



# A Face Multidisciplinar das Ciências Agrárias 3

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Hosana Aguiar Freitas de Andrade  
Nítalo André Farias Machado  
(Organizadores)





# A Face Multidisciplinar das Ciências Agrárias 3

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Hosana Aguiar Freitas de Andrade  
Nítalo André Farias Machado  
(Organizadores)

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Natália Sandrini  
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  
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. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
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 Internazionele delle Figlie de 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 Pietrobom – 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. 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  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

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

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
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 Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
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  
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 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

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
F138	A face multidisciplinar das ciências agrárias 3 [recurso eletrônico] / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Hosana Aguiar Freitas de Andrade, Nítalo André Farias Machado. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (A Face Multidisciplinar das Ciências Agrárias; v. 3)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-887-8 DOI 10.22533/at.ed.878192312  1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária – Brasil. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da. II. Andrade, Hosana Aguiar Freitas de. III. Machado, Nítalo André. IV. Série. CDD 630
<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

Nos primórdios do desenvolvimento da agricultura, os recursos naturais disponíveis propiciaram o surgimento das atividades agropecuárias, e desta forma, a necessidade de atuação dos profissionais de ciências agrárias tornou-se consolidada. Durante séculos, novos conhecimentos foram adquiridos, fundamentados teoricamente sobre as práticas agrícolas, conduzindo ao aperfeiçoamento do processo produtivo de acordo com a evolução da sociedade.

Diante do atual cenário, a obra “A Face Multidisciplinar das Ciências Agrárias” em seus volumes 3 e 4 engloba respectivamente 24 e 27 capítulos capazes de possibilitar ao leitor a experiência de ampliar o conhecimento sobre a economia e sociologia no campo, conservação pós-colheita, tecnologia de alimentos, produção vegetal, qualidade de produtos agropecuários, metodologias de ensino e extensão nas escolas, epidemiologia e cadeia produtiva da produção animal.

Em virtude da pluralidade existente desta grande área, os trabalhos apresentados abordam temas de expressiva importância as questões sociais e econômicas do Brasil. E, portanto, evidenciamos profunda gratidão pelo empenho dos autores, que em conjunto, contribuíram para o desenvolvimento e formação deste e-book.

Espera-se, agregar ao leitor, conhecimentos sobre a multidisciplinaridade das ciências agrárias, de modo a atender as crescentes demandas por alimentos primários e transformados, preservando o meio ambiente para às gerações futuras.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Hosana Aguiar Freitas de Andrade  
Nítalo André Farias Machado

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
A IMPORTÂNCIA DO USO DE CADÁVERES E DE MÉTODOS COMPLEMENTARES PARA O ENSINO DA DISCIPLINA DE TÉCNICA CIRÚRGICA VETERINÁRIA	
Lídia Sampaio Batista Bruna Nobre de Andrade Jussara Sampaio Quintela Marcio Gomes de Alencar Araripe	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8781923121</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>6</b>
A PESCA NO RIO ARAPIUNS: ESTUDO DE CASO COM OS PESCADORES DA COMUNIDADE VILA BRASIL, SANTARÉM, PARÁ	
Diego Maia Zacardi Fábio José Mota Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8781923122</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>21</b>
VALORACIÓN DE LA ECONOMÍA CIRCULAR DE NUTRIENTES EN OPERACIONES CONCENTRADAS DE ENGORDE BOVINO: OPORTUNIDAD O PASIVO AMBIENTAL?	
Juan Carlos Ramaglio Gabriela Hernández Noelia Ramos Andrea Alonso Silvia Andrea Mestelan	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8781923123</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>33</b>
AVALIAÇÃO DA GERMINAÇÃO DA ALFACE ( <i>LACTUCA SATIVA</i> L.) SOB DIFERENTES NÍVEIS DE TEMPERATURA	
Antonio Geovane de Moraes Andrade Rildson Melo Fontenele Glêidson Bezerra de Góes Raquel Miléo Prudêncio Antonio Rodolfo Almeida Rodrigues	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8781923124</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>37</b>
CARACTERIZAÇÃO DA RELAÇÃO DO MEIO BIOFÍSICO E DO HOMEM NA FAZENDA MALAIKA LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE TAILÂNDIA-PA	
Giovane dos Anjos Aires Tiago de Melo Sales Felipe Viana Santa Brigida Kamila Pereira da Silva Raphael Silveira da Cunha Maryjane Diniz de Araújo Gomes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8781923125</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>50</b>
CARNE SUÍNA: COMPLEXO TENÍASE-CISTICERCOSE E HÁBITOS DE CONSUMO	
Edenilze Teles Romeiro Maria Camila Oliveira da Silva	

Ana Carolina dos Santos Costa  
Nathalia Cavalcanti dos Santos  
DOI 10.22533/at.ed.8781923126

**CAPÍTULO 7 ..... 63**

DETECÇÃO DE STAPHYLOCOCCUS METICILINA RESISTENTE (MRS) EM AMOSTRAS DE CARNE MOÍDA BOVINA

Ana Claudia Lemes Pavan  
Giovana Hashimoto Nakadomari  
Vanessa Kelly Capoa Vignoto  
Sheila Rezler Wosiacki

DOI 10.22533/at.ed.8781923127

**CAPÍTULO 8 ..... 72**

DIAGNÓSTICO LABORATORIAL ANTE MORTEN DE CINOMOSE CANINA

Giovana Hashimoto Nakadomari  
Ana Claudia Lemes Pavan  
Vanessa Kelly Capoa Vignoto  
Sheila Rezler Wosiacki

DOI 10.22533/at.ed.8781923128

**CAPÍTULO 9 ..... 78**

DIFERENTES MÉTODOS DE SOMA TÉRMICA E ESTIMATIVA DO FILOCRONO DE CENTEIO, CEVADA E TRITICALE

Murilo Brum de Moura  
Fabricio Penteado Carvalho  
Fernando Saraiva Silveira Junior  
Henrique Schaf Eggers  
Marcos Antônio Turchiello  
Mauricio Trindade Trevisol  
Ivan Carlos Maldaner  
Joel Cordeiro da Silva

DOI 10.22533/at.ed.8781923129

**CAPÍTULO 10 ..... 84**

DISTOCIA EM CADELA DA RAÇA YORKSHIRE: RELATO DE CASO

Joana Uiara Morgana Alves Ferreira  
Heitor De Mendonça Porto  
Victoria Rabelo Araujo Lelis  
Rafael Bessa Lemos  
Belise Maria Oliveira Bezerra  
Ana Karine Rocha de Melo Leite

DOI 10.22533/at.ed.87819231210

**CAPÍTULO 11 ..... 89**

EFEITOS DE REGULADORES VEGETAIS NA PRODUTIVIDADE BIOLÓGICA DE PLANTAS DE SOJA (*Glycine max* (L.) Merrill)

Marcelo Ferraz de Campos  
Elizabeth Orika Ono

DOI 10.22533/at.ed.87819231211



**CAPÍTULO 12 ..... 102**

EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA CONTRIBUINDO PARA A CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTO EM PREVENÇÃO DAS INTOXICAÇÕES EM ANIMAIS

Maria de Jesus Andréia Rabelo Accioly  
Renato Levi Silva e Silva  
Victoria Sales Matos  
Erilania Isidio Cardoso  
Lucia de Fátima Lopes dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.87819231212**

**CAPÍTULO 13 ..... 113**

FREQUÊNCIA DE CONTAMINAÇÃO EM CARCAÇAS DE SUÍNOS EM ABATEDOUROS SOB INSPEÇÃO FEDERAL EM 2017 NO BRASIL

Ênio Campos da Silva  
Deborah Marrocos Sampaio Vasconcelos  
Victória Pontes Rocha  
Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos  
Maurício Francisco Vieira Neto  
Lina Raquel Santos Araújo

**DOI 10.22533/at.ed.87819231213**

**CAPÍTULO 14 ..... 123**

INDICADORES DE DESEMPENHO NA ATIVIDADE LEITEIRA

Luiz Carlos Takao Yamaguchi  
Aryeverton Fortes de Oliveira  
Paulo do Carmo Martins

**DOI 10.22533/at.ed.87819231214**

**CAPÍTULO 15 ..... 128**

ÍNDICE DE CLOROFILA E QUALIDADE DE DICKSON EM MUDAS DE MELÃO, PRODUZIDAS EM SUBSTRATOS ALTERNATIVOS

Luciana da Silva Borges  
Luana Kesley Nascimento Casais  
Rhaiana Oliveira de Aviz  
Barbara Prates Amaral de Souza  
Letícia Bezerra Cuzzuol  
Luís de Souza Freitas  
Núbia De Fátima Alves dos Santos  
Márcio Roberto da Silva Melo  
Thaís Vitória dos Santos  
Gustavo Antonio Ruffeil Alves

**DOI 10.22533/at.ed.87819231215**

**CAPÍTULO 16 ..... 140**

INDUÇÃO DE PARTO EM SUÍNOS: USO DE PROSTAGLANDINA ASSOCIADO A OCITOCINA E SEUS ANÁLOGOS

Talita Turmina  
Carlos Alexandre Oelke  
Débora da Cruz Payão Pellegrini  
Patrícia Rossi  
Bruno Neutzling Fraga

**DOI 10.22533/at.ed.87819231216**



<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>146</b>
INFLUÊNCIA DA ORDEM DE PARTO NOS ÍNDICES REPRODUTIVOS DE MATRIZES SUÍNAS	
Rebeca de Andrade Parente	
Lucas Paz Martins	
Deborah Marrocos Sampaio Vasconcelos	
Tiago Silva Andrade	
Lina Raquel Santos Araújo	
José Nailton Bezerra Evangelista	
<b>DOI 10.22533/at.ed.87819231217</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>152</b>
INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA SOBRE O ÍNDICE DE VELOCIDADE DE GERMINAÇÃO DE DIFERENTES CULTIVARES DE TOMATE E ALFACE	
Antonio Geovane de Moraes Andrade	
Rildson Melo Fontenele	
Glêidson Bezerra de Góes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.87819231218</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>156</b>
MODELOS LINEARES MISTOS EM CLONES DE <i>EUCALYPTUS UROPHYLLA</i> NO POLO GESSEIRO DO ARARIPE-PE	
Mácio Augusto de Albuquerque	
Joseilme Fernandes Gouveia	
<b>DOI 10.22533/at.ed.87819231219</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>167</b>
NOVAS FRONTEIRAS AGRÍCOLAS NA AMAZÔNIA SETENTRIONAL: A EXPANSÃO DA SOJA EM RORAIMA (BRASIL)	
Maria do Socorro B. de Lima	
Ana Paula da Silva	
Ricardo José Batista Nogueira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.87819231220</b>	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>182</b>
O POTENCIAL EROSIVO DAS CHUVAS NA BACIA MANUEL ALVES	
Virgílio Lourenço Silva Neto	
Thadeu Bispo da Silva	
Felipe Jácomo do Couto Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.87819231221</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>193</b>
PERDAS QUANTITATIVAS DE GRÃOS EM FUNÇÃO DO HORÁRIO DE COLHEITA DA SOJA	
Taniele Carvalho de Oliveira	
Zulema Netto Figueiredo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.87819231222</b>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>201</b>
PRINCIPAIS MECANISMOS DE TOLERÂNCIA AO ESTRESSE HÍDRICO EM ARROZ ( <i>ORYZA SATIVA</i> L.)	
Leandro Martins Ferreira	
Cristiana Maia de Oliveira	
Orlando Carlos Huertas Tavares	
Leilson Novaes Arruda	

Renan Pinto Braga  
Rafael Passos Rangel  
Sonia Regina de Souza  
Leandro Azevedo Santos

**DOI 10.22533/at.ed.87819231223**

**CAPÍTULO 24 ..... 214**

PRINCIPAIS NEMATÓDEOS GASTRINTESTINAIS IDENTIFICADOS EM EQUINOS NA CAMPANHA  
GAÚCHA

Luiane Pacheco da Silva  
Gustavo Freitas Lopes  
Marcele Ribeiro Corrêa  
Brenda Luciana Alves da Silva  
Geovana Chaves Dorneles  
Lourdes Caruccio Hirschmann  
Larissa Picada Brum  
Anelise Afonso Martins

**DOI 10.22533/at.ed.87819231224**

**SOBRE OS ORGANIZADORES..... 219**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 220**

## DETECÇÃO DE STAPHYLOCOCCUS METICILINA RESISTENTE (MRS) EM AMOSTRAS DE CARNE MOÍDA BOVINA

Data de aceite: 10/12/2018

**Ana Claudia Lemes Pavan**

Universidade Estadual de Maringá, Departamento  
de Medicina Veterinária  
Umuarama – Paraná

**Giovana Hashimoto Nakadomari**

Universidade Estadual de Londrina, Departamento  
de Medicina Veterinária Preventiva  
Londrina – Paraná

**Vanessa Kelly Capoa Vignoto**

Universidade Estadual de Maringá, Departamento  
de Medicina Veterinária  
Umuarama – Paraná

**Sheila Rezler Wosiacki**

Universidade Estadual de Maringá, Departamento  
de Medicina Veterinária  
Umuarama – Paraná

**RESUMO:** A carne moída apresenta maior risco de contaminação, por sofrer manipulação excessiva e possuir maior superfície de contato, constituindo um excelente meio de cultura, favorecendo a instalação e multiplicação de microrganismos patogênicos. Os *Staphylococcus* spp. são alvos de constante preocupação pelas autoridades de saúde pública e indústrias de alimentos, devido a emergência de microrganismos resistentes. O

objetivo dessa pesquisa foi detectar a presença de *Staphylococcus* spp. meticilina resistente (MRS) em amostras de carne moída bovina. A contagem de colônias características de *Staphylococcus* spp. em ágar Baird Parker ficou entre  $1,0 \times 10^3$  UFC/g a  $1,34 \times 10^6$  UFC/g de alimento. Já a contagem de aeróbios mesófilos em ágar Padrão Contagem foi de  $1,0 \times 10^4$  UFC/g a  $2,0 \times 10^7$  UFC/g de alimento. Das 92 cepas analisadas, caracterizaram-se fenotipicamente 12 (13,0%) cepas como MRS, e 16 (17,4%) cepas hiperprodutoras de beta-lactamase. Todas as 92 cepas de *Staphylococcus* spp. foram considera sensíveis à vancomicina por disco-difusão não necessitando a contra-prova de CIM (Controle Inibitório Mínimo). 26 (28,3%) das amostras foram resistentes a eritromicina, e 18 (19,6%) resistentes a clindamicina, não foi observado resistência induzível à clindamicina entre isolados por meio do D-teste. Quanto a produção de biofilme, 57 (62,0%) cepas expressaram produção de biofilme fenotipicamente. O gene *blaZ* foi detectado em sete amostras e o gene *mecA* em uma amostra. A detecção de cepas resistentes em produtos de origem animal ressalta a importância de se estimular programas de vigilância, garantindo a segurança na saúde humana e animal.

**PALAVRAS-CHAVE:** disco-difusão, *blaZ*,

## DETECTION OF RESISTANT METICILINE (MRS) STAPHYLOCOCCUS IN GROUND BEEF SAMPLES

**ABSTRACT:** Minced meat presents a higher risk of contamination, due to excessive handling and the higher contact surface, constituting an excellent culture medium, favoring the installation and multiplication of pathogenic microorganisms. *Staphylococcus* spp. they are the subject of constant concern by public health authorities and food industries due to the emergence of resistant microorganisms. The objective of this research was to detect the presence of methicillin-resistant *Staphylococcus* spp. (MRS) in ground beef samples. The characteristic colony count of *Staphylococcus* spp. in Baird Parker agar it was between  $1.0 \times 10^3$  CFU/g to  $1.34 \times 10^6$  CFU/g of food. Already the mesophilic aerobic count in Standard Count agar was  $1.0 \times 10^4$  CFU/g to  $2.0 \times 10^7$  CFU/g of food. Of the 92 strains analyzed, 12 (13.0%) strains were phenotypically characterized as MRS and 16 (17.4%) beta-lactamase overproducing strains. All 92 strains of *Staphylococcus* spp. were considered sensitive to disk diffusion vancomycin and did not require MIC (Minimum Inhibitory Concentration) counter-test. 26 (28.3%) of the samples were erythromycin-resistant, and 18 (19.6%) clindamycin-resistant, no inducible clindamycin resistance was observed between isolates by D-test. Regarding biofilm production, 57 (62.0%) strains expressed phenotypic biofilm production. The *blaZ* gene was detected in seven samples and the *mecA* gene in one sample. The detection of resistant strains in animal products underlines the importance of stimulating surveillance programs, ensuring safety in human and animal health.

**KEYWORDS:** diffusion disc, *blaZ*, *mecA*, biofilm

### 1 | INTRODUÇÃO

Dentre os produtos cárneos, a carne moída apresenta maior risco de contaminação, por sofrer manipulação excessiva e possuir maior superfície de contato (FERREIRA e SIMM, 2012). Devido a sua composição nutricional, umidade elevada e pH próximo a neutralidade, constitui um excelente meio de cultura, favorecendo a instalação e multiplicação de microrganismos patogênicos (SANTOS *et al.*, 2012).

Quando encontrado nos alimentos, bactérias do Gênero *Staphylococcus* podem indicar condições higiênico-sanitárias inadequadas, pois colonizam pele e mucosas dos humanos (SILVA; BERGAMINI; OLIVEIRA, 2010). Essas bactérias são cocos Gram positivos, anaeróbios facultativos, catalase positiva, classificados em dois grupos principais: estafilococos coagulase negativo (ECN) e estafilococos



coagulase positivo (ECP) (FREITAS, 2005; PODKOWIK *et al.*, 2013).

A emergência de microrganismos resistentes aos antimicrobianos é observada desde a produção das penicilinas semi-sintéticas, dentre os quais se destaca os *Staphylococcus* spp. resistentes à meticilina/oxacilina (MRS) (SILVA; BERGAMINI; OLIVEIRA, 2010).

O isolamento de linhagens de MRS em alimentos de origem animal tem sido relatado em vários estudos, incluindo carne suína, gado bovino, frango, entre outros, além de queijo bovino, leite e outros produtos derivados (CERQUEIRA; ALMEIDA, 2013). Tal fato promove constante preocupação pelas autoridades de saúde pública e indústrias de alimentos.

Os MRS apresentam mecanismos distintos de resistência aos beta-lactâmicos. O primeiro mecanismo consiste na produção de beta-lactamase, codificada pelo gene *blaZ*, que hidrolisa o anel beta-lactâmico inativando o antimicrobiano (LOWY, 2003). O segundo mecanismo se dá pela produção de PBP2a ou PBP2' (proteína adicional de ligação à penicilina), codificada pelo gene *mecA*, que altera o sítio de ligação do antibiótico beta-lactâmico, inativando-os (CASTELLANO-GONZALEZ *et al.*, 2009).

Dentre os métodos de detecção de cepas MRS está a disco-difusão, onde se avaliam características fenotípicas da resistência à beta-lactâmicos através da cefoxitina e/ou oxacilina, classificando a bactéria como suscetíveis ou resistentes aos antibióticos (CLSI, 2018). A técnica considerada padrão ouro para detecção de tais cepas é a PCR (Reação em Cadeia pela Polimerase), onde se detecta fragmentos dos genes *blaZ* e *mecA*, e o gene 16S utilizado como controle interno da reação (MOUSSALLEM; KURY; MEDINA-ACOSTA, 2007).

Além da resistência aos antimicrobianos, os *Staphylococcus* spp. podem apresentar outros fatores de virulência, como a produção de biofilme, conferindo-lhes proteção tanto no ambiente quanto no hospedeiro (O'GARA e HUMPHREYS, 2001).

As enterotoxinas estafilocócicas são outro importante fator de patogenicidade observado nesse grupo (MCCORMICK *et al.*, 2001). A multiplicação constante dos *Staphylococcus* nos alimentos dá origem a produção de enterotoxinas, que quando ingeridas promovem intoxicações alimentares representando risco potencial à saúde pública (SILVA *et al.*, 2017).

## 2 | OBJETIVO

O objetivo dessa pesquisa foi detectar a presença de *Staphylococcus* spp. meticilina resistente (MRS) em amostras de carne moída bovina.

### 3 | MATERIAL E MÉTODOS

Neste estudo foram utilizadas 92 cepas de estafilococos isolados de carne moída obtida *in natura* em 30 estabelecimentos comerciais locais de Umuarama – PR.

Para isolamento dos estafilococos utilizou-se a metodologia contida na Instrução Normativa N°62 (BRASIL, 2003).

Em ambiente asséptico, foram pesados 25 gramas da amostra diluídos com 225 mL de água peptona da a 0,1%, sendo realizada diluição seriada até  $10^{-4}$ . Foram espalhados 0,1 mL do inóculo com alça de Drigalsky em toda superfície do ágar Baird Parker e ágar Padrão Contagem, incubando a 36°C por 48 horas.

Decorrido o tempo de incubação, foram selecionadas as placas contendo 20 a 200 colônias e realizou-se a contagem com o auxílio de um contador em ambos os meios. No ágar Baird Parker foram contadas colônias típicas (convexas, negras e dois halos) e atípicas (negras, cinzentas ou amarronzadas e com um ou nenhum halo) separadamente.

Em seguida foram separadas 3 colônias de cada (típicas e atípicas), e com alça de platina foram semeadas em ágar Nutriente, incubadas a 36°C por 24 horas.

Após o crescimento foi realizada a classificação morfo-tintorial das bactérias através do método de Gram. Com uma alça de platina foi colhido uma pequena colônia da cultura e feito um esfregaço em lâmina de vidro, fixado pelo calor. O esfregaço foi corado e observado no microscópio. As amostras cujo esfregaço demonstrou a presença de cocos Gram-positivos foram submetidas aos testes de catalase, oxidase e coagulase para caracterização do gênero.

Na prova da catalase, com a alça bacteriológica foi colocada a colônia suspeita sobre uma lamina de vidro e após, adicionado uma gota de água oxigenada a 3% e observado a formação de bolhas, que se liberadas fornecem resultado positivo. No teste da oxidase, a colônia a ser testada foi espalhada sobre a fita de oxidase, não havendo mudança de cor o resultado foi considerado negativo.

No teste da coagulase, foi utilizado um tubo estéril contendo 2 mL de solução salina, foi adicionado colônia da bactéria ajustando a turbidez até 0,5 da escala de MacFarland, após o ajuste, foi acrescentado 500  $\mu$ L de plasma equino. O tubo foi incubado por 24 horas a 36,5 °C e observado a presença de coágulos.

Todas as amostras confirmadas como estafilococos foram submetidas ao teste de disco-difusão frente aos seguintes antimicrobianos: oxacilina 1  $\mu$ g, cefoxitina 30  $\mu$ g, penicilina G 10 un, clindamicina 2  $\mu$ g, eritromicina 15  $\mu$ g e vancomicina 30  $\mu$ g. Foi realizado um inóculo em tubo estéril contendo 2 ml de solução salina, foi adicionado colônia da bactéria ajustando a turbidez até 0,5 da escala de MacFarland, o inóculo foi semeado em ágar Mueller-Hinton através de swab estéril e discos

de antimicrobianos foram depositados em sua superfície com as placas incubadas a 36,5 °C por 24 horas. Os halos foram medidos e os resultados interpretados segundo as normas do Clinical Laboratory Standards Institute (CLSI, 2018).

Os *Staphylococcus* foram semeados em Ágar Vermelho Congo segundo Greco *et al.*, (2008) modificado, para caracterização fenotípica da produção de biofilme. As amostras que apresentaram colônias negras foram consideradas produtoras de biofilme.

Todas as amostras resistentes fenotipicamente aos beta-lactâmicos foram submetidas a detecção dos genes *mecA* e *blaZ*, através da técnica de PCR (Polymerase Chain Reaction). O DNA bacteriano foi extraído a partir das cepas congeladas pela técnica de clorofórmio/álcool isoamílico. 200 µL da cepa congelada em BHI foram adicionados a 500 µL da solução de clorofórmio/álcool isoamílico (24:1), o qual foi incubado à 56°C por 15 minutos sendo posteriormente centrifugado à 12000 xG por minutos. Aproximadamente 200 µL do sobrenadante foi transferido para outro microtubo acrescido com 1 mL de álcool 70°C gelado, homogenizado e centrifugado à 12000 xG por 2 minutos. O sobrenadante foi descartado. O tubo foi secado em estufa a 56°C por 20 minutos. O pellet foi eluído em 100 200 µL de água ultrapura estéril.

A PCR foi realizada com 0,4 pmol de cada um dos primers sense e anti-sense para os genes, *mecA*, *blaZ*, e 16S. 0,4 mM de cada dNTP, 2mM de µg CL2, 1x PCR buffer e 1,25 unidades de Platinum® toq DNA polimerase, em volume final de 25 µL. A amplificação foi realizada em termociclador nas seguintes condições de tempo e temperatura: primeira etapa de desnaturação à 94°C por 7 minutos seguidos de 40 ciclos de 94°C por 1 minuto, 54°C por 1 minuto e 72°C por 1 minuto, terminando por uma etapa de extensão final à 72°C por 7 minutos. Os produtos amplificados foram submetidos à eletroforese em gel de agarose a 1,5% corado com SYBR® safe DNA e gel stain e visualizado sob luz ultravioleta (NAKADOMARI *et al.*, 2019).

#### 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apesar da manipulação excessiva sofrida pela carne moída, não há padrão estabelecido pela legislação quanto a presença de *Staphylococcus* spp. A resolução RDC nº 12 de 2001 (BRASIL, 2001) estabelece como parâmetro de qualidade microbiológica apenas a ausência de *Salmonella* spp. em 25g desse alimento.

Dos 30 estabelecimentos avaliados, detectou-se a presença de estafilococos em 29 (96,6%). Santos *et al.* (2012) obtiveram resultados semelhantes ao detectar a presença de *Staphylococcus* em 90% das amostras avaliadas. Nesses, foram isoladas 92 cepas, sendo 88 (95,7%) caracterizadas como *Staphylococcus* coagulase negativo e 4 (4,3%) foram coagulase positivo.

A contagem de colônias características de *Staphylococcus* spp. em ágar Baird Parker ficou entre  $1,0 \times 10^3$  UFC/g a  $1,34 \times 10^6$  UFC/g de alimento, este resultado demonstra extrema importância, visto que a produção de enterotoxinas ocorre quando os *Staphylococcus* alcançam valores acima de  $10^6$  UFC/g de alimentos, podendo ocasionar intoxicação alimentar (SILVA *et al.*, 2017).

Já a contagem de aeróbios mesófilos em ágar Padrão Contagem foi de  $1,0 \times 10^4$  UFC/g a  $2,0 \times 10^7$  UFC/g de alimento. Segundo Franco e Landgraf (2005), esses microrganismos são indicadores microbiológicos da qualidade, indicando se a limpeza, a desinfecção e o controle da temperatura durante os processos de tratamento industrial, transporte e armazenamento foram adequados.

Das 92 cepas analisadas, caracterizaram-se fenotipicamente 12 (13,0%) cepas como MRS, e 16 (17,4%) cepas hiperprodutoras de beta-lactamase. Segundo o CLSI (2018), a cefoxitina é considerada o antibiótico padrão para detectar a resistência em estafilococos spp., e a penicilina para detecção da hiperprodução de beta-lactamase.

Todas as 92 cepas de *Staphylococcus* spp. foram considera sensíveis à vancomicina por disco-difusão não necessitando a contra-prova de MIC (Concentração Inibitória Mínima). A ausência de cepas resistentes a vancomicina é de extrema importância, visto que a vancomicina é a droga de referência no combate a infecções causadas por MRS (WEESE, 2005).

Vinte e seis (28,3%) amostras foram resistentes a eritromicina, e 18 (19,6%) resistentes a clindamicina, não foi observado resistência induzível à clindamicina entre isolados por meio do D-teste (Tabela 1).

Antibióticos	<i>Staphylococcus</i> spp.			
	Sensibilidade	%	Resistência	%
	n=92		n=92	
Penicilina	76	82,6	16	17,4
Oxacilina	84	91,3	8	8,7
Cefoxitina	82	89,1	10	10,9
Eritomicina	66	71,7	26	28,3
Clindamicina	74	80,4	18	19,6
Vancomicina	92	100,0	0	0

Tabela 1 - Caracterização fenotípica de resistência em *Staphylococcus* spp. Isolados em carne moída, no município de Umuarama – PR.

Quanto a detecção genotípica de resistência, o gene *blaZ* foi detectado em sete amostras, sendo quatro amostras resistentes apenas a penicilina, uma a penicilina



e cefoxitina e duas a penicilina, oxacilina e cefoxitina. O gene *mecA* foi detectado em uma amostra que demonstrou resistência fenotípica a penicilina, oxacilina e cefoxitina. Cerqueira e Almeida (2013), concluíram em sua revisão de literatura que a presença de MRS em alimentos, embora reduzida e bastante divergente entre os estudos, isso indica que esta pode ser uma importante fonte de contaminação para humanos. Entretanto, os diferentes métodos de análise dificultam a realização de comparações e a correta estimativa do risco.

Quanto a produção de biofilme, 57 (62,0%) cepas expressaram produção de biofilme fenotipicamente demonstrando colônias negras e rugosas e 35 (38,04%) foram negativas apresentando colônias vermelhas e lisas (Figura 1). A presença de biofilme em áreas de processamento de alimentos pode gerar perdas econômicas, visto que os microrganismos tornam-se resistentes a processos de sanitização, representando fonte original de contaminação (OLIVEIRA; BRUGNERA; PICCOLI, 2010).

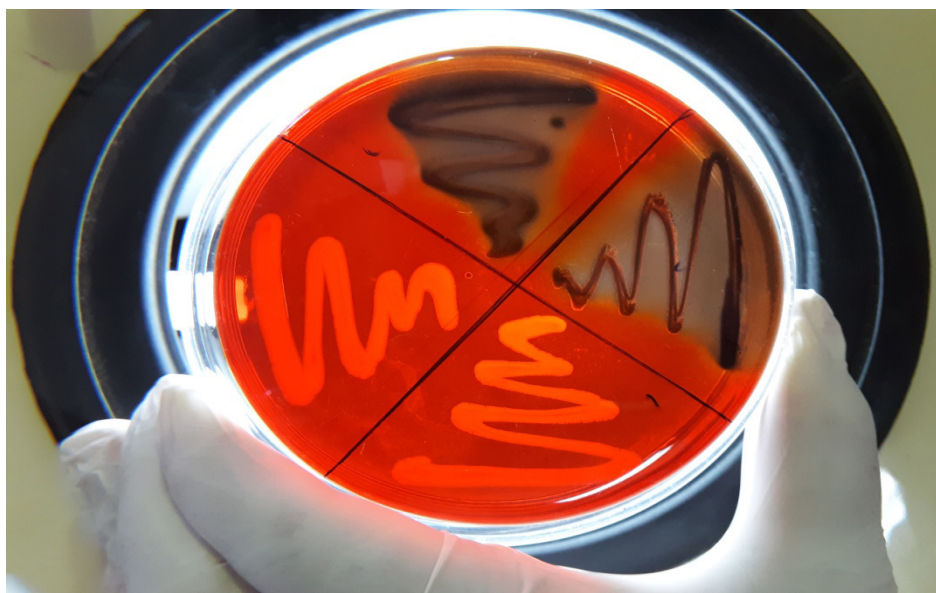


Figura 1–Detecção fenotípica da produção de biofilme através do Ágar Vermelho Congo. Amostras com coloração negra e rugosa foram consideradas positivas para produção de biofilme, e amostras com coloração vermelha e lisas negativas.

## 5 | CONCLUSÃO

Este estudo mostrou a detecção de cepas de *Staphylococcus* Meticilina Resistente (MRS) em amostras de carne moída.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC N° 12, de 02 de janeiro de 2001. **Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos de alimentos**. Diário Oficial da União, Brasília, 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. **Oficializa os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água.** Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 18 de setembro de 2003. Seção 1, p. 14.

CASTELLANO-GONZALEZ, M. J.; PEROZO-MENA, A. J.; VIVAS-VEJA, R. L.; GINESTRE-PEREZ, M. M.; RINCON-VILLALOBOS, G. C. **Molecular and phenotypic typification of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) strains in a university hospital.** Revista Chilena de Infectología, Santiago, v. 26, n. 1, p. 39-48, 2009.

CERQUEIRA, E. S.; ALMEIDA, R. C. C. ***Staphylococcus aureus* resistente à meticilina (MRSA) em alimentos de origem animal: uma revisão sistemática.** Revista do Instituto Adolfo Lutz, v. 72, n. 4, p. 268-281, 2013.

CLSI. **Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing;** Twenty-Third Informational Supplement. CLSI document M100-S23. Wayne, Pennsylvania: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2018.

FERREIRA, R.; SIMM, E. M. **Análise microbiológica da carne moída de um açougue da região central do município de Pará de Minas/MG.** SynThesis Revista Digital FAPAM, Pará de Minas, n.3, p. 37 - 61, 2012.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos.** São Paulo: Editora: Atheneu, 2005.

FREITAS, E. I. **Deteção de genes de enterotoxinas de *Staphylococcus* sp. isolados de queijo Minas Frescal.** 2005. 106 p. Dissertação (Mestrado) em Vigilância Sanitária – Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2005.

GRECO, C.; MASTRONARDI, C.; PAGOTTO, F.; MACK, D.; RAMIREZ-ARCOS, S. **Assessment of biofilm-forming ability of coagulase-negative staphylococci isolated from contaminated platelet preparations in Canada.** Transfusion. v. 48, p. 969-977, 2008.

LOWY, F. D. **Antimicrobial resistance: the example of *Staphylococcus aureus*.** Journal of Clinical Investigation New Haven, v. 111, n. 9, p. 1265-1273, 2003.

MCCORMICK, J. K.; YARWOOD, J. M.; SCHLIEVERT, P. M. **Toxic shock syndrome and bacterial superantigens: an update.** Annual Review of Microbiology. v. 55, p. 77–104, 2001.

MOUSSALLEM, B. C.; KURY, C. M. H.; MEDINA-ACOSTA, E. **Deteção dos genes *mecA* e *femA*, marcadores moleculares de resistência a meticilina, em *Staphylococcus* spp. isolados de pacientes admitidos em uma Unidade Neonatal de Tratamento Intensivo.** Revista Científica FMC. v. 2, n. 2, 2007.

NAKADOMARI, G. H.; CHARALO, A. C.; PAVAN, A. C. L.; VIGNOTO, V. K. C.; SFACIOTTE, R. A. P.; WOSIACKI, S. R. **MULTIPLEX-PCR FOR DETECTION OF  $\beta$ -LACTAM RESISTANCE IN *Staphylococcus* spp.** Rev. Ciên. Vet. Saúde Públ., v.6, n. 2, p. 262-275, 2019.

O'GARA, J. P.; HUMPHREYS, H. ***Staphylococcus epidermidis* biofilms: importance and implications.** J. Med. Microbiol. v. 50, p. 582-587, 2001.

OLIVEIRA, M. M. M.; BRUGNERA, D. F.; PICXCOLI, R. H. **Biofilmes microbianos na indústria de alimentos: uma revisão.** Revista do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, v. 69, n. 3, p. 277-284, 2010.

PODKOWIK, M.; PARK, J. Y.; SEO, K. S.; BYSTROŃ, J.; BANIA, J. **Enterotoxigenic potential of coagulase-negative staphylococci.** International journal of Food Microbiology, v. 163, p. 34-40, 2013.

SANTOS, N. A. F.; LEÔNIO, G. G.; SILVA, F. D. S.; PINHEIRO, M. F. N.; PEREIRA, D. M.; LOPES, I. S. **Presença de Staphylococcus aureus em carne moída bovina comercializada em feiras e mercados públicos da cidade de São Luís-MA.** In: Reunião Anual da SBPC, 64<sup>a</sup>, 2012, São Luís. Anais/Resumos da 64<sup>a</sup> Reunião Anual da SBPC. São Luís: SBPC, 2012. p. 12 - 13. Disponível em: <http://www.sbpcnet.org.br/livro/64ra/resumos/resumos/4577.htm> .Acesso em: 02 Set. 2019.

SILVA, E. P.; BERGAMINI, A. M. M.; OLIVEIRA, M. A. **Alimentos e agentes etiológicos envolvidos em toxinfecções na região de Ribeirão Preto, SP, Brasil: 2005 a 2008.** Boletim Epidemiológico Paulista, São Paulo, v. 7, n. 77, p. 4-10, 2010.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; T, M. H.; G, R. A. R.; OKAZAKI, M. M. Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água. 5<sup>a</sup> ed. São Paulo. Editora: Blucher, 2017.

WEESE, J. S. **Methicillin-resistant Staphylococcus aureus: An emerging pathogen in small animals.** J Am Anim Hosp Assoc 41, 150-157, 2005.

## SOBRE OS ORGANIZADORES

**RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS:** Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade de Pernambuco - UPE (2009), Mestre em Agronomia - Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade Federal do Piauí - UFPI (2012), com bolsa do CNPq. Doutora em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba - UFPI (2016), com bolsa da CAPES. Atualmente é professora adjunta do curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em fitotecnia, fisiologia das plantas cultivadas, propagação vegetal, manejo de culturas, nutrição mineral de plantas, adubação, atuando principalmente com fruticultura e floricultura. E-mail para contato: [raissasalustriano@yahoo.com.br](mailto:raissasalustriano@yahoo.com.br); [raissa.matos@ufma.br](mailto:raissa.matos@ufma.br) Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0720581765268326>

**HOSANAAGUIARFREITASDEANDRADE:** Graduada em Agronomia (2018) pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Atualmente é mestranda no Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo pela Universidade Federal do Ceará (PPGCS/UFC) como bolsista CAPES. Possui experiência na área de fertilidade do solo, adubação e nutrição de plantas, com ênfase em aproveitamento de resíduos na agricultura, manejo de culturas, propagação vegetal, fisiologia de plantas cultivadas e emissão de gases do efeito estufa. E-mail para contato: [hosana\\_f.andrade@hotmail.com](mailto:hosana_f.andrade@hotmail.com). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5602619125695519>

**NITALO ANDRÉ FARIAS MACHADO:** Possui graduação em Agronomia (2015) e mestrado em Ciência Animal (2018) pela Universidade Federal do Maranhão. Atualmente é aluno regular do doutorado em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Possui experiência na área de Engenharia Agrícola, com ênfase em Ambiente e Bioclimatologia, atuando principalmente nos seguintes temas: biometeorologia, bem-estar animal, biotelemetria, morfometria computacional, modelagem computacional, transporte de animais, zootecnia de precisão, valorização de resíduos, análise de dados e experimentação agrícola. E-mail para contato: [nitalo-farias@hotmail.com](mailto:nitalo-farias@hotmail.com). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3622313041986385>



## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Abatedouros 55, 113, 114, 115, 116, 117, 119, 120, 121, 122  
Alface 33, 34, 35, 36, 135, 138, 139, 152, 153, 154, 155  
Alimentação 7, 17, 42, 46, 50, 52, 53, 54, 80, 106, 107, 153, 199  
Amazônia setentrional 167, 170, 172  
Aquaporinas 202, 203, 205, 206  
Araripe 1, 156, 158  
Arroz 96, 101, 128, 131, 133, 134, 135, 136, 137, 179, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210

### B

Bacia Manuel Alves 182, 185  
Biofilme 63, 64, 65, 67, 69  
Biorreguladores 89, 101  
*blaZ* 63, 64, 65, 67, 68  
Brasil 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 34, 36, 48, 51, 52, 53, 54, 55, 60, 61, 62, 66, 67, 69, 70, 71, 104, 105, 109, 111, 112, 113, 114, 117, 121, 129, 139, 150, 155, 158, 167, 168, 171, 172, 176, 179, 180, 190, 197, 199, 200, 210, 218

### C

Cadela 84, 85, 86, 87  
Carbetocina 140, 141, 142, 143, 144, 145  
Carcças de suínos 113, 115, 122  
Carne moída bovina 63, 65, 71  
Carne suína 50, 51, 52, 53, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 65, 113, 114, 121  
Centeio 78, 79, 80, 82, 83  
Cevada 78, 80, 81, 82, 83, 208  
Chuvvas 45, 182, 183, 184, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192  
Cirurgia Veterinária 1  
Clones 156, 157, 158, 164, 165  
Cloprostenol 140, 141, 143, 144, 145  
Colheita da soja 193  
Comunidade Vila Brasil 6, 11  
Conservação 13, 41, 43, 47, 48, 173, 182, 183, 189, 190  
Contaminação 50, 58, 63, 64, 69, 113, 115, 116, 118, 119, 120, 121, 216, 217  
Coprocultura 214, 216, 217  
Crescimento 44, 66, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 101, 128, 130, 134, 137, 138, 139, 147, 149, 154, 157, 165, 167, 169, 171, 172, 173, 174, 201, 203, 204, 206, 207, 208, 209, 210, 215  
*Cucumis melo L.* 128, 129, 139  
Culturas anuais 37, 38

## D

Desenvolvimento vegetal 79, 90  
Destino de carcaças 113  
Disco-difusão 63, 65, 66, 68  
Distocia 84, 85, 86, 87, 88  
Doença 50, 55, 58, 59, 62, 72, 73, 74, 75, 76, 217

## E

Economia circular de nutrientes 22  
Energia cinética 182, 183  
Engorda de bovinos 22  
Ensino 1, 2, 3, 4, 5, 10, 12, 56, 102, 103, 145  
Equinos 214, 216, 217, 218  
Espécies Reativas de Oxigênio 202, 203  
Estresse hídrico 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210  
*Eucalyptus urophylla* 156, 158, 164, 165  
Extensão universitária 102, 103  
Extratativismo 6

## F

Fator R 182, 183, 184  
Filocrono 78, 79, 80, 81, 82, 83  
Fronteira agrícola 38, 39, 47, 167, 168, 169, 170, 172

## G

Gastrintestinais 60, 214, 215, 216  
Germinação 33, 34, 35, 36, 129, 132, 152, 153, 154, 155  
*Glycine max (L.) Merrill* 89, 91, 100

## H

Hábitos de consumo 50  
Hematologia 84  
Hordeum vulgare 79, 80, 83  
Hormônios 90, 101, 140, 141, 205  
Hortaliça 33, 152, 153

## I

Índice de clorofila 128, 130, 131, 132, 136, 137  
Índice de velocidade de germinação 152, 153, 154  
Índices reprodutivos 140, 144, 146, 148, 150  
Indução de parto 140

Inspeção federal 58, 113, 114, 115, 116, 118, 119, 120, 121, 122  
Inspeção post-mortem 54, 113  
Intoxicação 68, 102, 103, 104, 105, 107, 109, 110, 111, 112  
Intoxicações em animais 102, 103, 111  
IVG 152, 153, 154

## L

*Lactuca sativa* L. 33, 34, 153  
Leitegada 146, 147, 148, 149  
Leiteira 123, 124, 125, 126, 127

## M

Máquinas agrícolas 46, 169, 178, 193  
Matéria seca 89, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 133, 135  
Matrizes suínas 144, 146, 150  
mecA 63, 64, 65, 67, 69, 70  
Medicina Veterinária 1, 2, 3, 5, 61, 63, 72, 77, 83, 84, 102, 112, 122, 218  
Meio biofísico 37, 38, 40, 41, 47, 48  
Melão 128, 129, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 139  
Métodos 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 34, 48, 50, 60, 65, 66, 69, 70, 71, 74, 75, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 91, 138, 153, 158, 184, 190, 195, 199, 209, 216  
Microbiologia de alimentos 113  
Modelos lineares mistos 156, 157, 158, 165  
Modelos volumétricos 156  
Mudas 101, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 154  
Multíparas 146

## N

Nematódeos 214  
Novas fronteiras agrícolas 167, 168

## O

Ocitocina 140, 141, 142, 143, 144  
OPG 214, 215, 216, 217, 218  
*Oryza sativa* L. 201, 202, 212

## P

Pará 6, 7, 8, 9, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 37, 38, 39, 40, 42, 48, 70, 109, 128  
Parasito 50, 52, 59  
Parasitose 54, 59, 214, 216, 217, 218  
Passivo ambiental 22  
Perda de solo 182, 183, 191

Perdas na colheita 193, 199, 200  
Pesca 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20  
Pescaria de pequena escala 6  
Polo gesseiro 156, 158  
Pólo Gesseiro do Araripe 156, 158  
Porcas 140, 141, 143, 145  
Porco 50, 51, 52, 57, 58, 59  
Potencial erosivo 182, 189, 191  
Prevenção 59, 60, 74, 102, 103, 104, 111  
Primíparas 84, 146, 148  
Produção 7, 11, 13, 18, 37, 39, 41, 42, 44, 45, 47, 48, 49, 51, 52, 53, 60, 61, 63, 65, 67, 68, 69, 80, 89, 92, 93, 94, 95, 99, 100, 114, 123, 124, 125, 126, 128, 129, 130, 131, 134, 135, 137, 138, 139, 140, 147, 152, 165, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 176, 178, 179, 180, 183, 199, 200, 201, 204, 209, 214, 215  
Produtividade biológica 89  
Prostaglandina 140, 144, 145

## Q

Qualidade de Dickson 128, 131, 132, 135, 137

## R

Raça Yorkshire 84, 85  
Reguladores vegetais 89, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101  
Resíduo de soja 128, 129, 131, 133, 134, 135, 136, 137  
Ribeirinhos 6, 7, 8  
Rio arapiuns 6  
Roraima 167, 168, 169, 170, 172, 173, 174, 175, 176, 178, 180

## S

Santarém 6, 7, 8, 9, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 176, 180  
Saúde pública 50, 51, 55, 59, 60, 63, 65, 111  
Secale cereale 79, 80  
Sementes 33, 34, 35, 36, 41, 47, 91, 92, 100, 132, 152, 153, 154, 155, 174, 175, 176, 177, 178, 195, 199, 200  
Sistema radicular 92, 202, 206, 207  
Soja 21, 37, 39, 41, 42, 43, 44, 45, 47, 49, 83, 89, 91, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 128, 129, 131, 133, 134, 135, 136, 137, 167, 168, 169, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200  
Solutos compatíveis 202, 207  
Soma térmica 78, 79, 80, 81, 82, 83  
*Staphylococcus metilina* 63, 69  
Substratos alternativos 128, 129, 130, 131, 134, 135, 136, 137, 138, 139

Suínos 50, 51, 52, 53, 54, 55, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 140, 142, 144, 145, 147, 150

## T

Tailândia 37, 39, 40, 46, 47, 48

Temperatura 33, 34, 35, 36, 67, 68, 75, 78, 79, 80, 81, 85, 128, 131, 132, 137, 152, 153, 154, 158, 197, 199, 208, 216

Teníase-cisticercose 50, 52, 55, 59, 60, 61

Tomate 152, 153, 154, 155, 183

Triticale 78, 79, 80, 81, 82, 83

Tritico secale 79, 80

## U

Ultrassonografia 84, 85

Uso de cadáveres 1, 2, 3, 4



