

VOL VI

# AGRÁRIAS

PESQUISA E INOVAÇÃO NAS CIÊNCIAS QUE  
ALIMENTAM O MUNDO

EDUARDO EUGÊNIO  
SPERS

(Organizador)

 EDITORA  
ARTEMIS

2021

VOL VI

# AGRÁRIAS

PESQUISA E INOVAÇÃO NAS CIÊNCIAS QUE  
ALIMENTAM O MUNDO

EDUARDO EUGÊNIO  
SPERS  
(Organizador)

 EDITORA  
ARTEMIS

2021



O conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons Atribuição-Não-Comercial NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0). Direitos para esta edição cedidos à Editora Artemis pelos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento, desde que sejam atribuídos créditos aos autores, e sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

A responsabilidade pelo conteúdo dos artigos e seus dados, em sua forma, correção e confiabilidade é exclusiva dos autores. A Editora Artemis, em seu compromisso de manter e aperfeiçoar a qualidade e confiabilidade dos trabalhos que publica, conduz a avaliação cega pelos pares de todos manuscritos publicados, com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

<b>Editora Chefe</b>	Prof. <sup>a</sup> Dr. <sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira
<b>Editora Executiva</b>	M. <sup>a</sup> Viviane Carvalho Mocellin
<b>Direção de Arte</b>	M. <sup>a</sup> Bruna Bejarano
<b>Diagramação</b>	Elisangela Abreu
<b>Organizadora</b>	Prof. Dr. Eduardo Eugênio Spers
<b>Imagem da Capa</b>	Shutterstock
<b>Bibliotecário</b>	Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

#### Conselho Editorial

Prof. Dr. Adalberto de Paula Paranhos, Universidade Federal de Uberlândia  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Amanda Ramalho de Freitas Brito, Universidade Federal da Paraíba  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Clara Monteverde, *Universidad de Buenos Aires, Argentina*  
Prof. Dr. Ángel Mujica Sánchez, *Universidad Nacional del Altiplano, Peru*  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Angela Ester Mallmann Centenaro, Universidade do Estado de Mato Grosso  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Begoña Blandón González, *Universidad de Sevilla, Espanha*  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Carmen Pimentel, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Catarina Castro, Universidade Nova de Lisboa, Portugal  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Cláudia Neves, Universidade Aberta de Portugal  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos, Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Deuzimar Costa Serra, Universidade Estadual do Maranhão  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Eduarda Maria Rocha Teles de Castro Coelho, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal  
Prof. Dr. Eduardo Eugênio Spers, Universidade de São Paulo  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhoras, Universidade Federal de Roraima  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elvira Laura Hernández Carballido, *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México*  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Emilas Darlene Carmen Lebus, *Universidad Nacional del Nordeste/ Universidad Tecnológica Nacional, Argentina*  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Erla Mariela Morales Morgado, *Universidad de Salamanca, Espanha*  
Prof. Dr. Ernesto Cristina, *Universidad de la República, Uruguay*  
Prof. Dr. Ernesto Ramírez-Briones, *Universidad de Guadalajara, México*  
Prof. Dr. Gabriel Díaz Cobos, *Universitat de Barcelona, Espanha*  
Prof. Dr. Geoffroy Roger Pointer Malpass, Universidade Federal do Triângulo Mineiro  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Glória Beatriz Álvarez, *Universidad de Buenos Aires, Argentina*  
Prof. Dr. Gonçalo Poeta Fernandes, Instituto Politécnico da Guarda, Portugal  
Prof. Dr. Gustavo Adolfo Juarez, *Universidad Nacional de Catamarca, Argentina*  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Iara Lúcia Tescarollo Dias, Universidade São Francisco  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Isabel del Rosario Chiyon Carrasco, *Universidad de Piura, Peru*  
Prof. Dr. Ivan Amaro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Iván Ramon Sánchez Soto, *Universidad del Bío-Bío, Chile*  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ivânia Maria Carneiro Vieira, Universidade Federal do Amazonas



Prof. Me. Javier Antonio Albornoz, *University of Miami and Miami Dade College, USA*  
Prof. Dr. Jesús Montero Martínez, *Universidad de Castilla - La Mancha, Espanha*  
Prof. Dr. Joaquim Júlio Almeida Júnior, *Unifimes - Centro Universitário de Mineiros*  
Prof. Dr. Juan Carlos Mosquera Feijoo, *Universidad Politécnica de Madrid, Espanha*  
Prof. Dr. Juan Diego Parra Valencia, *Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín, Colômbia*  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro, *Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*  
Prof. Dr. Leinig Antonio Perazolli, *Universidade Estadual Paulista*  
Prof.ª Dr.ª Lúvia do Carmo, *Universidade Federal de Goiás*  
Prof.ª Dr.ª Luciane Spanhol Bordignon, *Universidade de Passo Fundo*  
Prof. Dr. Manuel Ramiro Rodriguez, *Universidad Santiago de Compostela, Espanha*  
Prof. Dr. Marcos Augusto de Lima Nobre, *Universidade Estadual Paulista*  
Prof. Dr. Marcos Vinicius Meiado, *Universidade Federal de Sergipe*  
Prof.ª Dr.ª Margarida Márcia Fernandes Lima, *Universidade Federal de Ouro Preto*  
Prof.ª Dr.ª Maria Aparecida José de Oliveira, *Universidade Federal da Bahia*  
Prof.ª Dr.ª Maria do Céu Caetano, *Universidade Nova de Lisboa, Portugal*  
Prof.ª Dr.ª Maria do Socorro Saraiva Pinheiro, *Universidade Federal do Maranhão*  
Prof.ª Dr.ª Maria Lúcia Pato, *Instituto Politécnico de Viseu, Portugal*  
Prof.ª Dr.ª Maurícea Silva de Paula Vieira, *Universidade Federal de Lavras*  
Prof.ª Dr.ª Odara Horta Boscolo, *Universidade Federal Fluminense*  
Prof.ª Dr.ª Patrícia Vasconcelos Almeida, *Universidade Federal de Lavras*  
Prof.ª Dr.ª Paula Arcoverde Cavalcanti, *Universidade do Estado da Bahia*  
Prof. Dr. Rodrigo Marques de Almeida Guerra, *Universidade Federal do Pará*  
Prof. Dr. Sergio Bitencourt Araújo Barros, *Universidade Federal do Piauí*  
Prof. Dr. Sérgio Luiz do Amaral Moretti, *Universidade Federal de Uberlândia*  
Prof.ª Dr.ª Sílvia Inés del Valle Navarro, *Universidad Nacional de Catamarca, Argentina*  
Prof.ª Dr.ª Teresa Cardoso, *Universidade Aberta de Portugal*  
Prof.ª Dr.ª Teresa Monteiro Seixas, *Universidade do Porto, Portugal*  
Prof. Dr. Turpo Gebera Osbaldo Washington, *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Peru*  
Prof. Dr. Valter Machado da Fonseca, *Universidade Federal de Viçosa*  
Prof.ª Dr.ª Vanessa Bordin Viera, *Universidade Federal de Campina Grande*  
Prof.ª Dr.ª Vera Lúcia Vasilévski dos Santos Araújo, *Universidade Tecnológica Federal do Paraná*  
Prof. Dr. Wilson Noé Garcés Aguilar, *Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, Colômbia*

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

A277 Agrárias [livro eletrônico] : pesquisa e inovação nas ciências que alimentam o mundo VI / Organizador Eduardo Eugênio Spers. – Curitiba, PR: Artemis, 2021.

Formato: PDF  
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  
Modo de acesso: World Wide Web  
Edição bilingue  
ISBN 978-65-87396-35-4  
DOI 10.37572/EdArt\_300421354

1. Ciências agrárias – Pesquisa. 2. Agronegócio. 3. Sustentabilidade. I. Spers, Eduardo Eugênio.

CDD 630

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

## APRESENTAÇÃO

As Ciências Agrárias são um campo de estudo multidisciplinar por excelência, e um dos mais profícuos em termos de pesquisas e aprimoramento técnico. A demanda mundial por alimentos e a crescente degradação ambiental impulsionam a busca constante por soluções sustentáveis de produção e por medidas visando à preservação dos recursos naturais.

A obra Agrárias: **Pesquisa e Inovação nas Ciências que Alimentam o Mundo** compila pesquisas atuais e extremamente relevantes, apresentadas em linguagem científica de fácil entendimento. Na coletânea, o leitor encontrará textos que tratam dos sistemas produtivos em seus diversos aspectos, além de estudos que exploram diferentes perspectivas ou abordagens sobre a planta, o meio ambiente, o animal, o homem, o social e sobre a gestão.

Este Volume VI traz 28 artigos de estudiosos de diversos países. São 14 trabalhos de autores da Argentina, China, Colômbia, Espanha, México, Peru e Portugal e 14 trabalhos de pesquisadores brasileiros, divididos em dois eixos temáticos: os primeiros 13 capítulos versam sobre **Sistemas de Produção Vegetal** e os demais tratam de temas variados dentro do eixo temático **Zootecnia e Veterinária**.

Desejo a todos uma proveitosa leitura!

Eduardo Eugênio Spers

## SUMÁRIO

### SISTEMAS DE PRODUÇÃO VEGETAL

#### **CAPÍTULO 1 ..... 1**

SELECCIÓN DE CULTIVARES DE TARWI (*LUPINUS MUTABILIS SWEET.*) POR RENDIMIENTO, PRECOCIDAD, CONTENIDO DE ACEITE Y PROTEÍNA EN PUNO, PERÚ

Ángel Mujica  
Ernesto Chura  
Gladys Moscoso  
Danira Chuquimia  
Trinidad Romero  
Alonso Astete  
Edgardo Calandri  
Patricia Montoya

**DOI 10.37572/EdArt\_3004213541**

#### **CAPÍTULO 2 ..... 14**

FUNCTIONALITY AND PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF THE CHIRIMOYA FLOUR (*ANNONA CHERIMOLA MILLER*) CV. CUMBE

Erick Alvarez-Yanamango  
Roberto Chuquilín-Goicochea  
Fredy Huayta Socantaype  
Gladys Arias Arroyo

**DOI 10.37572/EdArt\_3004213542**

#### **CAPÍTULO 3 ..... 29**

EVALUACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA DE HARINA OBTENIDA DE LA TORTA RESIDUAL DE SACHA INCHI (*PLUKENETIA VOLUBILIS L.*) PARA SU POTENCIAL USO EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO

Leidy Andrea Carreño Castaño  
Seidy Julieth Prada Miranda  
Cristian Giovanni Palencia Blanco  
Mónica María Pacheco Valderrama  
Ana Milena Salazar Beleño  
Héctor Julio Paz Díaz  
Luz Elena Ramirez Gómez  
Adriana Patricia Casado Perez

**DOI 10.37572/EdArt\_3004213543**

**CAPÍTULO 4 ..... 43**

BALANÇO HÍDRICO DO SOLO E USO DA ÁGUA NO TRIGO (*TRITICUM AESTIVUM* L.):  
UM CASO DE ESTUDO EM CONDIÇÕES MEDITERRÂNICAS

António Canatário Duarte  
Manuel Marques Patanita  
Alexandra Telo da Costa Trincalhetas Tomaz

**DOI 10.37572/EdArt\_3004213544**

**CAPÍTULO 5 .....57**

GEOTECNOLOGIA APLICADA EM DADOS DIGITAIS E ANALÓGICOS PARA ANÁLISE  
MULTITEMPORAL DO PLANTIO DE CANA-DE-AÇÚCAR EM DECLIVIDADE ACIMA  
DE 12%

João Pedro dos Santos Verçosa  
Flávio Henrique dos Santos Silva  
Arthur Costa Falcão Tavares  
Victor Rodrigues Nascimento

**DOI 10.37572/EdArt\_3004213545**

**CAPÍTULO 6 .....67**

SIMULAÇÃO DO CRESCIMENTO DOS FRUTOS DA PEREIRA (*PYRUS COMMUNIS*  
L.) CV 'ROCHA' COM BASE NO TEMPO TÉRMICO

Miguel António Leão de Sousa  
José Paulo De Melo-Abreu

**DOI 10.37572/EdArt\_3004213546**

**CAPÍTULO 7 ..... 81**

AVALIAÇÃO PRELIMINAR DA QUALIDADE DOS FRUTOS DE NOVOS CLONES DE  
MACIEIRAS DA CULTIVAR 'GALA'

Claudia Sánchez Lara  
Miguel Leão de Sousa

**DOI 10.37572/EdArt\_3004213547**

**CAPÍTULO 8 ..... 92**

*TRIOZA ERYTREA*E EM CITRINOS – TRATAMENTO BIOLÓGICO COM *CHRYSOPERLA*  
*CARNEA*

Ana Álvares Ribeiro Marques de Aguiar  
Nuno Miguel Soares Martins de Carvalho  
Susana Maria Gomes Caldas Fonseca

**DOI 10.37572/EdArt\_3004213548**

**CAPÍTULO 9 ..... 109**

DESENVOLVIMENTO DAS INDÚSTRIAS VINÍCOLAS LOCAIS NA CHINA: UM ESTUDO DE CASO DA INDÚSTRIA VINÍCOLA DE NINGXIA

Yuanbo Li  
Isabel Bardají  
Jingxu Wang

**DOI 10.37572/EdArt\_3004213549**

**CAPÍTULO 10 ..... 119**

LEVANTAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DA VINHA DE UVA DE MESA EXISTENTE NO ALGARVE - PORTUGAL

José Fernando Valente Prazeres

**DOI 10.37572/EdArt\_30042135410**

**CAPÍTULO 11 ..... 127**

CALIDAD MICROBIOLÓGICA Y FISICOQUÍMICA DE UN PRODUCTO FERMENTADO DE ELABORACIÓN ARTESANAL A BASE DE ARROZ

Francia Elena Valencia García  
Yuli Stephany López Cadena  
Ana María Gomez Betancur

**DOI 10.37572/EdArt\_30042135411**

**CAPÍTULO 12..... 140**

CONTAGEM DE MICRORGANISMOS ENCONTRADOS EM KEFIR DE LEITE CULTIVADOS ARTESANALMENTE POR FAMÍLIAS DO NORTE DO PARANÁ

Stael Málaga Carrilho  
Francielle Gibson da Silva Zacarias  
Claudia Yurika Tamehiro  
Eder Paulo Fagan  
Amabily Furquim da Silva  
Enrico Nogueira Tozzi  
Anna Carolina Leonelli Pires de Campos

**DOI 10.37572/EdArt\_30042135412**



**CAPÍTULO 13.....147**

ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE *TAGETES ERECTA* L (CEMPOALXÓCHITL) HACIA PATÓGENOS ASOCIADOS A INFECCIONES OFTALMOLÓGICAS

Andrea Trejo Argueta  
Luz Adriana Villegas García  
Marlene Guadalupe Rodríguez-López  
Rosa María Marcelo Sánchez  
Aidé Avendaño Gómez

**DOI 10.37572/EdArt\_30042135413**

**ZOOTECNIA E VETERINÀRIA**

**CAPÍTULO 14 .....158**

UTILIZAÇÃO DE VITAMINA E SOBRE A COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E ESTABILIDADE OXIDATIVA DE CORTES CÀRNEOS DE FRANGOS DE CORTE

Édina de Fátima Aguiar  
Ricardo Sousa Santos  
Carolina Toledo Santos  
Marina Gabriela Berchiol da Silva  
Erothildes Silva Rohrer Martins  
Andre Gomes Faria  
Talitha Kássia Alves dos Santos Dessimoni

**DOI 10.37572/EdArt\_30042135414**

**CAPÍTULO 15..... 168**

DETERMINACIÓN DE *CAMPYLOBACTER* TERMORRESISTENTES EN POLLOS PARRILLEROS A NIVEL DE FRIGORÍFICO Y EN GRANJAS AVÍCOLAS

Judith Bertone  
Ana Cabral  
Silvia Romanini  
Analía Chanique  
Matías Caverzán  
Paulo Cortes  
Raúl Yaciuk

**DOI 10.37572/EdArt\_30042135415**

**CAPÍTULO 16 ..... 177**

EVOLUÇÃO DE LA CONCENTRACIÓN DE NH<sub>3</sub> EN FUNCIÓN DE LA TEMPERATURA DE CONSIGNA EN ALOJAMIENTOS PORCINOS DE TRANSICIÓN

Manuel Ramiro Rodríguez

Eugenio Losada

Roberto Besteiro

Tamara Arango

M. Dolores Fernández

**DOI 10.37572/EdArt\_30042135416**

**CAPÍTULO 17 ..... 196**

VALOR NUTRITIVO DO FENO TIFTON 85 (CYNODON SPP.) SEQUEIRO EM CINCO IDADES DE CORTE

Carlos Antunes Oliveira de Carvalho

Renata Vitarele Gimenes Pereira

Wellyngton Tadeu Vilela Carvalho

Lucio Carlos Gonçalves

Aline Silva Oliveira

Gustavo Piacesi Rocha

**DOI 10.37572/EdArt\_30042135417**

**CAPÍTULO 18 ..... 201**

MATÉRIA SECA E MINERAL DE FORRAGEM HIDROPÔNICA DE MILHO DE DENSIDADE DE 3,0 KG.M<sup>-2</sup>

Michelle Lares Vasconcelos

Lucas de Alvarenga Freire Neto

Wallacy Barbacena Rosa dos Santos

Andréia Santos Cezário

Jeferson Corrêa Ribeiro

Tiago Neves Pereira Valente

**DOI 10.37572/EdArt\_30042135418**

**CAPÍTULO 19 ..... 206**

CARACTERIZAÇÃO DAS PLANTAS TÓXICAS DE INTERESSE PECUÁRIO NA MICRORREGIÃO DE SALINAS, NORTE DE MINAS GERAIS, BRASIL

Gabriel Domingos Carvalho

Felipe Matheus Ferreira Chagas

Gilmar Breno Oliveira Guimarães

Thales Felipe Lucas Sena

Dênis Nunes de Andrade

Elvis Tadyello Marques Ribeiro

Ronaldo Medeiros dos Santos

**DOI 10.37572/EdArt\_30042135419**

**CAPÍTULO 20.....216**

CONTRIBUCIONES DE LA ETNOZOOTECNIA AL ESTUDIO DE LOS RUMIANTES MENORES

[Michel Victor Hubert Hick](#)

[Eduardo Narciso Frank](#)

**DOI 10.37572/EdArt\_30042135420**

**CAPÍTULO 21.....230**

PESQUISA EM APICULTURA: DUAS DÉCADAS DE EXPANSÃO MUNDIAL (1998-2018)

[Breno Noronha Rodrigues](#)

[Joselena Mendonça Ferreira](#)

[Leandro Alves da Silva](#)

[Kátia Peres Gramacho](#)

[Dejair Message](#)

**DOI 10.37572/EdArt\_30042135421**

**CAPÍTULO 22.....240**

USO DE FITOTERÁPICOS PARA TRATAMENTOS DE DISTÚRBIOS GASTROINTESTINAIS EM EQUINOS

[Isalaura Cavalcante Costa](#)

[Andressa Cristiny dos Santos Teixeira](#)

[Bruno Santos Braga Cavalcanti](#)

[Carla Rayane dos Santos](#)

[Ingrid Souza Ferreira de Lima](#)

[Claudia Alessandra Alves de Oliveira](#)

[Fernanda Pereira da Silva Barbosa](#)

[Raíssa Karolliny Salgueiro Cruz](#)

[Muriel Magda Lustosa Pimentel](#)

**DOI 10.37572/EdArt\_30042135422**

**CAPÍTULO 23.....253**

IDENTIFICAÇÃO DE HELMINTOS DE ANIMAIS MANTIDOS EM CATIVEIRO POR ANÁLISE MORFOMÉTRICA

[Evelin Cristina Berton](#)

[Andrea Cristina Higa Nakaghi](#)

[Rodrigo Hidalgo Friciello Teixeira](#)

**DOI 10.37572/EdArt\_30042135423**

**CAPÍTULO 24.....260**

OCORRÊNCIA DE HEMOPARASITOSE EM CÃES ATENDIDOS EM HOSPITAL VETERINÁRIO DE CAMPO GRANDE, ESTADO DO MATO GROSSO DO SUL, BRASIL

Camila Maria dos Santos

Flavia de Oliveira Conte

Ana Lúcia Tonial

Alessandra Augustos Bairros

Dina Regis Recaldes Rodrigues Argeropulos Aquino

Alexsandra Rodrigues de Mendonça Favacho

**DOI 10.37572/EdArt\_30042135424**

**CAPÍTULO 25.....267**

LEISHMANIOSE VISCERAL: UMA DOENÇA EMERGENTE NO ATENDIMENTO CLÍNICO DO PACIENTE FELINO

Vivian Marçal Queiroz

Andrea Cristina Higa Nakaghi

**DOI 10.37572/EdArt\_30042135425**

**CAPÍTULO 26.....285**

PRINCIPAIS DERMATOPATIAS EM EQUINOS

Ingrid Souza Ferreira de Lima

Isalaura Cavalcante Costa

Andressa Cristiny dos Santos Teixeira

Carla Rayane dos Santos

Bruno Santos Braga Cavalcanti

Roberto Romulo Ferreira da Silva

Fernanda Pereira da Silva Barbosa

Raíssa Karolliny Salgueiro Cruz

Muriel Magda Lustosa Pimentel

**DOI 10.37572/EdArt\_30042135426**

**CAPÍTULO 27.....303**

DETECÇÃO DE ANTICORPOS ANTI-*NEOSPORA CANINUM* POR ENSAIO IMUNOENZIMÁTICO EM OVINOS DO MUNICÍPIO DE SÃO ROQUE NO ESTADO DE SÃO PAULO

Aparecida do Nascimento Silva

Andrea Cristina Higa Nakaghi

Ana Carolina Rusca Correa Porto

Edilene Goroí Rainha

**DOI 10.37572/EdArt\_30042135427**

**CAPÍTULO 28..... 309**

**AVALIAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES SANGUÍNEAS DE GLICOSE E LACTATO EM EQUINOS ANTES E IMEDIATAMENTE APÓS AS ATIVIDADES EQUESTRES DE VAQUEJADA**

Ruan Paulo Soares  
Bruno Santos Braga Cavalcanti  
Carla Rayane dos Santos  
Erivan Luiz Pereira de Andrade  
Luiz Eduardo Cruz dos Santos Correia  
Muriel Magda Lustosa Pimentel  
Gilsan Aparecida de Oliveira  
Mariah Tenório de Carvalho Souza  
Isabelle Vanderlei Martins Bastos  
Raíssa Karolliny Salgueiro Cruz

**DOI 10.37572/EdArt\_30042135428**

**SOBRE O ORGANIZADOR.....314**

**ÍNDICE REMISSIVO .....315**

# CAPÍTULO 15

## DETERMINACIÓN DE CAMPYLOBACTER TERMORRESISTENTES EN POLLOS PARRILLEROS A NIVEL DE FRIGORÍFICO Y EN GRANJAS AVÍCOLAS<sup>1</sup>

Data de submissão: 05/02/2021

Data de aceite: 25/02/2021

### Judith Bertone

Dpto. de Patología Animal  
Facultad de Agronomía y Veterinaria  
Universidad Nacional de Río Cuarto  
Río Cuarto, Córdoba, Argentina  
jbertone@ayv.unrc.edu.ar

### Ana Cabral

Dpto. de Patología Animal  
Facultad de Agronomía y Veterinaria  
Universidad Nacional de Río Cuarto  
Río Cuarto, Córdoba, Argentina

### Silvia Romanini

Dpto. de Patología Animal  
Facultad de Agronomía y Veterinaria  
Universidad Nacional de Río Cuarto  
Río Cuarto, Córdoba, Argentina

### Analía Chanique

Dpto. de Patología Animal  
Facultad de Agronomía y Veterinaria  
Universidad Nacional de Río Cuarto  
Río Cuarto, Córdoba, Argentina

### Matías Caverzán

Dpto. de Patología Animal  
Facultad de Agronomía y Veterinaria  
Universidad Nacional de Río Cuarto  
Río Cuarto, Córdoba, Argentina

### Paulo Cortes

Hospital Pediátrico del Niño Jesús  
Córdoba, Argentina

### Raúl Yaciuk

Dpto. de Patología Animal  
Facultad de Agronomía y Veterinaria  
Universidad Nacional de Río Cuarto  
Río Cuarto, Córdoba, Argentina  
ryaciuk@ayv.unrc.edu.ar

**RESUMEN:** La campilobacteriosis es una enfermedad infecciosa producida por bacterias del género *Campylobacter* termotolerantes, constituyendo una de las zoonosis más importantes a nivel mundial causando gastroenteritis. En Argentina son escasos los estudios de prevalencia de *Campylobacter* en frigoríficos avícolas, los cuales son causantes de diarrea en humanos siendo los pollos parrilleros la mayor fuente de contaminación para las personas. El objetivo fue determinar la presencia de *Campylobacter* termorresistentes en pollos parrilleros en una planta faenadora de Córdoba. Se realizó el muestreo sistemático

<sup>1</sup> Trabajo realizado mediante la financiación otorgada por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Río Cuarto.

de 90 pollos, de 10 granjas, en frigorífico. Se recolectaron los ciegos de 10 animales de cada una de las granjas, hisopados de 5 carcasas y 2 muestras de agua de los tanques de lavado. Las muestras se sembraron en medio de cultivo selectivo para *Campylobacter* (mCCDA), en microaerofilia, las colonias sospechosas fueron identificadas por tinción de Gram, observando la morfología típica de bacilos curvos o espiralados Gram (-) y en fresco el movimiento en tirabuzón. La confirmación y tipificación se realizó por pruebas bioquímicas. El 100% de las muestras de ciego analizadas presentó colonias típicas en mCCDA, caracterizadas fenotípicamente como *Campylobacter*. En la fenotipificación bioquímica el 77% de los *Campylobacter* aislados corresponderían a *C. coli*. Los resultados de los hisopados de carcasa muestran que el 98% de las muestras presentaron colonias típicas en mCCDA y motilidad en fresco. De las muestras de agua de los tanques de lavado y enfriado hubo crecimiento de colonias compatibles con *Campylobacter* en el agua caliente. El agua fría clorinada arrojó resultados negativos. En conclusión, se detecta la presencia de especies de *Campylobacter* termorresistentes en los animales analizados en frigorífico destinados al consumo humano y en el agua de lavado caliente, no así en el agua fría clorinada lo cual demostraría la eficiencia del tratamiento en la reducción de la carga bacteriana.

**PALABRAS CLAVE:** Pollos parrilleros. *Campylobacter*. Diarrea. Seguridad alimentaria.

#### DETERMINATION OF THERMOTOLERANT CAMPYLOBACTER IN BROILER CHICKENS AT THE SLAUGHTERHOUSE AND ON POULTRY FARMS

**ABSTRACT:** Campylobacteriosis is an infectious disease produced by thermotolerant bacteria of the genus *Campylobacter*, constituting one of the most important zoonoses worldwide causing gastroenteritis. In Argentina, there are few studies of the prevalence of *Campylobacter* in poultry farms, which cause diarrhea in humans, with broiler chickens being the major source of contamination for people. The objective was to determine the presence of thermotolerant *Campylobacter* in broiler chickens in a slaughterhouse in Córdoba. A systematic sampling of 90 chickens from 10 farms was carried out. The ceca of 10 animals from each one of the farms, swabs from 5 carcasses and 2 water samples from the washing tanks were collected. The samples were seeded in selective culture medium for *Campylobacter* (mCCDA), in microaerophilia, the suspicious colonies were identified by Gram stain, observing the typical morphology of curved or spiral Gram (-) bacilli and the spiraled movement. Confirmation was carried out by biochemical tests. 100% of the cecum samples analyzed presented typical colonies in mCCDA, phenotypically characterized as *Campylobacter*. In biochemical phenotyping, 77% of the isolated *Campylobacter* would correspond to *C. coli*. The results of the carcass swabs show that 98% of the samples had typical colonies in mCCDA and spiraled motility. From the water samples from the washing and cooling tanks, there was growth of colonies compatible with *Campylobacter* in the hot water. Chlorinated cold water was negative. In conclusion, the presence of thermotolerant *Campylobacter* species was detected in the animals analyzed in the slaughterhouse intended for

human consumption and in the hot washing water, but not in the cold chlorinated water, which would demonstrate the efficiency of the treatment in reducing the load bacterial.

**KEYWORDS:** Broiler chickens. *Campylobacter*. Diarrhea. Food safety.

## 1 INTRODUCCIÓN

La campilobacteriosis humana es una enfermedad zoonótica causada principalmente por las especies de *Campylobacter jejuni* y *Campylobacter coli* que se manifiesta principalmente como una gastroenteritis (OIE, 2008). Aunque es poco frecuente, también se puede producir una infección sistémica que cursa con bacteriemia y en ocasiones pueden producirse complicaciones post-infecciosas como el síndrome de Guillain-Barré, el síndrome de Miller-Fisher (HEIKEMA et al., 2013) y la artritis reactiva (HANNU et al., 2002).

El cuadro clínico que producen los *Campylobacter* termófilos en las personas afectadas es difícil de diferenciar de las infecciones gastrointestinales generadas por otros patógenos bacterianos, de allí la importancia de la búsqueda de estos microorganismos mediante diagnóstico microbiológico. Son escasos los trabajos realizados en la Argentina sobre prevalencia de infecciones por estos *Campylobacter* (fundamentalmente *C. jejuni* y *C. coli*) en humanos. Un estudio del año 2010 indica que éste patógeno es el principal agente de infecciones gastrointestinales y que gran cantidad de cepas fueron resistentes a ciprofloxacina (74,2%) y a tetraciclina (36,6%) (FUENTES, 2010).

Por el contrario, en los animales, *C. jejuni* y *C. coli* no causan enfermedad clínica, excepto en casos esporádicos de abortos en rumiantes y casos muy raros de hepatitis en avestruces (OIE, 2008).

Cabe destacar que la carne de pollo, cruda o cocinada insuficientemente, es la fuente más importante de campilobacteriosis para los humanos (SHEPPARD et al., 2009), siendo un destacado factor de riesgo la contaminación cruzada entre la carne de pollo cruda y las manos o utensilios de cocina.

La producción de carne de pollo ha crecido sustancialmente en la Argentina durante los últimos años y alcanzó, en el año 2019, una faena total superior a los 740 millones de cabezas, un 30,8% más que la faena lograda en 2010. (MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESCA DE LA NACIÓN, 2020).

El territorio de producción avícola se ha extendido alcanzando un desarrollo importante en la zona mediterránea del país. Este crecimiento en la producción de carne aviar ha llevado a emplear tecnologías diferentes según los sitios de producción, desarrollándose una mayor cantidad de sistemas productivos intensivos que junto a la presión de selección genética para la obtención de ejemplares con mayor tasa de crecimiento, generan importante estrés sobre las aves, debilitando su función



inmunológica y afectando negativamente su viabilidad. De esta manera, los animales son más susceptibles a la colonización de su tracto gastrointestinal por patógenos bacterianos zoonóticos, lo cual plantea amenazas para la seguridad alimentaria de la población que ingiera estos productos.

Es sabido que los pollos nacen libres de *Campylobacter* y que este no coloniza el intestino antes de los 14 días de edad (BULL et al., 2006; HANSSON et al., 2007), por lo que la transmisión horizontal es la responsable de la colonización del aparato digestivo de los parrilleros (PÉREZ- et al., 2010; NEWELL et al., 2011).

Los microorganismos del género *Campylobacter* se encuentran en una gran proporción de la población mundial de pollos y forman parte de su microbiota entérica. Por ello, durante la faena de los animales, resulta prácticamente inevitable la contaminación de las carcasas. Estudios realizados en el área productiva del litoral argentino indican que más del 80% de las canales de pollo que se comercializan estarían contaminadas con este patógeno (ZBRUN et al., 2013).

Para reducir los niveles de contaminación de *Campylobacter* en la producción primaria y por consiguiente en la carne de pollo que llegará al consumidor, se hace necesario conocer y manejar muy bien las posibles fuentes de infección en las granjas (aves silvestres, moscas, agua no segura, contacto con otros animales, no cambio de calzado entre galpones, no cambio de la cama, edad de faena, baja calidad de normas de bioseguridad). La evisceración y el contacto con las instalaciones y el agua de escaldado contaminada con *Campylobacter* pueden dar lugar a contaminaciones cruzadas en las canales (CHANTARAPANONT et al., 2004).

Se ha descrito cómo a lo largo de la cadena de faena en el matadero el número de *Campylobacter* en las canales puede disminuir por el agua de escaldado o la refrigeración, aunque estas fases del procesado no son efectivas para eliminar por completo el microorganismo en el producto final que llega hasta el consumidor.

Además, *Campylobacter* puede formar biofilm en medios acuáticos (BUSWELL et al., 1998) y en superficies de plástico de poliestireno, vidrio o acero inoxidable característica que adquieren un papel muy importante en el entorno del procesado de alimentos (GUNTHER, CHEN, 2009).

Este hecho explica la alta prevalencia (75,8%) de canales de pollo contaminadas con *Campylobacter* en la UE en el año 2008, siendo *Campylobacter jejuni* más frecuente que *Campylobacter coli*. En España, durante ese mismo año la prevalencia de canales contaminadas (92,6%) fue mayor que la media de la UE (EFSA, 2010).

En la Argentina, existen pocos estudios sobre la prevalencia de este patógeno en pollos para consumo, lo cual deja en evidencia la fragilidad de los sistemas de seguridad alimentaria.

Hace tiempo ha sido planteada por los distintos organismos internacionales la problemática de Campilobacteriosis, se ha resaltado la gravedad e importancia de su control, por lo cual es necesario que las autoridades responsables de establecer distintas normativas, ejercer el control y el manejo del riesgo epidemiológico de *Campylobacter* se involucren en la problemática actual. En tal sentido, se aprecia la importancia de reforzar los criterios microbiológicos en seguridad alimentaria en nuestro país referentes a *Campylobacter* y establecer un límite crítico de este microorganismo en la canal para ser aplicados en los diferentes momentos del proceso, a fin de que su monitoreo sirva como disparador de acciones correctivas en la industria.

Es poco conocida la inocuidad de la carne ofrecida a los consumidores en la Argentina. No se exige por parte de las autoridades agroalimentarias ni de inocuidad de alimentos, una cuantificación de la presencia y diseminación del patógeno en la cadena alimentaria; desde la granja hasta el consumidor. Es sabido que la Comunidad Europea ya está exigiendo algunos requisitos mínimos en cuanto a la calidad del alimento de carne aviar que importa, teniendo como base las ISO10272-1:2017 que actualmente están vigentes para *Campylobacter* y Salmonella en Europa.

El objetivo del estudio fue determinar la presencia de *Campylobacter* termorresistentes en pollos parrilleros a nivel de planta de faena y en granjas.

Conocer la presencia de *Campylobacter* termorresistentes en plantas faenadoras de pollos parrilleros posibilitará implementar medidas de control que disminuyan el riesgo de infección a la población humana.

## 2 MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó el muestreo sistemático al azar de 90 pollos parrilleros, de 10 granjas, en un frigorífico aviar de la provincia de Córdoba.

Se recolectaron de cada granja: los ciegos de 10 animales, hisopados de 5 carcasas y 2 muestras de 250 cm<sup>3</sup> de agua de los tanques de lavado, una del tanque “caliente” y otra del tanque frío clorinado.

Las muestras de ciego se depositaron en bolsas estériles de nylon, debidamente identificadas, las cuales fueron mantenidas refrigeradas a 4°C hasta su procesamiento antes de transcurridas 12 horas desde la obtención. Las muestras de carcasas fueron obtenidas mediante hisopos estériles, mantenidos en tubos de ensayo con 5ml de medio de transporte de Cary Blair y conservados a 4°C según el Manual de Procedimientos de *Campylobacter* (FARACE, 2007).

A nivel de granja se realizó hisopado cloacal de 5 pollos al azar.

Para el diagnóstico en laboratorio las muestras fueron analizadas según se recomienda en las ISO 10272-1:2017 (ISO.org). Los aislamientos se realizaron en medios de cultivo selectivos para *Campylobacter* (mCCDA) en atmósfera de microaerofilia a una temperatura de 41,5°C durante 44h ± 4 h. Las placas se sembraron de manera directa con el ansa y se diseminaron en estría. Tras la incubación, una vez identificadas las colonias sospechosas, se realizó una resiembra en Agar sangre y se incubaron nuevamente en microaerofilia a 41,5°C durante 24–48h. En los cultivos obtenidos se observó en fresco la motilidad y se realizó la identificación morfológica a través de una tinción de Gram utilizando carbolfucsina al 0,8% como colorante de contraste. La confirmación y tipificación se realizó por pruebas bioquímicas (hidrólisis del hipurato, oxidasa y producción de catalasa).

### 3 RESULTADOS

Se analizaron 75 muestras de ciego. El 100% presentó colonias típicas en mCCDA (Figura 1).

Figura 1. Crecimiento de colonias de *Campylobacter* en medio mCCDA.



A la motilidad en fresco en el 96% de los aislados se observó el movimiento de tirabuzón, característico del agente. Morfológicamente resultaron ser bacilos curvos o espiralados Gram (-). El 100% fue oxidasa positivo y 98% positivo a catalasa. Esto permitió caracterizar fenotípicamente al género *Campylobacter* en las 9 granjas

procesadas. En la fenotipificación definitiva se analizaron mediante Indoxil acetato 9 muestras, de las cuales 7 fueron positivas. Éstas mismas 9 muestras fueron negativas a la Hidrólisis del Hipurato. De acuerdo a estos resultados el 77% de los *Campylobacter* aislados corresponderían a *C. coli*.

Los resultados de los 50 hisopados de carcasa muestran que el 98% de las muestras presentaron colonias típicas en mCCDA y motilidad en fresco. De las 39 muestras procesadas, el 97.43% fue positiva a la prueba de catalasa y de las 24 muestras a las que se les realizó la prueba de oxidasa, resultaron positivas el 79,16%.

De las muestras de agua de los tanques de lavado y enfriado hubo crecimiento de colonias compatibles con *Campylobacter* sólo en el agua caliente. El agua fría clorinada resultó negativa en los cultivos.

Los hisopados cloacales de los animales de las 2 granjas procesadas resultaron con crecimiento de colonias compatibles con *Campylobacter*.

#### 4 DISCUSIÓN

De los resultados surge la presencia de diferentes especies de *Campylobacter* termorresistentes en los animales de todas las granjas analizadas, tanto en planta de faena como a nivel de granja.

El hecho de que las muestras de agua fría clorinadas resultaron negativas, evidencia la eficacia de dicho tratamiento para este agente.

#### 5 CONCLUSIONES

Se observó la presencia de *Campylobacter* termorresistentes en pollos parrilleros destinados al consumo humano y en agua de lavado caliente en planta de faena.

Según los resultados preliminares obtenidos hasta la fecha, *C. coli* sería la especie predominante.

El hallazgo de *Campylobacter* pone en evidencia la necesidad de transferir estos resultados al sector productivo de consumo interno y al exportador, a las plantas de faena y a los organismos de control para el manejo del riesgo y la elaboración de la legislación correspondiente para lograr inocuidad en el alimento tendiente a cuidar la salud pública.

Se espera que la aplicación estricta de normas de bioseguridad en la producción primaria, así como de buenas prácticas en la faena permitan alcanzar los estándares internacionales de calidad de alimentos requeridos para consumo interno y por la Comunidad Europea, pudiendo así seguir exportando a estos mercados.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BULL, S.A.; ALLEN, V.; DOMINGUE, G.; JORGENSEN, F.; FROS, J.A.; URE, R.; WHYTE, R.; TINKER, D.; CORRY, J.E.; GILLARD-KING, J.; HUMPREY, T.J. Sources of *Campylobacter* spp. colonizing housed broilers flocks during rearing. *Applied and Environmental Microbiology* 72, 645-652. 2006.

BUSWELL, C.M.; HERLIHY, Y.M.; LAWRENCE, L.M.; Mc GIGGAN, J.T.M.; MARSH, P.D.; KEEVIL, C.W.; LEACH, S.A. Extended survival and persistence of *Campylobacter* spp. in water and aquatic biofilms and their detection by immunofluorescent-antibody and-rRNA staining. *Applied and Environmental Microbiology* 64, 733-741. 1998

CHANTARAPANONT, W.; BERRANG, M.E.; FRANK, J.F. Direct microscopic observation of viability of *Campylobacter jejuni* on chicken skin treated with selected chemical sanitizing agents. *Journal of Food Protection* 67, 1146-1152. 2004

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY. Analysis of the baseline survey on the prevalence of *Campylobacter* in broiler batches and of *Campylobacter* and *Salmonella* on broiler carcasses in the EU, 2008. *EFSA Journal Part A: Campylobacter and Salmonella prevalence estimates*, 8(03):1503. 2010

FARACE, M.; VIÑAS, M. Manual de Procedimientos Para el Aislamiento y Caracterización de *Campylobacter* spp. Departamento de Bacteriología. Instituto Nacional de Enfermedades Infecciosas. ANLIS "Dr. Carlos G. Malbrán" Centro Regional de Referencia WHO-Global Salm Surv para América del Sur, 2007, p. 5-33.

FUENTES, L. Determinan la Prevalencia de la Campilobacteriosis y el Perfil de Resistencia de su Agente Causal. *Sociedad Iberoamericana de Información Científica. Colección Trabajos Distinguidos, Serie Gastroenterología, Volumen 12, Número 2. Junio de 2010.*

GUNTHER, N.W.; CHEN, C. The biofilm forming potential of bacterial species in the genus *Campylobacter*. *Food Microbiology* 26, 44-51. 2009

HANNU, T.; MATTILA, L.; RAUTELIN, H.; PELKONEN, P.; LAHDENNE, P.; SIITONEN, A.; LEIRISALO-REPO, M. *Campylobacter* triggered reactive arthritis: a population-based study. *Rheumatology* 41, 312-318. 2002

HANSSON, I.; VAGSHOLM, I.; SVENSSON, L.; ENGVALL, E.O. Correlations between *Campylobacter* spp. prevalence in the environment and broiler flocks. *Journal of Applied Microbiology* 103, 640-649. 2007

HEIKEMA, A.P.; JACOBS, B.C.; HORST-KREFT, D.; HUIZINGA, R.; KUIJF, M.L.; ENDTZ, H.P.; SAMSOM, J.N.; VAN WAMEL, W.J.B. Siglec-7 specifically recognizes *Campylobacter jejuni* strains associated with oculomotor weakness in Guillain-Barré syndrome and Miller Fisher syndrome. *Clinical Microbiology and Infection* 19, E106 E112. 2013

ISO. Microbiología de la cadena alimentaria. Método horizontal para la detección y la enumeración de *Campylobacter* spp. Parte 1: Método de detección. (ISO 10272-1:2017). Disponible en <https://www.iso.org/standard/63225.html>

MINISTERIO DE AGRICULTURA GANADERÍA Y PESCA, República Argentina, Presidencia de la Nación, "Información Estadística-Carne Aviar" Disponible en <https://datos.magyp.gob.ar/dataset/faena-aviar/archivo/84976af9-af2d-4759-87c3-0fb02ee7d8ec> 2015

NEWELL, D.G.; ELVERS, K.T.; DOPFER, D.; HANSSON, I.; JONES, P.; JAMES, S.; GITTINS, J.; STERN, N.J.; DAVIES, R.; CONNERTON, I.; PEARSON, D.; SALVAT, G.; ALLEN, V.M. Biosecurity-based interventions and strategies to reduce *Campylobacter* spp. on poultry farms. *Applied and Environmental Microbiology* 77, 8605-8614. 2011

OIE. Manual de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) sobre animales terrestres. *Campylobacter jejuni* y *Campylobacter coli*. Capítulo 2.9.3. 2008

PEREZ-BOTO, D.; GARCÍA-PEÑA, F.J.; ABAD-MORENO, J.C.; HURTADO-PIZARRO, M.D.; PÉREZ-COBO, I.; ECHEITA, M.A. Drinking water as the source of *Campylobacter coli* infection in grandparent harvey breeders. *Avian Pathology* 39, 483-487. 2010

SHEPPARD S.; DALLAS J.F.; MACRAE M.; MCCARTHY N.; SPROSTON, E.; GORMLEY, F.; NORVAL, J.; STRACHAN, C.; OGDEN, I.; MAIDEN, M.; FORBES, K. *Campylobacter* genotypes from food animals, environmental sources and clinical disease in Scotland 2005/6. *Int J Food Microbiol.* 2009 Aug 31;134(1-2):96-103. 2009

ZBRUN, M.V.; ROMERO-SCHARPEN, A.; OLIVERO, C.; ROSSLER, E.; SOTO, L.P.; ROSMINI, M.R.; SEQUEIRA, G.J.; SIGNORINI, M.L.; FRIZZO, L.S. Occurrence of thermotolerant *Campylobacter* spp. at different stages of the poultry meat supply chain in Argentina. *New Zealand Veterinary Journal* 61:337-343. 2013

## SOBRE O ORGANIZADOR

**EDUARDO EUGENIO SPERS** realizou pós-doutorado na Wageningen University (WUR), Holanda, e especialização no IGIA, França. Possui doutorado em Administração pela Universidade de São Paulo (USP). Foi Professor do Programa de Mestrado e Doutorado em Administração e do Mestrado Profissional em Comportamento do Consumidor da ESPM. Líder do tema Teoria, Epistemologia e Métodos de Pesquisa em Marketing na Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração (ANPAD). Participou de diversos projetos de consultoria e pesquisa coordenados pelo PENSA e Markestrat. É Professor Titular no Departamento de Economia, Administração e Sociologia, docente do Mestrado em Administração e Coordenador do Grupo de Extensão MarkEsalq no campus da USP/Esalq. Proferiu palestras em diversos eventos acadêmicos e profissionais, com diversos artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais, livros e capítulos de livros sobre agronegócios, com foco no marketing e no comportamento do produtor rural e do consumidor de alimentos.

## Índice Remissivo

### A

Aceite 1, 2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 24, 30, 31, 34, 41, 42, 147, 148, 150, 151, 152, 153, 154

Aceite esencial 147, 148, 150, 151, 152, 153, 154

Alimentos fermentados 127, 128, 129

Análise Multitemporal 57, 58, 64

Análisis microbiológico 30, 39, 130

Animais selvagens 253, 254, 255, 259

Annona cherimola Miller 14, 15, 16, 20, 21, 23, 24

Apis mellifera 231, 236, 239

Aves 158, 159, 160, 161, 162, 167, 170, 171, 253, 254, 255, 257, 258, 259

### B

Bebida fermentada 139, 141, 142

Bovinos 206, 207, 208, 209, 212, 213, 214, 215, 297, 299, 303, 304, 307, 308

### C

Cães 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 268, 269, 270, 272, 276, 278, 280, 282, 303, 304, 305, 306

C. albicans 148, 152, 153, 154, 155

Calidad 27, 29, 36, 127, 128, 129, 130, 132, 137, 145, 171, 172, 174, 177, 179

Camélidos 216, 217, 218, 221, 223, 226, 228

Campylobacter 155, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176

Caprinos 216, 217, 221, 222, 223, 228, 308

Caracterización 11, 30, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 42, 130, 175, 222, 228, 229

Casta 119, 123

Cempaxochitl 148, 149, 155

Cerrado 207, 208, 211, 215, 218, 223

Cestoda 253, 254, 255

Cherimoya flour 14, 15, 16, 17, 20, 21, 23, 24, 25

China 109, 110, 111, 114, 115, 116, 117, 118, 149, 193, 195, 230, 231, 237, 248

Condução das plantas 119, 123, 124, 125, 126

Conservação 90, 196, 197, 239

Control ambiental 177, 178, 179, 180, 181, 182, 189, 190, 191



## D

Dermatopatia 285, 286, 287, 290, 293, 300

Desenvolvimento 45, 48, 49, 51, 62, 67, 69, 70, 72, 90, 92, 97, 100, 108, 109, 110, 111, 112, 114, 115, 116, 117, 118, 121, 143, 145, 159, 206, 214, 232, 238, 239, 241, 243, 251, 254, 269, 292

Diagnóstico 57, 59, 64, 156, 157, 170, 173, 209, 211, 212, 214, 248, 260, 262, 263, 264, 265, 267, 269, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 285, 286, 287, 289, 291, 293, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 304

Diamante de Porter 109, 112, 113

Diarrea 149, 168, 169

Dieta 30, 31, 36, 128, 158, 159, 162, 165, 166, 167, 246, 247

Doenças gastrointestinais 241, 247, 249, 250

## E

ELISA 262, 266, 276, 281, 283, 303, 304, 305, 306, 307, 308

Epidemiologia 215, 263, 264, 267, 268, 269, 279

Equinos 240, 241, 242, 247, 249, 250, 251, 285, 286, 287, 288, 290, 291, 294, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 309, 310, 311, 313

Espectrofotometria 30, 32, 36

Etnoveterinária 240, 241, 242, 245, 251

Exercício 246, 288, 310, 311, 313

## F

Fertilizantes azotados 44, 52

Fisiologia 81, 230, 231, 234, 235, 238, 246

Fitoterapia 156, 241, 242, 243, 245, 247, 248, 251, 252

FORAGEM 196, 197, 201, 202, 203, 204, 205

Functional properties 14, 15, 16, 18, 22, 23, 24, 26, 27

## G

Gato 258, 267, 268, 270, 271, 272, 273, 274, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 297

Genética 36, 83, 159, 170, 219, 222, 223, 230, 231, 234, 235, 238, 263

Geoprocessamento 58, 59, 62

Glicose 309, 310, 311, 313

Grãos de kefir 141, 142, 143, 144

## H

Harina 29, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41  
Helmintos 253, 254, 255, 259  
Hemoparasitoses 260, 261, 262, 263, 264  
Hospedeiro 101, 254, 255, 257, 258, 267 268, 269, 271, 303, 304, 306

## I

Índice de qualidade 81, 82, 84, 87, 88, 89  
Indústria vinícola 109, 110, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118  
Intoxicação 207, 208, 209, 211, 212, 213, 214, 215

## L

Laranjeira 93, 95, 96  
Leishmania infantum 267, 268, 280, 281, 282, 283, 284  
Limoeiro 92, 93, 94, 95, 96, 101, 102, 104, 107  
Lupinus mutabilis 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

## M

Maçã 81, 82, 84, 85, 86, 88, 90  
Mato Grosso do Sul 260, 261, 262, 263, 265, 266, 270, 306, 307  
Mazahua 147, 148, 149, 155  
Micronutriente 159, 197  
Microorganismos indicadores 127, 128, 132  
Milho 161, 201, 202, 203, 204, 205

## N

Necessidades hídricas 44, 45  
Nematoda 253, 254, 255  
Neoplasia 274, 275, 279, 286, 287, 296, 297, 298, 299  
Neospora caninum 303, 304, 305, 306, 307, 308  
Neosporose 303, 304, 305  
Ninfas 93, 96, 97, 98, 101, 102, 104  
Ningxia 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118

## O

Ovinos 216, 217, 221, 222, 223, 228, 229, 303, 304, 305, 306, 307, 308

## P

Parâmetros físico-químicos 81, 82

Parasitas 232, 253, 254, 255, 257, 258, 259, 261, 267, 268, 269, 271, 272, 273, 275, 276, 277, 287, 288, 303, 306

Patrón sinusoidal 178, 187

Pecuária 142, 145, 207, 214

Pereira 'Rocha' 67, 70, 74

Pesquisa 215, 230, 232, 233, 236, 237, 238, 241, 242, 243, 246, 247, 248, 249, 250, 268, 270, 277, 285, 310

Pollos parrilleros 168, 169, 172, 174

Porta-enxerto 119, 122, 125, 126

Praga 92, 93, 94, 95, 104, 105, 106, 107

Primariedad 217, 220, 227

Produção científica 231, 232

Produção de grão 43, 44, 52, 53, 54

Produtos apícolas 231, 236

Proteína 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 30, 32, 33, 36, 37, 38, 44, 50, 52, 53, 54, 128, 130, 135, 136, 159, 162, 163, 164, 165, 246, 247, 286

Psila africana 92, 93, 94, 95, 97, 101, 105, 107, 108

## R

Raza 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 226, 227, 228, 229

Recursos humanos 112, 113, 119

Rendimiento 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 148, 150, 152, 154, 179

RGR 67, 68, 71, 75, 76

Ruminantes 201, 215, 300, 302, 303, 304

## S

Sacha inchi 29, 30, 31, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42

Sanidade 84, 159, 230, 231, 232, 234, 235, 236, 237, 238

Seguridad alimentaria 132, 169, 171, 172

SIG 57, 58, 64

Sólidos solúveis totais 81, 82, 84, 87, 88

## T

Tangerineira 93, 95, 96

Tarwi 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

Tempo térmico 67, 70, 71, 72, 79

Tratamento 48, 53, 92, 93, 96, 105, 106, 107, 158, 159, 162, 163, 209, 240, 241, 242, 245, 246, 248, 249, 250, 251, 267, 274, 278, 279, 280, 285, 286, 287, 288, 289, 291, 293, 294, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302

Triticum aestivum L. 43, 44, 56

## V

Variación diaria 178, 180, 187

Viticultores 119, 123, 124, 125, 126

## Z

Zona animal 177, 178, 181, 182, 184, 185, 186, 187, 190, 191



**EDITORA  
ARTEMIS**