

Valeska Regina Reque Ruiz  
(Organizadora)

# Investigação Científica e Técnica em Ciência Animal 2

Atena  
Editora  
Ano 2019

Valeska Regina Reque Ruiz  
(Organizadora)

# Investigação Científica e Técnica em Ciência Animal 2

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Executiva: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Rafael Sandrini Filho  
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  
Profª Drª 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  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
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. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Profª Drª 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  
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. 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.ª Dr.ª 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>	
l62	Investigação científica e técnica em ciência animal 2 [recurso eletrônico] / Organizadora Valeska Regina Reque Ruiz. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Investigação Científica e Técnica em Ciência Animal; v. 2)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-626-3 DOI 10.22533/at.ed.263191209  1. Ciência animal. 2. Zoologia. 3. Zootecnia. I. Título.  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

Em todas as áreas de conhecimento a pesquisa é uma das formas de se alcançar respostas e dar origem a teorias. Para se criar uma teoria não é suficiente a afirmação de uma suposição, deve-se seguir algumas fases do que é chamado de investigação científica, que através de procedimento lógico, produz conhecimento científico testado, comprovado e seguro. As fases que devem ser seguidas são a observação, as hipóteses, o método de pesquisa e a conclusão.

Desta forma os estudos científicos (prático) têm a intenção de aumentar os horizontes destas teorias, servindo para contrapor ou melhorá-las, podendo acrescentar informações, integrar dados, corrigir resultados ou ainda expandir os grupos de estudo.

Neste segundo volume, a Atena Editora traz Investigações e técnicas científicas na área de Medicina Veterinária e Zootecnia, abrangendo diversas culturas (apicultura avicultura, bovinocultura, caprinocultura, cinocultura, ovinocultura e piscicultura) e a investigação científica dentro da clínica médica veterinária, onde você poderá aprofundar seus conhecimentos na área e conhecer as técnicas utilizadas para o estudo científico.

Boa leitura!

Valeska Regina Reque Ruiz

# SUMÁRIO

## 1. APICULTURA

### CAPÍTULO 1 ..... 1

PLANTAS MEDICINAIS VISITADAS POR ABELHAS *Apis mellífera L.*

Glacyane Costa Gois  
Anderson Antônio Ferreira da Silva  
Rosa Maria dos Santos Pessoa  
Tiago Santos Silva  
Fleming Sena Campos  
Dinah Correia da Cunha Castro Costa  
Cleyton de Almeida Araújo  
Cristina Aparecida Barbosa de Lima  
Diego de Sousa Cunha  
Amanda Silva de Lima  
Jaíne Santos Amorim  
Luciana Rodrigues de Lima

DOI 10.22533/at.ed.2631912091

### CAPÍTULO 2 ..... 11

USO DE PÓLEN APÍCOLA COMO ADITIVO EM DIETAS AQUÍCOLAS

Fernanda Picoli  
Diogo Luiz de Alcantara Lopes  
Leonardo Severgnini  
Suélen Serafini  
Patrícia Muller  
Marcio Patrik da Cruz Valgoi  
Pamela Aethana Minuzzo  
Janaina Martins de Medeiros  
Mariana Nunes de Souza

DOI 10.22533/at.ed.2631912092

## 2. AVICULTURA

### CAPÍTULO 3 ..... 21

INFLUÊNCIA DA INCLUSÃO DO FARELO DE ARROZ INTEGRAL SOBRE A TEMPERATURA CORPORAL DE FRANGOS DE CORTE DE LINHAGEM CAIPIRA PEDRÊS

Darison Silva de Alencar  
Marcelo Batista Bezerra  
Kelen Rodrigues Macedo  
Henrique Jorge de Freitas  
Fabio Augusto Gomes

DOI 10.22533/at.ed.2631912093

### CAPÍTULO 4 ..... 31

INFECÇÃO PARASITÁRIA EM EMAS (*Rhea americana*) CRIADAS EM CATIVEIRO

Juliane Nunes Pereira Costa  
Fernanda Samara Barbosa Rocha  
Laylson da Silva Borges  
Joilson Ferreira Batista  
Ivete Lopes de Mendonça

DOI 10.22533/at.ed.2631912094

**CAPÍTULO 5 ..... 38**

AVALIAÇÃO DO CONFORTO TÉRMICO E PESO CORPORAL DE GUINÉ (*Numida meleagris*), ALOJADOS NA FAZENDA ESCOLA DO CENTRO UNIVERSITÁRIO CESMAC

Valesca Barreto Luz  
Bruno Santos Braga Cavalcanti  
José Ferreira Nunes  
Francisco Militão de Sousa  
Alice Cristina Oliveira Azevedo  
Gilsan Aparecida de Oliveira  
Silvio Romero de Oliveira Abreu  
Marcos Antônio Vieira Filho

**DOI 10.22533/at.ed.2631912095**

**CAPÍTULO 6 ..... 43**

CONSERVAÇÃO DE AVES CAIPIRAS “SURU” NA REGIÃO SUL DE MATO GROSSO, BRASIL

Antônio Rodrigues da Silva  
Christiane Silva Souza  
Mariana Mendes Marques  
Túlio Leite Reis  
Luis Carlos Oliveira Borges

**DOI 10.22533/at.ed.2631912096**

**3. BOVINOCULTURA**

**CAPÍTULO 7 ..... 49**

AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE TEMPERATURA E UMIDADE (ITU) SOBRE BEM-ESTAR DE BEZERROS DAS RAÇAS GIR E GIROLANDO NA REGIÃO DO CARIRI CEARENSE

Maria Tamyres Barbosa do Nascimento Conrado  
Francisco Luan Fernandes Ferreira  
Domenik Conrado Palacio  
Mirelle Tainá Vieira Lima  
Wictor Allyson Dias Rodrigues  
José Valmir Feitosa  
Antônio Nelson Lima da Costa

**DOI 10.22533/at.ed.2631912097**

**4 CAPRINOCULTURA**

**CAPÍTULO 8 ..... 53**

AVALIAÇÃO ESTRUTURAL DE ESPERMATOZOIDES CAPRINOS LOCALMENTE ADAPTADOS CRIOPRESERVADOS NO PERÍODO SECO

Jefferson Hallisson Lustosa da Silva  
Felipe Pereira da Silva Barçante  
Marcos Antônio Celestino de Sousa Filho  
Dayana Maria do Nascimento  
Dayse Andrade Barros  
Yndyra Nayan Teixeira Carvalho Castelo Branco  
Micherlene da Silva Carneiro Lustosa  
Viviany de Sousa Rodrigues  
Filipe Nunes Barros  
Antônio de Sousa Junior  
Isôlda Márcia Rocha do Nascimento  
José Adalmir Torres de Souza

**DOI 10.22533/at.ed.2631912098**

**CAPÍTULO 9 ..... 62**

**THERMOREGULATORY RESPONSES OF GOATS REARED IN THE BRAZILIAN SEMIARID REGION**

Laylson da Silva Borges  
Geandro Carvalho Castro  
João Lopes Anastácio Filho  
Isak Samir de Sousa Lima  
Flávio Carvalho de Aquino  
Marcelo Richelly Alves de Oliveira  
Amauri Felipe Evangelista  
Wéverton José Lima Fonseca  
Fernanda Samara Barbosa Rocha

**DOI 10.22533/at.ed.2631912099**

**CAPÍTULO 10 ..... 69**

**TAXA DE GESTAÇÃO DE HEMI-EMBRIÕES CAPRINOS TRANSFERIDOS**

Isôlda Márcia Rocha do Nascimento  
Jefferson Hallisson Lustosa da Silva  
Felipe Pereira da Silva Barçante  
Marcos Antônio Celestino de Sousa Filho  
Yndyra Nayan Teixeira Carvalho Castelo Branco  
Marlon de Araújo Castelo Branco  
Leopoldina Almeida Gomes  
Micherlene da Silva Carneiro Lustosa  
Viviany de Sousa Rodrigues  
Filipe Nunes Barros  
Antônio de Sousa Junior  
José Adalmir Torres de Souza

**DOI 10.22533/at.ed.26319120910**

**5. CINOCULTURA**

**CAPÍTULO 11 ..... 79**

**IMPORTÂNCIA DA NUTRIÇÃO PARA NEONATOS CANINOS**

Priscila Melo Santos  
Érica Pereira Matias  
Bruna Cristina da Silva Rocha  
Vanessa Pereira de Oliveira  
Nicole Valcacio Oliveira  
Alessandra Boccuto da Silva Santos  
Erica Elias Baron

**DOI 10.22533/at.ed.26319120911**

**6. CLÍNICA MÉDICA VETERINÁRIA**

**CAPÍTULO 12 ..... 84**

**CARACTERIZAÇÃO DOS PARÂMETROS CIRCULATÓRIOS DA ARTÉRIA SUPRA TESTICULAR EM TOUROS JOVENS DA RAÇA ABERDEEN ANGUS**

Felipe Gabriel Cividini  
Edgard Hideaki Hoshi  
Marcelo Diniz dos Santos  
Marcos Barbosa Ferreira  
Fabiola Cristine de Almeida Grecco  
Luiz Fernando Coelho da Cunha Filho

Flávio Guiselli Lopes

DOI 10.22533/at.ed.26319120912

**CAPÍTULO 13 ..... 91**

OCORRÊNCIA DE MASTITE CLÍNICA E SUBCLÍNICA EM VACAS MESTIÇAS DO MUNICÍPIO DE RIO BRANCO-AC

Larissa de Freitas Santiago Israel

Luciana dos Santos Medeiros

DOI 10.22533/at.ed.26319120913

**CAPÍTULO 14 ..... 97**

PREVALÊNCIA DE DESORDENS REPRODUTIVAS NO PERÍODO PÓS-PARTO EM VACAS LEITEIRAS

Marco Túlio Resende dos Reis

Cristiano Oliveira Pereira

Matheus Soares

Silas Sabino Nogueira

Márcio Gabriel Ferreira Gonçalves

Bruno Robson Santos

Marcos Felipe de Oliveira

Bianca Gonçalves Soares Prado

Tatiana Nunes de Rezende

David Carvalho Vieira Barreiros

Lucas Moraes da Silva Neto

João Bosco Barreto Filho

DOI 10.22533/at.ed.26319120914

**CAPÍTULO 15 ..... 108**

DESEMPENHO DE COELHOS DE CORTE COM E SEM SUPLEMENTAÇÃO COM CAPIM ELEFANTE (*Pennisetum Purpureum*)

Ana Carolina Kohlrausch Klinger

Diuly Bortoluzzi Falcone

Geni Salete Pinto de Toledo

Aline Neis Knob

Leila Picolli da Silva

DOI 10.22533/at.ed.26319120915

## **7. OVINOCULTURA**

**CAPÍTULO 16 ..... 114**

EFEITO DE DIFERENTES MOMENTOS DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL LAPAROSCÓPICA EM PROGRAMAS COMERCIAIS DE MÚLTIPLA OVULAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE EMBRIÕES EM OVINOS

Valdir Moraes de Almeida

Carlos Enrique Peña-Alfaro

Gustavo Ferrer Carneiro

André Mariano Batista

Gabrielly Medeiros Araújo Moraes

Luanna Figueirêdo Batista

Rodrigo Alves Monteiro

Willder Rafael Ximenes Cunha

Sérgio dos Santos Azevedo

DOI 10.22533/at.ed.26319120916

**CAPÍTULO 17 ..... 124**

RENDIMENTO DA BUCHADA E DA PANELADA DE OVINOS ALIMENTADOS COM SILAGENS DE ESPÉCIES FORRAGEIRAS ADAPTADAS AO SEMIÁRIDO

Fleming Sena Campos  
Gleudson Giordano Pinto de Carvalho  
Edson Mauro Santos  
Gherman Garcia Leal de Araújo  
Glayciane Costa Gois  
Juliana Silva de Oliveira  
Tiago Santos Silva  
André Luiz Rodrigues Magalhães  
Cleyton de Almeida Araújo  
Rodolpho Almeida Rebouças  
Daniel Bezerra do Nascimento  
Getulio Figueiredo de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.26319120917**

**CAPÍTULO 18 ..... 135**

RECUPERAÇÃO, CONGELAÇÃO E FERTILIDADE DE ESPERMATOZOIDES OVINOS OBTIDOS *post mortem*

Tácia Gomes Bergstein-Galan  
Romildo Romualdo Weiss  
Sony Dimas Bicudo

**DOI 10.22533/at.ed.26319120918**

**8. PISCICULTURA**

**CAPÍTULO 19 ..... 145**

CARACTERIZAÇÃO SOCIODEMOGRÁFICA DOS PRODUTORES DE TILÁPIA DO NILO (*Oreochromis niloticus*) DO AÇUDE DO CASTANHÃO

Rôger Oliveira e Silva  
Jose Aldemy de Oliveira Silva  
Gilmar Amaro Pereira  
Flaviana Gomes da Silva  
Juliano dos Santos Macedo  
Francisco Messias Alves Filho

**DOI 10.22533/at.ed.26319120919**

**CAPÍTULO 20 ..... 150**

LEVANTAMENTO DA ASSISTÊNCIA TÉCNICA DOS PRODUTORES DE TILÁPIADO NILO (*Oreochromis niloticus*) NO AÇUDE CASTANHÃO

Rôger Oliveira e Silva  
Jose Aldemy de Oliveira Silva  
Gilmar Amaro Pereira  
Flaviana Gomes da Silva  
Juliano dos Santos Macedo  
Francisco Messias Alves Filho

**DOI 10.22533/at.ed.26319120920**

**CAPÍTULO 21 ..... 155**

O PAPEL DE CÉLULAS T CD4+ E MHC DE CLASSE II NA NEFROPATIA DA LEPTOSPIROSE EM SUÍNOS

Larissa Maria Feitosa Gonçalves

Ângela Piauilino Campos  
Karina Oliveira Drumond  
Micherlene da Silva Carneiro Lustosa  
Elis Rosélia Dutra de Freitas Siqueira Silva  
Vanessa Castro  
Felicianna Clara Fonseca Machado  
Antonio Augusto Nascimento Machado Júnior  
Ana Lys Bezerra Barradas Mineiro  
Jackson Brendo Gomes Dantas  
Thiago Emanuel de Amorim  
Francisco Assis Lima Costa

**DOI 10.22533/at.ed.26319120921**

<b>SOBRE A ORGANIZADORA.....</b>	<b>167</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO .....</b>	<b>168</b>

## O PAPEL DE CÉLULAS T CD4+ E MHC DE CLASSE II NA NEFROPATIA DA LEPTOSPIROSE EM SUÍNOS

### **Larissa Maria Feitosa Gonçalves**

Universidade Federal do Piauí, *Campus* Prof<sup>a</sup> Cinobelina Elvas, Laboratório de Histopatologia. Bom Jesus-Piauí. Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> de Histologia e Embriologia Animal e de Histopatologia Veterinária.

### **Ângela Piauilino Campos**

Médica Veterinária, Doutora em Ciência Animal - UFPI. Teresina-Piauí.

### **Karina Oliveira Drumond**

Universidade Federal do Piauí, *Campus* Ministro Reis Velloso. Parnaíba – Piauí. Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> de Patologia Geral e Citopatologia.

### **Micherlene da Silva Carneiro Lustosa**

Médica Veterinária, Doutora em Ciência Animal - UFPI. Teresina-Piauí.

### **Elis Rosélia Dutra de Freitas Siqueira Silva**

Médica Veterinária, Doutora em Ciência Animal - UFPI. Teresina-Piauí.

### **Vanessa Castro**

Instituto Biológico – SP, Laboratório de Doenças Bacterianas da Reprodução. Bióloga. São Paulo – SP.

### **Felicianna Clara Fonseca Machado**

Universidade Federal do Piauí, *Campus* Prof<sup>a</sup> Cinobelina Elvas, Bom Jesus – Piauí. Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> de Tecnologia e Inspeção de Leite e Derivados e de Tecnologia e Inspeção de Pescado e Derivados.

### **Antonio Augusto Nascimento Machado Júnior**

Universidade Federal do Piauí, *Campus* Prof<sup>a</sup> Cinobelina Elvas, Bom Jesus – Piauí. Prof Dr de Clínica Médica de Cães e Gatos e de Deontologia

e Legislação Médico Veterinária.

### **Ana Lys Bezerra Barradas Mineiro**

Universidade Federal do Piauí, *Campus* Universitário Ministro Petrônio Portella, Teresina – Piauí. Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> de Fisiopatologia da Reprodução da Fêmea e de Doenças Infecciosas de Interesse na Reprodução.

### **Jackson Brendo Gomes Dantas**

Universidade Federal do Piauí, *Campus* Prof<sup>a</sup> Cinobelina Elvas, Bom Jesus – Piauí. Aluno de Medicina Veterinária.

### **Thiago Emanuel de Amorim**

Universidade Federal do Piauí, *Campus* Prof<sup>a</sup> Cinobelina Elvas, Bom Jesus – Piauí. Aluno de Medicina Veterinária.

### **Francisco Assis Lima Costa**

Universidade Federal do Piauí, Setor de Patologia Animal, *Campus* da Socopo, Teresina – Piauí (in memoriam).

**RESUMO:** Leptospiroses são zoonoses que afetam humanos e animais. A nefrite intersticial é a principal lesão renal causada pela leptospirose. No desencadeamento da reação inflamatória local, as células epiteliais tubulares desempenham um papel central, pois podem atuar como células apresentadoras de antígeno, não profissionais, regulando a ativação local das células T. Para pesquisar o envolvimento das moléculas CD4 e MHC classe II na lesão renal em suínos infectados com

*Leptospira* sp., foram coletadas amostras de 139 suínos das cidades de Timon-MA e Teresina-PI. Nefrite intersticial, vasculite e fibrose foram as alterações mais frequentes. Antígeno de leptospira foi detectado em 43% dos suínos, principalmente nas células epiteliais tubulares, glomerulares e intersticiais. A imunocoloração de células CD4 + foi observada em células glomerulares, intersticiais e células epiteliais tubulares, em maior quantidade nos animais não infectados. A presença de MHC II também foi observada em células epiteliais tubulares, células intersticiais, células glomerulares e cápsula de Bowman, com tendência de marcação em maior quantidade em suínos não infectados, entretanto, não houve diferença significativa em relação aos porcos infectados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Leptospiroses, Immunopatogenia, Imunohistoquímica.

## THE ROLE OF CD4 + AND MHC CLASS II T CELLS IN LEPTOSPIROSIS NEPHROPATHY IN PIGS

**ABSTRACT:** Leptospirosis are zoonoses that affect humans and animals. Interstitial nephritis is the major renal injury caused by leptospirosis. In triggering the local inflammatory reaction tubular epithelial cells play a central role, because they can act as antigen-presenting cells not professionals, regulating the local activation of T cells. To search the involvement of molecules CD4 and MHC class II in renal injury in pigs infected with *Leptospira* sp., Samples were taken from 139 pigs from the cities of Timon- MA and Teresina-PI. Interstitial nephritis, vasculitis and fibrosis were the most frequent alterations. *Leptospira* antigen detected in 43% of pigs, where the antigen was present mainly in tubular epithelial cells, glomerular and interstitial. Immunostaining for the molecule CD4<sup>+</sup> cells was observed in glomerular and interstitial cells and tubular epithelial cells in larger amount in uninfected animals. The presence of MHC II was also observed in tubular epithelial cells, interstitial cells, glomerular cells and Bowman's capsule, with a trend of marking in larger quantity in pigs uninfected, however, no significant difference in relation to infected pigs.

**KEYWORDS:** Leptospirosis, Immunopathogeny, Immunohistochemistry.

### 1 | INTRODUÇÃO

As leptospiroses são zoonoses de importância global, causadas por leptospiroses patogênicas que acometem os animais domésticos, silvestres e o homem. Assumem caráter epidêmico em determinadas regiões, principalmente nos países tropicais e em desenvolvimento (Bharti et al., 2003).

As lesões provocadas por *Leptospira* spp. são observadas, principalmente, nos rins onde chegam por via hematogênica e multiplicam-se provocando lesões túbulo-intersticiais. Dos rins, são transportadas pela urina para o meio ambiente, em condições viáveis, para infectar outros animais e o homem (Yang et al. 2001).

A ação das leptospiroses sobre o organismo do hospedeiro é mediada tanto pelo

sistema imune inato (Daher et al., 2010) quanto adquirido (Chassin et al., 2009). Como patógenos extracelulares a resposta imune adquirida depende da produção de anticorpos e ativação da via clássica do sistema complemento. Após infecção experimental em rato (*Rattus norvegicus*) ocorre disseminação da infecção para quase todos os tecidos em uma fase precoce, seguida de eliminação das leptospiros, provavelmente facilitada por imunoglobulinas anti-leptospiros circulantes (IgM e IgG) (Monahan et al., 2009). No entanto no rim a resposta imune é diferente dos demais órgãos, pois o rim é imunologicamente desprotegido, visto que imunoglobulinas anti-leptospiros presentes nos túbulos são inábeis para matar a bactéria, devido a ausência de ativação do sistema complemento (Stevenson et al., 2007; Monahan et al., 2009).

Complexo de histocompatibilidade principal tipo II (MHC II) é uma molécula transmembrana, necessária para apresentação de antígenos para células T CD4<sup>+</sup> (Davis; Bjorkman, 1988). A expressão constitutiva de MHC II já foi relatada em células dendríticas, macrófagos e células B (Daar et al., 1984). Essas células são capazes de endocitar antígenos estranhos e expressá-los no complexo MHC II que são exibidos na superfície celular. Em certas situações, as células epiteliais tubulares podem expressar MHC de classe II funcionando então como células apresentadoras de antígenos (APCs) não profissionais (Vilafranca et al., 1995; Abbate et al., 1998).

Células epiteliais tubulares renais (TECs) desempenham um papel central na reação inflamatória local, por meio da produção de citocinas e quimiocinas (Van Kooten et al., 1999) e como células apresentadoras de antígenos (APCs) não profissionais, podem regular a ativação local de células T (Kelley; Singer, 1993; Van Kooten et al., 2000). Alguns estudos têm demonstrado que as TECs podem induzir uma baixa resposta de células T, sugerindo um papel na manutenção de TECs na tolerância periférica a auto-antígenos (Singer et al., 1993; Neilson, 1993). Essa ativação de células T resulta de sinais co-estimulatórios estimulantes e inibitórios. As moléculas co-estimulatórias B7.1 (CD80) e B7.2 (CD86), são predominantemente expressas por APCs profissionais (células dendríticas e monócitos) e, também, podem ser expressas por células epiteliais tubulares (Singer, 1993; Yokoyama, 1994; Frasca, 1998).

A expressão de MHC II em células epiteliais tubulares em suínos infectados por leptospiros, já foi detectada em túbulos da região cortical, em áreas de nefrite intersticial, bem como em túbulos com alterações regenerativas, sugerindo que essa molécula desempenha um papel tanto na estimulação da reação inflamatória como na resposta imune sistêmica (Radaelli et al., 2009).

Objetivou-se com este estudo, identificar as moléculas T CD4<sup>+</sup> e MHC de classe II e avaliar o envolvimento delas na lesão renal em suínos naturalmente infectados por leptospiros.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Animais

Foram colhidas amostras de sangue e fragmentos de rim de 139 suínos adultos, machos e fêmeas, abatidos nas cidades de Teresina-PI e Timon-MA.

### 2.2 Colheita e Processamento do Material

Amostras de sangue foram colhidas no momento da sangria dos animais e posteriormente foi obtido o soro, que foi armazenado a  $-20^{\circ}\text{C}$  até o processamento. Em seguida foram colhidos fragmentos de rim de aproximadamente 0,5 cm de espessura, fixados em formol neutro a 10%, tamponado com fosfato 0,01M pH 7,2 (formol tamponado) e em solução de Duboscq-Brasil por 60 minutos e posteriormente mantidos em formol tamponado até o processamento.

Os fragmentos de rins foram processados seguindo técnicas de rotina do laboratório de histopatologia do Setor de Patologia Animal da UFPI e os cortes corados com hematoxilina-eosina (H-E), ácido periódico de Schiff (PAS), tricrômico de Masson (Masson) e ácido periódico prata metanamine (PAMS).

### 2.3 Detecção de Aglutininas Anti-Leptospiras

A detecção de anticorpos anti-leptospiras foi realizada pela técnica de Soroaglutinação Microscópica (SAM) no Laboratório de Doenças Bacterianas da Reprodução do Instituto Biológico de São Paulo. O critério adotado para o soro ser considerado como reagente foi de 50% de Leptospiras aglutinadas por campo microscópico em aumento de 100 vezes. O sorovar registrado foi aquele que apresentou maior título, sendo as demais aglutinações consideradas reações cruzadas.

### 2.4 Análise Imunoistoquímica

#### *2.4.1 Detecção de Antígeno de Leptospiras, Células T $\text{CD}4^{+}$ e Mhc Classe II*

Lâminas preparadas com adesivo Silane A174 (Pharmacia, USA) foram desparafinadas. Em seguida procedeu-se o bloqueio de peroxidase endógena e desmascaramento de antígeno em forno microondas em solução Tris HCl pH 1. As lâminas foram incubadas com anticorpo policlonal de coelho anti-leptospira (produzido no Setor de Patologia Animal da UFPI) e com anticorpo monoclonal anti-  $\text{CD}4^{+}$  (VMRD INC, PT90A) e anticorpo monoclonal anti-MHC II (AbD Serotec, K274.3G8) de suíno. A amplificação da reação foi feita com o sistema “EnVision<sup>+</sup>”, peroxidase (Dako Corporation, Carpinteria, CA, USA, K4003), para detecção de antígeno de leptospira e com o sistema “EnVision<sup>+</sup>”, peroxidase (Dako Corporation, Carpinteria, CA, USA, K4001), para detecção de células T  $\text{CD}4^{+}$  e MHC de classe II. A revelação das reações foi feita com solução de Diaminobenzidine/Plus, líquido, K047 (Diagnostic BioSystems,

USA) e contracoloração com hematoxilina de Harrys (QEEL, SP).

Os parâmetros utilizados para definir as imunocolorações foram: intensidade da coloração, identificação do tipo de célula imunocorada, distribuição das células imunocoradas e localização, sendo que uma coloração leve foi considerada negativa.

## 2.5 Análise Morfométrica

Para análise quantitativa de células T CD4<sup>+</sup> e MHC de classe II, foram capturados 30 campos aleatórios por corte de tecido renal de 11 e nove suínos infectados respectivamente, e cinco suínos não infectados, por meio de sistema de análise de imagem computadorizada (Leica Qwin D-1000, versão 4.1. do Setor de Patologia Animal/BIOLAI/UFPI).

A análise estatística foi realizada no programa SigmaStat 3.5 (Systat Software, Inc., EUA, 2006) utilizando-se os testes de Kruskal-Wallis e Student-Newman-Keuls, para comparação entre grupos e os testes de Mann-Whitney e teste T de Student, para comparação entre dois grupos. Adotou-se o nível de significância de  $p < 0,05$ .

Os achados histopatológicos, que classificaram a natureza da lesão e a presença de antígeno de *Leptospira* sp. dos 21 suínos infectados e seis suínos não infectados (controles), foram avaliados semi-quantitativamente em uma escala de 0 a 5, onde 0 = normal; 1 = mínima; 2 = média, 3 = moderada; 4 = moderadamente severa, e 5 = severa.

## 3 | RESULTADOS

Do total de 139 amostras de soro analisadas pela prova de SAM, oito (5,7%) foram reagentes para os sorovares: *Grippotyphosa*, *Hardjo OMS*, *Canícola*, *Pyrogenes* e *Icterohaemorrhagiae*.

As alterações túbulo-intersticiais encontradas foram nefrite intersticial, caracterizada pela presença predominante de linfócitos e macrófagos (Figura 01), de distribuição focal, peritubular e perivascular, com intensidade variando de mínima a moderada. Observou-se também fibrose de intensidade mínima a média; vasculite; tumefação de endotélio vascular; degeneração de células epiteliais tubulares; atrofia de túbulos; congestão da região medular; tumefação do tufo glomerular e hiperplasticidade. Nos suínos controles, tais alterações não foram observadas.

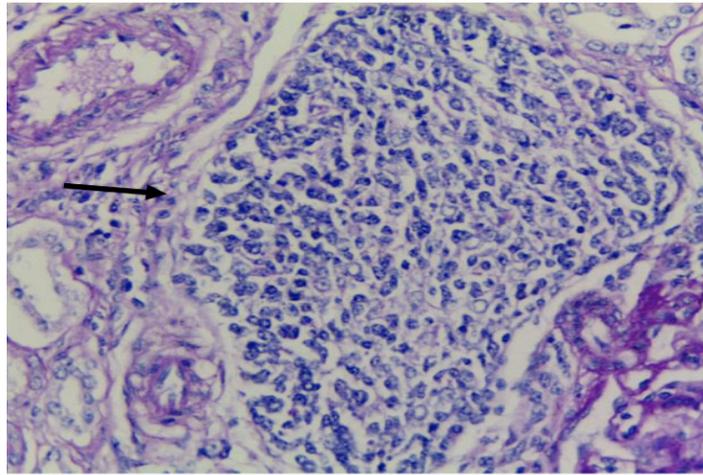


Figura 01. Rim. Suíno infectado naturalmente por *Leptospira spp.* Infiltrado inflamatório mononuclear (seta) na região cortical. Coloração: PAS. Obj: 40x.

A imunistoquímica detectou antígeno de leptospiros em 60 (43%) dos 139 suínos. O antígeno se apresentava em um padrão celular, em células epiteliais tubulares, células glomerulares, células intersticiais (Figura 02), e como material particulado no interstício.

A avaliação semi-quantitativa da imunocoloração para antígeno de *Leptospira spp.*, nos diversos compartimentos renais de 23 suínos infectados, revelou que o antígeno estava presente em maior quantidade nas células epiteliais tubulares, seguido pelas células glomerulares, células intersticiais, células epiteliais parietais da cápsula de Bowman e células inflamatórias.

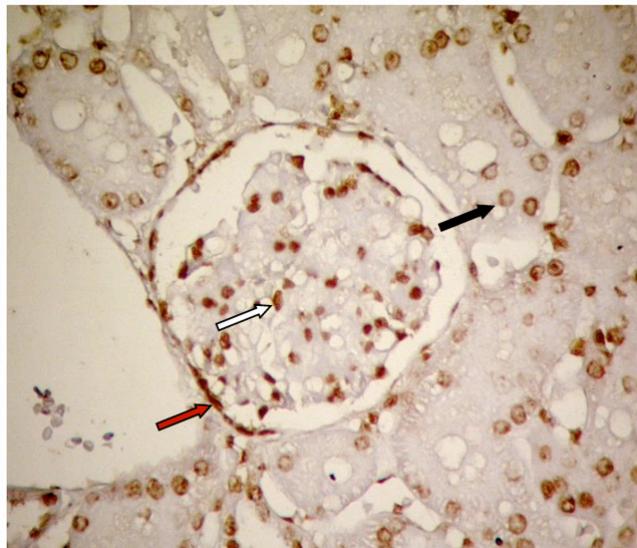
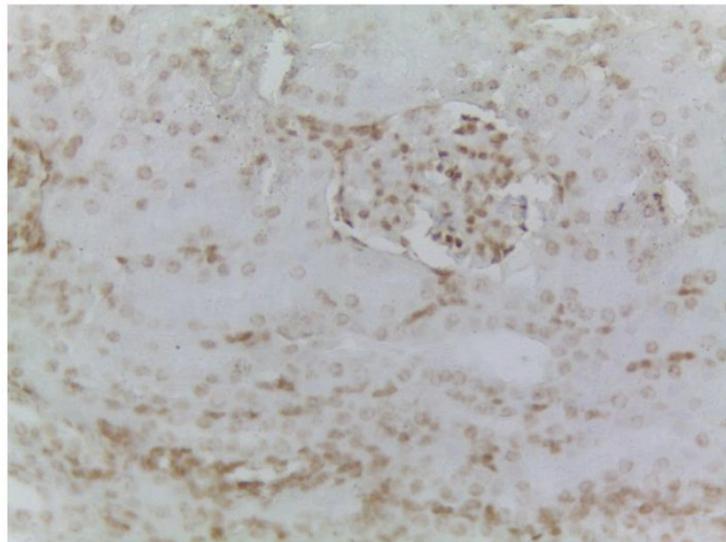


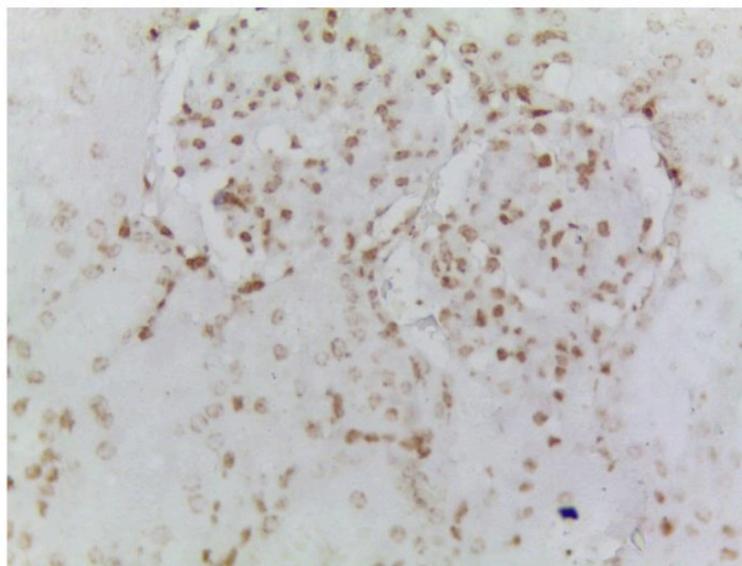
Figura 02. Antígeno de *Leptospira* em células glomerulares (seta branca), células epiteliais tubulares (seta preta), e células epiteliais parietais da cápsula de Bowman (seta vermelha), em rim de suíno naturalmente infectado por *Leptospira sp.* Coloração: Imunoperoxidase. Obj: 40x.

A imunocoloração para a molécula CD4<sup>+</sup> foi observada em células glomerulares (células mesangiais) e em células intersticiais (Figura 03), tanto nos suínos infectados, quanto nos não infectados. Em células epiteliais tubulares, também, foi observada

imunocoloração. A análise morfométrica revelou imunomarcção mais intensa nas células epiteliais tubulares e nas células intersticiais nos animais não infectados em relação aos infectados ( $p < 0,005$ , Teste de Mann-Whitney). No glomérulo observou-se uma tendência numérica da presença de mais moléculas  $CD4^+$  nos suínos não infectados, mas não havia diferença significativa entre suínos infectados e não infectados.



A presença de MHC II foi observada em células epiteliais tubulares, células intersticiais, células glomerulares (mesangiais) e cápsula de Bowman (Figura 04), com uma tendência de uma maior marcação de MHC II nos suínos não infectados, contudo sem diferença significativa em relação aos suínos infectados. Em alguns suínos infectados não foi observado imunomarcção de  $CD4^+$  e  $MHC II^+$ .



## 4 | DISCUSSÃO

Pela técnica de imunoistoquímica, foi possível a visualização de antígeno de *Leptospira* spp. nos rins de 60 suínos (43%) dos 139 analisados. Os altos níveis de positividade observados por meio da imunoistoquímica em relação a sorologia, foram também relatados em outros estudos (Scanziani et al., 1991; Carvalho et al., 2011; Gonçalves et al., 2011). Não foi observada a presença da bactéria nos rins, mas antígeno de leptospiros estava presente. Estes resultados mostram que na fase crônica da infecção, a bactéria nem sempre pode ser encontrada, mas isso não exclui a condição de suínos portadores, com potencial para excretar leptospiros pela urina, visto que o antígeno foi detectado, como demonstrado neste estudo.

A grande quantidade de antígeno em células epiteliais tubulares demonstra maior concentração de leptospiros nessas células, indicando o local de ação primária da bactéria no tecido renal, como tem sido observado, também, em humanos, hamsters, bovinos, ovinos e suínos (Alves et al., 1989; Haanwinckel et al., 2004; Mineiro et al., 2011; Carvalho et al., 2011; Radaelli et al., 2009; Gonçalves et al., 2011). A presença de antígeno de *Leptospira* em vasos foi encontrada em intensidade mínima, o que difere de outros resultados, em que a presença de antígeno era mais intensa em vasos dilatados (Alves et al., 1989). Leptospiros intactas não foram visualizadas neste estudo, mas podem ser encontradas em túbulos renais, conforme tem sido observado (Nally et al., 2004).

A imunomarcagem de moléculas T CD4<sup>+</sup> foi observada em células glomerulares (células mesangiais) e em células intersticiais, tanto nos animais infectados quanto nos não infectados, de intensidade mínima a moderada. As leptospiros, por serem patógenos extracelulares, são normalmente fagocitadas e apresentadas por moléculas no complexo MHC II para moléculas T CD4<sup>+</sup>. Células epiteliais tubulares, também, foram imunocoradas com o anticorpo usado para a marcação de moléculas T CD4<sup>+</sup>. É provável que esta imunocoloração esteja relacionada com a interação que pode ocorrer entre células epiteliais tubulares e células T CD4<sup>+</sup>, quando as primeiras são estimuladas a expressar MHC II (Singer et al., 1993). Por outro lado, tem sido observado que receptores da família B7-CD28 são importantes reguladores da resposta imune, funcionando como co-estimuladores de ativação de células T, e são expressas tanto em células TCD4<sup>+</sup> (Mirza et al., 2010), que tem papel importante na indução de resposta inflamatória no rim, quanto em células epiteliais tubulares (Raij et al., 2005), o que constitui uma molécula comum a essas duas populações de células.

Ao contrário do que vem sendo observado em outros estudos (Raij et al., 2005), a detecção de células epiteliais tubulares ativadas e uma provável interação com células TCD4<sup>+</sup>, não estão associadas a intensificação da lesão inflamatória renal na leptospirose em suínos, pois estas moléculas foram expressas em maior intensidade nos suínos não infectados.

A marcação da molécula MHC II foi observada em células epiteliais tubulares,

células intersticiais, células glomerulares, cápsula de Bowman, no endotélio vascular e em células da parede arteriolar, tanto nos suínos infectados, quanto nos suínos não infectados. Radaelli et al. (2009), em uma pesquisa também feita em suínos, observaram a marcação de MHC de classe II em células epiteliais tubulares, intersticiais e em células do infiltrado inflamatório, nos suínos infectados, já nos suínos não infectados, MHC II não foi encontrado em células epiteliais tubulares, sendo observada uma marcação leve nas células estreladas intersticiais, no endotélio que revestem os vasos sanguíneos intersticiais e no endotélio de capilares glomerulares.

Os resultados do presente estudo mostram que houve discreta imunomarcação de CD4<sup>+</sup> e MHC II e, em alguns casos, ausência de marcação nos suínos infectados, onde havia presença de antígeno de leptospira, o que não foi observado nos suínos não infectados onde moléculas T CD4<sup>+</sup> e MHC II foram imunocoradas de forma mais acentuada, em intensidade e distribuição, muito embora sem diferença significativa para MHC II. Radaelli et al. (2009), também encontraram um resultado semelhante, onde a presença de MHC II no tecido renal criava uma condição desfavorável para colonização tubular e sua ausência estava relacionada à presença de leptospirosas.

Contudo, a ausência de diferença significativa entre suínos infectados e não infectados, não deixa claro a participação da molécula MHC II na patogenia da lesão renal na leptospirose nos suínos do presente estudo. Por outro lado, parece que o papel das células epiteliais tubulares como apresentadoras de antígeno e a interação com moléculas T CD4<sup>+</sup> tem importância na mediação imune da lesão renal na leptospirose em suínos, sendo, entretanto, necessários novos estudos para o esclarecimento dessa questão.

## 5 | CONCLUSÕES

Esses resultados mostram que a técnica de imunistoquímica identificou um número maior de suínos positivos para *Leptospira* sp. Células epiteliais tubulares e moléculas T CD4<sup>+</sup> estão envolvidas na mediação imune da lesão renal na leptospirose em suínos, no entanto, MHC II não apresenta um papel claro na patogenia desta lesão renal em suínos.

## REFERÊNCIAS

ABBATE, M., ZOJA, C., CORNA, D., CAPITANIO, M., BERTANI, T., REMUZZI, G. In progressive nephropathies, overload of tubular cells with filtered proteins translates glomerular permeability dysfunction into cellular signals of interstitial inflammation. **J. Am. Soc. Nephrol.**, v. 9, p. 1213–1224, 1998.

ALVES, V.A.F., SIQUEIRA, A.S., PESTANA, C.B. Patologia da leptospirose. Análise crítica dos aspectos morfológicos e imuno-histoquímicos relevantes para a compreensão da patogenia. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, v. 49, p. 75-80, 1989.

- BHARTI, A.R., NALLY, J.E., RICARDI, J.N., MATTHIAS, M.A., DIAZ, M.M., LOVETT, M.A., LEVETT, P.N., GILMAN, R.H., WILLIG, M.R., GOTUZZO, E., VINETZ, J.M. Leptospirosis: a zoonotic disease of global importance. **Lancet Infect Dis.**, v. 3, p. 757-771, 2003.
- CARVALHO, S.M., GONÇALVES, L.M.F., MACEDO, N.A., GOTO, H., SILVA, S.M.M.S., MINEIRO, A.L.B.B., KANASHIRO, E.H.Y., COSTA, F.A.L. Infecção por leptospirosas em ovinos e caracterização da resposta inflamatória renal. **Pesq. Vet. Bras.**, v. 31, p. 637-642, 2011.
- CHASSIN, C., PICARDEAU, M., GOUJON, J.M., BOURHY, P., QUELLARD, N., DARCHE, S., BADELL, E., D'ANDON, M.F., WINTER, N., LACROIX-LAMANDE, S., BUZONI-GATEL, D., VANDEWALLE, A., WERTS C. TLR4- and TLR2 mediated B cell responses control the clearance of the bacterial pathogen, *Leptospira interrogans*. **J. Immunol.**, v. 183, p. 2669–2677, 2009.
- DAAR, A.S., FUGGLE, S.V., FABRE, J.W., TING, A., MORRIS, P.J. The detailed distribution of MHC Class II antigens in normal human organs. **Transplantation**, v. 38, p. 293– 298, 1984.
- DAHER, E.F. ABREU, K.L. S., JUNIOR G.B.S. Leptospirosis-associated acute kidney injury. **J. Bras. Nefrol.**, v. 32, p. 400-407, 2010.
- DAVIS, M.M., BJORKMAN, P.J. T-cell antigen receptor genes and T-cell recognition. **Nature**, v. 334, p.395–402, 1988.
- FRASCA, L., MARELLI-BERG, F., IMAMI, N., POTOLICCHIO, I., CARMICHAEL, P., LOMBARDI, G., LECHLER, R. Interferon-gamma-treated renal tubular epithelial cells induce allospecific tolerance. **Kidney Int.**, v. 53, p. 679-689, 1998.
- GONÇALVES, L. M.F., MINEIRO, A.L.B.B., CARVALHO, S.M., CAMPOS, A.P., EVANGELISTA, L.S.M., PINHO, F.A., MOREIRA, E.C., COSTA, F.A.L. Pesquisa de aglutininas, antígeno de leptospirosas e apoptose em rim de suínos naturalmente infectados por *Leptospira* sp. **Pesq. Vet.**, v. 31, p. 561-568, 2011.
- HAANWINCKEL, M.C.S., MEGID, J., SOUZA, L.C. Avaliação da prova de imunoperoxidase como recurso diagnóstico na leptospirose animal. Arqs **Inst. Biológico**, v. 71, p. 293-301, 2004.
- HAIJ, S., WOLTMAN, A.M., TROUW, L. A., BAKKER, A.C., KAMERLING, KOOIJ, S.W.V.D., CHEN, L., KROCZEK, R.A., DAHA, M.R., KOOTEN, C.V. Renal tubular epithelial cells modulate T-cell responses via ICOS-L and B7-H1. **Kidney Internat.**, v. 68, p. 2091–2102, 2005.
- KELLEY, V.R., SINGER, G.G. The antigen presentation function of renal tubular epithelial cells. **Exp Nephrol.**, v. 1, p. 102–111, 1993.
- MINEIRO, A.L.B.B., VIEIRA, R.J., COSTA, E.A., SANTOS, R.L., GONÇALVES, L.M. F., CARVALHO, S.M., BOMFIM, M.R. Q., COSTA, F. A. L. Serology, polymerase chain reaction and histopathology for leptospirosis in samples collected at slaughter from dairy cows of Parnaíba region, state of Piauí, Brazil. **Pesqui. vet. Bras.**, v. 31, p. 859-866, 2011.
- MIRZA, N., DUQUE, M.A., DOMINGUEZ, A.L., SCHRUM, A.G., DONG, H., LUSTGARTEN, J. B7-H1 Expression on Old CD8+ T Cells Negatively Regulates the Activation of Immune Responses in Aged Animals. **The Journ. of Immun.**, doi:10.4049, 2010.
- MONAHAN, A.M., CALLANAN, J.J., NALLY, J.E. Review Paper: Host Pathogen Interactions in the Kidney during Chronic Leptospirosis. **Vet. Pathol.**, v. 46, p. 792-799, 2009.
- NALLY, J.E., CHANTRANUWAT C., WU, X.Y., FISHBEIN, M.C., PEREIRA M.M., SILVA, J.J.P., BLANCO, D.R., LOVETT, M.A. Alveolar Septal Deposition of Immunoglobulin and Complement Parallels Pulmonary Hemorrhage in a Guinea Pig Model of Severe Pulmonary Leptospirosis. **Am J Pathol.**, v. 163, p. 1115–1127, 2004.

NEILSON, E.G. Is immunologic tolerance of self modulated through antigen presentation by parenchymal epithelium? **Kidney Int.**, v. 44, p. 927–931, 1993.

RADAELLI, E., DEL PIERO, F., ARESU, L., SCIARRONE, F., VICARI, N., MATTIELLO, S., TAGLIABUE, S., FABBI, M., SCANZIANI, E. Expression of Major Histocompatibility Complex Class II Antigens in Porcine Leptospirosis Nephritis. **Vet. Pathol.**, v. 46, p. 800-806, 2009.

SCANZIANI, M., LUINI, M., FABBI, P., PIZZOCARO C.N.Z. Comparison between specific immunoperoxidase staining and bacteriological culture in the diagnosis of renal leptospirosis of pigs. **Res. Vet. Sci.**, v. 50, p. 229-232, 1991.

SINGER, G.G., YOKOYAMA, H., BLOOM, R.D., JEVNIKAR, A.M., NABAVI, N., KELLY, V.R. Stimulated renal tubular epithelial cells induce anergy in CD4+ T cells. **Kidney Int.**, v. 44, p. 1030-1035, 1993.

STEVENSON, B., CHOY, H.A., PINNE, M., ROTONDI, M.L., MILLER, M.C., DEMOLL E., KRAICZY P., COOLEY, A.E., CREAMER, T.P., SUCHARD, M.A., BRISSETTE, C.A., VERMA, A., HAAKE, D.A. *Leptospira interrogans* endostatin-like outer membrane proteins bind host fibronectin, laminin and regulators of complement. **PLoS ONE**, v.2, 11 pp, 2007.

VAN KOOTEN, C., DAHA, M.R., VAN ES, L.A. Tubular epithelial cells: A critical cell type in the regulation of renal inflammatory processes. **Exp Nephrol.**, v. 7, p. 429–437, 1999.

VAN KOOTEN, C., WOLTMAN, A.M., DAHA, M.R. Immunological function of tubular epithelial cells: The functional implications of CD40 expression. **Exp Nephrol.**, v.8, p. 203–207, 2000.

VILAFRANCA, M., WOHLSEIN, P., TRAUTWEIN, G. Expression of class II major histocompatibility complex molecules in renal tubular epithelial cells of canine kidneys affected with tubulointerstitial nephritis. **Res. Vet. Sci.**, v.59, p. 114–117, 1995.

YANG, C.W., WU, M.S., PAN, M.J. Leptospirosis renal disease. **Nephrol. Dial. Transplant.**, v. 16, p. 73-77, 2001.

YOKOYAMA, H., ZHENG., X., STROM, T.B., RUBIN-KELLEY, V.E. B7+ transfectant tubular epithelial cells induce T cell anergy, ignorance or proliferation. **Kidney Int.**, v. 45, p. 1105–1112, 1994.

## **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

Antioxidante 11, 12, 14, 16, 25

Apicultura 2, 3, 9

Avicultura 13, 21, 22, 23, 24, 29, 39, 42

### B

Bezerros 49, 50, 52

Bovinocultura 49, 50

### C

Caninos 79, 80

Caprinocultura 62

Ciência 1, 8, 10, 16, 21, 29, 30, 36, 37, 42, 52, 61, 68, 83, 89, 124, 145, 150, 155

Clínica 31, 33, 56, 89, 91, 92, 93, 94, 95, 100, 155

Conhecimento 2, 3, 5, 32, 43, 47, 71, 88, 115, 116, 119, 147

### D

Desconforto térmico 62

### E

Espermatozoides 16, 53, 55, 56, 57, 58, 59, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143

Estudo 9, 23, 29, 31, 33, 34, 38, 41, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 82, 84, 86, 87, 91, 93, 94, 95, 98, 101, 102, 105, 112, 116, 117, 119, 121, 130, 138, 141, 147, 148, 150, 152, 157, 162, 163

### F

Fisiologia Animal 166

### I

Imunoestimulante 11

### L

Leite 16, 19, 43, 50, 66, 79, 80, 82, 83, 92, 93, 96, 99, 100, 102, 103, 104, 155

### M

Mastite 91, 92, 93, 94, 95, 96, 99, 100

Medicina Veterinária 18, 30, 36, 38, 40, 48, 68, 84, 86, 89, 96, 97, 106, 107, 131, 133, 135, 155, 166

## **N**

Nutrição 11, 14, 17, 21, 28, 37, 79, 82, 83, 102, 104, 126, 129

## **O**

Observação 33, 99

## **P**

Pesquisa 9, 19, 32, 41, 48, 50, 52, 67, 79, 80, 82, 93, 104, 105, 127, 131, 132, 145, 149, 150, 152, 163, 164

Piscicultura 145, 146, 147, 149, 150, 151, 153, 154

## **Z**

Zootecnia 1, 17, 18, 19, 29, 30, 43, 44, 45, 47, 48, 52, 68, 89, 90, 96, 106, 107, 113, 131, 132, 133, 135, 143

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-626-3

