

# **ESTUDOS EM ZOOTECNIA E CIÊNCIA ANIMAL 2**

**GUSTAVO KRAHL  
(ORGANIZADOR)**

**Atena**  
Editora  
Ano 2020



# **ESTUDOS EM ZOOTECNIA E CIÊNCIA ANIMAL 2**

**GUSTAVO KRAHL  
(ORGANIZADOR)**



**Atena**  
Editora  
Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

**Editores:** Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação:** Geraldo Alves

**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**

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

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

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

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice

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

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Luis Ricardo Fernando da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

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

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

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

### **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  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
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  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
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. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof<sup>a</sup> Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Prof<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof<sup>a</sup> 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  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Prof<sup>a</sup> Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
Prof. Me. Heriberto Silva Nunes Bezerra – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof<sup>a</sup> Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
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  
Prof<sup>a</sup> Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>a</sup> Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior  
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Profª Ma. 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 Polsaque 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

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
E82	Estudos em zootecnia e ciência animal 2 [recurso eletrônico] / Organizador Gustavo Krahl. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-65-5706-012-4 DOI 10.22533/at.ed.124202404  1. Medicina veterinária. 2. Zootecnia – Pesquisa – Brasil. I. Krahl, Gustavo.  CDD 636
<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

As áreas da Zootecnia e Ciência animal englobam o setor agropecuário brasileiro, que por muitas vezes foi o responsável por dar a devida importância ao país na esfera global. Mas também deve-se destacar que este setor é o responsável pela produção de alimentos de origem animal e vegetal, geração de emprego e renda, tecnologias e ainda promove a conservação ambiental.

A diversidade cultural observada no Brasil se estende à produção técnica e científica na área de zootecnia e ciência animal. A editora Atena, através da divulgação de trabalhos desta natureza, dá visualização nacional para pesquisadores que tem o papel fundamental de gerar conhecimento e desenvolver as mais diversas áreas voltadas a criação de animais, produção de alimentos e sustentabilidade. O desenvolvimento econômico, social e ambiental é um dos focos da comunidade científica que trabalha no setor agropecuário.

O e-book “Estudos em Zootecnia e Ciência Animal 2” traz trabalhos desenvolvidos em todo o Brasil, e contempla temas de importância regional e nacional. Os capítulos foram organizados e ordenados de acordo com as áreas predominantes. Os primeiros sete capítulos abordam temas relacionados a produção e conservação de forragem pela ensilagem, com foco na silagem de milho e de culturas alternativas. Os próximos cinco capítulos abordam a reprodução de bovinos machos e fêmeas, equinos e biotecnologias utilizadas. Na sequência, os cinco capítulos contemplam a avicultura de corte e postura, nos sistemas industrial e alternativo. Posteriormente, cinco trabalhos que abordam a bovinocultura leiteira e de corte. Também estão contemplados os com alguns capítulos com temas como a ovinocultura, avaliação sensorial e aceitabilidade de alimentos de origem animal e vegetal, piscicultura, entre outros assuntos com importância regional.

A organização deste e-book agradece a dedicação dos autores e instituições envolvidas pelo desenvolvimento dos trabalhos. Destaca-se que a socialização das informações aos leitores, faz parte do processo de geração de conhecimento e resulta na evolução sistemas produtivos. A troca de experiências materializada em trabalhos científicos, permite entregar ao leitor a informação com qualidade e confiabilidade.

Gustavo Krahl

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1 .....</b>	<b>1</b>
<b>AValiação DO TAMANHO DE PARTÍCULA DE SILAGEM DE MILHO COM O USO DO SEPARADOR DE PARTÍCULAS DA PENN STATE UNIVERSITY</b>	
Ana Luiza Van Caeneghem da Hora Julio Viégas Larissa Luísa Schumacher Janaína Vargas Teixeira Leonardo Tombesi da Rocha Stela Naetzold Pereira Maicon Roberto de Maria Weimer Michele Nunes Generoso Tiago João Tonin Bernardo da Trindade Gallarreta Eduardo Garcia Becker	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1242024041</b>	
<b>CAPÍTULO 2 .....</b>	<b>6</b>
<b>DIGESTIBILIDADE DO AMIDO E VALOR ENERGÉTICO DA SILAGEM DE MILHO COM DIFERENTES TEMPOS DE CONSERVAÇÃO</b>	
Michele Nunes Generoso Julio Viégas Stela Naetzold Pereira Leonardo Tombesi da Rocha Lauren Nicole Monteiro Furlan Larissa Luísa Schumacher Tiago João Tonin Ana Luiza Van Caeneghem da Hora Janaína Vargas Teixeira Micaela Jungbeck Vanessa Oliveira de Freitas	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1242024042</b>	
<b>CAPÍTULO 3 .....</b>	<b>11</b>
<b>QUALIDADE BROMATOLÓGICA E DEGRADAÇÃO <i>IN VITRO</i> DA MATÉRIA SECA E DA FRAÇÃO FIBROSA DA SILAGEM DE CAPIM ELEFANTE EM MISTURA COM COPRODUTO DA INDÚSTRIA DE TOMATE</b>	
Liandra Maria Abaker Bertipaglia Gabriel Maurício Peruca de Melo Wanderley José de Melo Paulo Henrique Moura Dian João Paulo Menegoti Erica Batista Mota Caroline Fernanda Franco de Lima Maria Vitória Ravazi	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1242024043</b>	
<b>CAPÍTULO 4 .....</b>	<b>23</b>
<b>CARACTERÍSTICAS QUÍMICO-BROMATOLÓGICAS DA SILAGEM COM NÍVEIS CRESCENTES DE SUBPRODUTO DA AGROINDÚSTRIA DO CUPUAÇU</b>	
Deryk Woryk Ramos Freitas André Filipe Diniz de Souza	



Tháise Leite Silva  
João Maria do Amaral Júnior  
Alyne Cristina Sodré Lima

**DOI 10.22533/at.ed.1242024044**

**CAPÍTULO 5 ..... 28**

**CARACTERÍSTICAS BROMATOLÓGICAS E PERFIL FERMENTATIVO DA SILAGEM DE *Panicum maximum* cv. MOMBAÇA ADITIVADO COM POLPA CITRICA**

João Batista Gonçalves Costa Junior  
Luis Eduardo Mendonça de Almeida  
Wesley Silva Nogueira  
Tainá Marques de Moraes  
Juliana Jorge Paschoal  
Gabriele Mendes Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.1242024045**

**CAPÍTULO 6 ..... 32**

**MASSA DE FORRAGEM E TEOR PROTEICO EM *Urochloa brizantha* cv. BRS Piatã ADUBADA COM UREIA CAPEADA**

Gabriel Maurício Peruca de Melo  
Cristiane Abid Mundim  
Liandra Maria Abaker Bertipaglia  
Wanderley José de Melo  
Paulo Henrique Moura Dian  
Luis Carlos Vick Francisco  
Marcelo Roberto Stefani

**DOI 10.22533/at.ed.1242024046**

**CAPÍTULO 7 ..... 45**

**SORGO CV. SS318 CONSORCIADO COM SOJA E EM MONOCULTIVO, EM DOIS ESPAÇAMENTOS**

Andressa Santana Costa  
Caroline Pimentel Maia  
Eloinny Karina Figueira Castro  
Andréa Krystina Vinente Guimarães

**DOI 10.22533/at.ed.1242024047**

**CAPÍTULO 8 ..... 53**

**AValiação DA VIABILIDADE DO SÊMEN CRIOPRESERVADO DE TOUROS ZEBUÍNOS E TAURINOS**

Yndyra Nayan Teixeira Carvalho Castelo Branco  
Marlon de Araújo Castelo Branco  
Isolda Márcia Rocha do Nascimento  
Leopoldina Almeida Gomes  
Viviany de Sousa Rodrigues  
Micherlene da Silva Carneiro Lustosa  
Felipe Pereira da Silva Barçante  
Jefferson Hallisson Lustosa da Silva  
Dayana Maria do Nascimento  
Marcimar Silva Sousa  
Antônio de Sousa Júnior  
José Adalmir Torres de Souza

**DOI 10.22533/at.ed.1242024048**

**CAPÍTULO 9 ..... 58**

**EFEITO DO EUGENOL SOBRE A AÇÃO ESPERMÁTICA NA FERTILIZAÇÃO *IN VITRO***

Yndyra Nayan Teixeira Carvalho Castelo Branco  
Marlon de Araújo Castelo Branco  
Isolda Márcia Rocha do Nascimento  
Leopoldina Almeida Gomes  
Viviany de Sousa Rodrigues  
Micherlene da Silva Carneiro Lustosa  
Felipe Pereira da Silva Barçante  
Marcos Antônio Celestino de Sousa Filho  
Deyse Naira Mascarenhas Costa  
Talita Soares Câmara  
Geraldo Magela Côrtes Carvalho  
Francisco Cardoso Figueiredo  
José Adalmir Torres de Souza

**DOI 10.22533/at.ed.1242024049**

**CAPÍTULO 10 ..... 63**

**SEMINAL PARAMETERS OF BRAZILIAN PONY STALLIONS IN FRESH AND COOLED SEMEN**

Luã Barbalho de Macêdo  
Marciane da Silva Maia  
Lenilda Teixeira da Silva  
Gizele Fonseca da Silva  
Claudio Avelino de Oliveira Lucena  
José Jousie Maia de Aquino  
Naisandra Bezerra da Silva  
Carlos Eduardo Bezerra de Moura

**DOI 10.22533/at.ed.12420240410**

**CAPÍTULO 11 ..... 74**

**EFICIÊNCIA DA AVALIAÇÃO VISUAL *VERSUS* UTILIZAÇÃO DE ADESIVO DETECTOR DO ESTRO E RESPOSTA NA TAXA DE PRENHEZ DE FÊMEAS NELORE**

Ana Clara Ferreira Batista  
Camila de Moraes Raymundo  
Amanda Pifano Neto Quintal  
André Penido Oliveira  
Leonardo de Oliveira Fernandes

**DOI 10.22533/at.ed.12420240411**

**CAPÍTULO 12 ..... 78**

**CORRELAÇÃO ENTRE TEMPERATURA DA MUCOSA VAGINAL, OLHO E ESPELHO NASAL, COM O TAMANHO DO FOLÍCULO FÊMEAS NELORE, POR TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA**

Matheus Santana Borges  
João Batista Gonçalves Costa Junior  
Camila de Moraes Raymundo  
Luis Eduardo Mendonça de Almeida  
Ana Clara Ferreira Batista

**DOI 10.22533/at.ed.12420240412**

<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>83</b>
<b>ÓLEO DE BURITI COMO ALTERNATIVA AOS ANTIBIÓTICOS MELHORADORES DE DESEMPENHO EM DIETAS PARA FRANGOS DE CORTE</b>	
Francisca Luana de Araújo Carvalho Patrícia Miranda Lopes Gabriela Priscila de Sousa Maciel Débora Cristina Furtado da Silva Maria de Fátima Alves de Melo Reneton Gomes de Souza Laylson da Silva Borges Marcelo Richelly Alves de Oliveira Geandro Carvalho Castro Luciano Silva Sena Wéverton José Lima Fonseca Roselma de Carvalho Moura	
<b>DOI 10.22533/at.ed.12420240413</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>95</b>
<b>DESEMPENHO DE FRANGOS DE LINHAGENS COLONIAIS CRIADOS NO MUNICÍPIO DE PORTO GRANDE - AMAPÁ</b>	
Bruno Lacerda Denucci Alyne Cristina Sodré Lima	
<b>DOI 10.22533/at.ed.12420240414</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>100</b>
<b>LIMITES DO ALIMENTO VERDE NA DIETA DE GALINHAS POEDEIRAS CAIPIARAS</b>	
Firmino José Vieira Barbosa Vicente Ibiapina Neto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.12420240415</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>107</b>
<b>CURVA DE CRESCIMENTO DE ECÓTIPOS DE GALINHAS NATURALIZADAS MANTIDOS EM REBANHO DE CONSERVA�O NO PIAUÍ – BRASIL</b>	
Vicente Ibiapina Neto Firmino José Vieira Barbosa José Elivalto Guimarães Campelo José Lindenberg Rocha Sarmento	
<b>DOI 10.22533/at.ed.12420240416</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>122</b>
<b>DETERMINA�O DA EXIGÊNCIA NUTRICIONAL DE CÁLCIO E NÍVEIS DE SUPLEMENTA�O DE VITAMINA D PARA CODORNAS DE CORTE EM CRESCIMENTO</b>	
Taynara Prestes Perine Simara Márcia Marcato Antonio Claudio Furlan Vittor Tuzzi Zancanela Caroline Espejo Stanquevis Mariani Ireni Benites Daiane de Oliveira Grieser	
<b>DOI 10.22533/at.ed.12420240417</b>	

**CAPÍTULO 18 ..... 133**

**DESEMPENHO PRODUTIVO LEITEIRO EM BIRIGUI - SP**

Felipe de Oliveira Esteves  
Glaucia Amorim Faria  
Ariéli Daieny da Fonseca  
Luiz Firmino dos Santos Júnior  
Ana Luiza Baracat Cotrin  
Lucas Menezes Felizardo  
Vinícius Affonso  
Beatriz Garcia Lopes  
Gustavo Campedeli Akita  
Lucas Micael Gonçalves Diniz

**DOI 10.22533/at.ed.12420240418**

**CAPÍTULO 19 ..... 145**

**EFEITO DA CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS NO LEITE EM PARÂMETROS REPRODUTIVOS DE VACAS LEITEIRAS**

Patricia Franzosi  
Cíndia Mara Rottava  
Agatha Bertolini  
Magnos Fernando Ziech

**DOI 10.22533/at.ed.12420240419**

**CAPÍTULO 20 ..... 150**

**COMPORTAMENTO DO PARTO EM NOVILHAS DA RAÇA HOLANDESA**

Caroline Volponi Zanetti  
João Batista Gonçalves Costa Junior  
Jason Ahola  
Jack Whittier  
Júlio Otávio Jardim Barcellos

**DOI 10.22533/at.ed.12420240420**

**CAPÍTULO 21 ..... 155**

**OCORRÊNCIA DE HEMATOMAS EM CARÇAÇAS DE BOVINOS ABATIDOS NO MUNICÍPIO DE ARIQUEMES – RO**

Luciana Ferreira  
Marco Antonio de Andrade Belo

**DOI 10.22533/at.ed.12420240421**

**CAPÍTULO 22 ..... 167**

**BOVINO CURRALEIRO PÉ – DURO E O DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL NA COMUNIDADE TRADICIONAL QUEIMADA DOS BRITOS, NO PARQUE NACIONAL DOS LENÇÓIS MARANHENSES, BRASIL**

Rafael Michael Silva Nogueira  
Rafael Assunção Carvalho  
Francisco Carneiro Lima

**DOI 10.22533/at.ed.12420240422**

<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>178</b>
<b>EFEITO DA DIETA 100% CONCENTRADO SOBRE O DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DE CARÇA DE OVINOS CONFINADOS</b>	
Luis Eduardo Mendonça de Almeida Maico Henrique Barbosa dos Santos Juliana Jorge Paschoal Danielle Leal Matarim Bruna Hortolani	
<b>DOI 10.22533/at.ed.12420240423</b>	
<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>186</b>
<b>INDICADORES DE CUSTOS NA TERMINAÇÃO DE CORDEIROS EM DIFERENTES SISTEMAS DE PRODUÇÃO</b>	
Daniel Gonçalves da Silva Bruna Martins de Menezes Arthur Fernandes Bettencourt Bento Martins de Menezes Bisneto Francisco Antônio Piran Filho Patricia Franzosi Angélica Pereira dos Santos Pinho Vicente de Paulo Macedo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.12420240424</b>	
<b>CAPÍTULO 25</b> .....	<b>202</b>
<b>MICROBIOLOGICAL AND SENSORY EVALUATION OF SPICED MOZZARELLA CHEESE</b>	
Greice Mara Correia Alves Liandra Maria Abaker Bertipaglia Anderson Castro Soares de Oliveira Gabriel Maurício Peruca de Melo Wanderley José de Melo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.12420240425</b>	
<b>CAPÍTULO 26</b> .....	<b>216</b>
<b>ACEITABILIDADE DE SORVETE DE TAMARINDO COM CASCA DE JABUTICABA</b>	
Wesley da Silva Porto Samuel Viana Ferreira Jéssica Silva Medeiros Pamella Cristina Teixeira Marília da Silva Barros Mariana Buranelo Egea Marco Antônio Pereira da Silva Edmar Soares Nicolau	
<b>DOI 10.22533/at.ed.12420240426</b>	
<b>CAPÍTULO 27</b> .....	<b>230</b>
<b>PRODUÇÃO DE CERA DE ABELHAS COM PRODUTOS DA CANA-DE-AÇUCAR</b>	
Roger Beelen Hemilly Marques da Silva Patrícia Mendes Guimarães-Beelen	
<b>DOI 10.22533/at.ed.12420240427</b>	

<b>CAPÍTULO 28</b> .....	<b>238</b>
<b>ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL EM LAMBARIS: MODULAÇÃO DAS RESPOSTAS AO ESTRESSE EM LABORATÓRIO</b>	
Nathalia Isgroi Carvalho	
Ricardo Henrique Franco de Oliveira	
Rafaela Batalha Vale	
Emanuel Vitor Albieri Silva Paula	
Elyara Maria Pereira-Da-Silva	
Ana Luisa Piozzi Da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.12420240428</b>	
<b>CAPÍTULO 29</b> .....	<b>242</b>
<b>O EXTRATIVISMO DE JUMENTOS PARA EXPORTAÇÃO DE PELE NO NORDESTE DO BRASIL: VISÃO GERAL E ASPECTOS SANITÁRIOS</b>	
Lucas Santana da Fonseca	
Rayane Caroline Medeiros do Nascimento	
Adryano Campos Carvalho	
Amanda Caroline Gomes Graboschii	
Yana Gabriella de Moraes Vargas	
Aline Rocha Silva	
Pierre Barnabé Escodro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.12420240429</b>	
<b>CAPÍTULO 30</b> .....	<b>260</b>
<b>PROPRIEDADES RURAIS DO MUNICÍPIO DE PRESIDENTE VARGAS, MARANHÃO, BRASIL</b>	
Thais Santos Figueiredo	
Chiara Sanches Lisboa	
Stelmo Roberto Mendes da Graça	
Valéria Xavier de Oliveira Apolinário	
Gabriel Feitosa de Melo	
Raniele da Silva Magalhães	
<b>DOI 10.22533/at.ed.12420240430</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>272</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>273</b>

## ÓLEO DE BURITI COMO ALTERNATIVA AOS ANTIBIÓTICOS MELHORADORES DE DESEMPENHO EM DIETAS PARA FRANGOS DE CORTE

Data de aceite: 07/04/2020

### **Francisca Luana de Araújo Carvalho**

Universidade Federal do Piauí, Teresina- Piauí.

### **Patrícia Miranda Lopes**

Universidade Federal do Piauí, Teresina - Piauí.

### **Gabriela Priscila de Sousa Maciel**

Universidade Federal do Piauí, Teresina - Piauí.

### **Débora Cristina Furtado da Silva**

Universidade Federal do Piauí, Teresina - Piauí.

### **Maria de Fátima Alves de Melo**

Universidade Federal do Piauí, Teresina - Piauí.

### **Reneton Gomes de Souza**

Universidade Federal do Piauí, Teresina - Piauí.

### **Laylson da Silva Borges**

Universidade Federal do Piauí, Teresina - Piauí.

### **Marcelo Richelly Alves de Oliveira**

Universidade Federal do Piauí, Teresina - Piauí.

### **Geandro Carvalho Castro**

Universidade Federal do Piauí, Teresina - Piauí.

### **Luciano Silva Sena**

Universidade Federal do Piauí, Teresina - Piauí.

### **Wéverton José Lima Fonseca**

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia,  
Itapetinga - Bahia.

### **Roselma de Carvalho Moura**

Universidade Federal do Piauí, Teresina - Piauí.

**RESUMO:** O óleo do buriti é obtido de uma árvore oleaginosa com possibilidade de ser utilizado em dietas para frangos de corte, pois apresenta propriedades, características e potencial dos óleos essenciais, abrindo perspectivas na utilização deste produto como alternativa aos antibióticos melhoradores de desempenho. Objetiva-se com esta revisão discutir a utilização do óleo de buriti como alternativa aos antibióticos promotores de crescimento em dietas de frangos de corte. Os antibióticos melhoradores de desempenho são utilizados na alimentação de frangos de corte com intuito de aumentar as taxas de crescimento e sobrevivência, melhorar a saúde do trato gastrointestinal, a eficiência alimentar e aumentar a disponibilidade dos nutrientes da dieta para as aves. Embora vários benefícios sejam comprovados pelo seu uso, nos últimos anos vem sofrendo restrições e banimento em função do surgimento de bactérias resistentes a antibióticos. Consequentemente, a busca por alternativas a partir de fontes naturais vem aumentando, e os produtos extraídos de algumas plantas têm competência de uso para esse fim. Como alternativa, apresenta-se a substituição por aditivos fitogênicos que são metabólitos secundários de plantas, como o óleo de buriti, uma vez que, ele apresenta potencial antimicrobiano. O óleo de buriti traz efeitos antimicrobianos e provavelmente

a possibilidade de utilização dessa substância como alternativa aos antibióticos promotores de crescimento na alimentação de frangos de corte.

**PALAVRAS-CHAVE:** Aditivos fitogênicos, antimicrobianos, ácidos graxos, resistência cruzada.

## BURITI OIL AS AN ALTERNATIVE TO PERFORMANCE-ENHANCING ANTIBIOTICS IN BROILER DIETS

**ABSTRACT:** Buriti oil is obtained from an oil tree with the possibility of being used in broiler diets, as it has properties, characteristics and potential of essential oils, opening perspectives on the use of this product as an alternative to performance enhancing antibiotics. The aim of this review is to discuss the use of buriti oil as an alternative to growth promoting antibiotics in broiler diets. Performance enhancing antibiotics are used to feed broiler chickens to increase growth and survival rates, improve gastrointestinal tract health, feed efficiency and increase the availability of dietary nutrients to poultry. Although several benefits are proven by its use, in recent years has been restricted and banned due to the emergence of antibiotic resistant bacteria. Consequently, the search for alternatives from natural sources is increasing, and the products extracted from some plants have competence to use for this purpose. Alternatively, substitution by phytogetic additives that are secondary metabolites of plants, such as buriti oil, is presented as it has antimicrobial potential. Buriti oil has antimicrobial effects and probably the possibility of using this substance as an alternative to growth promoting antibiotics in broiler feed.

**KEYWORDS:** Antimicrobials, cross-resistance, fatty acids, phytogetic additives.

### 1 | INTRODUÇÃO

Os antibióticos melhoradores de desempenho são utilizados na alimentação de frangos de corte com intuito de aumentar as taxas de crescimento e sobrevivência, melhorar a saúde do trato gastrointestinal, a eficiência alimentar e aumentar a disponibilidade dos nutrientes da dieta para as aves. Os antimicrobianos desenvolvem funções importantes na produção avícola, pela sua ação direta sobre a microbiota intestinal das aves (Lee et al., 2003). Porém, o uso contínuo dos antibióticos melhoradores de desempenho, mesmo em dosagens mínimas, tem sido motivo de preocupação da população, como a disseminação de bactérias resistentes ao longo da cadeia alimentar (Koiyama et al., 2014). Esse fenômeno é definido como um efeito biológico que possibilita aos microrganismos a capacidade de multiplicação ou persistência na presença de níveis terapêuticos do antimicrobiano (Haese & Silva, 2004), e, por conseguinte, supõe-se que patógenos humanos desenvolveriam resistência cruzada aos antibióticos de uso terapêutico na medicina humana.

Vários países baniram a utilização de antibióticos como promotores de



crescimento na alimentação animal baseando-se no fenômeno de resistência bacteriana (Brenes & Roura, 2010) e por último, o Brasil tem restringido alguns antimicrobianos. No entanto, a abolição do uso dos antibióticos pode ocasionar uma redução nos índices de desempenho dos frangos de corte e aumentar os custos de produção, como também surgir quadros clínicos envolvendo crescimento microbiano desordenado no intestino e levar ao aumento da demanda de antibióticos terapêuticos para o tratamento de animais.

Em virtude das evidências dos seus efeitos nocivos na saúde humana e animal, os promotores de crescimento sintéticos foram substituídos por produtos fitoterápicos alternativos e, em particular, por extratos de plantas, como aditivos fitogênicos (Popović et al., 2016). As pesquisas com óleos vegetais, em particular os essenciais, vem se intensificando e ganhando importância nos sistemas avícolas devido a um grande potencial de uso para esse fim. São responsáveis por fornecer características que favoreçam seu uso nas aplicações alimentícias, cosméticas e farmacêuticas, e seus metabólitos secundários são relacionados como potentes antioxidantes e anti-inflamatórios (Lavor et al., 2018).

O buriti (*Mauritia flexuosa*) é uma árvore oleaginosa com algumas características de óleos essenciais, e abre perspectivas para ser utilizado como antimicrobiano na alimentação de aves. Este vem sendo investigado em vários estudos devido aos seus efeitos cicatrizantes, antibacterianos, antioxidantes, entre outros, e usado como filtro solar por absorver radiações no espectro ultravioleta, devido ao seu alto teor de  $\beta$ -caroteno, como também provoca alívio imediato e auxilia no processo de cicatrização em queimaduras na pele (Silva & Pighinelli, 2017). Estudos indicaram que os efeitos antibacterianos e cicatrizantes são devido à sua composição de ácidos graxos e à presença de compostos menores, como tocóis (tocoferóis e tocotrienóis), carotenóides e compostos fenólicos (Batista et al., 2012; Falcão et al., 2017). No entanto, na literatura há escassez de informações quanto à substituição dos melhoradores de desempenho pelo óleo de buriti em dietas para aves, contudo, torna-se imprescindível a investigação deste co-produto e de seus efeitos sobre a saúde e o desempenho zootécnico desses animais.

Objetiva-se com esta revisão, discutir a utilização do óleo de buriti como alternativa aos antibióticos promotores de crescimento em dietas de frangos de corte.

## 2 | ANTIBIÓTICOS MELHORADORES DE DESEMPENHO

O termo antibiótico foi inicialmente empregado para definir substâncias químicas produzidas por microrganismos que tinham a capacidade de inibir o crescimento bacteriano. Posteriormente, houve a ampliação desse conceito, pois já era possível obtê-lo por síntese laboratorial (De Sousa Spinosa et al., 2005). Mediante

a intensificação da produção avícola e conhecimento das diversas patologias acometidas a esse setor, os antibióticos tornaram-se uma importante ferramenta de manejo desses animais, sendo empregado em vários ciclos produtivos como medicamento terapêutico, profilático, curativo, assim como aditivos melhoradores de desempenho (De Sousa Spinosa et al., 2005).

Os antibióticos melhoradores de desempenho são adicionados na ração de animais não ruminantes por apresentar maior facilidade de manuseio (Singer & Hofacre, 2006), sendo responsável pela melhoria da produtividade animal, principalmente nas fases iniciais de criação (Lorençon et al., 2007). Eles têm por finalidade controlar os agentes prejudiciais ao trato digestivo, provavelmente inibindo organismos responsáveis por infecções sub-clínicas e reduzindo inflamações no epitélio intestinal. É capaz de promover o equilíbrio da microbiota do trato digestivo, reduzindo o pH, facilitando assim a digestão e proporcionando principalmente melhoria no aproveitamento dos alimentos e ainda estimula a imunidade dos animais, e em consequência disso, melhora as condições sanitárias dos lotes (Silva et al., 2011).

### **3 | RESTRIÇÕES DOS ANTIBIÓTICOS PROMOTORES DE CRESCIMENTO**

Apesar dos inúmeros benefícios obtidos pela utilização de antibióticos melhoradores de desempenho na alimentação de frangos de corte, tem surgido críticas em relação ao seu uso e iniciativas para que seja banido. A Suécia, em 1986, foi o primeiro país a proibir o uso de antibióticos como promotores de crescimento na ração, seguida pela Dinamarca, em 1998. A proibição do uso destes na alimentação de aves foi abolida pela União Europeia, em 2006. O Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2012) vetou seu uso por meio da Instrução Normativa N° 14, que entrou em vigor em 17/05/ 2012, contemplando o banimento do uso de alguns antibióticos no Brasil, baseando-se também no fenômeno de resistência bacteriana.

O fenômeno da resistência bacteriana é definido como um efeito biológico que possibilita aos microrganismos a capacidade de multiplicação ou persistência na presença de níveis terapêuticos do antimicrobiano (Apat, 2009), e, portanto, supõe-se que patógenos humanos desenvolveriam resistência cruzada aos antibióticos de uso terapêutico na medicina humana. Comumente, os antibióticos empregados na terapêutica humana não são usados como aditivos, mas há trabalhos para o banimento do seu uso em rações mesmo em dosagem subterapêutica pela possibilidade do risco de criação de microrganismos resistentes a estas moléculas, mostrando que pode haver alguns riscos que ainda estão sendo estudados (Bertechini, 2012).

Há uma alegação que, as moléculas de alguns aditivos apresentam semelhanças com a de antibióticos utilizados na terapêutica humana, o que poderia, por meio do uso indiscriminado e/ou contínuo, induzir, por pressão seletiva, a emergência

de bactérias patogênicas resistentes a esses medicamentos, sendo este um fenômeno biológico que possibilita ao microrganismo a capacidade de multiplicação ou persistência na presença de níveis consideráveis do antimicrobiano, deixando resíduos (são as substâncias químicas ou metabólicas depositadas no interior das células nos produtos) (Costa & Junior, 2017).

O desafio global para combater a ocorrência e a propagação da resistência antimicrobiana, foi destacado como uma preocupação comum crucial por numerosos ministros, objetivando restringir o uso de antibióticos a alimentação animal e está de acordo com as normas internacionais da OIE sobre o uso responsável e prudente de agentes antimicrobianos (Brasil, 2018).

No Brasil, antibióticos melhoradores de desempenho utilizados no passado e atualmente proibidos pelo Ministério da Agricultura nas dietas de frangos de corte, são: anfenicois, tetraciclina, B-Lactâmicos (penicilinas e cefalosporinas), clorafenicol, sulfonamidas sistêmicas, furazolidona, nitrofurazona e avorpacina, quinolonas, colistina, espiramicina, eritromicina. Os aditivos atualmente autorizados como promotores de crescimento de frangos de corte são, avilamicina, colistina, flavomicina, lincomicina, tilosina, virginamicina, bacitracina e enramicina (Brasil, 2016).

De qualquer forma, estudos têm demonstrado que o uso de estratégias alternativas aos antimicrobianos melhoradores de desempenho pode minimizar as perdas econômicas advindas de um possível desempenho zootécnico inferior.

#### **4 | ÓLEOS ESSENCIAIS NAS DIETAS DE FRANGOS DE CORTE**

Os óleos essenciais são uma alternativa à substituição dos antibióticos como promotores de crescimento, já que possuem potencial antimicrobiano (Tzakou et al., 2001), além de possuírem função imunológica (Mellor, 2000), propriedades antioxidantes e de conservação dos alimentos (Botsoglou et al., 2002). Os princípios ativos dos óleos essenciais são absorvidos no intestino pelos enterócitos e metabolizados rapidamente no organismo animal e provavelmente não existe risco de acúmulo de gordura nos tecidos (Kohlert et al., 2000). O exato modo de ação dos óleos essenciais não está totalmente elucidado. No entanto, algumas hipóteses foram comprovadas por meio de estudos, como por exemplo: controle de patógenos pela atividade antimicrobiana, atividade antioxidante, melhoria na digestibilidade de alimentos pelo estímulo da atividade enzimática e morfometria dos órgãos (Lee et al., 2003).

Para Traesel et al. (2011) o efeito dos óleos essenciais na alimentação de frangos de corte, sugere menor estímulo ao sistema imune humoral, evidenciado pelo seu perfil eletroforético de soroproteínas, assim como acontece com a suplementação de

promotores de crescimento, os antibióticos, e seu uso leva à redução da peroxidação plasmática de lipídios e, conseqüentemente, menor dano oxidativo em frangos de corte, demonstrando que a substituição de promotores de crescimento por óleos essenciais pode ser uma alternativa viável na avicultura. Os óleos essenciais melhoram o desempenho dos animais devido ao aumento da palatabilidade da ração, ao estímulo à secreção de enzimas endógenas e, conseqüentemente, da função digestiva e ao controle da microbiota intestinal (Lee et al., 2003).

Provavelmente os óleos essenciais promovem modificações morfológicas do trato gastrointestinal e estimulam a produção de enzimas digestivas e pancreáticas (Lee et al., 2004), a digestibilidade e absorção de nutrientes (Hernández et al., 2004; Oetting et al., 2006). Explicações encontradas na literatura mostram resultados promitentes quando utilizadas misturas de óleos essenciais, por reduzirem a colonização e proliferação de *Clostridium perfringens* e *Salmonella*, e conseqüentemente, reduzia a incidência de enterite necrótica (Santurio et al., 2007). Os óleos essenciais obtidos a partir de várias famílias de plantas têm demonstrado maior potencial como alternativa aos antibióticos promotores de crescimento.

## 5 | ÓLEO DE BURITI (*MAURITIA FLEXUOSA*)

O óleo de buriti é um co-produto obtido do buriti (*Mauritia flexuosa*) por meio de extração mecânica ou por solvente, é designado por apresentar coloração avermelhada, que se deve ao elevado teor de carotenóides, principalmente ao betacaroteno, que é apresentado numa porcentagem de 72,3-75,2% (Ribeiro, 2008), possui alta concentração de ácidos graxos insaturados e compostos menores, como tocoferóis, carotenóides e polifenóis (Alves & Macedo, 2016), apresentando 3,1% de ácidos graxos saturados, 92,3% de ácidos graxos monoinsaturados, 4,6% de ácidos graxos poli-insaturados e quantidades consideráveis de  $\beta$ -caroteno (911,4 mg/kg<sup>-1</sup>) e tocoferol (800 mg/kg<sup>-1</sup>) (Aquino et al., 2012). A composição química do fruto do buriti avaliada em estudos anteriores por vários autores está apresentada na Tabela 1.

Componentes	Autores		
	Tavares et al. (2003)	Carneiro & Carneiro. (2011)	Darnet et al. (2011)
Umidade	67,2	54,3	50,5
Cinzas	0,7	0,6	0,6
Lipídios	8,1	18,1	19,0
Proteínas	1,8	1,3	3,7
Carboidratos	25,2	25,2	26,2

Tabela 1. Composição centesimal da polpa do buriti (g/100g).

Estudos indicam que óleo de buriti possui atividade antioxidante devido à sua composição de ácidos graxos e a presença de compostos menores, como tocóis (tocoferóis e tocotrienóis), carotenóides e compostos fenólicos (Falcão et al., 2017). Ao avaliar o efeito de carotenóides e flavonóides em polpas e óleo de buriti, Romero et al. (2015) observaram que ambos se apresentam como uma boa fonte de carotenóides, um potente antioxidante com ação protetora contra doenças cardiovasculares. A quantidade de carotenóides presentes no óleo de buriti estão apresentados na Tabela 2.

Substância	Montate (PPM)	Substância	Montante (PPM)
Trans- $\beta$ -caroteno	672 $\pm$ 10	$\alpha$ -caroteno	61 $\pm$ 7
13-cis- $\beta$ -caroteno	359 $\pm$ 27	mutacrômico	45 $\pm$ 1
9-cis- $\beta$ -caroteno	150 $\pm$ 18	car-caroteno	39 $\pm$ 3
fitoflueno	150 $\pm$ 8	$\beta$ -eacaroteno	38 $\pm$ 1
zeaxantina	098 $\pm$ 4	$\gamma$ -caroteno	13 $\pm$ 1
$\beta$ -10-apo-caroteno	070 $\pm$ 3	3 $\delta$ -caroteno	11 $\pm$ 1

Tabela 2. Conteúdo (ppm) de carotenóides presentes no óleo de buriti.

Fonte: Albuquerque et al. (2005)

Os tocoferóis, um dos constituintes do óleo de buriti, são antioxidantes naturais formadores de vitamina E, além disso, suas propriedades antioxidantes proporcionam maior estabilidade química ao óleo, aumentando sua vida útil e minimizando as reações de oxidação bioquímica (Rossi et al., 2007). Entre os oito diferentes tocoferóis naturais que apresentam atividade da vitamina E, o  $\alpha$ -tocoferol é o mais importante, correspondendo a 90% da quantidade total de tocoferóis em tecidos animais e tem maior atividade biológica (Albuquerque et al., 2005). Além desses componentes, o buriti e óleos vegetais em geral, apresentam uma certa quantidade de clorofila A em sua composição química, e pode estar presente na casca e na polpa do fruto (Albuquerque et al., 2005).

Outros compostos que são conhecidos por possuírem propriedades biológicas e farmacológicas são encontrados nos extratos do buriti e são identificados como uma mistura de ésteres derivados dos ácidos graxos saturados, ácidos graxos insaturados, aromáticos e terpenos que estão presentes também no óleo de buriti (Oliveira et al., 2016). Alguns dos compostos encontrados na palmeira buriti estão descritos na Tabela 3.

Compostos	TR (min)	RT (min)
Ácido cáprico, C <sub>11:0</sub>	20, 429	2, 64
Ácido láurico, C <sub>12:0</sub>	28, 925	1, 29

Ácido mirístico, C <sub>14:0</sub>	36, 727	1, 28
Ácido ftálico, C <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	41, 883	1, 54
Ácido palmítico, C <sub>16:0</sub>	43, 861	20, 35
Fitol, C <sub>20</sub> H <sub>40</sub> O	47, 515	6, 28
Citronelol, C <sub>10</sub> H <sub>20</sub> O	48, 437	11, 75
Ácido linoleico, C <sub>18:2</sub> (ω6)	49, 317	5, 61
Ácido linolênico, C <sub>18:3</sub> (ω3)	49, 540	19, 94
Ácido esteárico, C <sub>18:0</sub>	50, 320	3, 82

Tabela 3. Principais compostos químicos detectados (área %) e tempo de retenção (TR) nos extratos de folhas de *M. flexuosa* por análise cromatografia gasosa.

FONTE: Oliveira et al. (2016).

Lara (2004) descreve que os óleos vegetais são ricos em ácidos graxos insaturados como o oléico, linoléico e linolênico, que favorecem o metabolismo animal e são melhor digeridos que as gorduras de origem animal, devido seus altos níveis de ácidos graxos insaturados, o que facilita a formação de micelas e absorção intestinal. O óleo de buriti tem aproximadamente 73,3-78,73% de ácido oléico e 2,4-3,93% de ácido linoléico (Pérez et al., 2018). Os ácidos graxos oléico e linoléico desenvolvem funções importantes no desempenho de frangos de corte, daí então surge a necessidade de serem introduzidos nas dietas, pois na alimentação desses animais são caracterizados como imprescindíveis (Tufarelli et al., 2016).

Os ácidos graxos causam grande impacto positivo nos processos fisiológicos de digestão, pois a presença deles no duodeno estimula a liberação do hormônio colecistoquinina que proporciona o aumento da liberação de enzimas pancreáticas como proteases, lipases e amilases, melhorando a digestão e absorção dos nutrientes (Mesquita, 2017), reduzindo a velocidade da taxa de passagem do alimento, assim, permanecem mais tempo sob a ação das enzimas digestivas, agindo positivamente nas respostas de desempenho das aves (Bertechini, 2012).

As características e efeitos do óleo de buriti abrem perspectivas para ser introduzido na alimentação de frangos de corte como aditivo fitogênico, no entanto, estudos mais detalhados com aves precisam ser realizados para que atestem sua real atividade, como também a necessidade de métodos de extração mais eficientes, uma vez que, a extração predominante é a artesanal. Nesse método, a polpa do fruto é submetida a um cozimento intensivo com água, separando o óleo sobrenadante, em seguida, o óleo é seco em fogo baixo, utilizando um recipiente metálico ou é separado por centrifugação até a perda da opacidade devido à umidade (Carvalho et al., 2011). Para assegurar uma eficiente e completa extração do óleo de buriti,

métodos mais eficientes devem ser utilizados, pois algumas substâncias voláteis podem se perderem durante o processo ou haver alterações das propriedades físico-químicas.

## 6 | CONCLUSÃO

O óleo de buriti traz efeitos antimicrobianos e provavelmente a possibilidade de utilização dessa substância como alternativa aos antibióticos promotores de crescimento na alimentação de frangos de corte. No entanto, é pouco estudado na alimentação animal e na literatura consultada não foram encontradas pesquisas sobre os efeitos do óleo de buriti em dietas sem antibiótico na alimentação de aves.

## REFERÊNCIAS

- ARAUJO, G.G.L.; SILVA, J.F.C.; VALADARES FILHO, S.C.; CAMPOS, O.F.; CASTRO, A.C.G.; SIGNORETTI, R.D.; TURCO, S.H.N.; HENRIQUI, L.T. **Consumo e digestibilidade total dos nutrientes de dieta contendo diferentes níveis de volumoso, em bezerros. Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, p.345-354, 1998.
- ALBUQUERQUE M.L.S.; GUEDES, I., ALCANTARA J.R.P.; MOREIRA, S.G.; BARBOSA NETO, N.M.; CORREA, D.S.; ZILIO, S.C. **Characterization of Buriti (*Mauritia flexuosa* L.) Oil by Absorption and Emission Spectroscopies. Journal of the Brazilian Chemical Society**, v.16, p.1113-1117, 2005.
- ALVES, J.; MACEDO, A. **Amazonian buriti oil: Chemical characterization and antioxidant potential. Grasas y Aceites**, v.67, p.135-142, 2016.
- APAT, D.F. **Antibiotic resistance in poultry. International Journal of Poultry Science**, v.8, p.404–408, 2009.
- AQUINO, J.S.; PESSOA, D.C.; ARAÚJO, K.D.L.G.; EPAMINONDAS, P.S.; SCHULER, A.R.P.; SOUZA, A.G.D.; STAMFORD, T.L.M. **Refining of Buriti oil (*Mauritia flexuosa*) originated from the Brazilian Cerrado: Physicochemical, thermal-oxidative and nutritional implications. Journal of the Brazilian Chemical Society**, v.23, p.212-219, 2012.
- BATISTA, J.S.; OLINDA, R.G.; MEDEIROS, V.B.; RODRIGUES, C.M.F.; OLIVEIRA, A.F.; PAIVA, E.S.; MEDEIROS, A.D.C. **Atividade antibacteriana e cicatrizante do óleo de buriti *Mauritia flexuosa* L. Ciência Rural**, v.42, p.136-141, 2012.
- BERTECHINI, A.G. **Nutrição de mogástricos. 2.ed. UFLA**, 2012.
- BOTSOGLOU, N.A.; FLOROU-PANERI, P.; CHRISTAKI, E.; FLETOURIS, D. J.; SPAIS, A. B. **Effect of dietary oregano essential oil on performance of chickens and on iron-induced lipid oxidation of breast, thigh and abdominal fat tissues. British Poultry Science**, v.43, p.223–230. 2002.
- BRASIL. 2012. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 14. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/>. Acesso em 03 -01- 2019.
- BRASIL. 2016. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 44/15. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/>. Acesso em 03 -01- 2019.
- BRASIL. 2018. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Uso responsável e prudente de

antimicrobianos. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/>. Acesso em 03 -01- 2019.

BRENES, A.; ROURA, E. **Essential oils in poultry nutrition: Main effects and modes of action.** *Animal Feed Science and Technology*, v.158, p.1-14, 2010.

CARNEIRO, T.B.; CARNEIRO, J.G.M. **Frutos e polpa desidratada Buriti (*Mauritia flexuosa* L.): aspectos físicos, químicos e tecnológicos.** *Revista Verde*, v.6, p.105–111, 2011.

CARVALHO, C.O.; SCUDELLER, V.V.; SARGENTINI JÚNIOR, E.; FERNANDES, O.C.C.; BOLSON, M.A. **Características físicas, químicas e rendimento do óleo de buriti (*Mauritia flexuosa* L.f. – *Arecaceae*).** *Amazônia Central*, v.7, p.1-12, 2011.

COSTA, A.L.P.; JUNIOR, A.C.S.S. **Resistência bacteriana aos antibióticos e saúde pública: uma breve revisão de literatura.** *Estação Científica (UNIFAP)*, v.7, p.45-47, 2017.

DARNET, S.H.; SILVA, L.H.M.D.; RODRIGUES, A.M.D.C.; LINS, R.T. **Nutritional composition, fatty acid and tocopherol contents of buriti (*Mauritia flexuosa*) and patawa (*Oenocarpus bataua*) fruit pulp from the Amazon region.** *Ciencia Tecnologia Alimentos*, v.31, p.488-491, 2011.

DE SOUSA SPINOSA, H.; NETO, J.P.; GÓRNIK, S.L. **Farmacologia aplicada à avicultura.** 2. Ed. *Roca*. 2005.

FALCÃO, A.O.; SPERANZA, P.; UETA, T.; MARTINS, I.M.; MACEDO, G.A.; MACEDO, J.A. **Antioxidant Potential and Modulatory Effects of Restructured Lipids from the Amazonian Palms on Liver Cells.** *Food Technol Biotechnol*, v.55, p.553-561, 2017.

HAESE, D.; SILVA, B.A.N. **Antibióticos como promotores de crescimento em monogástricos.** *Revista Eletrônica Nutritime*, v.1, p.07-19, 2004.

HERNÁNDEZ, F.; MADRID, J.; GARCIA, V.; ORENGO, J.; MEGÍAS, M.D. **Influence of two plant extracts on broilers performance, digestibility, and digestive organ size.** *Poultry Science*, v.83, p.169-174, 2004.

KOHLERT, C.; VAN RENSEN, I.; MÄRZ, R.; SCHINDLER, G.; GRAEFE, E.U.; VEIT, M. **Bioavailability and pharmacokinetics of natural volatile terpenes in animal and humans.** *Planta Médica*, v.66, p.495-505, 2000.

KOYAMA, N.T.G.; ROSA, A.P.; PADILHA, M.T.S.; BOEMO, L.S.; SCHER, A.; MELO, A.M.D.S.; FERNANDES, M.D.O. **Desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte alimentados com mistura de aditivos fitogênicos na dieta.** *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.49, p.225-231, 2014.

LARA, L.J.C. **Efeito da fonte lipídica em dietas para frangos de corte sobre o desempenho, rendimento e composição da carcaça.** *Dissertação (Mestrado em Zootecnia)*. Belo Horizonte: UFMG. 49p. 2004

LAVOR, É.M.; FERNANDES, A.W.C.; DE ANDRADE TELES, R.B.; LEAL, A.E.B.P.; DE OLIVEIRA JÚNIOR, R.G.; GAMA E SILVA, M.; DE MENEZES, I. R.A. **Essential Oils and Their Major Compounds in the Treatment of Chronic Inflammation: A Review of Antioxidant Potential in Preclinical Studies and Molecular Mechanisms.** *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, v.2018, p.1-23, 2018.

LEE, K.W. EVERTS, H.; KAPPERT, H.J.; FREHNER, M.; LOSA, R.; BEYNEN, A.C. **Effects of dietary essential oil components on growth performance, digestive enzymes and lipid metabolism in female broiler chickens.** *British Poultry Science*, v.44, p.450-774, 2003.



- LEE, K.W.; EVERTS, H.; BEYNEN, A.C. **Essential oils in broiler nutrition. International Journal of Poultry Science**, v.3, p.738-752, 2004.
- LORENÇON, L.; NUNES, R.V.; POZZA, P.C.; DOS SANTOS POZZA, M.S.; APPELT, M.D.; DA SILVA, W.T.M. **Utilização de promotores de crescimento para frangos de corte em rações fareladas e peletizadas. Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.29, p.151-158, 2007.
- MELLOR, S. **Herbs and spices promote health and growth. Pig Progress**, v.16, p.18-21, 2000.
- MESQUITA, L.R. **Avaliação físico-química e sensorial de carne de frangos de corte submetidos a dietas com inclusão de óleo de buriti (*Mauritia flexuosa* L.). Dissertação (Mestrado em Ciência Animal). Teresina Piauí: UFPI. 54p., 2017.**
- OETTING, L.L.; UTIYAMA, C.E.; GIANI, P. A.; RUIZ, U.D.S.; MIYADA, V.S. **Efeitos de extratos vegetais e antimicrobianos sobre a digestibilidade aparente, o desempenho, a morfometria dos órgãos e a histologia intestinal de leitões recém-desmamados. Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.1389-1397, 2006.
- OLIVEIRA, A.I.T.; MAHMOUD, T.S.; NASCIMENTO, G.N.L.D.; SILVA, J.F.M.D.; PIMENTA, R.S.; MORAIS, P.B.D. **Chemical Composition and Antimicrobial Potential of Palm Leaf Extracts from Babaçu (*Attalea speciosa*), Buriti (*Mauritia flexuosa*), and Macaúba (*Acrocomia aculeata*). The Scientific World Journal**, v.2016, p.1-5, 2016.
- PÉREZ, M.; GONÇALVES, E.; SALGADO, J.; ROCHA, M.; ALMEIDA, P.; VICI, A.; POLIZELI, M. **Production of Omegas-6 and 9 from the Hydrolysis of Açaí and Buriti Oils by Lipase Immobilized on a Hydrophobic Support. Molecules**, v.23, p.1-18, 2018.
- POPOVIĆ, S.; PUVAČA, N.; KOSTADINOVIĆ, L.; DŽINIĆ, N.; BOŠNJAK, J.; VASILJEVIĆ, M.; ĐURAGIĆ, O. **Effects of dietary essential oils on productive performance, blood lipid profile, enzyme activity and immunological response of broiler chickens. European Poultry Science**, v.80, p.1-12, 2016.
- RIBEIRO, B.D. **Aplicação de tecnologia enzimática na obtenção de  $\beta$ -caroteno a partir de óleo de buriti (*Mauritia vinifera*). Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos). Rio de Janeiro: UFRJ. 103p. 2008.**
- ROMERO, A.B.; DE CARVALHO, M.D.C.; NUNES, P.H.M.; FERREIRA, N.R.T.; DA SILVA BRITO, A.K.; DA CUNHA, P.F.M.; ARAÚJO, E.M. **In vitro and in vivo antioxidant activity of Buriti fruit (*Mauritia flexuosa* L.f.). Nutrición Hospitalaria**, v.32, p.2153-2161, 2015.
- ROSSI, M.; ALAMPRESE, C.; RATTI, S. **Tocopherols and tocotrienols as free radical-scavengers in refined vegetable oils and their stability during deep-fat frying. Food Chemistry**, v.102, p.812-817, 2007.
- SANTURIO, J.M.; SANTURIO, D.F.; POZZATTI, P.; MORAES, C.; FRANCHIN, P.R.; ALVES, S.H. **Atividade antimicrobiana dos óleos essenciais de orégano, tomilho e canela frente a sorovares de *Salmonella enterica* de origem avícola. Ciência Rural**, v.37, p.803-808, 2007.
- SILVA, R.F.J.; PIGHINELLI, L. **Application of chitosan and buriti oil (*Mauritia flexuosa* L.) in skin wound healing. Research Article**, v.3, p.272-279, 2017.
- SILVA, W.T.M.; NUNES, R.V.; POZZA, P.C.; DOS SANTOS POZZA, M.S.; APPELT, M.D.; EYNG, C. **Avaliação de inulina e probiótico para frangos de corte. Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.3, p.19-24, 2011.
- SIMÕES, C.M.O.; *Farmacognosia: da planta ao medicamento*. 6.ed. UFRGS, 1999.

SINGER, R.S.; HOFACRE, C.L. **Potential impacts of antibiotic in poultry production. Avian Diseases**, v.50, p.161-172, 2006.

TAVARES M.; AUED-PIMENTEL, S.; LAMARDO, L.C.; CAMPOS, N.C.; JORGE, L.I.; GONZALEZ, E. **Composição química e estudo anatômico dos frutos de buriti do Município de Buritizal, Estado de São Paulo. Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.62, p.227-232, 2003.

TOLEDO, G.S.P.; COSTA, P.T.C.; DA SILVA, L.P.; PINTO, D.; FERREIRA, P.; POLETTO, C. **Desempenho de frangos de corte alimentados com dietas contendo antibióticos e/ou fitoterápicos como promotores, adicionados isoladamente ou associados. Ciência Rural**, v.37, p.1760-1764, 2007.

TRAESEL, C.K.; LOPES, S.T.D.A.; WOLKMER, P.; SCHIMIDT, C.; SANTURIO, J.M.; ALVES, S.H. **Óleos essenciais como substituintes de antibióticos promotores de crescimento em frangos de corte: perfil de soro proteínas e peroxidação lipídica. Ciência Rural**, v.13, p.278-284, 2011.

TUFARELLI V.; LAUDADIO, V.; CASALINO, E. **An extra-virgin olive oil rich in polyphenolic compounds has antioxidant effects in meat-type broiler chickens. Environmental Science and Pollution Research**, v.23, p.6197-6204, 2016.

TZAKOU O.; PITAROKILI, D.; CHINO, I.B.; HARVALA, C. **Composition and antimicrobial activity of the essential oil of Salvia ringens. Planta Medica**, v.67, p.81-83, 2001.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Aditivos 3, 8, 28, 31, 83, 84, 85, 86, 87, 92

Agroindústria 12, 14, 23, 24, 27, 214, 271

Alimento alternativo 100

Análise sensorial 214, 216, 217, 221, 224, 225, 226

Antimicrobianos 83, 84, 85, 87, 91, 92, 93

Apicultura 230, 231, 232, 237

Armazenamento 7, 8, 59, 64, 218, 266, 267

Aves 83, 84, 85, 86, 90, 91, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 118, 119, 120, 121, 124, 125, 126, 127, 128, 131, 246, 255, 260, 267, 268

### B

Bem-estar animal 155, 156, 159, 164, 165, 166, 242, 245, 246, 248

Bovinos 13, 31, 78, 121, 134, 149, 155, 157, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 199, 245, 246, 260, 267, 268

### C

Características organolépticas 203

Cera 33, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237

Competição intraespecífica 45, 49

Comportamento sexual 74

Composição química 11, 12, 15, 26, 28, 31, 88, 89, 94, 105, 228

Comunidades tradicionais 167, 170, 175, 176

Confinamento 31, 96, 98, 146, 179, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 193, 196, 199

Conservação 2, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 30, 54, 59, 87, 100, 102, 103, 107, 108, 109, 120, 160, 167, 169, 174, 175, 176, 190, 218, 222

Consumo de ração 95, 97

Contusões em bovinos 155

Conversão alimentar 95, 97, 98, 178, 180, 181, 183, 239

Coturnicultura 122, 123

Criopreservação 54, 56, 59, 60, 73

### E

Equídeos 242, 250, 251, 253, 254, 255, 257, 260, 267, 268

Escrituração zootécnica 171, 260, 261, 263, 268

Espermatozoide 55, 59

Estágio do parto 150

## **F**

Fermentação 2, 3, 7, 8, 9, 13, 15, 17, 28, 29, 101

Fertilização in vitro 58, 59, 60, 61

Fibra detergente neutro 2

Forragem 2, 3, 4, 16, 22, 24, 28, 30, 32, 34, 38, 39, 45, 46, 47, 51, 52, 182, 185, 191, 199

## **G**

Ganho de peso 95, 96, 97, 98, 108, 123, 124, 125, 178, 181, 189, 197, 200

Gelado comestível 217

Glândula mamária 145, 148

## **I**

Inseminação artificial 54, 59, 64, 72, 73, 74, 75, 77, 78, 79

Intervalo de confiança 134

## **M**

Macrominerais 122

Manejo 32, 34, 39, 43, 44, 86, 97, 100, 101, 108, 124, 131, 134, 135, 142, 150, 151, 153, 155, 156, 157, 159, 162, 164, 165, 166, 170, 171, 173, 175, 177, 179, 191, 197, 232, 237, 238, 248, 253, 261, 262, 264, 266, 268, 270, 271

Mastite 145, 146, 147, 148

Morfologia espermática 54, 64

Morfometria 45, 87, 93

## **N**

Nutrição 5, 18, 25, 28, 91, 100, 105, 122, 124, 131, 132, 178, 179, 184, 228, 272

## **O**

Ovinocultura 179, 187, 201, 270, 271

## **P**

Parâmetros ósseos 122

Peixes 238, 239, 240, 241

Produção animal 3, 8, 12, 21, 32, 120, 144, 155, 156, 166, 184, 185, 187, 198, 203, 237, 260, 261, 262, 272

Proteção física 32, 33, 35, 36, 38, 40, 41, 42, 43

## **R**

Raças locais 167, 169, 177

Refrigeração de sêmen 64

Reprodução 72, 73, 78, 79, 109, 110, 145, 149, 171, 239, 241, 245, 262

Resíduo 4, 9, 12, 17, 20, 107, 112

Resistência cruzada 84, 86

## S

Sanidade 124, 145, 184, 213, 246, 247, 254, 257, 262

Silagem 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 46, 52, 136, 180, 181

Silvipastoril 148, 187, 190, 193, 198, 199, 200

Subproduto 12, 23, 24, 29, 261

Sustentabilidade 167, 175, 177, 198, 248

## T

Teste de aceitação 203

## V

Valor nutricional 2, 14, 24, 27, 217

## Z

Zootecnia de precisão 78

 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**