

# **IMPACTO, EXCELÊNCIA E PRODUTIVIDADE DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS NO BRASIL 2**

---

**RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS  
HOSANA AGUIAR FREITAS DE ANDRADE  
KLEBER VERAS CORDEIRO  
(ORGANIZADORES)**



**Atena**  
Editora  
Ano 2020

# **IMPACTO, EXCELÊNCIA E PRODUTIVIDADE DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS NO BRASIL 2**

---

**RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS  
HOSANA AGUIAR FREITAS DE ANDRADE  
KLEBER VERAS CORDEIRO  
(ORGANIZADORES)**



**Atena**  
Editora  
Ano 2020

*2020 by Atena Editora*

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação:** Natália Sandrini de Azevedo

**Edição de Arte:** Lorena Prestes

**Revisão:** Os Autores



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

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

### **Conselho Editorial**

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

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

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

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

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

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

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

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
 Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
 Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
 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. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
 Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
 Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
 Prof. Me. Douglas Santos Mezacas -Universidade Estadual de Goiás  
 Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
 Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
 Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
 Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
 Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
 Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
 Prof. Me. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
 Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
 Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
 Profª Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
 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 Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
 Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
 Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
 Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá  
 Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
 Profª Ma. Renata Luciane Posaque Young Blood – UniSecal  
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

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

134 Impacto, excelência e produtividade das ciências agrárias no Brasil 2 [recurso eletrônico] / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Hosana Aguiar Freitas de Andrade, Kleber Veras Cordeiro. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF  
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.  
 Modo de acesso: World Wide Web.  
 Inclui bibliografia  
 ISBN 978-65-86002-77-5  
 DOI 10.22533/at.ed.775200204

1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária – Brasil. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da. II. Andrade, Hosana Aguiar Freitas de. III. Cordeiro, Kleber Veras.

CDD 630

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

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

## APRESENTAÇÃO

No século XX, a evolução da agricultura alcançou um de seus patamares mais importantes. Basicamente, impulsionada por um conjunto de medidas e promoção de técnicas baseado na introdução de melhorias genéticas nas plantas e na evolução dos aparatos de produção agrícola. O setor agrícola brasileiro, tendo em vista sua área territorial, atua como fonte ainda mais importante de alimentos, e deverá ser necessário um substancial aumento de produtividade a níveis bem maiores que os atuais para atender à crescente demanda da população por produtos agrícolas.

Contudo, o desenvolvimento do setor é fortemente acompanhado pela evolução das pesquisas em ciências agrárias no Brasil, desta forma, para que tal objetivo seja atingido, há imensa necessidade de incrementar as pesquisas nesta grande área. O desenvolvimento das ciências agrárias é indispensável também, vista o seu impacto na preservação das condições de vida no planeta. Ênfase então, deve ser dada a uma agricultura e pecuária sustentável, onde a alta produtividade seja alcançada, com o mínimo de perturbação ao ambiente, por meio de pesquisas mais definidas e integradas a novas tecnologias que são incorporadas.

Mediante a primordial importância do setor agrícola brasileiro para a economia do país e pela sua influência na sociedade atual, é com grande satisfação que apresentamos a obra “Impacto, Excelência e Produtividade das Ciências Agrárias no Brasil”, estruturada em dois volumes, que permitirão ao leitor conhecer avanços científicos das pesquisas desta grande área.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Hosana Aguiar Freitas de Andrade  
Kleber Veras Cordeiro

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE OVOS ARMAZENADOS EM DIFERENTES TEMPERATURAS	
Marthynna Diniz Arruda	
José Walber Farias Gouveia	
Ana Cristina Chacon Lisboa	
Agenor Correia de Lima Júnior	
Amanda Kelle Fernandes de Abreu	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7752002041</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>11</b>
ENRIQUECIMENTO FUNCIONAL DE CARNES E PRODUTOS CÁRNEOS	
Djéssica Tatiane Raspe	
Eloize da Silva Alves	
Denise de Moraes Batista da Silva	
Luciana Alves da Silva Tavone	
Carla Adriana Ferrari Artilha	
Murilo Augusto Tagiariolli	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7752002042</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>25</b>
EXTRAÇÃO E MANEJO DO AÇAÍ: UM OLHAR DE SUSTENTABILIDADE NA COMUNIDADE QUILOMBOLA DO BAIXO ITACURUÇÁ	
Janete Rodrigues Botelho	
Benedito de Brito Almeida	
Rosenilda Botelho Gomes	
Rubinaldo Fonseca Ferreira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7752002043</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>37</b>
EXTRAÇÃO, POR DIFERENTES MÉTODOS, DOS COMPONENTES ATIVOS DAS SEMENTES DE <i>MORINGA OLEIFERA LAM.</i> PARA USO NA CLARIFICAÇÃO DE ÁGUAS	
José Itamar Ferreira Sá	
Amanda Caroline Santos Nascimento	
Elionaide Carmo Pereira	
Miriam Cleide Cavalcante de Amorim	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7752002044</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>48</b>
INFLUÊNCIA DO TRATAMENTO COM INSETICIDAS E DO ARMAZENAMENTO NA QUALIDADE DE SEMENTES DE MILHO	
Aline Marchese	
Eloisa Viletti Rosso	
Isabela Buttini Vieira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7752002045</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>61</b>
IDENTIFICAÇÃO ESTRUTURAL DE COMPONENTES QUÍMICOS MAJORITÁRIOS EM ÓLEOS ESSENCIAIS DE PLANTAS MEDICINAIS ATRAVÉS DE RMN	
Ana Flávia Freitas de Carvalho	
Ana Paula de Oliveira	
Amanda Leite Guimarães	

Edigênia Cavalcante da Cruz Araújo

DOI 10.22533/at.ed.7752002046

**CAPÍTULO 7 ..... 72**

INDICADORES DE QUALIDADE DO SOLO EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO ORGÂNICA NA BAIXADA LITORÂNEA FLUMINENSE, RJ

Renato Siquini de Souza

Marcos Gervasio Pereira

Cyndi dos Santos Ferreira

Eduardo Henrique Souza e Silva

Everaldo Zonta

Otavio Augusto Queiroz dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.7752002047

**CAPÍTULO 8 ..... 83**

INOVAÇÕES NO USO/PROCESSAMENTO DO SÊMEN NA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EQUINA: REVISÃO DE LITERATURA

Muriel Magda Lustosa Pimentel

Andrezza Caroline Aragão da Silva

Felipe Venceslau Câmara

Alessandro Soares da Silva

Mariana Chagas Valões

Brenda Alves da Silva

Luana Oliveira dos Santos

Raíssa Karolliny Salgueiro Cruz

Nielma Gabrielle Fidelis Oliveira

Maria Gicely dos Santos Palácio

Ana Jéssica Lima do Carmo

Samarah Rocha de Souza

DOI 10.22533/at.ed.7752002048

**CAPÍTULO 9 ..... 92**

MANEJO DE EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS EM PROPRIEDADE RURAIS E OS RISCOS À SAÚDE E AO MEIO AMBIENTE

Nilva Lúcia Rech Stedile

Vânia Elisabete Schneider

Tatiane Rech

Denise Peresin

Sofia Helena Zanella Carra

Daniela Menegat

DOI 10.22533/at.ed.7752002049

**CAPÍTULO 10 ..... 104**

MANEJO DE RISCO CLIMÁTICO: UMA FERRAMENTA AO PEQUENO AGRICULTOR

Priscila Pereira Coltri

Hilton Silveira Pinto

Yasmin Honorio de Medeiros

Kaio Shinji Hashimoto

Giovanni Chaves Di Blasio

Eduardo Lauriano Alfonsi

Rafael Vinicius de São José

Renata Ribeiro do Valle Gonçalves

Waldenilza Monteiro Alfonsi

DOI 10.22533/at.ed.77520020410



<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>123</b>
RESPOSTA DA ÉPOCA E NÚMERO DE APLICAÇÕES DE TRIFLOXISTROBINA+PROTIOCONAZOL NO CONTROLE DE <i>Phakopsora pachyrhizi</i> E PRODUTIVIDADE DA SOJA	
Éder Blainski	
Ellen Blainski	
<b>DOI 10.22533/at.ed.77520020411</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>130</b>
RESPOSTAS MORFOLÓGICAS E FISIOLÓGICAS DE PLANTAS DE <i>Coffea arabica L.</i> EM CONDIÇÃO DE CAMPO EM MOCOCA	
Isabela de Oliveira Rosa	
Angélica Praelo Pantano	
Julieta Andrea Silva de Almeida	
Marco Antônio Galli	
<b>DOI 10.22533/at.ed.77520020412</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>140</b>
UMA REVISÃO SOBRE LEITE DESCARTADO EM BANCOS DE LEITE HUMANO	
Eloize da Silva Alves	
Matheus Campos de Castro	
Bruno Henrique Figueiredo Saqueti	
Oscar de Oliveira Santos Júnior	
Jesui Vergílio Visentainer	
<b>DOI 10.22533/at.ed.77520020413</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>147</b>
TEMPERATURAS DE CAFEEIROS E MÉTODOS DE PROTEÇÃO CONTRA GEADAS	
Heverly Moraes	
Marcos Aurélio Souza	
Angela Beatriz Ferreira da Costa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.77520020414</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>153</b>
VARIAÇÃO DAS PROPRIEDADES FÍSICAS DE CAFÉ EM FUNÇÃO DE FERMENTAÇÃO CONTROLADA	
Gabriel Henrique Horta de Oliveira	
Ana Paula Lelis Rodrigues de Oliveira	
Everton Antônio Rocha	
José Maurício Mendes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.77520020415</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>163</b>
REVISÃO SOBRE AS VITAMINAS PRESENTES NO LEITE HUMANO	
Matheus Campos de Castro	
Bruno Henrique Figueiredo Saqueti	
Eloize da Silva Alves	
Oscar de Oliveira Santos Júnior	
Jesui Vergílio Visentainer	
<b>DOI 10.22533/at.ed.77520020416</b>	
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES</b> .....	<b>171</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>172</b>

## ENRIQUECIMENTO FUNCIONAL DE CARNES E PRODUTOS CÁRNEOS

*Data de aceite: 23/03/2020*

*Data de submissão: 05/02/2020*

### **Djéssica Tatiane Raspe**

Universidade Estadual de Maringá, Maringá –  
Paraná

<http://lattes.cnpq.br/7558995010448182>

### **Eloize da Silva Alves**

Universidade Estadual de Maringá, Maringá –  
Paraná

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

### **Denise de Moraes Batista da Silva**

Universidade Estadual de Maringá, Maringá –  
Paraná

<http://lattes.cnpq.br/6414257667517049>

### **Luciana Alves da Silva Tavone**

Universidade Estadual de Maringá, Maringá –  
Paraná

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

### **Carla Adriana Ferrari Artilha**

Universidade Estadual de Maringá, Maringá –  
Paraná

<http://lattes.cnpq.br/7945867235941002>

### **Murilo Augusto Tagiariolli**

Universidade Estadual de Maringá, Maringá –  
Paraná

<http://lattes.cnpq.br/5576023546216882>

tem sido dada ao desenvolvimento de carnes e produtos cárneos com funções fisiológicas para promover condições de saúde e prevenir o risco de doenças. Esta revisão concentra-se em estratégias para melhorar o valor funcional dos produtos cárneos e carnes. A melhoria do valor pode ser obtida pela adição de compostos funcionais, incluindo ácido linoléico conjugado, vitamina E, ácidos graxos  $\omega 3$  e selênio em dietas animais para melhorar a produção animal, a composição da carcaça e a qualidade da carne fresca. Além disso, ingredientes funcionais como proteínas vegetais, fibras alimentares, ervas e especiarias podem ser incorporadas diretamente nos produtos cárneos durante o processamento para melhorar seu valor funcional. Compostos funcionais, especialmente peptídeos, também podem ser gerados a partir de produtos cárneos e carne durante o processamento, como fermentação, cura e revestimento comestível. Esta revisão discute ainda mais o status atual de pesquisa de desenvolvimento de produtos cárneos funcionais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Alimentos funcionais, compostos bioativos, alimento processado.

FUNCTIONAL ENRICHMENT OF MEAT AND

**RESUMO:** Nos últimos anos, muita atenção

**ABSTRACT:** In recent years, much attention has been paid to the development of meat and meat products with physiological functions to promote health conditions and prevent the risk of disease. This review focuses on strategies to improve the functional value of meat and meat products. The improvement in value can be achieved by adding functional compounds, including conjugated linoleic acid, vitamin E,  $\omega$ 3 fatty acids and selenium in animal diets to improve animal production, carcass composition and fresh meat quality. In addition, functional ingredients such as vegetable proteins, dietary fiber, herbs and spices can be incorporated directly into meat products during processing to improve their functional value. Functional compounds, especially peptides, can also be generated from meat products and meat during processing, such as fermentation, curing and edible coating. This review further discusses the current status of research into the development of functional meat products.

**KEYWORDS:** Functional foods, bioactive compounds, processed food.

### 1 | INTRODUÇÃO

Um alimento, para ser dito “funcional”, deve conter um componente com efeito seletivo em uma ou várias funções do organismo cujos efeitos positivos possam ser justificados como funcionais (fisiológicos) ou mesmo saudáveis. Os três requisitos básicos a serem considerados como alimento funcional incluem 1) derivados de ingredientes naturais; 2) consumir como parte da dieta diária; e 3) envolvem na regulação de processos específicos para o ser humano, inclusive retardando o processo de envelhecimento, prevenindo o risco de doenças e melhorando a capacidade imunológica (JIMENEZ-COLMENERO; CARBALLO; COFRADES, 2001).

Carne e produtos à base de carne são fontes importantes de proteína, gordura, aminoácidos essenciais, minerais e vitaminas e outros nutrientes. Nos últimos anos, o consumidor exige carne e produtos de carne mais saudáveis com redução do nível de gordura, colesterol, diminuição do conteúdo de cloreto de sódio e nitrito, melhor composição do perfil de ácidos graxos e ingredientes incorporados que aumentam a saúde (BIESALSKI, 2005). Enriquecimento de carne crua com compostos bioativos e os efeitos de substâncias à base de carne, como carnosina, anserina, L-carnitina, glutathiona, taurina e creatina na saúde humana têm sido estudados extensivamente (ARIHARA, 2004). Durante o processamento da carne e produtos cárneos, muitos compostos funcionais podem ser gerados: muitos peptídeos produzidos a partir da fermentação mostraram benefícios fisiológicos para o ser humano (VERCRUYSSSE; VAN CAMP; SMAGGHE, 2005).

A aceitação do consumidor por alimentos funcionais varia muito, dependendo de suas origens sociais, econômicas, geográficas, políticas, culturais e étnicas (JIMENEZ-COLMENERO; CARBALLO; COFRADES, 2001). O Japão foi o primeiro país que desenvolveu a ideia de alimentos funcionais e estabeleceu regulamentos para seu uso (KWAK; JUKES, 2001). Nos países europeus, o mercado deste tipo de alimento tem aumentado continuamente, enquanto que os consumidores dos países da Europa Central e do Norte, tem sido mais favorável a alimentos funcionais do que os dos países mediterrâneos, que preferem alimentos frescos e naturais (MENRAD, 2003).

Os alimentos funcionais são considerados uma nova tendência do mercado alimentício e, dentre as razões relacionadas ao crescente mercado de alimentos funcionais pode-se destacar: a perseguição desenfreada por dietas saudáveis valorizando demasiadamente um componente do alimento em detrimento a valorização do alimento como um todo; o reconhecimento pelas agências reguladoras dos benefícios dos alimentos funcionais para a saúde; a possibilidade de redução de custos no combate das doenças crônicas não transmissíveis (DCNTs), como obesidade, hipertensão arterial sistêmica, osteoporose, diabetes mellitus e câncer, por parte do Estado; e, por fim, para as indústrias que investiram em pesquisas e novas tecnologias. Os alimentos funcionais representam um nicho de mercado extremamente rentável, pois são produtos com alto valor agregado e com um marketing agressivo na busca pelo consumo (MARINS; ARAUJO; JACOB, 2011).

Nesse contexto, o objetivo do presente estudo foi revisar a literatura sobre elaboração de alimentos cárneos que contém ingredientes funcionais em sua constituição e formulação, tendo como intuito destacar a importância destes na alimentação humana.

## **2 | PRODUTOS CÁRNEOS FUNCIONAIS**

### **2.1 Alimentação animal com ingredientes funcionais**

A influência da nutrição do animal nos tecidos adiposo e muscular tem sido estudada e reportada tanto na composição em ácidos graxos, vitaminas e minerais. Os interesses no ácido linoleico conjugado (CLA), em diversas pesquisas, devido numerosas propriedades fisiológicas e biológicas foram atribuídas, incluindo potencial antioxidante e anti-obesidade, anticarcinogênico, antiaterosclerótico, antidiabético, auxílio na proteção do sistema imunológico e contribuição para a formação óssea e corporal (LIMA JR et al., 2011).

Efeitos dietéticos visando aumentar o desempenho animal, melhorar a qualidade dos alimentos e fornecer produtos com altas quantidades de CLA também

tem sido estudado e relatado. Paralelamente ao efeito benéfico, tem sido reportado que o CLA reduz significativamente a proporção de ácidos graxos insaturados e aumenta os ácidos graxos saturados em músculos bovinos (EGGERT et al., 2001) e em tecidos suínos (WIEGAND et al., 2002). Em pedaços de frango, o CLA dietético inserido na dieta dos animais também foi associado à geração de uma carne cozida mais dura, mais seca e escura, proporcional à redução de sua suculência (DU et al., 2003).

Por outro lado, tem sido amplamente relatado que a suplementação de vitamina E na dieta de animais pode melhorar a qualidade da carne fresca e de produtos cárneos, retardando a oxidação de proteínas e lipídios e melhorando a cor da carne. Para a qualidade da carne fresca, a vitamina E está possivelmente envolvida na regulação da conversão do músculo em carne, inibindo a oxidação proteica (CARNAGEY et al., 2008).

Já os ácidos graxos poliinsaturados de cadeia longa (AGPICL) são reconhecidos como constituintes essenciais para o crescimento e desenvolvimento normal em animais (LIMA JR et al., 2011). A principal fonte de AGPICL de cadeia longa é o peixe e outros frutos do mar, entanto, existem muitas outras fontes alimentares alternativas ricas em AGPICL de cadeia longa disponíveis, que incluem carne, leite e ovos de animais alimentados com dietas enriquecidas com  $\omega 3$  (LIMA JR et al., 2011).

O selênio é um mineral essencial para humanos e animais porque está envolvido na regulação de várias funções fisiológicas como parte integrante das selenoproteínas. Em humanos, a deficiência de selênio está associada à diminuição de funções imunológicas, resultando em maior suscetibilidade ao câncer, doenças cardiovasculares, distrofia muscular, diabetes, artrite, cataratas, acidente vascular cerebral, degeneração macular e outras doenças (MUELLER et al., 2009). Sendo uma fonte importante de selênio dietético para humanos, a concentração de selênio neste tipo de alimento varia dramaticamente entre países e regiões e sua incorporação através da suplementação dietética dos animais de corte pode ser uma excelente maneira de melhorar a ingestão deste mineral.

Cabe ressaltar que, uma vez que estes ingredientes estejam incorporados na carne, é de fundamental importância verificar cuidadosamente por meio de análise se estes ingredientes químicos e funcionais permanecem inalterados durante os processos de tecnologia de fabricação, durante o armazenamento por resfriamento e sobre sua vida de prateleira, bem como sua manutenção após as operações de preparação culinária. Isso garante que o potencial saudável dos produtos funcionalizados atinja o ponto de consumo.

## 2.2 Incorporação de ingredientes funcionais em produtos durante o processamento

Durante as últimas décadas, os aditivos têm sido amplamente utilizados em produtos cárneos para reduzir os custos dos produtos e melhorar sua funcionalidade. Estes aditivos incluem proteínas vegetais, fibras alimentares, ervas e especiarias que podem aumentar o valor nutricional e proporcionar benefícios para a saúde humana. As proteínas de soja são amplamente utilizadas em produtos cárneos nas formas de farinha e concentrados de soja para melhorar a capacidade de ligação de água e gordura, melhorar a estabilidade da emulsão, melhorar o conteúdo nutricional e aumentar rendimento (CHIN et al., 2000). Proteínas de soja são muito hidrofílicas e, portanto, podem ser incorporadas em produtos para reduzir a perda de cozimento, diminuindo a perda d'água durante o armazenamento refrigerado sem introduzir qualquer alteração no sabor, aroma, características de suculência, oxidação e estabilidade microbiológica (PORCELLA et al., 2001).

As proteínas do soro do leite mostraram excelentes propriedades nutricionais e funcionais em produtos cárneos com baixo teor de gordura (PEREZ-GAGO; KROCHTA, 2001), melhorando a estabilidade da emulsão, proporcionando melhores propriedades de cor, porém, resultando em menor mastigabilidade e elasticidade (YETIM; MULLER; EBER, 2001). Quando a proteína do soro de leite foi usada na massa de carne crua e cozida de aves, resultou em maior capacidade de retenção de água, melhores propriedades reológicas e perda de cozimento reduzida (HONGSPRABHAS; BARBUT, 1999).

A gordura é um constituinte importante para a nutrição humana como fonte de vitamina e ácidos graxos essenciais e fornece a maior parte da energia na dieta. Também pode contribuir para o sabor, maciez, suculência, aparência e textura dos produtos à base de carne (CAVESTANY et al., 1994). No entanto, o consumo excessivo de gordura está associado a várias doenças, incluindo obesidade, câncer e doenças coronarianas (ROTHSTEIN, 2006). Assim, a indústria da carne está tentando produzir produtos cárneos com baixo teor de gordura, sem comprometer as características sensoriais e de textura.

A fibra dietética é um dos ingredientes mais usados para fornecer a produtos à base de carne, baixo teor de gordura e aumento no teor de fibras. É definida como o remanescente da parte comestível das plantas, contendo carboidratos análogos que são resistentes à digestão e absorção no intestino delgado humano (PROSKY, 1999). O aumento da ingestão de fibras alimentares tem sido recomendado devido aos seus efeitos na redução do risco de câncer de cólon, diabetes, obesidade e doenças cardiovasculares (EASTWOOD, 1992). Sua adição em produtos cárneos tem sido reportada de forma benéfica para a estabilidade e qualidade dos produtos,

aumentando a viscosidade e diminuindo o pH sem influenciar na perda de cozimento, conteúdo proteico, colágeno e avaliação sensorial (GRIGELMO-MIGUEL; ABADIAS-SEROS; MARTIN-BELLOSO, 1999).

A oxidação lipídica é a principal reação que deteriora o sabor, a cor, a textura e o valor nutricional dos alimentos. Vários antioxidantes sintéticos, como o hidroxitoluenobutilado (BHT), o hidroxianisolbutilado (BHA) e a butilhidroquinona terciária, têm sido usados para prevenir este efeito nos alimentos. Entretanto, os antioxidantes sintéticos não são completamente aceitos pelos consumidores devido a preocupações com a saúde. Portanto, alguns ingredientes naturais, incluindo ervas e especiarias, têm sido estudadas especialmente em países asiáticos como potenciais antioxidantes em carnes e em produtos cárneos (MCCARTHY et al., 2001).

Compostos de ervas e especiarias contêm muitos fitoquímicos que são fontes potenciais de antioxidantes naturais, incluindo diterpenos fenólicos, flavonóides, taninos e ácidos fenólicos (DAWIDOWICZ; WIANOWSKA; BARANIAK, 2006). Estes compostos possuem atividades antioxidante, antiinflamatória e anticancerígena. Nos sistemas alimentares, podem melhorar o sabor, retardar a deterioração induzida pela oxidação lipídica, inibir o crescimento de microrganismos e desempenhar um papel importante na diminuição do risco de algumas doenças (TANABE; YOSHIDA; TOMITA, 2002). Entre as especiarias, o cravo é relatado como tendo a mais forte capacidade antioxidante, seguida por pétalas de rosa, canela, noz-moscada, entre outros (BAJPAI et al., 2008).

Neste contexto, podemos destacar o extrato de alecrim como conservante natural, uma vez que contém altos níveis de compostos fenólicos levando a sua grande atividade antioxidante. Tem sido relatado que os extratos de alecrim foram iguais ou mais efetivos que BHA/BHT em retardar os valores de TBARS em salsichas cruas e pré-cozidas durante o armazenamento refrigerado e congelado (SEBRANEK et al., 2004). A efetividade em retardar a oxidação lipídica e prevenir a perda de cor durante o armazenamento refrigerado também foi reportada (YU et al., 2002).

A alicina é conhecida como o principal ingrediente do alho, e tem sido reportada com atividades antimicrobianas contra bactérias gram-positivas e gram-negativas. Muitos estudos demonstraram que o extrato de alho foi eficaz na redução do crescimento de muitos patógenos, incluindo *S. aureus*, *S. albus*, *S. typhi*, *E. coli*, *L. monocytogenes*, *A. niger*, parasita Acari, *Pseudomonas aeruginosa* e *Proteusmorganni* (MAIDMENT; DEMBANY; HARDING, 1999). Em carnes frigorificadas de frango, o extrato aquoso de alho inibiu o crescimento de contaminantes microbianos, incluindo coliformes aeróbios, mesófilos e fecais facultativos na superfície de carcaças de frango (OLIVEIRA et al., 2005).

O orégano é uma especiaria mediterrânea tradicional e seu óleo essencial obtido através do processo de destilação a vapor contém mais de 30 compostos. Entre os compostos, o carvacrol e o timol constituem sua principal capacidade antioxidante (VEKIARI et al., 1993). Menores níveis de oxidação após o armazenamento refrigerado foram reportados em peças de carne (FASSEAS et al., 2008). Além de prolongar o prazo de validade da carne fresca, reporta-se a redução no crescimento de microorganismos durante o armazenamento refrigerado. Entretanto, sua inserção pode gerar um sabor muito forte aos produtos, resultando em baixa qualidade sensorial (CHOULIARA et al., 2007). Sob condições de atmosfera modificada, tem sido reportado como retardador do crescimento de microorganismos deteriorantes (SKANDAMIS; NYCHAS, 2001).

## **3 | PRODUÇÃO DE COMPONENTES FUNCIONAIS DURANTE O PROCESSAMENTO**

### **3.1 Produtos cárneos secos curados**

As carnes curadas a seco constituem produtos cárneos com sabor, cor e textura relevantes e particulares. Mudanças químicas e bioquímicas ocorridas durante o processamento e os mecanismos enzimáticos, são necessárias para formação do sabor, além da padronização da qualidade e desenvolvimento de composto bioativos (DEVINE; DIKEMAN, 2014). Um dos produtos curados estudados são os presuntos, sua qualidade nutricional é bastante variável e depende de muitos fatores intrínsecos do animal como também a composição da sua alimentação. O processo de cura a seco também afeta o teor de água, perdido durante a secagem, e o aumento no teor de sal, adicionado durante a etapa de salga (TOLDRÁ, 2016). Alguns compostos bioativos são disponibilizados através do processamento, entre eles os ácidos graxos e minerais. O presunto também contém dipeptídeos à base de histidina e taurina, glutamina, carnosina e anserina, com atividade antioxidante. Com base nas características específicas das dipeptidilpeptidases musculares, ambas as enzimas estão envolvidas principalmente na geração de peptídeos bioativos (DEVINE; DIKEMAN, 2014).

### **3.2 Revestimento de produtos cárneos**

A embalagem e revestimento de produtos cárneos esta ligado diretamente com a qualidade e a migração dos agentes da embalagem para o alimento. Reações de oxidação estão entre os fatores mais importantes responsáveis pela perda de qualidade em produtos cárneos . O uso de extratos vegetais naturais está se tornando uma alternativa importante no controle de mudanças oxidativas



em produtos cárneos durante o armazenamento (ZHOU; XU; LIU, 2010). O uso de extratos de plantas é utilizado como revestimentos de produtos cárneos descritos na literatura, como Fan et al. (2019) que utilizou o extrato de *Portulaca oleracea* L. em carne suína e avaliou seu efeito antioxidante durante armazenamento refrigerado, obtendo resultado favorável ao uso do extrato. Em peito de frango fresco, Olaimat et al. (2014) pesquisou o efeito do óleo e extrato de mostarda oriental como revestimento para inibição de cepas *Campylobacter jejuni*, reduzindo o número viável de bactérias aeróbicas.

### 3.3 Fermentação de produtos cárneos

Um produto de carne pode ser denominado “fermentado” se for preparado por um processo de amadurecimento em que os microrganismos desempenham um papel fundamental. Em cortes de carne crua e/ou salgada, atividade é restrita à superfície, enquanto o corte e moagem distribui e acrescentou microrganismos em todo o produto. Um número significativo de reações bioquímicas e físicas ocorre durante o processo de fermentação. Portanto, as características originais das matérias-primas são alteradas notavelmente, resultando em produtos com funcionalidade aprimorada (LÜCKE, 2015). A formação de metabólitos secundários através da fermentação esta presente no trabalho de Ge et al. (2019) que avaliou os efeitos do *Lactobacillus plantarum* NJAU-01 na oxidação proteica de salsichas fermentadas, no qual, concluiu-se potencial uma cultura com potencial antioxidante em embutidos fermentados. Chen et al. (2017) pesquisou o papel da fermentação bacteriana na lipólise e oxidação lipídica em salsichas secas de Harbin no desenvolvimento de sabor, concluiu-se que a fermentação bacteriana consegue inibir a oxidação lipídica, devido sua ação antioxidante

## 4 | PRODUTOS CÁRNEOS INDUSTRIALIZADOS COM APELO FUNCIONAL

### 4.1 Salsicha

Salsicha é o produto cárneo industrializado, obtido da emulsão de carne de uma ou mais espécies de animais de açougue, adicionados de ingredientes, embutido em envoltório natural, ou artificial ou por processo de extrusão, e submetido a um processo térmico adequado (BRASIL, 2000). Foram desenvolvidas diversas pesquisas adicionando extratos de vegetais em suas formulações, para aumento de compostos bioativos e melhoria da qualidade. Yim et al. (2019) analisou os efeitos de extrato *Caesalpinia sapan* L. na estabilidade de cor, atividade antioxidante e antimicrobiana em salsichas de porco cozidas durante o armazenamento refrigerado, Almeida et al. (2015) analisou o efeito do extrato de casca de jabuticaba sobre

a oxidação lipídica, a estabilidade microbiana e as propriedades sensoriais de salsichas do tipo Bolonha durante o armazenamento refrigerado.

## 4.2 Linguiça

Entende-se por linguiça o produto cárneo industrializado, obtido de carnes de animais de açougue, adicionados ou não de tecidos adiposos, ingredientes, embutido em envoltório natural ou artificial, e submetido ao processo tecnológico adequado (BRASIL, 2000). Pesquisas realizadas avaliaram a influência de diferentes fontes de proteínas vegetais, de soro e de microalgas sobre as propriedades físico-químicas e perfil de aminoácidos de linguiças suínas frescas (MARTI-QUIJAL et al., 2019). Sebranek et al. (2005) comparou o extrato natural de alecrim e BHA/BHT para eficácia antioxidante relativa em linguiça de porco

## 4.3 Mortadela

Entende-se por mortadela, o produto cárneo industrializado, obtido de uma emulsão das carnes de animais de açougue, acrescido ou não de toucinho, adicionado de ingredientes, embutido em envoltório natural ou artificial, em diferentes formas, e submetido ao tratamento térmico adequado. Carnes de diferentes espécies de animais de açougue, carnes mecanicamente separadas, até o limite máximo de 60%; miúdos comestíveis de diferentes espécies de animais de açougue pele e tendões no limite máximo de 10% e gorduras (BRASIL, 2000). Doménech-Asens et al. (2013) investigou o efeito da adição de extrato de tomate sobre as propriedades nutricionais e sensoriais da mortadela, Viuda-Martos et al. (2010) analisou o efeito da adição de óleos essenciais de fibra cítrica e especiarias sobre as características de qualidade e prazo de validade de mortadela.

## 4.4 Presunto cozido

Presunto Cozido é o produto cárneo industrializado obtido exclusivamente com o pernil de suínos, desossado, adicionado de ingredientes, e submetido a um processo de cozimento adequado (BRASIL, 2000). Pesquisas mostram interesses nesse produto, principalmente na substituição de ingredientes, para enriquecimento nutricional. Pancrazio et al. (2016) estudou o extrato de levedura de cerveja usado como ingrediente em presuntos cozidos, outra linha de estudo são os compostos bioativos durante seu processamento, como Zhu et al. (2014) que pesquisou a estabilidade de um peptídeo antioxidante extraído do presunto

## 4.5 Hamburguer

Hambúrguer é o produto cárneo industrializado obtido da carne moída dos

animais de açougue, adicionado ou não de tecido adiposo e ingredientes, moldado e submetido a processo tecnológico adequado (BRASIL, 2000). Özvural et al. (2016) comparou a qualidade e características microbiológicas de hambúrgueres enriquecidos com extrato de chá verde utilizando três técnicas: adição direta, revestimento comestível e encapsulamento, Fernandes et al. (2016) pesquisou os efeitos do extrato de orégano na estabilidade oxidativa, microbiológica e sensorial de hambúrgueres de ovinos embalados em atmosfera modificada.

## 5 | CONCLUSÃO

Os produtos cárneos têm um grande potencial para fornecer nutrientes na dieta. A composição nutricional destes, pode ser alterada pela adição direta de ingredientes alimentares bioativos ou a inclusão de compostos bioativos em dietas animais tendo a vantagem de que os compostos bioativos seriam biologicamente introduzidos na comida e, portanto, não teria que ser declarado como um aditivo alimentar. No entanto, apenas um número limitado de estudos sobre o possível benefício da carne funcional e produtos cárneos em humanos tem sido feito. A maioria das conclusões é tirada do fato de que os ingredientes em si podem ser benéficos para o ser humano. Portanto, são necessários maiores estudos que forneçam evidências benéficas para a saúde humana sobre a carne funcional e os produtos cárneos. Com o aumento dos dados científicos, pesquisadores e a indústria requerem maiores esforços em informar e educar os consumidores sobre os benefícios para a saúde proveniente destes produtos e, adicionalmente, garantirem a biodisponibilidade de ingredientes funcionais acrescidos, durante o processamento e armazenamento comercial.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Universidade Estadual de Maringá (UEM) pela infraestrutura, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo suporte financeiro.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, P. L.; DE LIMA, S. N.; COSTA, L. L.; DE OLIVEIRA, C. C.; DAMASCENO, K. A.; DOS SANTOS, B. A.; CAMPAGNOL, P. C. Effect of jabuticaba peel extract on lipid oxidation, microbial stability and sensory properties of Bologna-type sausages during refrigerated storage. **Meat Science**, v. 110, p. 9-14, 2015.

- ARIHARA, K. Functional foods. In: W. K. Jensen, C. Devine, & M. Dikeman (Eds.), **Encyclopedia of Meat Sciences**, p. 492–499. Oxford: Elsevier. 2004.
- BAJPAI, V. K.; RAHMAN, A.; DUNG, N. T.; HUH, M. K.; KANG, S. C. In vitro inhibition of food spoilage and food borne pathogenic bacteria by essential oil and leaf extracts of *Magnolia liliflora* Desr. **Journal of Food Science**, v. 73, p. 314–320, 2008.
- BIESALSKI, H. K. Meat as a component of a healthy diet — Are there any risks or benefits if meat is avoided in the diet? **Meat Science**, v. 70, p. 509–524, 2005.
- BRASIL (2000). Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Carne Mecanicamente Separada, de Mortadela, de Lingüiça e de Salsicha**. Instrução Normativa n. 4 de 31 de março de 2000.
- BRASIL (2000). Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Almôndega, de Apresuntado, de Fiambre, de Hamburguer, de Kibe, de Presunto Cozido e de Presunto**. Instrução Normativa n. 20 de 31 de julho de 2000.
- CARNAGEY, K. M.; HUFF-LONERGAN, E. J.; TRENKLE, A.; WERTZ-LUTZ, A. E.; HORST, R. L.; BEITZ, D. C. Use of 25-hydroxyvitamin D3 and vitamin E to improve tenderness of beef from longissimus dorsi of heifers. **Journal of Animal Science**, v. 86, p. 1649–1657, 2008.
- CAVESTANY, M.; JIMENEZ, C. G.; SOLAS, M. T.; CARBALLO, J. Incorporation of sardine surimi to bologna sausage containing different fat levels. **Meat Science**, v. 38, p. 27–37, 1994.
- CHEN, Q.; KONG, B.; HAN, Q.; XIA, X.; XU, LI. The role of bacterial fermentation in lipolysis and lipid oxidation in Harbin dry sausages and its flavour development. **LWT**, v. 77, p. 389–396, 2017.
- CHIN, K. B.; KEETON, J. T.; MILLER, R. K.; LONGNECKER, M. T.; LAMKEY, J. W. Evaluation of konjac blends and soy protein isolate as fat replacements in low-fat bologna. **Journal of Food Science**, v. 65, p. 756–763, 2000.
- CHOULIARA, E.; KARATAPANIS, A.; SAVVAIDIS, I. N.; KONTOMINAS, M. G. Combined effect of oregano essential oil and modified atmosphere packaging on shelf-life extension of fresh chicken breast meat stored at 4 °C. **Food Microbiology**, v. 24, p. 607–617, 2007.
- DAWIDOWICZ, A. L.; WIANOWSKA, D.; BARANIAK, B. The antioxidant properties of alcoholic extracts from *Sambucus nigra* L. (antioxidant properties of extracts). **LWT**, v. 39, p. 308–315, 2006.
- DEVINE, C.; DIKEMAN, M. **Encyclopedia of meat sciences**. Elsevier, 2014.
- DOMÉNECH-ASENSI, G. et al. Effect of the addition of tomato paste on the nutritional and sensory properties of mortadella. **Meat science**, v. 93, n. 2, p. 213–219, 2013.
- DU, M.; NAM, K. C.; HUR, S. J.; ISMAIL, H.; KIM, Y. H.; AHN, D. U. Quality characteristics of irradiated chicken breast rolls from broilers fed different levels of conjugated linoleic acid. **Meat Science**, v. 63, p. 249–255, 2003.
- EASTWOOD, M. A. The physiological effect of dietary fiber: An update. **Annual Review of Nutrition**, v. 12, p. 19–35, 1992.
- EGGERT, J. M.; BELURY, M. A.; KEMPA-STECZKO, A.; MILLS, S. E.; SCHINCKEL, A. P. Effects of conjugated linoleic acid on the belly firmness and fatty acid composition of genetically lean pigs. **Journal of Animal Science**, v. 79, p. 2866–2872, 2001.

- FAN, X.; LIU, S.; LI, H.; HE, J.; FENG, J.; ZHANG, X.; YAN, H. Effects of *Portulaca oleracea* L. extract on lipid oxidation and color of pork meat during refrigerated storage. **Meat science**, v. 147, p. 82-90, 2019.
- FASSEAS, M. K.; MOUNTZOURIS, K. C.; TARANTILIS, P. A.; POLISSIOU, M.; ZERVAS, G. Antioxidant activity in meat treated with oregano and sage essential oils. **Food Chemistry**, v. 106, p. 1188–1194, 2008.
- FERNANDES, R. P. P. et al. Effects of oregano extract on oxidative, microbiological and sensory stability of sheep burgers packed in modified atmosphere. **Food Control**, v. 63, p. 65-75, 2016.
- GE, Q.; CHEN, S.; LIU, R.; YANG B.; YU, H.; WU, M.; ZHANG, W.; ZHOU, G. Effects of *Lactobacillus Plantarum* NJAU-01 on the protein oxidation of fermented sausage. **Food Chemistry**, 2019.
- GRIGELMO-MIGUEL, N.; ABADIAS-SEROS, M. I.; MARTIN-BELLOSO, O. Characterisation of low-fat high-dietary fibre frankfurters. **Meat Science**, v. 52, p. 247–256, 1999.
- HONGSPRABHAS, P.; BARBUT, S. Effect of pre-heated whey protein level and salt on texture development of poultry meat batters. **Food Research International**, v. 32, p. 145–149, 1999.
- JIMENEZ-COLMENERO, F.; CARBALLO, J.; COFRADES, S. Healthier meat and meat products: Their role as functional foods. **Meat Science**, v. 59, p. 5–13, 2001.
- KWAK, N. S.; JUKES, D. J. Functional foods. Part 1. The development of a regulatory concept. **Food Control**, v. 12, p. 99–107, 2001.
- LIMA JÚNIOR, D. M.; MONTEIRO, P. B. S.; RANGEL, A. H. N.; URBANO, S. A.; MACIEL, M. V. Alimentos funcionais de origem animal. **Revista Verde**, v. 6, n. 2, p. 30-40, 2011.
- LÜCKE, F.-K. Quality improvement and fermentation control in meat products. In: **Advances in Fermented Foods and Beverages**. Woodhead Publishing, p. 357-376, 2015.
- MAIDMENT, D. C. F.; DEMBANY, Z.; HARDING, C. A study into the antibiotic effect of garlic *Allium sativum* on *Escherichia coli* and *Staphylococcus albus*. **Nutrition and Food Science**, v. 4, p. 170–172, 1999.
- MARINS, R. M.; ARAUJO, I. S. DE; JACOB, S. C. A propaganda de alimentos: orientação, ou apenas estímulo de consumo? **Ciência Saúde Coletiva**, v. 16, n. 9, p. 3873-3882, 2011.
- MARTI-QUIJAL, F. J.; ZAMUZ, S.; TOMA, I.; GÓMEZ, B.; ROCHETTI, G.; LUCINI, L.; REMIZE, F.; BARBA, F. J.; LORENZO, J. M. Influence of different sources of vegetable, whey and microalgae proteins on the physicochemical properties and amino acid profile of fresh pork sausages. **LWT**, v. 110, p. 316-323, 2019.
- MCCARTHY, T. L.; KERRY, J. P.; KERRY, J. F.; LYNCH, P. B.; BUCKLEY, D. J. Assessment of the antioxidant potential of natural food and plant extracts in fresh and previously frozen pork patties. **Meat Science**, v. 57, p. 177–184, 2001.
- MENRAD, K. Market and marketing of functional food in Europe. **Journal of Food Engineering**, v. 56, p. 181–188, 2003.
- MUELLER, A. S.; MUELLER, K.; WOLF, N. M.; PALLAUF, J. Selenium and diabetes: An enigma. **Free Radical Research**, v. 43, p. 1029–1059, 2009.
- OLAIMAT, A. N.; FANG, Y.; HOLLEY, R. A. Inhibition of *Campylobacter jejuni* on fresh chicken breasts by κ-carrageenan/chitosan-based coatings containing allyl isothiocyanate or deodorized oriental

mustard extract. **International Journal of Food Microbiology**, v. 187, p. 77-82, 2014.

OLIVEIRA, K. A. M.; SANTOS-MENDONCA, R. C.; GOMIDE, L. A. M.; VANETTI, M. C. D. Aqueous garlic extract and microbiological quality of refrigerated poultry meat. **Journal of Food Processing and Preservation**, v. 29, p. 98–108, 2005.

ÖZVURAL, E. B.; HUANG, Q.; CHIKINDAS, M. L. The comparison of quality and microbiological characteristic of hamburger patties enriched with green tea extract using three techniques: Direct addition, edible coating and encapsulation. **LWT**, v. 68, p. 385-390, 2016.

PANCRAZIO, G.; CUNHA, S. C.; PINHO, P. G.; LOUREIRO, M.; MEIRELES, S.; FERREIRA, I. M. P. L. V. O.; PINHO, O. Spent brewer's yeast extract as an ingredient in cooked hams. **Meat science**, v. 121, p. 382-389, 2016.

PEREZ-GAGO, M. B.; KROCHTA, J. M. Denaturation time and temperature effects on solubility, tensile properties and oxygen permeability of whey protein edible films. **Journal of Food Science**, v. 66, p. 705–710, 2001.

PORCELLA, M. I.; SANCHEZ, G.; VAUDAGNA, S. R.; ZANELLI, M. L.; DESCALZO, A. M.; MEICHTRI, L. H. Soy protein isolate added to vacuum-packaged chorizos: Effect on drip loss, quality characteristics and stability during refrigerated storage. **Meat Science**, v. 57, p. 437–443, 2001.

PROSKY, L. What is fiber? Current controversies. **Trend in Food Science and Technology**, v. 10, p. 271–275, 1999.

ROTHSTEIN, W. G. Dietary fat, coronary heart disease, and cancer: A historical review. **Preventive Medicine**, v. 43, n. 5, p. 356-360, 2006.

SEBRANEK, J. G.; SEWALT, V. J. H.; ROBBINS, K. L.; HOUSER, T. A. Comparison of a natural rosemary extract and BHA/BHT for relative antioxidant effectiveness in pork sausage. **Meat Science**, v. 69, p. 289–296, 2004.

SKANDAMIS, P. N.; NYCHAS, G. J. E. Effect of oregano essential oil on microbiological and physico-chemical attributes of minced meat stored in air and modified atmospheres. **Journal of Applied Microbiology**, v. 91, p. 1011–1022, 2001.

TANABE, H.; YOSHIDA, M.; TOMITA, N. Comparison of the antioxidant activities of 22 commonly used culinary herbs and spices on the lipid oxidation of pork meat. **Animal Science Journal**, v. 73, p. 389–393, 2002.

TOLDRÁ, F. Dry-Cured Meats. **Reference Module in Food Science**, 2016.

VEKIARI, S. A.; OREOPOULOU, V.; TZIA, C.; THOMOPOULOS, C. D. Oregano flavonoids as lipid antioxidants. **Journal of American Oil Chemistry Society**, v. 70, p. 483–487, 1993.

VERCRUYSSSE, L.; VAN CAMP, J.; SMAGGHE, G. J. ACE Inhibitory peptides derived from enzymatic hydrolysates of animal muscle protein: A review. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 53, p. 8106–8115, 2005.

VIUDA-MARTOS, M.; NAVAJAS, R.; FERNANDEZ-LÓPEZ, J.; PÉREZ-ALVAREZ, J. A. Effect of added citrus fibre and spice essential oils on quality characteristics and shelf-life of mortadella. **Meat Science**, v. 85, n. 3, p. 568-576, 2010.

WIEGAND, B. R.; PARRISH, F. C.; JR. SWAN, J. E.; LARSEN, S. T.; BASS, T. J. Conjugated linoleic acid improves feed efficiency, decreases subcutaneous fat, and improves certain aspects of meat quality in stress-genotype pigs. **Journal of Animal Science**, v. 79, p. 2187–2195, 2002.

YETIM, H.; MULLER, W. D.; EBER, M. Using fluid whey in comminuted meat products: effects on technological, chemical and sensory properties of frankfurter-type sausages. **Food Research International**, v. 34, p. 97–101, 2001.

YIM, D. G.; SEO, J. K.; YUM, H. W.; ASHRAFUZZAMAN, M.; JOVEM, J. P.; PARVIN, R.; VAI, J. JIN, S. K.; KOO, O. K.; YANG, H. S. Effects of *Caesalpinia sappan* L. extract on the color stability, antioxidant and antimicrobial activity in cooked pork sausages during cold storage. **LWT**, v.112, p. 1-6, 2019.

YU, L.; SCANLIN, L.; WILSON, J.; SCHMIDT, G. Rosemary extracts as inhibitors of lipid oxidation and color change in cooked turkey products during refrigerated storage. **Journal of Food Science**, v. 67, p. 582–585, 2002.

ZHOU, G. H.; XU, X. L.; LIU, Y. Preservation technologies for fresh meat—A review. **Meat science**, v. 86, n. 1, p. 119-128, 2010.

ZHU, C. Z.; ZHANG, W. G.; KANG, Z. L.; ZHOU, G. H.; XU, X. L. Stability of an antioxidant peptide extracted from Jinhua ham. **Meat science**, v. 96, n. 2, p. 783-789, 2014.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Açaí 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36  
Agricultura familiar 27, 32, 36, 95, 105, 107, 121  
Agrometeorologia 105, 119, 152  
Agrotóxicos e saúde 92  
Alimento processado 11  
Alimentos funcionais 11, 13, 22  
Amamentação 140, 142, 144, 168  
Armazenamento 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 37, 39, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 88, 94, 96, 99, 100, 101, 102, 111, 117, 142, 143, 155

### B

Baixas temperaturas 4, 147, 150  
Baixo itacuruçá 25, 26, 27, 28, 30, 32  
Banco de leite humano 140, 141, 143, 145, 146  
Biotecnologia 84, 85

### C

Carnes 11, 16, 17, 19  
Chegamento de terra 147, 149, 150, 151  
Clarificação de águas 37  
*Coffea arabica* L. 130, 138, 139, 153, 154, 156  
Componente ativo 37  
Componentes majoritários 61, 62  
Composição 11, 12, 13, 17, 20, 36, 45, 63, 116, 132, 156, 163, 164, 168  
Compostos bioativos 11, 12, 17, 18, 19, 20  
Comunidade quilombola 25, 28  
Conteúdo Relativo de Água 130, 133, 137

### E

Enriquecimento funcional 11  
Enterrio de mudas 147, 150  
Enzima 153, 154, 157, 159, 160, 167  
Época de aplicação 123, 128  
Equino 83, 85, 88, 89, 90  
Extração 25, 30, 31, 32, 35, 37, 39, 43, 46, 64

### F

Ferrugem asiática 123, 127, 128



## G

Garanhão 83, 84, 85

Geadas 117, 125, 147, 148, 149, 150, 151, 152

*Glycine max* 59, 123, 124

## I

Indicadores edáficos 72

Inseticidas 48, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 94

Inversão térmica 147, 148, 149, 150, 152

## L

Leite humano 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 163, 164, 166, 167, 168, 169

Leite Humano 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 163, 164, 166, 167, 168, 169

Logística reversa 92, 96, 100

## M

Manejo 25, 26, 27, 28, 32, 33, 34, 35, 36, 72, 73, 74, 76, 77, 78, 80, 81, 82, 85, 92, 95, 96, 99, 100, 101, 102, 104, 106, 125, 171

Manejo de agrotóxicos 92

Manejo de embalagens 92

Massa específica 154, 155, 157, 158, 160

Matéria orgânica 45, 72, 73, 77, 78, 79, 80, 81, 82

Meio ambiente 25, 26, 32, 34, 35, 36, 46, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 99, 100, 101, 102, 103

Mercado 13, 27, 31, 32, 55, 84, 85, 87, 88, 91, 100, 113

Milho 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 106, 109

Modelagem matemática 105

*Moringa Olfeira Lam* 38, 39

Mudanças climáticas 105, 106, 110, 113, 116, 117, 139

## O

Óleos essenciais 19, 61, 62, 63, 64, 70, 71

## P

Pequeno agricultor 104, 105, 106

pH 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 16, 40, 41, 125, 142, 146, 153, 154, 155, 157, 158, 159, 160, 161

*Phakopsora pachyrhizi* 123, 124, 125, 126, 127, 129

Produção orgânica 72, 74

Produtos cárneos 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20

Protioconazol 123, 126, 127, 128

## Q

Qualidade de ovos 1, 3, 9, 10

Qualidade interna 1, 4, 6, 7, 9

## R

Refrigeração 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 83, 85, 88, 142

Reprodução 83, 84, 85, 87, 88, 89, 90, 91

Resíduos 82, 96, 100, 140, 171

Risco climático 104, 105, 106, 107, 109, 112, 113, 114, 116, 118

RMN 61, 62, 63, 64, 65, 66, 68, 69, 70, 71

## S

Seca 4, 14, 39, 75, 125, 130, 131, 132, 133, 134, 138, 155

Sêmen 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91

Soja 15, 50, 55, 59, 60, 93, 106, 109, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129

Solos arenosos 72

Suporte de decisão 105

Sustentabilidade 25, 26, 32, 72, 74, 82, 102, 118

## T

Tecnologia 1, 3, 10, 14, 51, 62, 84, 85, 138

Tratamento de sementes 48, 50, 51, 53, 55, 57, 58, 59, 60

Trifloxistrobina 123, 126, 127, 128

## U

Uso de agrotóxicos 92, 93, 95, 96, 101, 103

## V

Vitaminas hidrossolúveis 163, 164, 167, 169

Vitaminas lipossolúveis 163, 165, 166

## Z

*Zea mays* 48, 49

 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**