicos contra os defeitos degradantes dos processos e das reações que causam oxidação das moléculas ou estruturas celulares. Os radicais livres são caracterizados por moléculas que apresentam um elétron isolado, livre para ligar a outro (ALVES et al., 2010).

Carvaja et al. (2012) reportam estudos sobre corpos de frutificação de *A. brasiliensis* em diferentes estágios de maturidade, frente a sistemas oxidativos, como o método de inibição da peroxidação lipídica com ácido linoleico e caroteno, bem como avaliação antioxidante frente ao DPPH, habilidade de quelação de íon ferroso. Relatam que num desses estudos foi obtido um índice EC<sub>50</sub> de 3,0 mg.mL<sup>-1</sup> no ensaio com DPPH, e poder sequestrante de 90% para o extrato de *A. brasiliensis* na concentração de 6,0 mg.mL<sup>-1</sup>.

### 3 | COMPOSTOS BIOATIVOS

Segundo Dalla Santa et al. (2010), a potente atividade biológica atribuída ao *A. brasiliensis* se deve aos seus compostos bioativos. A maior parte dos componentes presentes e também os mais pesquisados são os polissacarídeos. Outros compostos, como, lectinas, esteróis e ergosterol, vêm sendo pesquisados e têm demonstrado que em conjunto com os polissacarídeos, exercem ação fisiológica em diferentes metabolismos no organismo. Esse cogumelo é muito utilizado para prevenir câncer, e como coadjuvante para pacientes em tratamentos contra câncer, como quimioterapia ou radioterapia (MOKOCHINSKI et al., 2015; OLIVEIRA et al., 2018).

#### 3.1 Ergosterol

Estruturalmente, colesterol e ergosterol são muito similares, sendo que algumas características de ambos são essenciais para suas atividades em membranas celulares: o grupamento 3β-OH e a ausência de grupamentos metil nas posições C-4 e C-14 são obrigatórios para o crescimento celular. O ergosterol apresenta cadeia insaturada e o



colesterol cadeia saturada (SUETH-SANTIAGO et al., 2015).

O ergosterol (pró-vitamina D<sub>2</sub>), presente nos vegetais e fungos, é convertido em ergocalciferol (vitamina D<sub>2</sub>) sob ação de raios ultravioletas (reação de fotólise), que promove uma reestruturação intramolecular caracterizada por abertura do anel β entre os carbonos 9 e 10, formação de uma dupla ligação entre os carbonos 10 e 19 e hidrogenação do carbono 9. Sob condições naturais, esta conversão ocorre em folhas mortas e também no processo de fenação; mostra-se mais eficaz quando realizada sob o sol do que dentro de celeiros ou por desidratação artificial. A irradiação ultravioleta em alimentos que contenham ergosterol é empregada para aumentar os valores de vitamina D (PEIXOTO et al., 2012).

O ergosterol é um componente da membrana celular de fungos, cuja determinação quantitativa representa mais um parâmetro útil na averiguação do crescimento fúngico. A comprovação de importantes efeitos farmacológicos do ergosterol fúngico sobre o sistema imunológico, função renal e sistema cardiovascular têm incentivado pesquisadores a desenvolverem metodologias adequadas para sua extração e análise (WALKER, 2012).

Esse esterol presente na fração lipídica da membrana celular de diversos cogumelos é um precursor de ergocalciferol, que possui comprovada ação antiangiogênica. A extração, isolamento e testes com o ergosterol, a partir do corpo frutífero de *A. brasiliensis*, possibilitaram demonstrar sua atividade antitumoral. O ergosterol preveniu a neovascularização induzida por células do carcinoma Lewis Loung e consequente inibição da angiogênese (DALLA SANTA et al., 2012).

### 3.2 Polissacarídeos

O *A. brasiliensis* é, dentre os cogumelos medicinais pesquisados, um dos que possuem a maior concentração de polissacarídeos; e ainda, o maior grupo de substâncias ativas presentes são os polissacarídeos ou proteoglicanas. Essas moléculas podem ser isoladas do corpo frutífero, do micélio e do meio de cultivo filtrado, sendo que existem vários tipos de polissacarídeos, a maioria com potente atividade antitumoral (DALLA SANTA et al., 2010; DALLA SANTA et al. 2012).

Esses polissacarídeos possuem atividades imunomoduladora, antitumoral e anti-infecções têm sido estudadas e utilizadas na prática. A maioria das β-glucanas com atividade biológica é derivada de fungos, particularmente as leveduras e essas substâncias são denominadas de modificadores da resposta biológica, pois interagem e modificam a resposta imunológica (biorregulação) do hospedeiro, controlam a homeostase, regula o biorritmo, prevenindo várias doenças. A atividade antitumoral pode estar associada aos polissacarídeos existentes na parede celular do corpo de frutificação (fruto), esses compostos podem estimular a formação de anticorpos que inibem o crescimento de tumores (LI et al., 2013).

### 3.3 Beta-Glucanas

As  $\beta$ -glucanas dos fungos são polissacarídeos com função estrutural na parede celular do micélio, das frutificações, ou também podem ser exo-polissacarídeos. Suas estruturas são altamente ordenadas, formadas por resíduos de açúcares D-glucose (anéis do tipo  $\beta$ -D-glucopirranose), e diferenciam-se pelo tipo de ligações entre as unidades desses açúcares da cadeia principal e por possuírem ramificações (unidade glucosila) conectadas a essa cadeia, com elevado peso molecular (PM), características que lhes conferem estruturas específicas e ações biológicas distintas, sendo, portanto, a característica estrutural um fator fundamental para a atividade das  $\beta$ -D-glucanas no sistema imunológico (ZHOU et al., 2015).

Várias espécies de cogumelos têm sido estudadas por séculos, principalmente pela medicina chinesa que enaltece seus efeitos terapêuticos. A partir desses estudos, investigações começaram a ser realizadas, e as  $\beta$ -glucanas começaram a ser pesquisadas. Essas moléculas são modificadoras da resposta biológica, em relação ao sistema imunológico, com a possibilidade de propiciar efeitos conhecidos como anticancerígenos (NITSCHKE et al., 2011).

A maioria dos estudos sobre o efeito antitumoral do *A. blazei* se concentra nos polissacarídeos, sendo as beta-glucanas um dos principais compostos antitumorais (FERNANDES et al., 2011).

## 4 | CONCLUSÃO

A partir desse breve levantamento de literatura pertinente sobre *A. brasiliensis* pode-se observar que esse cogumelo apresenta propriedades biológicas, estas com efeitos antioxidante, hipocolesterolêmico e antidiabético. Suas principais moléculas biotivas reportadas na literatura são as beta-glucanas, ergosterol e polissacarídeos. Assim, por meio dessa revisão podem-se ampliar os estudos sobre o uso do Cogumelo do Sol com benefícios para a saúde humana.

## REFERÊNCIAS

ALVES, C.Q.; DAVID, J.M.; DAVID, J.P.; BAHIA, M.V.; AGUIAR, R.M. Métodos para determinação de atividade antioxidante *in vitro* em substratos orgânicos. **Quim. Nova**, v. 33, 10, 2202-2210, 2010.

CARVAJA, A.E.S.S.; KOEHNLEIN, E.A.; SOARES, A.A.; ELER, G.J.; NAKASHIMA, A.T.A.; BRACHT, A.; PERALTA, M. Bioactives of fruiting bodies and submerged culture mycelia of *Agaricus brasiliensis* (*A. blazei*) and their antioxidant properties. **LWT - Food Science and Technology**, v. 46, 2, 493-499, 2012.

CÓRDOVA, K.R.V.; DALLA SANTA, H.S.; DALLA SANTA, O.R.; PEREZ, E.; WASZCZYNSKYJ, N. Antioxidantes e beta-glucanas em barras de cereais com *Agaricus brasiliensis*. **B.CEPPA**, v. 30, n. 2, p. 209-220, 2012.

DALLA SANTA, H. S.; RUBEL, R.; FERNANDES, L. C.; BONATTO, S. J. R.; BELLO, S. R.;

- MONTEIRO, M. C.; KHALIL, N. M.; DALLA SANTA, O. R.; SOCCOL, C. R.; GERN, J. C.; SANTOS, C. A. M. *Agaricus brasiliensis*-enriched functional product promotes in mice increase in HDL levels and immunomodulate to Th1 CD4+T subsets. *A. brasiliensis* functional product and biological benefits. **Current Trends in Biotechnology and Pharmacy**, v. 4, n. 4, p. 957-970, 2010.
- DALLA SANTA, H.S.; RUBEL, R.; VITOLA, F. M. D.; RODRIGUEZ-LEON, J. A.; DALLA SANTA, O. R.; ALVARÉZ, D. C.; MACEDO, R. E. F.; CARVALHO, J. C.; SOCCOL, C. R. Growth parameters of *Agaricus brasiliensis* mycelium and wheat grains in solid-state fermentation. **Biotechnology**. 3: 144-153, 2012.
- DEL RÉ, P.V.; JORGE, N. Especiarias como antioxidantes naturais: aplicações em alimentos e implicação na saúde. **Rev. Bras. Pl. Med.**, v.14, n.2, p.389-399, 2012.
- DIAS, E. S. Mushroom cultivation in Brazil: challenges and potential for growth. **Ciênc. Agrotec.** 34: 795-803, 2010.
- FERNANDES, M. B. A; HABU, S.; LIMA, M. A.; SOCCOL, V. T.; SOCCOL, C. R. Influence of drying methods over in vitro antitumoral effects of exopolysaccharides produced by *Agaricus blazei* LPB 03 on submerged fermentation. **Bioprocess and Biosystems Engineering**, v. 34, p.253-261, 2011.
- GAŚECKA, M.; MLECZEK, M.; SIWULSKI, M.; NIEDZIELSKI, P. Phenolic composition and antioxidant properties of *Pleurotus ostreatus* and *Pleurotus eryngii* enriched with selenium and zinc. **European Food Research and Technology**, v. 242, n. 5, p. 723–732, 2016.
- HAKIME-SILVA, R.A.; VELLOSA, J.C.R.; KHALIL, N.M.; KHALIL, O.A.K.; BRUNETTI, I.L.; OLIVEIRA, O.M.M.F. Chemical, enzymatic and cellular antioxidant activity studies of *Agaricus blazei* Murrill. **An Acad Bras Cienc**, 85; 3; 2013.
- LARGETEAU, M. L.; LLARENA-HERNÁNDES, R. C.; REGNAULT-ROGER, C., SAVOIE, J. The medicinal *Agaricus* mushroom cultivated in Brazil: biology, cultivation and non-medicinal valorization. **Applied Microbiology and Biotechnology**, v. 92, n. 5, p. 897-907, 2011.
- LI, B.; DOBRUCHOWSKAB, J. M.; GERWIGB, G. J.; DIJKHUIZENB, L.; KAMERLINGB, J. P. Structural investigation of water-soluble polysaccharides extracted from the fruit bodies of *Coprinus comatus*. **Carbohydrate Polymers**, v. 91, p. 314– 321, 2013.
- LIM, S. M.; YIM, H. S. Determination of optimal extraction time and temperature by Response Surface Methodology to obtain high-level antioxidant activity in culinary medicinal Oyster mushroom , *Pleurotus ostreatus* (Jacq.: Fr.) P . Kumm. (higher Basidiomycetes). **International Journal of Medicinal Mushrooms**, v. 14, n. 6, p. 593–602, 2012.
- MOKOCHINSKI, J.B.; SOVRANI, V.; DALLA SANTA, H.S.; FELSNER, M.L.; SAWAYA, A.C.H.F.; GONZÁLEZ-BORRERO, P.P.; BATAGLION, G.A.; EBERLIN, G.A.; TORRES, Y.R. Biomass and sterol production from vegetal substrate fermentation using *Agaricus brasiliensis*. **Journal of Food Quality**. 38: 221–229, 2015.
- MOURÃO, F.; UMEO, S. H.; TAKEMURA, O. S.; LINDE, G. A.; COLAUTO, N. B. Antioxidant activity of *Agaricus brasiliensis* basidiocarps on different maturation phases. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 42, n. 1, p. 197-202, 2011.
- NITSCHKE, J.; MODICK, H.; BUSCH, E.; VON REKOWSKI, R. W.; ALTENBACH, H.; MÖLLEKEN, H. A new colorimetric method to quantify  $\beta$ -1,3-1,6-glucans in comparison with total  $\beta$ -1,3-glucans in edible mushrooms. **Food Chemistry**, v. 127, p. 791–796, 2011.
- OLIVEIRA, F.M.; MOKOCHINSKI, J.B.; REYES TORRES, Y.; DALLA SANTA, H.S.; GONZÁLEZ-BORRERO, P.P. Photoacoustic spectroscopy applied to the direct detection of bioactive compounds in *Agaricus brasiliensis* mycelium. **J Biol Phys**. 44: 93-100, 2018.

PAPASPYRIDIS, L. M.; KATAPODIS, P.; GONOU-ZAGOU, Z.; KAPSANAKI-GOTSI, E.; HRISTAKOPOULOS, P. Growth and biomass production with enhanced  $\beta$ -glucan and dietary fibre contents of *Ganoderma australe* ATHUM. 4345 in a batch-stirred tank bioreactor. **Engineering in Life Sciences**, v. 11, n. 1, p. 65–74, 2011.

PEIXOTO, P.V.; KLEM, M.A.P.; FRANÇA, T.N.; NOGUEIRA, V.A. Hipervitaminose D em animais. **Pesq. Vet. Bras.**, 32(7):573-594, 2012.

SANTOS, P.R. **Avaliação da capacidade antioxidante e composição fenólica de cogumelo *Agaricus blazei* Murrill**. 2013. 31 f. Monografia (Bacharelado em Farmácia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

SOARES, A. A.; SÁ-NAKANISHI, A. B.; BRACHT, A.; COSTA, S. M. G.; KOEHNLEIN, E. A.; SOUZA, C. G. M.; PERALTA, R. M. Hepatoprotective effects of mushrooms. **Molecules**, v. 18, p. 7609–7630, 2013.

SOVRANI, V.; ROSA, J.; DREWINSKI, M.P.; COLODI, F.G.; TOMINAGA, T.R.; DALLA SANTA, H.S.; REBECA, R. In Vitro and In Vivo Antitumoral Activity of Exobiopolymers from the Royal Sun Culinary-Medicinal Mushroom *Agaricus brasiliensis* (Agaricomycetes). **International Journal of Medicinal Mushrooms**, 19:767–775, 2017.

SUETH-SANTIAGO, V.; FRANKLIM, T.N.; LOPES, N.D.; LIMA, M.E.F. CYP51: Uma Boa Ideia? **Rev. Virtual Quim.**, 7 (2), 539-575, 2015.

SUN, L.; LIU, Q.; BAO, C.; FAN, J. Comparison of free total amino acid compositions and their functional classifications in 13 wild edible mushrooms. **Molecules**, v. 22, p. 1–10, 2017.

WALKER, G. M. (2012). **Yeasts**. In M. Schaechter (Ed.), *Eukaryotic Microbes* (pp. 3-18). Oxford: Academic Press / Elsevier, 2012

WASSER, S.P. Current findings, future trends, and unsolved problems in studies of medicinal mushrooms. **Applied Microbiology and Biotechnology**, v. 89, n. 5, p. 1323-32, 2011.

YIM, H. S.; CHYE, F. Y.; KOO, A. M.; MATANJUN, P.; HOW, S. E.; HO, C. W. Optimization of extraction time and temperature for antioxidant activity of edible wild mushroom, *Pleurotus porrigens*. **Food and bioproducts processing**, v. 90, p. 235–242, 2012.

ZHOU, T.X.; JUNG, J.H.; ZHANG, Z.F.; KIM, I.H. Effect of dietary  $\beta$ -glucan on growth performance, fecal microbial shedding and immunological responses after lipopolysaccharide challenge in weaned pigs. **Animal Feed Science and Technology**, v. 179, p. 85-92, 2013.

ZHU, F.; DU, B.; BIAN, Z.; XU, B. Beta-Glucans from edible and medicinal mushrooms: Characteristics, physicochemical and biological activities. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 41, p. 165–173, 2015.

## **SOBRE AS ORGANIZADORAS**

**VANESSA BORDIN VIERA** bacharel e licenciada em Nutrição pelo Centro Universitário Franciscano (UNIFRA). Mestre e Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Docente no Instituto Federal do Amapá (IFAP). Editora da subárea de Ciência e Tecnologia de Alimentos do Journal of bioenergy and food science. Líder do Grupo de Pesquisa em Ciência e Tecnologia de Alimentos do IFAP. Possui experiência com o desenvolvimento de pesquisas na área de antioxidantes, desenvolvimento de novos produtos, análise sensorial e utilização de tecnologia limpas.

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

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-340-8

