

# Estudos em Patologia Veterinária

---

Valeska Regina Reque Ruiz  
(Organizadora)

Atena  
Editora  
Ano 2019



**Valeska Regina Reque Ruiz**  
(Organizadora)

# **Estudos em Patologia Veterinária**

**Atena Editora**  
**2019**

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

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

### **Conselho Editorial**

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

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

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

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

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

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
E82	Estudos em patologia veterinária [recurso eletrônico] / Organizadora Valeska Regina Reque Ruiz. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia. ISBN 978-85-7247-531-0 DOI 10.22533/at.ed.310191408  1. Patologia veterinária. I. Ruiz, Valeska Regina Reque. 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

A Patologia Veterinária é uma área da Medicina Veterinária responsável pelo diagnóstico das doenças nos animais domésticos e selvagens, através do exame clínico do animal, dos tecidos e fluidos corporais. É dividida em dois ramos, a patologia da anatomia e a patologia clínica, ambas realizam o diagnóstico de doenças nos animais verificando se há risco para os humanos manusearem, consumirem ou conviverem com estes, sejam eles animais produtores de alimentos, animais selvagens ou exóticos, ou animais de companhia. Além do diagnóstico os veterinários patologistas têm um papel importante na descoberta de novas formas de tratamento, bem como a investigação científica de doenças pré-existentes, ou descobrindo uma nova doença.

Para tanto o conhecimento da fisiologia animal é importante, e desta forma conhecer o que está alterado nos estados patológicos. Já o conhecimento das patologias deve ser constantemente aprofundado, através de estudos, leituras, cursos e especializações. Desta forma a Editora Atena apresenta o livro Estudos em Patologia Veterinária, o qual traz estudos de patologia de cães, gatos, bovinos, equinos, pinguins, lambaris, mamíferos selvagens e coelhos.

Bom estudo!

Valeska Regina Reque Ruiz

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
ÁREAS DE PREFERÊNCIA DE DISCENTES DE MEDICINA VETERINÁRIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ	
<i>Stefany Bentes Santos</i>	
<i>Suzana Mourão Gomes</i>	
<i>Antonio Danilo Bentes Meninea</i>	
<i>Patrícia Ribeiro Maia</i>	
<i>Luizete Cordovil Ferreira da Silva</i>	
<i>Eula Regina Lima Nascimento</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3101914081</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>7</b>
PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES DE MEDICINA VETERINÁRIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ FRENTE ÀS METODOLOGIAS ATIVAS	
<i>Suzana Mourão Gomes</i>	
<i>Stefany Bentes Santos</i>	
<i>Antonio Danilo Bentes Meninea</i>	
<i>Patricia Ribeiro Maia</i>	
<i>Eula Regina Lima Nascimento</i>	
<i>Luizete Cordovil Ferreira Da Silva</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3101914082</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>15</b>
CARRY-OVER E RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA NA UTILIZAÇÃO DE RAÇÃO MEDICADA NA PRODUÇÃO ANIMAL	
<i>André Barbosa da Silva</i>	
<i>Maila Palmeira</i>	
<i>Marcos Back</i>	
<i>Leandro Antunes de Sá Ploêncio</i>	
<i>Heitor Daguer</i>	
<i>Luciano Molognoni</i>	
<i>Elizabeth Schwegler</i>	
<i>Fabiana Moreira</i>	
<i>Juahil Oliveira Martins Jr</i>	
<i>Vanessa Peripolli</i>	
<i>Ivan Bianchi</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3101914083</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>23</b>
FASCIOLA HEPÁTICA NO BRASIL: PERFIL PARASITOLÓGICO E GEOGRÁFICO DE ACORDO COM DADOS DO SIGSIF	
<i>Darlan Morais Oliveira</i>	
<i>Scheila Veloso Marinho Guedes</i>	
<i>Whandra Braga Pinheiro Abreu</i>	
<i>Vanderlene Brasil Lucena</i>	
<i>Suellen Alves de Azevedo</i>	
<i>Marcia Guelma Santos Belfort</i>	
<i>Wilker Leite Do Nascimento</i>	
<i>Adriana Damascena da Silva</i>	
<i>Walberon Ferreira Araujo</i>	
<i>Leilane Andressa Bicho de Oliveira</i>	
<i>Teresinha Guida Miranda</i>	



**CAPÍTULO 5 ..... 34**

**PRINCIPAIS PATÓGENOS DAS DIARREIAS EM BEZERROS NEONATOS NO BRASIL**

*Mariela Arantes Bossi*  
*Adriana de Castro Moraes Rocha*  
*Bruna Barbosa De Bernardi*  
*Darlene Souza Reis*  
*Débora Fernandes de Paula Vieira*  
*Lidiovane Lorena Gonçalves Jesus*  
*Marianna Ferreira Borges Barreto*  
*Prhiscylla Sadanã Pires*  
*Gustavo Henrique Ferreira Abreu Moreira*  
*Leandro Silva de Andrade*

**CAPÍTULO 6 ..... 38**

**SOROPREVALÊNCIA DE ANTICORPOS ANTI-TOXOPLASMA GONDII E FATORES DE RISCO ASSOCIADOS EM TRABALHADORES DE ABATEDOUROS-FRIGORÍFICOS NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS – MA**

*Thaliane França Costa*  
*Luís Gustavo Siqueira Matias Ramos*  
*Renata Stefany Bitencourt Cavalcante*  
*Nancyleni Pinto Chaves Bezerra*  
*Danilo Cutrim Bezerra*  
*Priscila Alencar Beserra*  
*Hilmanara Tavares da Silva*  
*Camila Moraes Silva*  
*Hamilton Pereira Santos*  
*Viviane Correa Silva Coimbra*  
*Camila Magalhães Silva*  
*Porfirio Candanedo Guerra*

**CAPÍTULO 7 ..... 49**

**ANÁLISE COPROPARASITOLÓGICA DE LOBOS-GUARÁS (*CHRYSOCYON BRACHYURUS*) DO PARQUE NACIONAL DA SERRA DA CANASTRA, MG**

*Daphnne Chelles Marins*  
*Luciano Antunes Barros*  
*Ricardo da Silva Gomes*  
*Lucas Xavier Sant'Anna*  
*Sávio Freire Bruno*

**CAPÍTULO 8 ..... 55**

**ATENDIMENTOS CLÍNICOS DE MAMÍFEROS SELVAGENS NO HOSPITAL VETERINÁRIO DA UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE NO PERÍODO DE 2007 A 2017**

*Sávio Freire Bruno*  
*Daphnne Chelles Marins*  
*Amary Nascimento Júnior*

**CAPÍTULO 9 ..... 60**

**TRANSPOSIÇÃO CORNEOCONJUNTIVAL NA REPARAÇÃO DE PERFURAÇÃO CORNEANA EM UM COELHO (*ORYCTOLAGUS CUNICULUS*)**

*Rayssa Dias Faleiro*  
*Isabela Pessôa Barbieri*  
*Camila Valério Baruel*  
*Andrea kuner*  
*Rafael de Freitas Nudelman*  
*Larissa Correia Amorim*  
*Elisabeth Lins Coppola*  
*Marcos Vinicius Monteiro Vianna*  
*Eriane de Lima Caminotto*  
*Thais Fontes Braga*

**DOI 10.22533/at.ed.3101914089**

**CAPÍTULO 10 ..... 66**

**USO DO ÓLEO ESSENCIAL DE ORIGANUM SP. COMO AGENTE ANESTÉSICO EM *ASTYANAX BIMACULATUS* – DADOS PRELIMINARES**

*Eduardo da Silva*  
*Gabriel Tobias Deschamps*  
*Carlize Lopes*  
*Robilson Antônio Weber*

**DOI 10.22533/at.ed.31019140810**

**CAPÍTULO 11 ..... 71**

**VARIATION OF HETEROPHIL/LYMPHOCYTE RATIO IN REHABILITATION OF MAGELLANIC PENGUINS (*SPHENISCUS MAGELLANICUS*, FOSTER 1781)**

*Bruna Zafalon-Silva*  
*Alice Teixeira Meirelles Leite*  
*Maurício Sopezki*  
*Vera Lucia Bobrowski*  
*Rodolfo Pinho da Silva Filho*  
*Gilberto D'Avila Vargas*

**DOI 10.22533/at.ed.31019140811**

**CAPÍTULO 12 ..... 77**

**ANÁLISE CITOLÓGICA PARA DIAGNÓSTICO DE LEISHMANIOSE EM UM GATO OLIGOSSINTOMÁTICO EM ÁREA ENDÊMICA, CAMPO GRANDE, MS, BRASIL**

*Camila Maria dos Santos*  
*Ana Lúcia Tonial*  
*Valeska Rossi Duarte*  
*Alexsandra Rodrigues de Mendonça Favacho*  
*Eduardo de Castro Ferreira*  
*Dina Regis Recaldes Rodrigues Argeropulos Aquino*

**DOI 10.22533/at.ed.31019140812**



<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>88</b>
ANESTESIA EM CADELA GESTANTE PARA PROCEDIMENTO E CIRURGIA NÃO-OBSTÉTRICA: RELATO DE CASO	
<i>Rochelle Gorczak</i>	
<i>Fellipe de Souza Dorneles</i>	
<i>Raquel Baumhardt</i>	
<i>Marília Avila Valandro</i>	
<i>André Vasconcelos Soares</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.31019140813</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>99</b>
CARTILHA “INTOXICAÇÃO POR MEDICAMENTOS EM CÃES E GATOS”	
<i>Pâmela Talita de Aguiar e Silva</i>	
<i>Mylenna de Cássia Neves Guimarães</i>	
<i>Priscilla Natasha Chaves de Araújo</i>	
<i>Gabriela Lopes Ferreira</i>	
<i>Dulcidéia da Conceição Palheta</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.31019140814</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>105</b>
CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DO EMPREGO LABORATORIAL DA RELAÇÃO UREIA/CREATININA SÉRICA EM CÃES ( <i>CANIS FAMILIARIS</i> ) COM AZOTEMIA	
<i>Victória Nobre</i>	
<i>Ursula Raquel do Carmo Fonseca da Silva</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.31019140815</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>116</b>
ESTUDO MICROBIOLÓGICO DAS CERATITES ULCERATIVAS EM CÃES	
<i>Ana Carolina Pereira</i>	
<i>Giselle de Lima Bernardes</i>	
<i>Márcia Regina Eches Perugini</i>	
<i>Lucienne Garcia Pretto-Giordano</i>	
<i>Mirian Siliane Batista de Souza</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.31019140816</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>128</b>
GASTROTOMIA EM CADELA IDOSA – RELATO DE CASO	
<i>Hugo Augusto Mendonça Canelas</i>	
<i>Alessandra Souza Negrão</i>	
<i>João Victor Rodrigues da Silva</i>	
<i>Leony Soares Marinho</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.31019140817</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>135</b>
TÉCNICA DE MAQUET TRATAMENTO DA RUPTURA DO LIGAMENTO CRANIAL EM CÃO – RELATO DE CASO	
<i>Danilo Roberto Custódio Marques</i>	
<i>José Fernando Ibañez</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.31019140818</b>	

<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>142</b>
PERITONITE INFECCIOSA FELINA (PIF) – REVISÃO DE LITERATURA	
<i>Ana Livia da Silva</i>	
<i>Carolina Martins de Medeiros</i>	
<i>Marina Gabriela do Prado</i>	
<i>Julyán César Prudente de Oliveira Andreo</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.31019140819</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>148</b>
FRATURA APICAL DE SESAMÓIDE PROXIMAL EM EQUINO: RELATOS DE CASO	
<i>Mauricio Gromboni Borgo</i>	
<i>Guilherme Basso Tosi</i>	
<i>Victoria Coronado Antunes Depes</i>	
<i>Fernanda Tamara Neme Mobaid Agudo Romão</i>	
<i>Fabio Henrique Bezerra Ximenes</i>	
<i>Vanessa Zappa</i>	
<i>Thiago Yukio Nitta</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.31019140820</b>	
<b>SOBRE A ORGANIZADORA</b> .....	<b>154</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>155</b>

## CARRY-OVER E RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA NA UTILIZAÇÃO DE RAÇÃO MEDICADA NA PRODUÇÃO ANIMAL

### **André Barbosa da Silva**

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, São José/SC

### **Maila Palmeira**

Instituto Federal Catarinense, Campus Araquari, Araquari/SC

### **Marcos Back**

Agrônomo, Criciúma/SC

### **Leandro Antunes de Sá Plôêncio**

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, São José/SC

### **Heitor Daguer**

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, São José/SC

### **Luciano Molognoni**

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, São José/SC

### **Elizabeth Schwegler**

Instituto Federal Catarinense, Campus Araquari, Araquari/SC

### **Fabiana Moreira**

Instituto Federal Catarinense, Campus Araquari, Araquari/SC

### **Juahil Oliveira Martins Jr**

Instituto Federal Catarinense, Campus Araquari, Araquari/SC

### **Vanessa Peripolli**

Instituto Federal Catarinense, Campus Araquari, Araquari/SC

### **Ivan Bianchi**

Instituto Federal Catarinense, Campus Araquari, Araquari/SC

**RESUMO:** A competitividade do agronegócio decorrente da globalização ocasionou a intensificação da produção e o incremento da densidade animal, conseqüentemente, ocasionando acréscimo na pressão de infecção, e assim, promovendo maior utilização de medicamento veterinários, principalmente antimicrobianos. Como forma de facilitar o manejo, possibilitando o tratamento de lotes em escala a medicação é geralmente administrada via ração. Porém, como problemática desse método, está a ocorrência de contaminação das rações por resíduos dos produtos veterinários incluídos nas rações medicadas anteriores, estes resíduos são chamados de *carry-over*. Como está em baixas concentrações, o *carry-over* caracteriza-se como risco a saúde animal e pública, já que são responsáveis pela indução da resistência bacteriana aos princípios ativos de antimicrobianos. Como forma de prevenção do *carry-over* são adotadas metodologias de limpeza nas linhas de produção de rações, no entanto estas medidas têm sido insuficientes para garantir a ausência de *carry-over*. Assim, considerando a importância do uso de medicamentos de uso veterinário para economia nacional e principalmente para a saúde dos animais e da população, a implementação de legislação mais rigorosa e o fortalecimento da fiscalização fazem-se prementes.

**PALAVRAS-CHAVE:** antibiótico, contaminação,

**ABSTRACT:** The competitiveness of agribusiness due to globalization has led to an intensification of production and an increased animal density, causing higher infection pressure, and thus, promoting greater use of veterinary medicines, mainly antimicrobials. As a way of facilitating the management, allowing the treatment of batches in scale, the medication is generally administered in feed. However, as problematic of this method, the occurrence of contamination of the rations by residues of veterinary products included in the previous medicated rations is common. These residues are known as carry-over. As it is in low concentrations, the carry-over characterizes as animal and public health risk, since they are responsible for the induction of bacterial resistance to the active principles of antimicrobials. As a way to prevent carry-over cleaning methodologies are adopted in feed production lines, however these measures have been insufficient to guarantee the absence of carry-over. Thus, considering the importance of the use of veterinary drugs for the national economy and especially for the health of animals and the population, the implementation of stricter legislation and the strengthening of surveillance is necessary.

**KEYWORDS:** antibiotic, contamination, production line.

## 1 | INTRODUÇÃO

O aumento na competitividade do agronegócio decorrente da globalização levou à necessidade de crescimento da produtividade na cadeia de proteínas animais, conseqüentemente ocorreu aumento na lotação e diminuição nos períodos de vazio sanitário entre os lotes. Com isso, inevitavelmente ocorreu um aumento na ocorrência de doenças ocasionadas pelo aumento da pressão de infecção nas instalações. Para manter a saúde dos animais e manter ou aumentar a produtividade, o atual modelo brasileiro de produção agropecuária faz uso rotineiro de medicamentos, em especial antimicrobianos e antiparasitários.

Segundo SPINOSA et al. (2014), o uso de antimicrobianos pode ser dividido em **terapêutico**, quando a administração se dá exclusivamente em animais doentes; **metafilático**, quando se medica todo o rebanho quando detectada doença em alguns animais; **profilático**, onde se administram antimicrobianos no rebanho sadio para prevenir possíveis infecções; e através de **aditivos melhoradores de desempenho**, que são substâncias antimicrobianas em subdosagem objetivando o controle da microbiota e com isso a melhoria do desempenho zootécnico.

Em escala mundial são utilizadas 27.000 toneladas de antimicrobianos em saúde animal (MENDES et al., 2013) e estima-se que até 2030 o uso será ainda maior, chegando a 106.000 toneladas (BOECKEL et al., 2015).

O uso rotineiro de antimicrobianos na produção animal promove a aceleração do processo de seleção natural de bactérias resistentes, tornando-se crescente ameaça

para a saúde, tanto para animais como para humanos (PERSOONS et al., 2010).

## 2 | RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA

A resistência ocorre quando a bactéria adquire genes que propiciam inativação enzimática, alteração do alvo celular ou a redução do nível intracelular dos antimicrobianos (SPINOSA et al., 2014).

A aquisição ou transferência de resistência pode ocorrer por mutação do DNA ou, mais frequentemente, por aquisição de material genético. Esta aquisição pode ocorrer através de quatro mecanismos: **i) transformação**, genes de resistência livres no ambiente e captados pelas bactérias; **ii) transdução**, transferência de genes de resistência através de vírus; **iii) conjugação**, quando há a formação de ponte citoplasmática e transferência plasmídeos entre duas bactérias; **iv) transposons**, sequências curtas de DNA que podem ser transferidas entre plasmídeos, entre plasmídeos e cromossomos bacterianos e vice-versa (ANTONIO et al., 2009; SPINOSA et al., 2014).

Os genes responsáveis pela resistência contidos em plasmídeos, normalmente codificam enzimas que inativam os antibióticos ou reduzem a permeabilidade das bactérias. Por outro lado, a resistência conferida por mutações cromossomais envolve a modificação da bactéria alvo (BAPTISTA, 2013).

Os plasmídios R, de resistência aos antibióticos, transmitem os fatores necessários à resistência e podem passar de uma bactéria a outra. Quando dois ou mais plasmídeos R estão presentes em uma bactéria, ambos podem trocar genes, permitindo resistência a diversos antibióticos.

GIBBONS et al. (2016), testaram 12 antimicrobianos em colônias de *Escherichia coli* isoladas das fezes de suínos em diversas fases de produção. Os princípios ativos que apresentaram maior resistência foram: tetraciclina, sulfametoxazol/trimetoprim, estreptomicina e ampicilina. Mais de 38,0% dos isolados demonstraram resistência a mais de um fármaco, enquanto que 23,6% dos isolados foram susceptíveis a todos os antimicrobianos testados.

As chamadas bactérias comensais, como a *Escherichia coli*, podem transferir genes de resistência para outras bactérias encontradas em produtos de origem animal, inclusive para as bactérias existentes no trato gastrointestinal dos seres humanos (DAESELEIRE et al., 2016). Situações como essa, reforçam o alerta para a saúde pública sobre a importância da resistência bacteriana aos antimicrobianos, mesmo para as bactérias consideradas não patogênicas. Em 2017 o European Food Safety Authority (EFSA) e o European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) compilando dados de diversos países da União Europeia, encontraram *Salmonellas* resistentes a sulfonamidas, tetraciclina e ampicilinas em amostras coletadas em humanos acometidos por salmonelose. Estes dados apontam um aumento de 10% na ocorrência de *Salmonella* Typhimurium multirresistentes a diversos antimicrobianos

entre os anos de 2014 e 2015.

Muitos dos medicamentos utilizados para animais são também rotineiramente utilizados para humanos, como por exemplo, amoxicilina, ciprofloxacina, norfloxacina, clortetraciclina, bacitracina, sendo que alguns deles são classificados como sendo muito importantes para saúde humana (WHO, 2016). Portanto, a resistência aos antimicrobianos pode causar grande prejuízo à saúde pública por falhas nos tratamentos e aumento da mortalidade (BURROW & KÄSBOHRER, 2016).

### 3 | ANTIMICROBIANOS VIA RAÇÃO

Uma forma frequente de fornecer os medicamentos é através da inclusão nas rações, em decorrência da facilidade de uso massivo aos rebanhos (BORGES, 2010). Normalmente, as rações medicadas são fabricadas nas mesmas linhas de produtos não medicados, sendo inevitável que, após a fabricação de rações medicadas, traços do princípio ativo do medicamento sejam encontrados nas rações subsequentes (STOLKER et al., 2013). Essa transferência não intencional do princípio ativo existente em um lote para a próximo é chamada de **carry-over** (BORRÀS et al., 2011).

Outro fator importante a ser considerado é a correta homogeneização dos medicamentos nas rações para que todos os animais do rebanho recebam a mesma dose dos princípios ativos. Doses superior ao previsto nos estudos que subsidiaram a concessão do registro do produto farmacêutico podem acarretar em contaminação dos produtos de origem animal. Por outro lado, dosagens baixas podem ser insuficientes para manutenção da saúde dos animais nos tratamentos profiláticos ou para sua cura nos tratamentos terapêuticos, podendo ainda serem promotores de resistência aos antimicrobianos.

Diante deste cenário, o uso racional de antimicrobianos deve ser considerado na produção de proteína animal, sendo o manejo dos animais de fundamental importância para minimizar o risco de ocorrência de resistência bacteriana.

DUNLOP et al. (1998) e VARGA et al. (2009) constataram que o uso de antimicrobianos através da alimentação animal proporciona maior incidência de bactérias resistentes aos princípios ativos utilizados, quando comparado aos tratamentos via parenteral. No entanto, os produtores optam por incluir o medicamento via ração em decorrência da facilidade de administração ao rebanho, evitando-se também a necessidade de manejar animais para administrações individuais (BORGES, 2010).

### 4 | CARRY-OVER

Normalmente as rações medicadas são fabricadas nas mesmas linhas de produtos não medicados. Para prevenir contaminações as empresas têm optado

por utilizar linhas de produção autolimpantes ou a limpeza através de *flush*, ou seja, através da passagem de algum material, geralmente milho moído, pela linha de produção de maneira a fazer o arraste da sobra de medicamento existente e/ou a realização de limpeza manual dos equipamentos.

O estudo de SILVA et al. (2019) demonstrou a presença de *carry-over* em rações subsequentes as medicadas, além disso a presença de outros princípios ativos diferentes dos prescritos na ração medicada foi observado, caracterizando contaminação cruzada. A detecção de divergências entre doses de medicamentos prescritos por veterinários e os valores encontrados em amostras de ração medicada podem prejudicar a saúde dos animais e contribuir para a resistência antimicrobiana, especialmente nos casos de subdosagem (LYNAS et al., 1998).

A eliminação completa do *carry-over* é um objetivo difícil de atingir, principalmente em escala comercial, onde a parada de uma fábrica de rações para realização de limpeza dos equipamentos acarreta em grandes transtornos na logística de uma cadeia produtiva extremamente complexa. Contudo, alguns fatores podem influenciar no grau de ocorrência, como o *layout* dos equipamentos, a formulação da ração, composição química das drogas e tamanho da partícula (VANDENBERGE et al., 2012; STOLKER et al., 2013; FILIPPITZI et al., 2016).

No estudo de SILVA et al. (2019) os autores observaram que o resíduo de medicamentos como *carry-over* apresentou heterogeneidade entre os pontos coletados em 60% das rações, com isso, amostras de ração continham concentração de princípios ativos superiores à outras. STOLKER et al. (2013), em estudo sobre o decaimento do *carry-over* de oxitetraciclina em quatro fábricas de ração, constataram maior concentração do princípio ativo no início da produção.

## 5 | LIMITE MÁXIMO DE CARRY-OVER

Mesmo cientes de que o *carry-over* é inevitável, tanto a União Europeia como o governo dos Estados Unidos entendem ser necessária a realização de estudos de análise de risco para determinar o limite máximo de *carry-over* permitido para cada princípio ativo (EUROPEAN COMMISSION, 2014; FDA, 2015).

No Brasil, visando garantir a proteção da saúde humana e animal, do meio ambiente e dos interesses dos consumidores, o governo federal através do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) publicou a Instrução Normativa (IN) 65/2006 (MAPA, 2006). Nela são previstas as regras para se fabricar produtos para alimentação animal com medicamentos veterinários. Para que uma fábrica de rações seja autorizada a fabricar produtos medicados, há a necessidade de apresentação de estudo de validação de limpeza de linha ao MAPA, no qual a empresa deve analisar a concentração de medicamentos em uma ração medicada e na ração feita imediatamente na sequência. Deve ficar assegurado um residual (*carry-over*) nas



rações subsequentes à medicada, de no máximo 1% da dose do princípio ativo utilizado (MAPA, 2016).

Além do risco de promoção da resistência aos antimicrobianos, o uso inadequado de produtos de uso veterinário pode causar problema para a saúde dos animais, acúmulo em seus tecidos e, conseqüentemente, ocorrência de resíduos nos produtos de origem animal destinados à alimentação humana. Resíduos de antimicrobianos em produtos de origem animal podem causar alergias e outras doenças (LYNAS et al., 1998)

Frente à visão holística de saúde única, onde há uma grande conectividade entre a saúde dos animais, a saúde da população e o meio ambiente e considerando que o uso incorreto de medicamentos de uso veterinário pode trazer conseqüências desastrosas para a saúde da população, o controle do uso de medicamentos de uso veterinário torna-se ainda mais importante (PONTE, 2017).

Atendendo ao plano de ação global sobre resistência aos antimicrobianos (WHO, 2015), fruto da aliança entre Organização Mundial de Saúde, a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura e a Organização Mundial de Saúde Animal, o MAPA desenvolveu o plano de ação nacional de prevenção e controle da resistência aos antimicrobianos no âmbito da agropecuária (MAPA, 2018). Nesse plano são previstos objetivos como promover o uso racional de antimicrobianos e o gerenciamento adequado de resíduos de antimicrobianos de uso veterinário.

Considerando a importância da agropecuária para economia nacional, a imposição de barreiras comerciais em decorrência da detecção de problemas no controle do uso de medicamentos de uso veterinário pode trazer péssimas conseqüências as cadeias produtivas de proteína animal, bem como impactar o produto interno bruto. Desta forma, a implementação de controles rigorosos no uso de medicamentos de uso veterinário se faz importante não só para a saúde da população como também para a economia nacional.

## REFERÊNCIAS

ANTONIO, N.S.; OLIVEIRA, A.C.; CANESINI, R.; ROCHA, J.R. **Mecanismos de resistência bacteriana**. Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária. 12, 1679-7353, 2009.

BAPTISTA, M.G.F.M. **Mecanismos de resistência aos antibióticos**. Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologia. Lisboa, 2013.

BOECKEL, T.P.V.; BROWERB, C.; GILBERTC, M.; GRENFELLA, B.T.; LEVINA, S. A.; ROBINSON, T.P.; TEILLANTA, A.; LAXMINARAYAN, R. **Global trends in antimicrobial use in food animals**. *PNAS*. 112, 18, 5649-5654, 2015. DOI: 10.1073/pnas.1503141112

BORGES, P.A.R.S. **Métodos de descontaminação de produtos veterinários utilizados na produção de alimentos para animais**. 2010. 165 f. (Mestrado no Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2010.

BORRÀS, S.; COMPANYÓ, R.; GRANADOS, M.; GUITERAS, J.; PÉREZ-VENDRELL, A. M.;

- BRUFAU, J.; MEDINA, M.; BOSCH, J. **Analysis of antimicrobial agents in animal feeds.** Trends in Analytical Chemistry. 30, 7, 1042-1064, 2011. DOI:10.1016/j.trac.2011.02.012
- BUROW, E.; KÄSBOHRER, A. **Risk factors for antimicrobial resistance in *Escherichia coli* in pigs receiving oral antimicrobial treatment: a systematic review.** Microbial drug resistance. 1-12, 2016. DOI: 10.1089/mdr.2015.0318
- DAESELEIRE, E.; GRAEF, E.D.; RASSCHAERT, G.; MULDER, T.D.; MEERSCHKE, T.V.; COILLIE, E.V.; DEWULF, J.; HEYNDRICKX, M. **Antibiotic use and resistance in animals: Belgian initiatives.** Drug testing and analysis. 8, 549-555, 2016. DOI: 10.1002/dta.2010
- DUNLOP, R.H.; MCEWEN, S.A.; MEEK, A.H.; CLARKE, R.C.; BLACK, W.D.; FRIENDSHIP, R.M. **Associations among antimicrobial drug treatments and antimicrobial resistance of fecal *Escherichia coli* of swine on 34 farrow-to-finish farms in Ontario, Canada.** Preventive veterinary medicine. 34, 283-305, 1998.
- EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY; EUROPEAN CENTRE FOR DISEASE PREVENTION AND CONTROL. **The European Union summary report on antimicrobial resistance in zoonotic and indicator bacteria from humans, animals and food in 2015.** EFSA Journal. 15(2), 4696, 2017. Disponível em: <<https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/4694>>. Acessado em 19 de junho de 2017.
- EUROPEAN COMMISSION. **Proposal for a regulation of the european parliament and of the council on the manufacture, placing on the market and the use of medicated feed and repealing Council Directive 90/167/EEC,** 2014. Disponível em: <<http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2014/EN/1-2014-556-EN-F1-1.Pdf>>. Acesso em 19 de junho de 2017.
- FDA/USA. **Unsafe contamination of animal feed from drug carryover.** 2015. Disponível em: <[www.fda.gov/ICECI/ComplianceManuals/CompliancePolicyGuidanceManual/ucm074699.htm](http://www.fda.gov/ICECI/ComplianceManuals/CompliancePolicyGuidanceManual/ucm074699.htm)>. Acesso em 19 de junho de 2017.
- FILIPPITZI, M.E.; SERRAZIN, S.; IMBERECHTS, H.; SMET, A.; DEWULF, J. **The risk of cross-contamination due to the use of antimicrobial medicated feed throughout the trail of feed from the feed mill to the farm.** Food additives & contaminants: Part A. 33, 644-655, 2016. DOI: 10.1080/19440049.2016.1160442
- GIBBONS, J.F.; BOLAND, F.; EGAN, J.; FANNING, S.; MARKEY, B.K.; LEONARD, F.C. **Antimicrobial resistance of faecal *Escherichia coli* isolates from pig farms with different durations of In-feed antimicrobial use.** Zoonoses and Public Health. 63, 241-250, 2016. DOI: 10.1111/zph.12225
- LYNAS, L.; CURRIE, D.; MCCAUGHEY, W.J.; MCEVOY, J.D.G.; KENNEDY, D.G. **Contamination of animal feedingstuffs with undeclared antimicrobial additives.** Food additives and contaminants. 15, 162-170, 1998.
- MENDES, F.R.; LEITE, P.R.S.C.; FERREIRA, L.L.; LACERDA, M.J.R.; ANDRADE, M.A. **Utilização de antimicrobianos na avicultura.** Revista Eletrônica Nutritime. 10 (2), 2352-2389, 2013.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Instrução Normativa Nº 65:** anexo I: regulamento técnico sobre os procedimentos para a fabricação e o emprego de rações, suplementos, premixes, núcleos ou concentrados com medicamentos para os animais de produção. Brasília, 21 de novembro de 2006.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Instrução Normativa Nº 14:** anexo II: critérios para manipulação de medicamento veterinário em fábricas de produtos destinados à alimentação animal. Brasília, 08 de julho de 2016.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Plano de ação nacional**

**de prevenção e controle da resistência aos antimicrobianos no âmbito da agropecuária.** 2018. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/programas-especiais/resistencia-antimicrobianos/arquivos/copy2\\_of\\_publ\\_panagro\\_web.pdf](http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/programas-especiais/resistencia-antimicrobianos/arquivos/copy2_of_publ_panagro_web.pdf)>. Acesso em: 27 maio 2018.

PERSOONS, D.; DEWULF, J.; SMET, A.; HERMAN, L.; HEYNDRIKX, M.; MARTEL, A.; CATRY, B.; BUTAYE, P.; HAESBROUCK, F. **Prevalence and persistence of antimicrobial resistance in broiler indicator bacteria.** *Microbial Drug Resistance.* 16, 2009-2062, 2010.

PONTE, M.H.S.T. **Surveillance of antimicrobial consumption in animals.** 2017. 271f. Tese (Doutorado em Farmácia) – Faculdade de Farmácia, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2017.

SILVA, A.B.; BACK, M.; DAGUER, H.; PALMEIRA, M.; PLOÊNCIO, L.A.D.S.; MOLOGNONI, L.; PERIPOLLI, V.; BIANCHI, I. **Carry-over and contamination of veterinary drugs in feed production lines for poultry and pigs.** *Food Additives & Contaminants: Part A.* 1-12, 2019.

SPINOSA, H.S.; PALERMO-NETO, J.; GÓRNIK, S.L. **Medicamentos em animais de produção.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014. 70-97, 399-412.

STOLKER, A.A.M.; MANTIA, V.; ZUIDEMAA, T.; EGMONDA, V.H.; DECKERSB, E.R.; HERBESC, R.; HOOGLUGTC, J.; HEUVELC, E.O.; JONGA, J. **Carry-over of veterinary drugs from medicated to non-medicated feeds in commercial feed manufacturing plants.** *Food Additives & Contaminants: Part A.* 30, 6, 2013. DOI: 10.1080/19440049.2013.794308

VANDENBERGE, V.; DELEZIE, E.; HUYGHEBAERT, G.; DELAHAUT, P.; DAESELEIRE, E.; CROUBELS, S. **Residues of sulfadiazine and doxycycline in broiler liver and muscle tissue due to cross-contamination of feed.** *Food Additives and Contaminants.* 29, 180-188, fev, 2012. DOI: 10.1080/19440049.2011.631194

VANDENBERGE, V.; DELEZIE, E.; HUYGHEBAERT, G.; DELAHAUT, P.; PERRET, G.; BACKER, P.; CROUBELS, S.; DAESELEIRE, E. **Transfer of the coccidiostats monensin and lasalocid from feed at cross-contamination levels to whole egg, egg white and egg yolk.** *Food Additives & Contaminants: Part A.* 29, 1881-1892, dez. 2012. DOI: 10.1080/19440049.2012.719641

VARGA, C.; RAJÍC, A.; MCFALL, M.E.; REID-SMITH, R.J.; DECKERT, A.E.; CHECKLEY, S.L.; MCEWEN, S.A. **Associations between reported on-farm antimicrobial use practices and observed antimicrobial resistance in generic fecal *Escherichia coli* isolated from Alberta finishing swine farms.** *Preventive veterinary medicine.* 88, 185-192, 2009.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global action on antimicrobial resistance,** 2016. Disponível em: <[http://www.wpro.who.int/entity/drug\\_resistance/resources/global\\_action\\_plan\\_eng.pdf](http://www.wpro.who.int/entity/drug_resistance/resources/global_action_plan_eng.pdf)>. Acesso em: 27 maio 2018.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Critically important antimicrobials for human medicine – 5<sup>th</sup> rev.,** 2016. Disponível em: <<http://who.int/foodsafety/publications/antimicrobials-fifth/en/>>. Acesso em: 16 jun. 2017.

## **SOBRE A ORGANIZADORA**

**Valeska Regina Reque Ruiz:** Médica Veterinária formada pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (2004), mestre em Medicina Veterinária pelo Centro de Aquicultura da Universidade Estadual Paulista (2005). Atua como professora no CESCAGE desde janeiro de 2011. Tem experiência na área de Medicina Veterinária, com ênfase em Histologia e Fisiologia Animal.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Alimentação 20, 45  
Analgésia 88, 89, 97, 98  
Anestesiologia 97, 98

### B

Bezerros 37  
Bovinos 24, 33, 114

### C

Cães 64, 102  
Conservação 49  
Córnea 60, 64, 65

### D

Diagnóstico 42, 47, 51, 52

### E

Estudo 31, 41, 65, 76, 97

### F

Faculdade 1, 7, 22, 48, 49, 55, 64, 71, 87, 88, 104, 105, 142, 148  
Fetos 88  
Fígado 24, 27

### G

Gado 37  
Gatos 64, 77, 102, 143, 144, 145

### L

Lambari 66  
Lobo-guará 49, 51, 52

### M

Medicamentos 22, 102  
Medicina veterinária 1, 2, 5, 8

### O

Oftalmologia 64, 65, 118, 119, 120, 121, 127  
Ortopedia 141

### P

Parasitoses 49  
Patologia 2, 5, 49, 55, 85, 113, 114, 116, 147  
Pesquisa 47, 86

Prenhez 88

Produção 99, 128

## **R**

Relatos 61, 88

## **T**

Toxoplasmose 39, 43, 44, 48

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-531-0



9 788572 475310