

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: Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a 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^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a 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^a Dr^a 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^a Dr^a 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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
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
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
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 nos 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

SOBRE A ORGANIZADORA..... 167

ÍNDICE REMISSIVO 168

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^a Cinobelina Elvas, Laboratório de Histopatologia. Bom Jesus-Piauí. Prof^a Dr^a 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^a Dr^a 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^a Cinobelina Elvas, Bom Jesus – Piauí. Prof^a Dr^a 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^a 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^a Dr^a de Fisiopatologia da Reprodução da Fêmea e de Doenças Infecciosas de Interesse na Reprodução.

Jackson Brendo Gomes Dantas

Universidade Federal do Piauí, *Campus* Prof^a Cinobelina Elvas, Bom Jesus – Piauí. Aluno de Medicina Veterinária.

Thiago Emanuel de Amorim

Universidade Federal do Piauí, *Campus* Prof^a 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⁺ 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⁺ (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⁺ 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°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⁺”, peroxidase (Dako Corporation, Carpinteria, CA, USA, K4003), para detecção de antígeno de leptospira e com o sistema “EnVision⁺”, 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⁺ 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 hiper celularidade. Nos suínos controles, tais alterações não foram observadas.

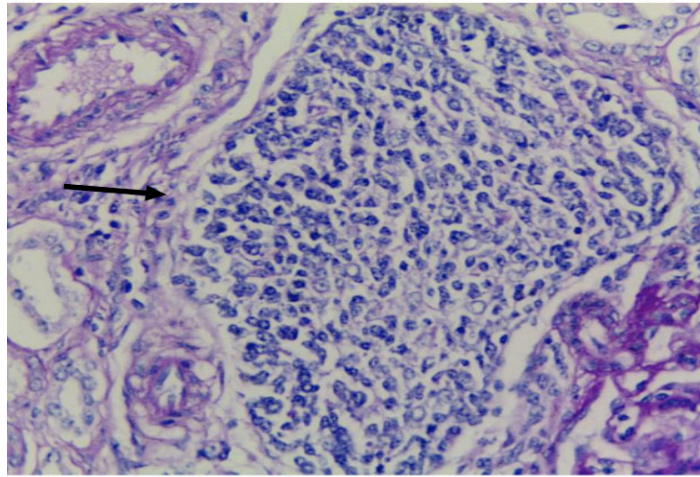


Figura 01. Rim. Suíno infectado naturalmente por *Leptospira spp.* Infiltrado inflamatório mononuclear (seta) na região cortical. Coloração: PAS. Obj: 40x.

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.

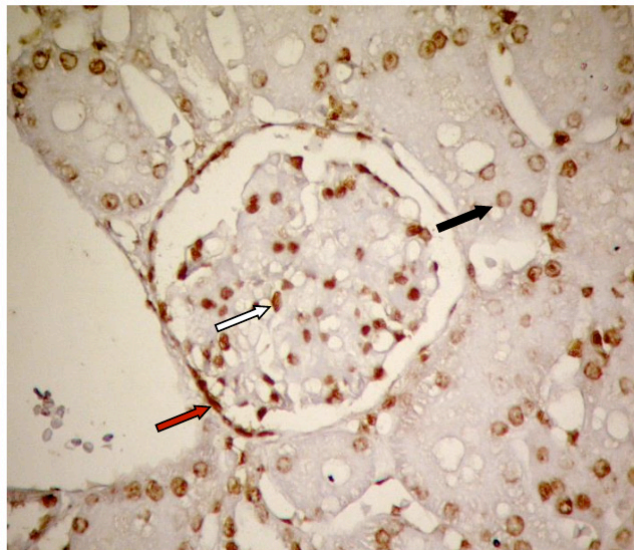
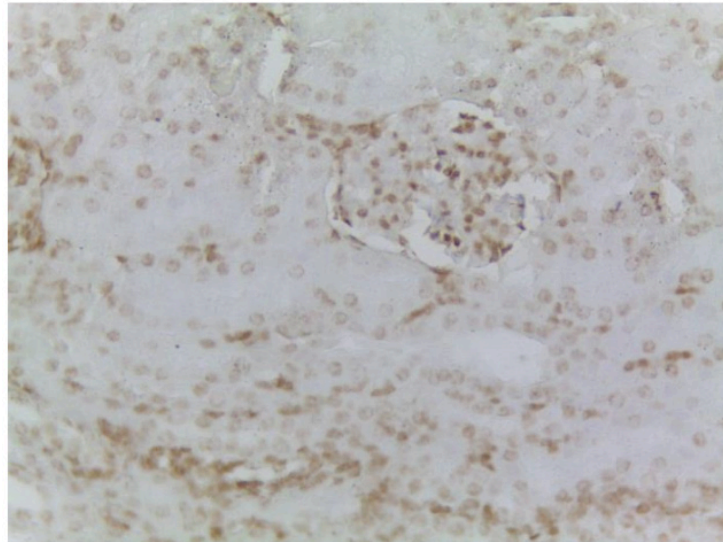


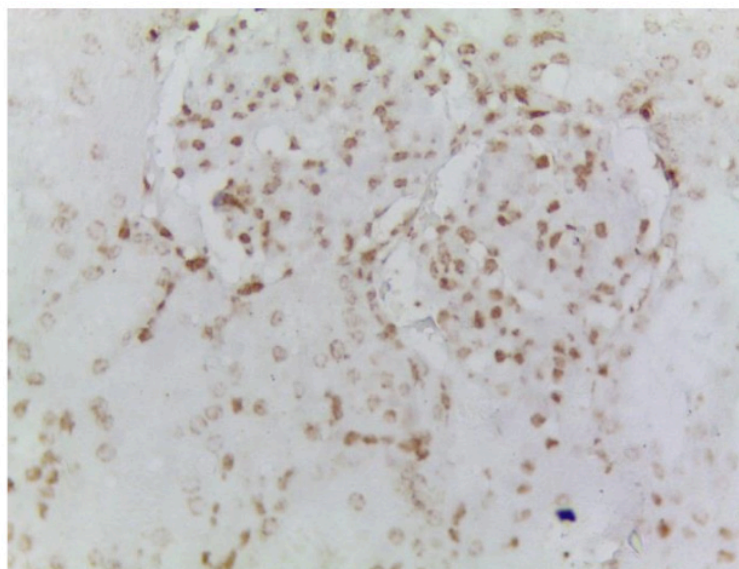
Figura 02. Antígeno de *Leptospira* em células glomerulares (seta branca), células epiteliais tubulares (seta preta), e células epiteliais parietais da cápsula de Bowman (seta vermelha), em rim de suíno naturalmente infectado por *Leptospira sp.* Coloração: Imunoperoxidase. Obj: 40x.

A imunocoloração para a molécula CD4⁺ 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 imunistoquímica, 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 imunistoquímica 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⁺ 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⁺. Células epiteliais tubulares, também, foram imunocoradas com o anticorpo usado para a marcação de moléculas T CD4⁺. É provável que esta imunocoloração esteja relacionada com a interação que pode ocorrer entre células epiteliais tubulares e células T CD4⁺, 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⁺ (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⁺, 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 imunomarcagem de CD4⁺ 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⁺ 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⁺ 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⁺ 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

