UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

SOROEPIDEMIOLOGIA DA INFECÇÃO POR *Leptospira* spp. EM EQUINOS DO MUNICÍPIO DE RORAINÓPOLIS, ESTADO DE RORAIMA, BRASIL

Taiã Mairon Peixoto Ribeiro
Orientadora: Profa. Dra. Valéria de Sá Jayme

GOIÂNIA
2015

UFG

sibi
sistema de bibliotecas ufg

Termo de Ciência e de Autorização para Disponibilizar as Teses e Dissertações Eletrônicas (TE-DE) na Biblioteca Digital da UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás–UFG a disponibilizar gratuitamente através da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações – BDTD/UFG, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico: ☒ **Dissertação** ☐ **Tese**

2. Identificação da Tese ou Dissertação

Autor: **Taiã Mairon Peixoto Ribeiro** E-mail: **ribeiro.vet@uft.edu.br**

Seu e-mail pode ser disponibilizado na página? ☒ Sim ☐ Não

Vínculo Empregatício do autor: **Universidade Federal do Tocantins**

Agência de fomento:

País: **Brasil** UF:**Tocantins** CNPJ: **05.149.726/0001-04** Sigla: **UFT**

Título: Soroepidemiologia da infecção por Leptospira spp. em equinos do município de Rorainópolis, estado de Roraima, Brasil

Palavras-chave: **cavalo, epidemiologia, leptospirose, Roraima**

Título em outra língua: **Seroepidemiology of infection by Leptospira spp . in the municipality of Rorainópolis, state of Roraima, Brazil**

Palavras-chave em outra língua: **horse, epidemiology, leptospirosis, Roraima**

Área de concentração: **Sanidade Animal, Higiene e Tecnologia de Alimentos.**

Linha de pesquisa: Enfermidades de Importância em Saúde Pública

Data defesa: (dd/mm/aaaa) **20/08/2015**

Programa de Pós-Graduação:**Ciência Animal**

Orientador(a):**Prof. Dr. Valéria de Sá Jayme** E-mail: **valeria.mg@uol.com.br**

Co-orientador(1): **Maria Clorinda Soares Fioravanti** E-mail: clorinda@ufg.br

Co-orientador(2): **Guido Fontgalland Coelho Linhares** E-mail: **guidof cl@vet.ufg.br**

3. Informações de acesso ao documento:

Liberação para disponibilização?[1] ☒ total ☐ parcial

Em caso de disponibilização parcial, assinale as permissões:

[ ] Capítulos. Especifique:

[ ] Outras restrições:

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF ou DOC da tese ou dissertação.

O Sistema da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações garante aos autores, que os arquivos contendo eletronicamente as teses e ou dissertações, antes de sua disponibilização, receberão procedimentos de segurança, criptografia (para não permitir cópia e extração de conteúdo, permitindo apenas impressão fraca) usando o padrão do Acrobat.

Goiânia 8 de setembro de 2015

Taiã Mairon Peixoto Ribeiro

Assinatura do(a) autor(a)

[1] Em caso de restrição, esta poderá ser mantida por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Todo resumo e metadados ficarão sempre disponibilizados.

TAIÃ MAIRON PEIXOTO RIBEIRO

SOROEPIDEMIOLOGIA DA INFECÇÃO POR *Leptospira* spp. EM EQUINOS DO MUNICÍPIO DE RORAINÓPOLIS, ESTADO DE RORAIMA, BRASIL

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal junto à Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás

Área de Concentração:
Sanidade Animal, Higiene e Tecnologia de Alimentos

Linha de Pesquisa:
Enfermidades de Importância em Saúde Pública

Orientadora:
Profa. Dra. Valéria de Sá Jayme - EVZ/UFG

Comitê de Orientação:
Profa. Dra. Maria C. S. Fioravanti - EVZ/UFG
Prof. Dr. Guido F. C. Linhares - EVZ/UFG

GOIÂNIA
2015

Ficha catalográfica elaborada automaticamente
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a), sob orientação do Sibi/UFG.

Ribeiro, Taiã Mairon Peixoto
Soroepidemiologia da Infecção por Leptospira spp. em Equinos do Município de Rorainópolis, Estado de Roraima, Brasil [manuscrito] / Taiã Mairon Peixoto Ribeiro. - 2015.
XVI, 84 f.: il.

Orientador: Profa. Dra. Valéria de Sá Jayme; co-orientadora Dra. Maria Clorinda Soares Fioravanti; co-orientador Dr. Guido Fontgalland Coelho Linhares.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Escola de Veterinária e Zootecnia (EVZ) , Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Goiânia, 2015.
Bibliografia. Anexos.
Inclui gráfico, tabelas, lista de figuras, lista de tabelas.

1. Cavalo. 2. Epidemiologia. 3. Leptospirose. 4. Roraima. I. Jayme, Valéria de Sá, orient. II. Fioravanti, Maria Clorinda Soares, co-orient. III. Título.

Taiã Mairon Peixoto Ribeiro

Dissertação defendida e aprovada em **20/08/2015**, pela Banca Examinadora constituída pelos professores:

Profa. Dra. Valéria de Sá Jayme
(ORIENTADOR (A))

Profa. Dra. Helcileia Dias Santos - UFT

Prof. Dr. Aires Manoel de Souza

Dedico este trabalho a Deus que me possibilitou tantas conquistas e de nascer nos Campos Gerais do Rio Branco, e a minha família - Marisnal, Samantha, Taisa, Anaian, Pedro e Pipoca – e a minha orientadora – Valéria de Sá Jayme.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus que teve papel fundamental em todas as minhas vitórias. Nunca na minha cabeça eu imaginava que o curumim simples lá do Bairro do Caimbé em Boa Vista - Roraima - criado a correr na areia e campos do lavrado conseguiria chegar tão longe. Sei que Deus olhou por mim todas as vezes que eu chorei, sofri, sangrei, lutei e passei por dificuldades pela melhoria da vida da minha família. Olho pra trás e vejo um filme de toda minha vida neste momento e é bom dizer: Venci! Graças a Deus!

Agradeço a minha família que sempre me deu muito carinho. Agradeço em especial a minha mãe, Marisnal Cardoso Peixoto, essa guerreira que sempre se esforçou tanto pra me ajudar a crescer e este junto de mim em épocas difíceis da nossa vida, quando ainda acordava de madrugada para garantir o sustento de nossa família. À minha irmã Taisa Nely Peixoto Barros e meus sobrinhos Anaian Barros e Pedro Barros Neto. Vocês não tem ideia o quanto eu os amo.

Agradeço a minha esposa, Samantha Santana Costa, que eu amo muito e sempre me deu muita força pra continuar na luta para terminar esta dissertação, ao estar ao meu lado com paciência, carinho e amizade que serão lembrados para toda a vida!

Agradeço a família materna Peixoto, em especial aos tios que me viram crescer, Auristela Peixoto, Maria Eduvirgens Cardoso Peixoto, Maria Ester Cardoso Peixoto, Mailton Cardoso Peixoto, Mardeus Rjoldt José Peixoto, Milton Cardoso Peixoto, Marineide Cardoso Peixoto, Lúcio Flávio Cardoso e Marilena Cardoso Peixoto.

Ao meu pai, José Henrique Ferreira Ribeiro, e aos meus avós paternos, Amadeu Ferreira Ribeiro e Ilda Ferreira Ribeiro, que me ensinaram as primeiras lições do trabalho no campo e ao meu primo Frank Ribeiro.

Agradeço à Pipoca Peixoto, mais conhecida como Pipoquinha de Normandia, pelo carinho ofertado a mim e a minha família todos estes anos.

Agradeço a minha orientadora Valéria de Sá Jayme que se adaptou ao meu jeito de ser e me conduziu durante toda esta distância. Agradeço a Thaís Miranda Silva Freitas, Pollyana Ferreira, Maria de Lurdes da Luz Carvalho, Sebastiana Adriana Pereira Sousa, Denise Teixeira e Thiago Bastos, amigos do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal da Universidade Federal de Goiás.

Agradeço aos participantes da banca, titulares e suplentes (Prof. Dr. Cairo Henrique Sousa de Oliveira, Profa. Dra. Helcileia Dias Santos, Dra. Samara Rocha Galvão), pela presença e contribuição para o aperfeiçoamento deste trabalho.

Agradeço aos meus companheiros da pesquisa a campo em Rorainópolis na pessoa da minha Tia Maria Eduvirgens Cardoso Peixoto, Técnica em Enfermagem, da minha prima Técnica Agrícola Ada Maria Câncio Ribeiro.

Agradeço ainda ao Professor da Universidade Federal de Roraima, o Prof. Kledir Anderson Hofstaetter Spohr.

Agradeço ao pesquisador da Embrapa-Roraima, o Msc. Ramayana Menezes Braga pioneiro no estudo da Medicina Veterinária no estado de Roraima.

Agradeço aos amigos que deixei no Instituto Federal do Amazonas (IFAM) em Itacoatiara, em especial a Allen Bitencourt, Harllesson Galúcio, Débora Bezerra, Marcelo Silva, Francisco das Chagas, Silvio Gonzaga, Juarez Ramos, Mikael Lindoso, Paulo Henrique Maciel, Paloma Maciel, Ellen Marques, Elmar Cordeiro, Fábio Rivas, Andrey Bruyns, Arnoud Lucas, Sandro Ferronato e Erick Almeida.

Agradeço aos colaboradores da Universidade Federal do Tocantins, docentes, terceirizados, técnicos e alunos, em especial aos amigos Samara Rocha Galvão, Silvia Minharro, Francisca Elda Ferreira, Thássia Silva, Helciléia Dias Santos e Roberto Neves de Sousa.

A todos os produtores rurais do município de Rorainópolis participantes desta pesquisa que aceitaram fazer parte deste estudo e conhecer um pouco mais sobre a enfermidade estudada. A todos trabalhadores rurais da Amazônia brasileira que provêm as famílias da amazônia com os alimentos de origem vegetal e animal.

Agradeço aos artistas Neuber Uchôa, Eliakin Rufino, Zeca Preto, Jorge Macêdo, Carmézia Emiliano Macuxi, Jaider Esbell, Taylor Nunes, JPavani, Tauã Uchôa, Sergio Barros, Roberta Cruz, Euterpe Rufino, Thiago Briglia, Simeão Wanderley, Vânia Coelho e a todos os incontáveis artistas que retratam a terra de Macunaima onde “cai o sol” e “minha musa de cantar” BV.

Agradeço aos povos indígenas que primeiro chegaram e formaram o povo roraimense: Ingarikó, Taurepang, Macuxi, Waimiri Atroari, Ianomami, Wai Wai, Yekuana, Patamona, Wapixana (do qual corre o sangue em minhas veias) e outras etnias.

Agradeço aos amigos Jucinete Carneiro França e Paulo Melim que me ajudaram quando cheguei em Goiás e por todo carinho.

Agradeço a todos aqueles que não constam nesta lista, mas que fizeram parte desta pesquisa pioneira no estado de Roraima, em especial aos equinos e dentre estes, aos da raça lavradeiro.

[O cavalo selvagem de Roraima]

Tu és livre filho do lavrado e habitas,
na vastidão dos prados naturais,
sem limites ou fronteiras, onde jamais
nada além do horizonte ao longe fitas.

Não caem sobre ti tristes desditas,
quais caiçaras, cancelas ou açoites,
não te marcam a ferros, e as tuas noites
são estreladas, calmas e tão bonitas.

Não vives em currais, e nem atritas,
teus lindos pelos, a selas, cilhas , arreios;
não têm cabrestos, rédeas, estribos, freios,

que te fira o palato, e livre orbitas,
como os corpos celestes, em seus volteios,
livres no espaço, em viagens infinitas.

II

Teus ancestrais vieram de além-mares,
junto a desbravadores aventureiros,
que traçando no oceano seus roteiros,
vinham em busca de sonhos invulgares.

De cidades de ouro, onde os altares
em sangue humano eram sempre lavados,
dos inimigos de guerra, ou condenados,
sacrificados a Deuses milenares.....

fostes trazidos assim para outros ares,
para estas terras amplas e bravias,
onde léguas sem fim tu percorrias,

que só decuplicavam-te os penares,
no forçado trabalho que te impunham,
no não poderes livre cavalgares.

III

Só a morte cruel te libertava,
do teu estado de penúria e medo,
ou tirado-te a vida muito cedo,
ou ceifando a quem te cavalgava.

Quando a morte assim te alforriava,
do julgo do ginete encouraçado,
com elmo, adaga e lança, tão pesado,
então livre, nos prados galopavas.

Da herança maldita que levavas,
só com o tempo te libertarias,
eram os arreios, e tu os levarias,

pela vida das cilhas, ou te ficavas,
com eles pelo resto dos teus dias,
só com a morte por fim te libertavas.

IV

Aos teus filhos porém, o teu legado,
era algo sem preço; a liberdade;
se para ti chegara pouca e tarde,
era para eles um bem assegurado.

Na imensidão dos prados do lavrado,
tu nasces livre, e livre levas a vida,
não tens a liberdade mas tolhida,
galopas com os ventos o verde prado.

És livre, lindo e tens assegurado,
por direito estas verdes pradarias,
por onde em outros séculos já corrias,

por em Roraima chamá-las de lavrado,
para o povo “Lavradeiro” serias,
e por tal nome serás perpetuado.

Autor: Mestre Egidio, Boa Vista, Roraima

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO..... 17
2. REVISÃO DE LITERATURA..... 19
2.1 Equinos e equideocultura..... 19
2.2 Agente etiológico da leptospirose..... 19
2.3 Impacto da leptospirose na saúde pública..... 20
2.4 Epidemiologia da leptospirose equina..... 22
2.4.1 Aspectos gerais da epidemiologia da leptospirose equina..... 22
2.5 Patogenia..... 25
2.6 Sinais clínicos..... 26
2.7 Diagnóstico laboratorial..... 27
2.7.1 Métodos diretos..... 27
2.7.2 Métodos indiretos..... 28
2.8 Tratamento..... 28
2.9 Profilaxia..... 29
3. JUSTIFICATIVA..... 31
4. OBJETIVOS..... 33
4.1 Objetivo geral..... 33
4.2 Objetivos específicos..... 33
5. MATERIAL E MÉTODOS..... 34
5.1 Características geoambientais da área do estudo..... 34
5.2 Delineamento do estudo..... 35
5.2.1 Amostragem populacional..... 35
5.2.2 Coleta de dados e colheita das amostras a campo..... 36
a) Colheita de amostras biológicas..... 36
b) Coleta de dados..... 37
5.2.3 Exame laboratorial..... 40
a) Soroaglutinação microscópica (SAM/MAT)..... 40
b) Etapa de Triagem..... 40
c) Etapa de Titulação..... 41
5.2.4 Análise estatística..... 41
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 43

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 65
8. CONCLUSÕES..... 67
REFERÊNCIAS..... 68
ANEXO I..... 78
ANEXO II..... 80
ANEXO III..... 82
ANEXO IV..... 84

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 Cartograma do efetivo equino do Estado de Roraima e do município de Rorainópolis no ano de 2013..... 34
FIGURA 2 Cartograma do efetivo equino do Estado de Roraima e do município de Rorainópolis com ampliação para visualização das vicinais perpendiculares a Rodovia BR-174 no ano de 2013..... 35
FIGURA 3 Zona dos criatórios dos equinos amostrados do município de Rorainópolis, Roraima, Brasil, 2015..... 43
FIGURA 4 Faixa etária dos equinos amostrados do município de Rorainópolis, Roraima, Brasil, 2015..... 43
FIGURA 5 Sexo dos equinos amostrados do município de Rorainópolis, Roraima, Brasil, 2015..... 44
FIGURA 6 Raças encontradas na população equina amostrada no município de Rorainópolis, Roraima, Brasil, 2015..... 44

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 Prevalência por propriedade da infecção por *Leptospira* spp. em equinos amostrados do município de Rorainópolis, Roraima, Brasil, 2015..... 45

TABELA 2 Frequência de aglutininas anti-*Leptospira* e seus respectivos títulos detectados em amostras de soro de 303 equinos do município de Rorainópolis, Roraima, Brasil, 2015..... 49

TABELA 3 Frequência de coaglutinações anti-*Leptospira* e seus respectivos títulos detectados em 303 equinos do município de Rorainópolis, Roraima, Brasil, 2015..... 53

TABELA 4 Análise bivariada de risco para infecção por *Leptospira* spp. em equinos amostrados no município de Rorainópolis, Roraima, Brasil, 2015 e características dos animais, ambientais e de manejo da propriedade..... 55

TABELA 5 Análise bivariada entre o uso do animal e a infecção por *Leptospira* spp. em equinos amostrados no município de Rorainópolis, Roraima, Brasil, 2015..... 59

TABELA 6 Análise bivariada entre a raça e a infecção por *Leptospira* spp. em equinos amostrados do município de Rorainópolis, Roraima, Brasil, 2015..... 60

TABELA 7 Análise bivariada entre o sistema de criação e a infecção por *Leptospira* spp. em equinos amostrados do município de Rorainópolis, Roraima, Brasil, 2015..... 60

TABELA 8 Análise bivariada entre a origem da água servida aos equinos amostrados e a infecção por *Leptospira* spp. no município de Rorainópolis, Roraima, Brasil, 2015..... 61

TABELA 9 Análise bivariada entre a atividade pecuária principal explorada e a infecção por *Leptospira* spp. em equinos amostrados do município de Rorainópolis, Roraima, Brasil, 2015..... 62

TABELA 10 Análise bivariada entre os destinos de animais mortos e anexos fetais na propriedade, e a infecção por *Leptospira* spp. em equinos amostrados do município de Rorainópolis, Roraima, Brasil, 2015..... 62

TABELA 11 Análise bivariada entre a presença de animais domésticos e silvestres e a infecção por *Leptospira* spp. em equinos amostrados no município de Rorainópolis, Roraima, Brasil, 2015..... 63

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 Prevalência de *Leptospira* spp. em equinos em relação a Região/Estado do Brasil entre os anos de 2005-2014. 24

RESUMO

A infecção por bactérias do gênero *Leptospira* spp. é a origem da enfermidade clínica denominada leptospirose e que possui impacto significativo na pecuária equina e na saúde pública. Este estudo teve como objetivo investigar a prevalência de anticorpos anti-*Leptospira* spp. em equinos no município de Rorainópolis, Estado de Roraima, Amazônia brasileira, além de identificar os sorovares predominantes nas reações sorológicas positivas, e os possíveis fatores associados à presença da infecção por *Leptospira* spp. Foi realizado um estudo observacional seccional (transversal) com a utilização de um questionário epidemiológico e a colheita de 303 amostras de equinos da zona rural e urbana que somente foram inseridos na pesquisa após a leitura e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido pelo proprietário. As amostras de soros de equinos utilizados na pesquisa foram obtidas através da punção da veia jugular por meio de sistema fechado de colheita a vácuo e encaminhadas para análise através da soroaglutinação microscópica (SAM/MAT) no Laboratório de Diagnóstico de Leptospirose da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás. As análises estatísticas foram realizadas por meio do teste de chi-quadrado que evidenciassem potenciais fatores associados com a infecção por *Leptospira* spp. Como resultado da pesquisa, foi constatada prevalência de 72,94% de casos de infecção nos equinos, prevalência de 96,43% de focos de infecção, e a predominância dos sorovares Patoc, Sentot, Icterohaemorrhagiae, Grippotyphosa, Hardjoprajitno e Castellonis nas reações sorológicas positivas. Presença de roedores, Assistência veterinária e o Uso dos animais foram verificados como fatores associados para infecção por *Leptospira* spp. Portanto, verificou-se a endemicidade da infecção por *Leptospira* spp. no município devido ao alto número de casos e de focos, e que a ocorrência significativa de positividade para os sorovares Sentot, Grippotyphosa, Butembo e Castellonis indicam o contato e a circulação destes sorovares também em animais silvestres, e a ocorrência de positividade para os sorovares Icterohaemorrhagiae e Hardjo sugere respectivamente o contato com roedores sinantrópicos e bovinos.

Palavras-chave: cavalo, epidemiologia, leptospirose, Roraima.

ABSTRACT

Infection with bacteria of the genus *Leptospira* spp. is the origin of the clinic disease called leptospirosis and has significant impact on equine husbandry and public health. This study aimed to investigate the prevalence of anti-*Leptospira* spp antibodies. in horses in the municipality of Rorainópolis, State of Roraima, Brazil's Amazon, and identify the predominant serotypes in positive serological reactions, and possible factors associated with the presence of *Leptospira* spp. A cross-sectional observational study using an epidemiological questionnaire and the collection of 303 samples of equine rural and urban areas that were only entered in the research after reading and signing the informed consent and informed the owner was accomplished. Samples of equine serum used in the research were obtained by puncturing the jugular vein by means of a closed vacuum collection system and sent for analysis by microscopic agglutination test (MAT / MAT) on Leptospirosis Diagnostic Laboratory of the Veterinary School and Animal Science of the Federal University of Goiás. Statistical analyzes were performed using chi-square test that provided evidence of potential factors associated with *Leptospira* spp. As a result of research, it was observed prevalence of 72.94% of infections in horses, prevalence of 96.43% of foci of infection, and the prevalence of serovars Patoc, Sentot, Icterohaemorrhagiae, Grippotyphosa, Hardjoprajitno and Castellonis in serological reactions positive. Presence of rodents, Veterinary care and Use of animals were found to associads factors for infection by Leptospira spp. Therefore, it was found to endemic infection with *Leptospira* spp. in the municipality due to the high number of cases and outbreaks, and significant occurrence of positive for the serovars Sentot, Grippotyphosa, Butembo and castellonis indicate the contact and the circulation of these serotypes also in wild animals, and the occurrence of positive for the serovars icterohaemorrhagiae and serovar respectively suggests contact with synanthropic rodents and cattle.

Keywords: horse, epidemiology, leptospirosis, Roraima.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil detém o terceiro maior rebanho equino do mundo, com oito milhões de cabeças de equinos, muares e asininos. Somente a produção de cavalos movimenta R$ 7,3 bilhões, uma vez que o rebanho envolve mais de 30 segmentos, entre insumos, criação e destinação final gerando 3,2 milhões de empregos diretos e indiretos[1]. A exportação de cavalos vivos passou de US$ 702,8 mil para US$ 4,4 milhões no período de 1997-2009 e o Brasil tem exportado também a carne equina para diversos países[1].

Historicamente os equídeos foram basicamente animais de transporte, entretanto também têm sido utilizados para lazer, esportes e terapia assistida. A atividade principal dos equinos, apesar de uso econômico, ainda tem sido a lida nas atividades agropecuárias nos quais cinco milhões de animais são utilizados principalmente no manejo do gado bovino[1,2]. No Estado de Roraima, onde o efetivo equino é de mais de 20.000 cabeças, admite-se que os primeiros equinos foram levados no ano de 1789 para o lavrado de Roraima para o trabalho com o gado bovino[2].

A leptospirose é uma antropozoonose, de potencial epidêmico, causada pela infecção por diferentes espécies do gênero *Leptospira* spp. em seres humanos, equinos, bovinos, caninos, felinos e outras espécies domésticas e silvestres, se encontrando presentes na água, solo e reservatórios animais de zonas urbanas e rurais[3].

É uma doença que embora seja cosmopolita, ainda é negligenciada em muitas regiões e numerosos surtos têm ocorrido no mundo[4]. A verdadeira extensão e incidência da leptospirose não são totalmente conhecidas, uma vez que sistemas de vigilância são altamente variáveis e frequentemente ausentes[4]. No Brasil, tanto a leptospirose humana quanto a animal são doenças de notificação obrigatória por meio da vigilância epidemiológica, respectivamente, do Ministério da Saúde (MS) e do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) [5,6].

Além do impacto em saúde pública, a enfermidade é a principal causa de perda econômica em animais pecuários, sendo que a maioria das infecções é subclínica e associada a infecções fetais que provocam aborto, parto de natimortos e o nascimento de neonatos fracos[7]. Em equinos a *Leptospira* spp. determina alterações principalmente no campo reprodutivo[8], mas o desempenho atlético de cavalos de corrida também é prejudicado pela infecção subclínica[9]. Uma patologia importante, e frequentemente associada à infecção, são as uveítes recorrentes, também chamadas de oftalmias periódicas[10,11]. Os quadros de insuficiência renal aguda e disfunção hepática também podem ser provocados pela bactéria[12].

O município de Rorainópolis, localizado na Região sul do estado de Roraima, se encontra inserido no bioma amazônico brasileiro, e é originário de um projeto de assentamento dirigido pelo Instituto de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) pertencente ao Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), tendo, portanto, como base econômica a produção agropecuária familiar.

Pesquisas epidemiológicas relativas à infecção por *Leptospira* spp. em equinos reforçam a concepção da análise conjunta da avaliação sanitária e do espaço como importante ferramenta na investigação epidemiológica de enfermidades, valorizando a relevância de características de manejo e ambientais na frequência da infecção estudada.

Sob tal contexto, a realização de investigações epidemiológicas acerca de reações sorológicas para anticorpos anti-*Leptospira* spp. e dos fatores associados à esta infecção tornam-se fundamentais para a compreensão da dinâmica epidemiológica da infecção por *Leptospira* spp. nos rebanhos equinos do município de Rorainópolis, Estado de Roraima, onde a criação de equinos apresenta um forte apelo econômico local, contribuindo deste modo para a proposição de ações de controle sanitário reduzindo os impactos sanitários, sociais e econômicos deste gênero bacteriano.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Equinos e equideocultura

A equideocultura nacional constitui um setor da economia que movimenta milhões de reais por ano, existindo no mercado animais de alto valor zootécnico devido em grande parte ao avanço na área da genética[13].

Oficialmente a chegada dos primeiros exemplares de equinos modernos (*Equus caballus*) voltados para utilização em solo, ocorreu no ano de 1549, quando Tomé de Souza (Primeiro Governador-Geral) trouxe animais de Cabo Verde para a Bahia, e desde então o agronegócio equino tem se tornado um mercado relevante na economia brasileira[14].

As estimativas acerca do complexo do agronegócio do cavalo apresentam números expressivos, pois este complexo movimenta mais de R$ 7,5 bilhões por ano, mantendo aproximadamente 3,2 milhões de empregos diretos e indiretos[14]. A produção científica referente à equideocultura também tem crescido na última década, em especial nas áreas de doenças, sanidade, clínica e cirurgia equina[15].

Considerando a importância atual da equideocultura para o Brasil, ressalta0se a atenção para o estudo das principais enfermidades que causam abortos em equinos, principalmente tendo em vista que existem equinos de alto valor zootécnico e que o período de gestação destes animais é longo [16].

Especificamente no Estado de Roraima, a incorporação das primeiras levas de cavalos ocorreram paralelamente a introdução de bovinos para implementação de atividades econômicas pelo Coronel Manoel da Gama Lobo D'almada (Governador da Província do Rio Negro) para a fixação de Portugal naquele território ainda não ocupado[2].

2.2. Agente etiológico da leptospirose

Adolf Weil, em 1886, fez a primeira descrição da leptospirose clínica em que a descrevia como uma doença infecciosa caracterizada por disfunção hepática e renal, febra alta, diátese hemorrágica e icterícia [17]. Posteriormente, em 1907, Stimson, através da coloração de prata, demonstrou a presença de espiroquetas nos túbulos renais de um paciente e observou que apresentavam as extremidades semelhantes a ponto de interrogação, dando-lhe o nome de *Spirochaetae interrogans*[18] e no ano de 1915, Inada e Uhlenhuth isolaram *Leptospira icterohaemorrhagiae*[19].

O gênero *Leptospira* pertence a família *Leptospiraceae* e ordem das Espiroquetas. Estruturalmente tem 0,1 µm de diâmetro por 6 a 20 µm de comprimento, constituindo em um cilindro protoplásmico helicoidal que consiste em um material nuclear, citoplasma, membrana citoplásmica, parede celular peptideoglicana e dois filamentos axiais (flagelos periplásmicos) fixados cada um nas extremidades da *Leptospira.* São aeróbias obrigatórias com temperatura ótima de crescimento na faixa de 28º a 30 º C (82,4º - 86º F) [20,21]. A sobrevivência das leptospiras é prejudicada em temperaturas ambientais inferiores a 7º - 10º C ou superiores a 34º -36º C e inibida em um pH inferior a seis ou superior a oito[7]. O material com suspeita de leptospirose pode ser cultivado com o uso de meios semissólidos como no caso o meio Ellinghausen, McCullough, Johnson e Harris (EMJH) ou o meio Fletcher[5].

O gênero *Leptospira* era dividido em apenas duas espécies: A *Leptospira interrogans*, que compunha as variedades patogênicas e *Leptospira biflexa*, que compunha variedades de comportamento saprófita. Esta divisão era embasada em critérios relacionados estritamente a reações sorológicas específicas que forneciam os sorogrupos e sorovares de leptospiras patogênicas e saprófitas[22].

Atualmente, o Subcomitê de Taxonomia para *Leptospiraceae* categorizou as espécies de acordo com seu genoma, existindo 13 patogênicas: *L. alexanderi, L. alstonii, L. borgpetersenii, L. inadai, L. interrogans, L. fainei, L. kirschneri, L. licerasiae, L. noguchi, L. santarosai, L. terpstrae, L. weilii, L. wolffi,* com mais de 260 sorovares. As espécies de comportamento saprófita são: *L. biflexa, L. meyeri, L.yanagawae, L. kmetyi, L. vanthielii e L. wolbachii* e contêm mais de 60 sorovares[23].

2.3. Impacto da leptospirose na saúde pública

A leptospirose é reconhecida por alguns autores como a zoonose de maior difusão mundial[24], especialmente na América Latina e Sudeste da Ásia[25]. São registrados mais de 1 milhão de casos por ano de leptospirose grave[25], com uma letalidade que varia de 5 a 20%[26] e com média de 10%[25]. São frequentes os surtos associados à inundações, devido à contaminação da água com urina de animais e humanos infectados[24].

A sua relevância é tão grande quanto a dengue e a hantavirose, ao serem comparadas as formas severas e os óbitos decorrentes das três doenças. Contudo, a quantidade de diagnósticos de leptospirose é subestimada, e além do prejuízo na saúde pública, ainda provoca impactos negativos significativos na pecuária[26]. É uma zoonose em que 90% dos casos humanos cursa como doença discreta e autolimitada, com apresentação de febre,

náuseas, vômitos, dores musculares e cefaléia, sendo confundida na maior parte dos diagnósticos com viroses [27].

O homem é um hospedeiro acidental, pois não é adaptado a nenhum sorovar, entretanto é susceptível à doença [28,29]. A fonte de infecção no homem é o contato direto ou indireto com a urina de animais infectados, sendo reservatórios os animais domésticos e silvestres [30].

Os animais domésticos têm como consequência da infecção a colonização dos túbulos renais dos reservatórios e com isso a eliminação de leptospiras pela urina (leptospirúria) [31]. O principal reservatório no ambiente urbano são os roedores sinantrópicos (*Rattus norvegicus, Rattus rattus e Mus musculus*) sendo o *R. norvegicus* o principal portador *da Leptospira interrogans* sorovar Icterohaemorrhagiae, a mais patogênica ao ser humano [30]. Já no meio rural o contato com os animais predispõe ao risco de infecção por *Leptospira* spp. devido a aproximação e manipulação de tecidos animais[32].

Roedores representam a principal fonte de infecção (50%) relatada para seres humanos. Outras fontes de infecção são animais domésticos e de produção como bovinos (16,3 %), cães (9,1%), suínos (9,1%) e equinos (3,6%). Outros animais selvagens ou de vida livre representam um grupo menor na epidemiologia da leptospirose (11%)[26]. Devido a essa associação com o contato com animais, a leptospirose é uma importante doença ocupacional, principalmente na zona rural, acometendo médicos veterinários, fazendeiros, magarefes, comerciantes de animais, trabalhadores de saneamento (esgoto) e vaqueiros [4].

A ocupação desordenada das cidades (principalmente próximas a cursos de água) e a deficiência das redes de saneamento básico, aliados a alta aglomeração populacional de baixa renda e a elevadas infestações de roedores favorecem o aumento na incidência de casos no meio urbano e periurbano. Desse modo, a leptospirose humana no Brasil ocorre com maior frequência em áreas urbanas [30].

No Brasil a doença é endêmica em todas as unidades da federação e epidêmica principalmente em períodos chuvosos. Em estudo sobre custos hospitalares de internações que evoluíram para óbito por leptospirose no ano de 2007 no Brasil, demonstrou-se que a faixa etária de 20-49 anos foi mais acometida e os custos hospitalares foram de US$ 439.956,47 [33] naquele ano.

2.4. Epidemiologia da leptospirose equina

Historicamente, foi no ano de 1930 que Nieshulz e Wawo-Roentoe demonstraram pela primeira vez a susceptibilidade dos equinos à infecção por *Leptospira* spp. e, também no mesmo ano, Sardeman reproduziu experimentalmente a enfermidade em dois potros ao inserir *Leptospira* spp. sorovar Icterohaemorrhagiae cultivadas, no alimentos destes [34]. Já a constatação inicial da enfermidade ocorrida de forma natural, foi realizada na Rússia no ano de 1947 por Lyubashenko e Novikova [34].

No Brasil, o primeiro estudo acerca da infecção por *Leptospira* spp. em equinos data do período de 1953-1955 quando verificou-se que 20 equinos dos municípios de São Paulo e Jundiaí foram sororreagentes para os sorovares Australis, Sejroe, Grippotyphosa, Canicola e Icterohaemorrhagiae [35].

Em regiões endêmicas as formas aguda e subclínica de leptospirose são muito comuns nas infecções em equinos [9]. Além disso, a infecção é mais frequente do que a doença clínica[7]. A leptospirose tem sério impacto negativo no agronegócio equino, incluindo perdas devido à abortos. Outras manifestações clínicas da infecção incluem a disfunção renal, disfunção hepática e uveíte recorrente, que é considerada a maior causa mundial de perda de visão em equinos [12, 36, 37].

2.4.1. Aspectos epidemiológicos da leptospirose equina

A leptospirose é mantida na natureza pela infecção subclínica em hospedeiros de manutenção, também chamados de hospedeiros reservatórios. Estes hospedeiros de manutenção incluem diversas espécies de animais domésticos e silvestres, que servem de fonte de infecção para os hospedeiros acidentais[20].

Os sorovares específicos para *Leptospira* spp. são encontrados geralmente em espécies de hospedeiros de manutenção e estudos epidemiológicos sugerem que estes hospedeiros podem ser variados de acordo com as regiões geográficas. Os hospedeiros de manutenção são altamente susceptíveis à infecção, porém a bactéria produz baixa patogenicidade e a doença é usualmente subclínica. A excreção urinária nas espécies de manutenção geralmente é prolongada, produzindo uma fonte primária de contaminação ambiental e transmissão para outras espécies [20].

A doença nas populações de espécies hospedeiras de manutenção se comporta epidemiologicamente como uma endemia [7]. A resposta sorológica (imunidade do tipo

humoral) pós-infecção é relativamente baixa[12]. Inversamente, o hospedeiro incidental tem maior facilidade de desenvolver a doença clínica na forma aguda e severa, menor susceptibilidade à infecção, período curto de eliminação urinária e grande produção de anticorpos pós-infecção [7,12].

A fonte de infecção é um animal infectado que contamina o pasto, a água e os alimentos com urina infectada, fetos abortados e secreções uterinas [7]. Uma vez no ambiente a leptospira pode sobreviver por várias semanas em condições favoráveis, que é um ambiente preferencialmente úmido. A porta usual de entrada da bactéria é pela penetração em membrana mucosa e pele, mas ocasionalmente pode ocorrer também via inalação e ingestão, sendo que o resultado da exposição dependerá da dose, virulência e susceptibilidade do hospedeiro [20].

As infecções determinadas por cepas incidentais são dependentes das condições ambientais e os equinos podem ter contato com a urina de reservatórios da bactéria, principalmente os de vida livre. Estes animais de vida-livre ou animais silvestres são diferentes de um continente para outro, o que contribui para as diferenças de sorovares predominantes observados entre dois países[38].

A infecção fetal resulta geralmente em aborto ou nascimento de potros neonatos fracos [20]. Hamond et al.[39] sugerem que os equinos podem ter um papel na transmissão da leptospirose pela eliminação do agente no ambiente. Mesmo com uma alta concentração de anticorpos no hospedeiro, a *Leptospira* spp. pode sobreviver e multiplicar-se, sendo eliminadas na urina pelos equinos por pelo menos 30 dias pós-inoculação ou até por 2-3 meses [12,40].

A umidade presente no solo são os fatores mais importantes para a permanência e persistência do agente no solo, o qual pode viver até 183 dias em solo úmido, mas sobrevive apenas 30 minutos quando este está seco. Em solo sob condições médias a sobrevivência provável do organismo é de no mínimo 42 dias. A sobrevida é maior em água parada do que em água corrente. Mesmo assim existem relatos de sobrevivência do agente com água corrente por 15 dias[7].

Em virtude da importância da água como meio de disseminação da infecção haverá maior probabilidade de ocorrerem novos casos em estações úmidas e áreas planas, principalmente quando a contaminação e a suscetibilidade forem elevadas. Destacam-se as áreas em que existem pastos muito irrigados, ou onde os índices pluviométricos são elevados, campos pantanosos, pastos com água represada e superfície facilmente contaminável [7].

Segundo Pinna et al. [8], mesmo na presença de problemas reprodutivos e sororeatividade para leptospirose, cavalos soropositivos para o sorovar Bratislava não apresentam nenhuma alteração consistente ou grave na análise hematológica e bioquímica sérica, o que reforça a ideia de que esse sorotipo é adaptado para o cavalo, ou seja, o equino constituiria um hospedeiro de manutenção para o sorovar Bratislava tendo em vista a alta prevalência, opinião esta também compartilhada por Bharti et al. [41], Diver [12], Adler e Moctezuma [21] e Hubálek e Rudolf [19].

Em equinos a soroprevalência para leptospirose varia de 1% a 95% dependendo da região geográfica e sorovares estudados[20]. De acordo com as pesquisas mais recentes, nos últimos 10 anos, a prevalência no Brasil, varia de 8 – 62,5 %, com uma média aproximada de 59%. Na Região Sudeste a prevalência está em torno de 17,9 - 71,9%, na Região Norte de 79,3 – 100%, na Região Nordeste de 8 - 100%, na Região Sul de 60 - 87,18% e na região Centro-oeste de 45 - 74,1% (Quadro 1).

QUADRO 1 - Prevalência de *Leptospira* spp. em equinos em relação a Região/Estado do Brasil entre os anos de 2005-2014

Região/Estado	**Prevalência**	**Sorovar predominante**	**Referência**
Região Sudeste			
Rio de Janeiro	71,90%	Bratislava	Santos et al. (2012)[42]
São Paulo	58,60%	Icterohaemorrhagiae	Silva et al. (2010)[43]
Minas Gerais	44,30%	Icterohaemorrhagiae	Caselani et al. (2012)[44]
São Paulo	17,90%	Icterohaemorrhagiae	Coiro et al. (2012)[45]
Região Sul			
Paraná	87,18%	Castellonis	Hashimoto et al. (2010)[46]
Paraná	75,80%	Icterohaemorrhagiae	Finger et al. (2014)[47]
Rio Grande do Sul	60,00%	Icterohaemorrhagiae	Lasta et al. (2013)[48]
Região Centro-oeste			
Mato Grosso	74,10%	Icterohaemorrhagiae	Jorge et al. (2011)[49]
Goiás	45,00%	Icterohaemorrhagiae	Linhares et al. (2005)[50]
Região Norte			
Pará	100%	Australis	Moraes et al. (2010)[51]
Rondônia	90,7%	Bratislava	Aguiar et al. (2008)[52]
Tocantins	79,3%	Castellonis	Araújo (2010)[53]
Região Nordeste			
Bahia	23%,	Icterohaemorrhagiae	Gomes et al. (2007)[54]
Bahia	8%	Bratislava	Siqueira (2012)[55]
Paraíba	16,2%	Panamá	Oliveira Filho et al. (2014)[56]
Pernambuco	25,6%	Icterohaemorrhagiae	Souza (2012)[57]
Pernambuco	62,5%	Icterohaemorrhagiae	Souza (2012)[57]

2.5. Patogenia

A bacteremia típica ocorre de quatro a 10 dias após a exposição inicial. As leptospiras replicam-se e muitos tecidos, incluindo rins, fígado, baço, sistema nervoso central (SNC), olhos, glândulas mamárias e trato genital são afetados. A lesão primária é o dano ao endotélio vascular, particularmente aos pequenos vasos, provocando isquemia, necrose tubular renal, injúria hepatocelular e pulmonar, meningite e placentite[21].

Altamente imunogênico, o lipopolissacarídeo é responsável pela especificidade dos sorovares de *Leptospira* spp. Embora o lipopolissacarídeo exiba atividade endotóxica em ensaios biológicos, esta é de baixo potencial. Várias sorovares, incluindo Pomona e Hardjo produzem hemolisinas. Proteínas e glicolipoproteínas citotóxicas também têm sido identificadas. Leptospiras virulentas podem induzir apoptose in vitro e in vivo, e aumentar as concentrações de citocinas inflamatórias, como o fator de necrose tumoral alfa que é encontrado em pacientes com leptospirose [20].

Abdulkader et al. [58] sugerem que a severidade da doença de Weil em humanos pode ser associada não somente com a virulência do sorovar infectante, mas também com a intensidade da resposta imune humoral para leptospirose, pois quanto mais intensa e mais cedo ocorre a resposta imune, mais severa é a doença. Em pacientes humanos os níveis de concentração de imunocomplexos na circulação tem correlação com a severidade da doença e os pacientes que sobrevivem tem um decréscimo nas concentrações de imunocomplexos, concomitantemente com a melhora clínica[20].

Em equinos a evidência de mecanismos imunes é importante nos casos de uveíte recorrente equina. A resposta imune humoral parece ser a responsável primária pelo controle da infecção na infecção por *Leptospira* spp. Anticorpos direcionados predominantemente contra epítopos da membrana externa são geralmente produzidos dentro de poucos dias após a infecção. Normalmente a imunidade é específica para determinado sorovar ou sorovares intimamente relacionados. Após a opsonização por anticorpos, os organismos são transportados para o sistema reticuloendotelial. Porém, quando existe uma infecção por um sorovar adaptado a um hospedeiro em um hospedeiro de manutenção, as concentrações de anticorpos podem permanecer baixas, permitindo que as leptospiras persistam primariamente nos rins[20].

Os macrófagos tem a capacidade de fagocitar amostras de leptospiras apatogênicas sem a presença de anticorpos específicos, porém as amostras patogênicas precisam estar opsonizadas para ocorrer a fagocitose por estas células[59].

Nos olhos as lesões apresentam infiltração por células TH1, neutrófilos com deposição extensiva de fibrina. Os equinos afetados possuem anticorpos circulantes contra *Leptospira* spp. e o título desses anticorpos tende a se elevar durante a crise e cair durante sua remissão. É possível observar que existe uma identidade antigênica parcial entre a córnea equina e sorovares de *Leptospira* spp. Esta semelhança antigênica resulta em um ataque auto-imune aos tecidos oculares, resultado do mimetismo molecular da *Leptospira* spp. [60].

2.6. Sinais clínicos

As leptospiras patogênicas quando infectam os equinos apresentam tropismo pelo tecido renal, olhos e trato reprodutivo da fêmea. As infecções resultam então em falência renal aguda ou hematúria, oftalmia periódica, placentite e abortos Logo a leptospirose apresenta-se basicamente na forma de três síndromes clínicas que são a infecção do trato reprodutivo, falência renal aguda e uveíte recorrente (oftalmia periódica) [12, 36].

Alguns potros infectados podem apresentar angústia respiratória, depressão, febre, icterícia e diarreia, sendo esta doença rapidamente fatal[12, 20]. A pneumonia hemorrágica pode ser encontrada em potros durante a necropsia[12, 20]. *Leptospira interrogans* sorovar Pomona é responsável por 13% dos abortos em éguas em regiões endêmicas. A maioria dos abortos ocorre após os nove meses de gestação e raramente um potro vivo pode nascer com leptospirose. Além disso, os fetos infectados podem carrear *Leptospira* no cordão umbilical, rins e fígado. Microscopicamente as lesões incluem necrose e calcificação da placenta. Macroscopicamente o fígado do feto pode ter uma coloração amarelada. Os fetos podem apresentar icterícia generalizada, melhor evidenciada nos cascos e nos órgãos das cavidades abdominal e torácica e superfície de corte do fígado intensamente alaranjada. A doença no fígado é caracterizada por necrose multifocal e hepatopatia por células gigantes. Tubulonefrose e nefrite intersticial podem estar presentes nos rins do feto abortado [12, 61]. Já em equinos adultos os sinais são febre, anorexia e letargia, sendo que icterícia, uveíte, disfunção hepática e renal também podem estar presentes[12,20].

A avaliação laboratorial pode revelar leucocitose, hiperfibrinogenemia, azotemia e isotenúria. A ultrassonografia revela rins aumentados e a biópsia renal demonstra nefrite tubulointersticial [20]. A insuficiência renal aguda atribuível a infecção por *Leptospira* sp. é caracterizada por febre, anorexia parcial, depressão e hematúria. Azotemia e baixa densidade urinária (<1,020) sem bacteriúria são achados comuns de laboratório, embora a leptospirúria possa ser detectada. A leptospirose deve ser incluída na lista de causas possíveis de

insuficiência renal aguda quando uma doença básica primária que leva a nefropatia vasomotora não for aparente e não tiver havido exposições a nefrotoxinas[62].

A uveíte recorrente (oftalmia periódica) tem sido reconhecida como uma sequela da leptospirose tanto em pacientes equinos como em pacientes humanos[20, 21]. Em equinos a uveíte tem sido descrita após a infecção natural e experimental. Esta condição pode ocorrer meses ou anos após a infecção, embora alguns casos possam ser agudos. Os sinais da uveíte recorrente incluem miose, blefaroespasmo, fotofobia e ocasionalmente ceratite. Cronicamente podem existir corioretinite e alteração da cor da íris [20,21].

2.7. Diagnóstico laboratorial

A leptospirose e a infecção por *Leptospira* spp. nos seres humanos e outros animais são investigadas por métodos laboratoriais diretos e indiretos. Os métodos diretos de diagnóstico da leptospirose são compostos pelo isolamento do agente e identificação de antígenos de *Leptospira* spp. em tecidos e fluidos corporais usando como métodos a imunofluorescência, imunohistoquímica e vários métodos de reação em cadeia de polimerase (PCR). Os métodos indiretos são baseados na detecção de anticorpos específicos. Estes métodos detectam anticorpos séricos com discriminação de sorovares como os vários métodos de ensaio de imunoadsorção enzimática (ELISA), imunofluorescência indireta e testes de aglutinação, como por exemplo, o teste de soroaglutinação microscópica (SAM/MAT) [63].

A Organização Mundial de Saúde Animal (OIE) utiliza como referência internacional o teste de soroaglutinação microscópica (SAM/MAT), cuja metodologia se encontra descrita no *Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals* [64].

2.7.1. Métodos diretos

Leptospira spp. pode ser isolado de fluidos corporais principalmente a urina. Tecidos de animais mortos podem ser usados antes que ocorra a autólise. Como tecidos alvo estão principalmente os rins, fígado e pulmão. No caso de abortos, o material pode ser usado tomando-se as mesmas precauções que os tecidos de animais mortos. O isolamento do micro-organismo em tecido fetal confirma a infecção materna. O tempo de incubação dependerá do sorovar infectante e número de organismos presentes na amostra, podendo durar semanas ou meses. Os sorovares Pomona e Grippotyphosa podem resultar em culturas positivas em sete a dez dias após a incubação. Já outros sorovares como Hardjo e Bratislava requerem um tempo

muito longo [63, 64]. Os meios semissólidos (Ellinghausen, McCullough, Johnson e Harris ou meio Fletcher) são utilizados para o isolamento de material suspeito[19].

Para a histopatologia e imunohistoquímica as amostras devem ser coletadas em no máximo até oito horas *pos mortem*. As amostras deverão ser identificadas e conservadas em solução de formalina tamponada ou embebidas em parafina e transportadas em temperatura ambiente [5].

A reação em cadeia de polimerase pode ser usada no diagnóstico de muitos laboratórios de referência e detectam leptospiras nos tecidos e fluidos corporais de animais. Uma variedade de *primers* para realização da reação em cadeia de polimerase tem sido descrita, com alguns deles identificando somente o gênero *Leptospira* e outros a espécie patogênica. Assim como os testes imunoquímicos (imunohistoquímica e imunofluorescência), os testes de reação em cadeia de polimerase ainda não identificam o sorovar infectante[64].

2.7.2. Métodos indiretos

Os métodos indiretos são bastante sensíveis e incluem os testes de ELISA e a soroaglutinação microscópica (SAM/MAT).

Em geral os testes de ELISA são bastante sensíveis (84 a até > 90%[4]) e específicos (95 - 99%[4]), podendo detectar tanto IgM quanto IgG [64].

A SAM/MAT é um método confiável para investigação de leptospirose em homens e animais porque não é influenciada pela espécie de animal investigada. Este método é baseado na aglutinação de leptospiras vivas e apresenta boa especificidade (>90%[4]) porque a presença de anticorpos heterólogos não interfere nos resultados [63]. A sua sensibilidade também é elevada (90%)[4]. Existe a possibilidade de reações cruzadas entre sorovares semelhantes antigenicamente, que pertencem a um mesmo sorogrupo. Este tipo de investigação é necessário para determinar qual o sorovar infectante mais importante, o que decidirá qual o melhor esquema de vacinação para prevenção da infecção. As culturas vivas requerem cuidados permanentes, pois devem ter manutenção contínua [63].

2.8. Tratamento

Existem diversas citações na literatura sobre diferentes protocolos recomendados para uma terapêutica eficaz. Hamond et al. [9] constataram que a leptospirose subclínica pode

prejudicar a performance atlética de cavalos de corrida e que a terapia antibiótica melhora a condição dos animais afetados.

Segundo Thomassian [65], o tratamento pode ser realizado com a associação de 10.000UI/Kg de penicilina benzatina e 5mg/Kg de estreptomicina, via intramuscular e 10 mg/Kg dia de terramicina dissolvida na água de bebida durante 10 a 15 dias. A associação de penicilina procaína com estreptomicina (25 mg/Kg) obtêm bons resultados, inclusive quando há a ocorrência de hemorragia pulmonar em cavalos soropositivos [66]. A dose única de diidroestreptomicina (25mg/kg PV) também é preconizada para o tratamento [3, 28].

2.9. Profilaxia

A identificação dos sorovares envolvidos nas reações positivas de aglutinação determinam as ações de profilaxia e o controle da leptospirose em equinos que poderão indicar a origem e os potenciais reservatórios dos sorovares e, portanto, as ações indicadas para a redução da contaminação ambiental e da exposição de equinos aos fatores associados a infecção por *Leptospira* spp [28, 67].

Como a resposta imune humoral nas espécies de manutenção é baixa, a dependência de técnicas de manejo sanitário é ainda maior devido a baixa eficácia da vacinação. Já nos hospedeiros acidentais a eficácia vacinal é alta por terem uma resposta humoral mais elevada [7].

Essa importância da exposição do equino ao agente é mais relevante quando as propriedades possuem terreno plano, como menor presença de morros e ocorrências de áreas alagadiças [55]. A ausência do exame de soronegatividade, ausência de quarentena, associado à presença de áreas alagadiças e de lago para exercícios permite a disseminação e manutenção de *Leptospira* spp. [3].

Um eficiente programa de controle de roedores possibilita a redução da presença ou mesmo ausência destes, reduzindo a disseminação de leptospirose causada pelo sorovar Icterohaemorrhagiae, uma vez que os roedores são reservatórios naturais deste sorovar. O ingresso de animais provenientes de outras propriedades, sem a comprovação de soronegatividade para leptospirose ou sem cumprir um período de quarentena possibilita a disseminação da infecção por *Leptospira* sp. em um haras. Portanto preconizam-se o controle de roedores, quarentena, exame constando soronegatividade, esquemas de vacinação eficiente, técnicas de drenagem e canalização de cursos de água [3, 68].

A destinação ambientalmente correta de esgotos, excretas, restos placentários e de abortamento, higienização de benfeitorias e de equipamentos zootécnicos também auxiliam no controle e prevenção da leptospirose [68].

3. JUSTIFICATIVA

O município de Rorainópolis foi criado com a finalidade de impulsionar a economia agropecuária, em especial da agricultura familiar, pois é originário de uma vila de assentamento do Instituto de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) do Brasil, sendo também o portal de entrada para o Estado de Roraima pela BR-174, sentido Manaus/Boa Vista. Posteriormente, foram abertas vicinais que são estradas perpendiculares à BR-174 e dão acesso às propriedades rurais. Foi transformado em município pela Lei nº 100 em 17 de outubro de 1995, em consequência das terras desmembradas do Município de São Luiz do Anauá, Roraima[69].

Pela grande importância da economia agropecuária, mais da metade da população residente de Rorainópolis ainda se encontra na zona rural (56,04% em 2010), em fazendas, chácaras, sítios e lotes de assentamento [69]. Em Rorainópolis, o projeto de assentamento dirigido Anauá foi o segundo maior projeto de assentamento em extensão territorial do Brasil até o ano de 2006[70]. Os lotes variam de dimensão de 43-100 hectares, com média de 62,71 hectares[70]. Algumas famílias possuem mais de um lote, por isso o tamanho da propriedade ocupada pela família varia no intervalo de 43-300 hectares, com média de 72,23 hectares[70].

Observa-se um baixo nível tecnológico nos sistemas de produção agropecuários do município de Rorainópolis devido a quatro fatores: A existência da tecnologia agropecuária, mas não ao alcance dos agricultores; existência de tecnologia, contudo a descapitalização dos agricultores não permitia investimento; Indisponibilidade de tecnologia na localidade; resiliência e fator cultural dos agricultores na adoção de tecnologia[70].

O setor agropecuário do município de Rorainópolis representa um importante componente da economia local, em especial a produção de mandioca, banana, milho e arroz. Na pecuária, destacam-se os plantéis de bovinos, aves, suínos e equinos. Para os produtos de origem animal destacam-se a produção de leite, mel e ovos [67]. De acordo com dados da pesquisa *Produção da Pecuária Municipal* (PPM) realizada anualmente pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, o efetivo de equinos do município de Rorainópolis no ano de 2013 foi de 1.640 animais [71].

A leptospirose se constitui em uma doença de caráter endêmico no Brasil que acarreta significativas perdas econômicas na produção da pecuária equina, em especial na esfera reprodutiva, com consequente redução da produção de animais pecuários. Além do prejuízo econômico para a pecuária a doença representa um grave problema de saúde pública, em especial quanto ao risco profissional, além de atingir indivíduos de locais com condições

precárias de infraestrutura, que favorecem a transmissão de patógenos diversos, em especial os de veiculação hídrica, como as bactérias patogênicas do gênero *Leptospira* spp.

Tendo em vista a importância da leptospirose e da infecção por *Leptospira* spp. na pecuária e na saúde pública, fazem-se necessários estudos para verificar o desafio sanitário imposto por *Leptospira* spp. na população equina do Estado de Roraima.

Assim, e considerando que a criação de equinos constitui fonte de renda para os produtores do Estado de Roraima, em especial no município de Rorainópolis, onde são utilizados não somente na atividade cotidiana agropecuária, mas também em esportes equestres e revenda de potros e adultos, e que não foram encontrados na literatura estudos regionais sobre a leptospirose, julga-se que os resultados obtidos ampliaram o conhecimento sobre os aspectos epidemiológicos da infecção por *Leptospira* spp. e embasaram a proposição de medidas de controle sanitário visando contribuir para a redução dos impactos sanitários, sociais e econômicos na equinocultura local com reflexos na saúde ambiental e na saúde humana regionais.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo geral

- Determinar a prevalência de aglutininas anti-*Leptospira* spp. por meio da soroaglutinação microscópica (SAM/MAT) em 303 equinos do município de Rorainópolis e avaliar os fatores associados à infecção.

4.2. Objetivos específicos

- Determinar as reações sorológicas positivas mais prevalentes para sorovares de *Leptospira* spp. por meio da soroaglutinação microscópica (SAM/MAT);

- Identificar o padrão epidemiológico da enfermidade no município de Rorainópolis com base nos principais fatores associados à infecção nas propriedades estudadas;

- Sugerir a adequação de composição regional da vacina contra leptospirose, considerando as respostas sorológicas predominantes;

- Indicar medidas profiláticas médicas e sanitárias aos produtores rurais do município de Rorainópolis para a enfermidade equina com base na realidade constatada no município.

5. MATERIAL E MÉTODOS

5.1. Características geoambientais da área de estudo

O estudo observacional transversal foi realizado no ano de 2015 em 56 criatórios de equinos do município de Rorainópolis, localizado na Região Sul do Estado de Roraima, Brasil (Figura 1 e Figura 2). Esta região faz parte do bioma amazônico, com clima quente e precipitação pluviométrica em torno de 1.750 mm e temperatura média anual de 26º C. No município de Rorainópolis predominam as superfícies planas (90%), áreas alagáveis (10%), cobertura vegetal ombrófica e área de contato [72]. O regime pluviométrico de Roraima é baseado no verão do Hemisfério Norte, tendo vazante de novembro a abril e cheias de maio a outubro, com pico da cheia em média no mês de julho e valores mínimos em média no mês de março [73, 74,75].

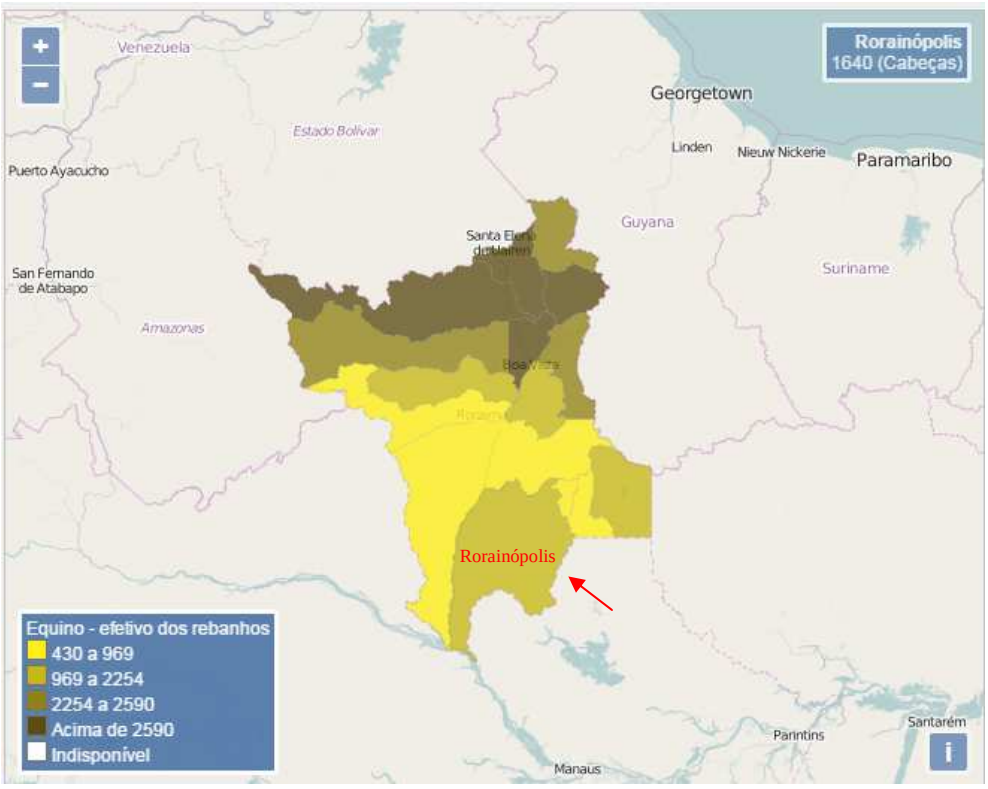

FIGURA 1 – Cartograma do efetivo equino do Estado de Roraima e do município de Rorainópolis no ano de 2013.
Fonte: Adaptado de Brasil [76].

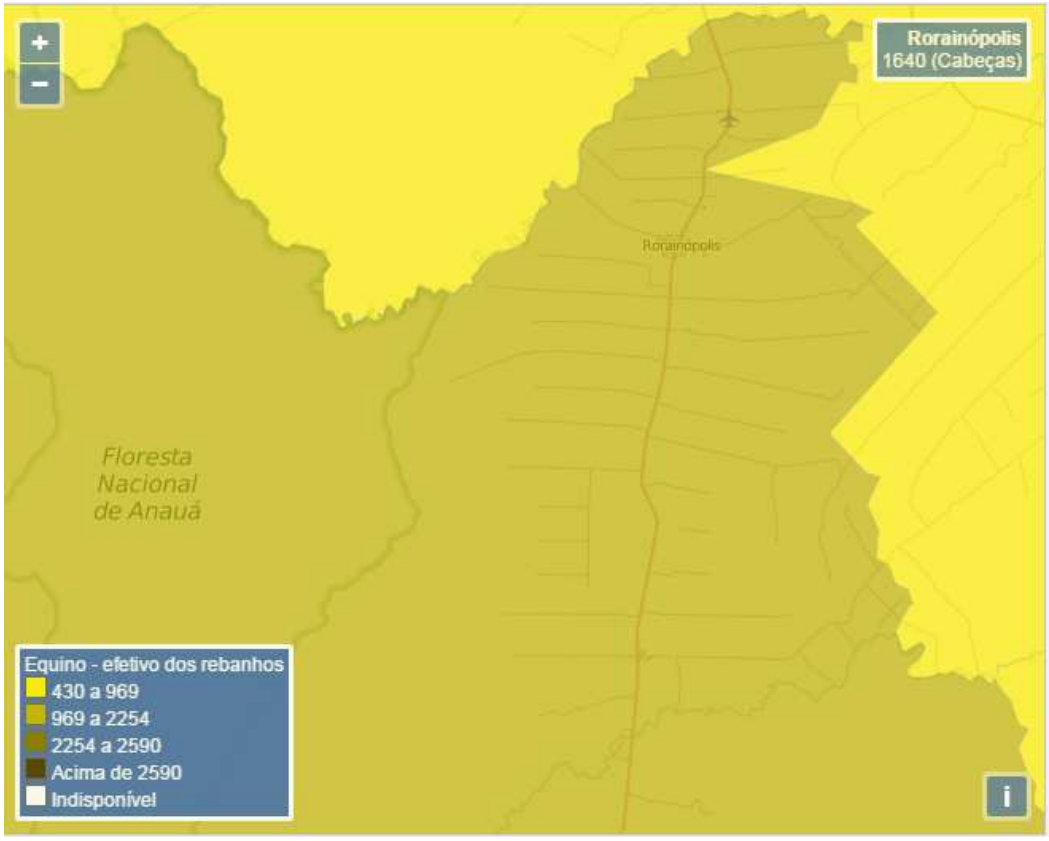

FIGURA 2 – Cartograma do efetivo equino do Estado de Roraima e do município de Rorainópolis com ampliação para visualização das vicinais perpendiculares a Rodovia BR-174 no ano de 2013.
Fonte: Adaptado de Brasil [76].

5.2. Delineamento do estudo

O estudo foi dividido em quatro etapas. Na primeira etapa foi realizada a amostragem populacional. Na segunda etapa ocorreu a coleta de dados e de amostras biológicas a campo, na terceira a realização de exames laboratoriais (soroaglutinação microscópica – SAM/MAT) e na quarta a análise estatística.

5.2.1. Amostragem populacional

Para a determinação do tamanho da amostra (n) com base no efetivo de 1.640 animais [71], admitiu-se prevalência esperada da doença de 59% de acordo com a média da prevalência das pesquisas realizadas nos últimos 10 anos (Quadro 1), nível de confiança de 95% e variação de 5%. A metodologia estatística para determinação do tamanho da amostra examinada seguiu as proposições de Thrusfield[77]:

$$n = \frac{1{,}96^2\ P_{esp}\ (1 - P_{esp})}{d^2}$$

n_{cor}= (N x n) / (N + n)

Onde:

n_{cor} = tamanho da amostra examinada

n = tamanho da amostra baseado em uma população infinita

N = tamanho do rebanho em estudo

P_{esp}= prevalência esperada

d= precisão absoluta desejada

$$n = \frac{1{,}96^2\ [0{,}59\ (1-0{,}59)]}{0{,}05^2}$$

$$n = \frac{3{,}84\ .\ 0{,}2419}{0{,}0025}$$

n= 371,5584

n_{cor}= (N x n) / (N + n)

n_{cor}= (1.640 x371,5584) / (1.640 + 371,5584)

n_{cor}= 609355,776 / 2011,5584

n_{cor}= 302,9272

n_{cor}= 303

O tamanho da amostra a ser examinada de acordo com a fórmula instituída por Thrusfield [77] foi de 303 animais.

5.2.2. Coleta de dados e colheita das amostras a campo

a) Colheita das amostras biológicas

Para condução da pesquisa seguiram-se os preceitos bioéticos, tendo sido aprovado o projeto de pesquisa sob o número 026/15 pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal de Goiás – CEUA/UFG (Anexo I).

As amostras de sangue foram colhidas por punção da veia jugular através de agulhas e seringas esterilizadas sendo imediatamente transferidas para tubos esterilizados de polipropileno sem anticoagulante por sistema de sucção a vácuo.

Foram utilizados na pesquisa somente os equinos cuja inserção fosse permitida pelo proprietário e aqueles que necessitavam da contenção física só foram inclusos na pesquisa com a ciência e aquiescência do proprietário quanto ao método de contenção física utilizado. Os métodos de contenção física utilizados foram a técnica do pito (cachimbo), uso do cabresto e do brete de contenção, de acordo com as recomendações em semiologia médico-veterinária de Feitosa[78].

Depois da colheita as amostras dos tubos sem anticoagulante foram mantidas em repouso por uma hora para dessoramento do sangue. Após o dessoramento, as amostras foram divididas em alíquotas, identificadas com a numeração individual de cada animal em tubos do tipo *ependorff* (Microtubo) e armazenadas a – 20º C.

As amostras aliquotadas de soro foram encaminhadas para o Laboratório de Diagnóstico de Leptospirose da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás (EVZ/UFG) para análise por soroaglutinação microscópica (SAM/MAT) para constatação da presença ou ausência de anticorpos anti-*Leptospira* spp.

b) Coleta de Dados

A coleta de dados foi realizada através de um questionário aplicado durante as visitas às propriedades participantes. O questionário foi elaborado com 36 questões sobre o manejo e características das propriedades (Anexo II).

O questionário foi aplicado somente após leitura e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido pelo proprietário dos equinos (Anexo III). Este questionário possibilitou analisar os fatores associados à infecção pela *Leptospira* spp., incluindo características individuais dos animais, de manejo e ambientais nas propriedades participantes. As características individuais (sexo e idade) foram anotadas em questionário identificado para cada animal (Anexo IV).

As características (variáveis) analisadas neste estudo foram:

- faixa etária: consistiu na separação dos equinos por grupo, em que um era considerado jovem (com idade menor que dois anos) e outro adulto (com idade igual ou maior que dois anos). A divisão de idade levou foi realizado com base na delimitação do período final da puberdade e início de atividade reprodutiva.

- sexo: consistiu na classificação individual de cada animal em macho ou fêmea.
- zona da propriedade: dividida em dois grupos, um no perímetro urbano do município (zona urbana) e outro fora do perímetro urbano (zona rural).
- presença de roedores: consistiu na informação da presença ou ausência de roedores sinantrópicos na propriedade.
- abortos: baseada na informação de constatação da ocorrência ou não de abortos em equinos na propriedade.
- pastejo em áreas alagadiças: informação pelo proprietário da ocorrência ou não de equinos a pastejar com os membros anteriores e posteriores dentro de áreas alagadas (várzeas, beira de rios, igarapés, e outras regiões alagadas).
- assistência veterinária: informação da existência ou não da assistência veterinária, independente se esta ocorria anualmente, mensalmente, semanalmente ou diariamente.
- acúmulo de resíduos: consistiu na presença ou ausência de acúmulo de lixo ou resíduos na propriedade.
- suplementação: informação acerca da presença ou ausência de suplementação na alimentação dos equinos por meio da administração de grãos, ração ou complemento mineral.
- compra de equinos: informação sobre a compra de equinos para reposição de plantel no máximo dois anos antes do estudo.
- aluguel de pasto externo: informação sobre se o proprietário em alguma época do ano costumava alugar ou não pastos de outras propriedades com transferência dos equinos para estes pastos.
- aluguel de pasto interno: consistiu na informação se o proprietário em alguma época do ano o costumava alugar seus pastos para que outros proprietários colocassem seus equinos para pastejo.
- movimentação de animais em eventos: informação pelo proprietário se fazia o uso de seus animais em vaquejadas, cavalgadas, provas de rodeio, entre outras atividades.
- topografia: foi avaliada se a topografia era plana (mais de 50% da propriedade em formato de planície) ou semiacidentada (aproximadamente 50% da propriedade com presença de planície e aproximadamente 50% da propriedade com presença de morros, serras ou vales).
- uso do animal: informação pelo proprietário se fazia a utilização dos animais para o trabalho e lazer, utilização somente para o trabalho na propriedade ou utilização somente para o entretenimento.

- raça: consistia na verificação da raça dos animais conforme as características morfológicas declaradas pelo proprietário.
- sistema de criação: informação pelo proprietário acerca do sistema de criação dos equinos e sua classificação em extensivo (criação somente em pastos), semi-intensivo (criação em que o equino uma parte do tempo estabulado e outra em pastejo) ou intensivo (todo o tempo estabulado e saída do estábulo apenas para o trabalho ou entretenimento).
- origem da água fornecida aos animais: a água ofertada para a bebida dos animais foi classificada com origem em cursos naturais (quando a água provinha de igarapés, rios, córregos, riachos, lagos ou ribeirões), água tratada (quando a água passava por um tratamento térmico ou químico para redução de micro-organismos) ou de poço (quando a água provinha de fontes subterrâneas).
- atividade principal explorada: informação acerca da pecuária predominante na propriedade, classificada pelo proprietário em bovinocultura de corte, bovinocultura de leite, bovinocultura mista (leite e corte) e equideocultura.
- presença de bovinos: consistia na informação sobre a presença ou não de bovinos (*Bos taurus*) na propriedade.
- presença de caninos: consistia na informação sobre a presença ou não de caninos (*Canis familiaris*) na propriedade.
- presença de felinos: consistia na informação sobre a presença ou não de felinos (*Felis catus*) na propriedade.
- presença de suínos: consistia na informação sobre a presença ou não de suínos (*Sus scrofa domestica*) na propriedade.
- presença de ovinos: consistia na informação sobre a presença ou não de ovinos (*Ovis aries*) na propriedade.
- presença de caprinos: consistia na informação sobre a presença ou não de caprinos (*Capra hircus*) na propriedade.
- presença de animais silvestres: consistia na informação sobre a presença ou não de animais silvestres (mamíferos, répteis e aves da fauna brasileira) na propriedade.
- vacinação contra leptospirose: informação declarada pelo proprietário acerca do uso ou não de vacinas contra a infecção por *Leptospira* spp.

5.2.3. Exame laboratorial

a) Soroaglutinação microscópica (SAM / MAT)

Foi empregada a técnica de soroaglutinação microscópica (SAM/MAT) para a detecção de anticorpos anti-*Leptospira*. A metodologia adotada foi aquela descrita no *Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals* [64].

As amostras de soro foram submetidas à adição de culturas de sorovares de *Leptospira* spp., que são mantidas no Laboratório de Diagnóstico de Leptospirose da Escola de Veterinária da UFG nos meios : Ellinghausen, McCullough, Johnson e Harris (EMJH) e o meio Fletcher semi-sólido. A adição dos sorovares em amostras de soro possibilitou a verificação da aglutinação de *Leptospira* spp. em anticorpos da amostra testada.

Foi realizada uma bateria de 17 sorovares patogênicos (Australis, Bratislava, Autumnalis, Butembo, Castellonis, Canicola, Grippotyphosa, Hebdomadis, Copenhageni, Icterohaemorrhagiae, Pomona, Pyrogenes, Hardjoprajitno, Wolffi, Shermani, Tarassovi, e Sentot) e dois não-patogênicos (Andamana e Patoc) de *Leptospira* spp.

b) Etapa de triagem

Inicialmente realizou-se o teste de rastreamento, que consistiu em promover a junção das amostras de soro com o antígeno e observar a aglutinação das amostras reagentes. Foram retirados 100 μL da amostra de soro de cada animal e homogeneizados em 4,9 mL de solução salina tamponada de Sorensen (SSTS), obtendo-se desta forma o soro de testagem diluído (STD). Concomitante, era realizada a diluição do antígeno por meio da junção de uma parte de sorovar de *Leptospira* spp. mantido em meio EMJH com duas partes de solução SSTS, resultando na solução de antígeno diluído (SAD).

Após este processo, eram identificadas as amostras nas placas de ensaio sorológico (microplaca de fundo chato com 96 poços) no comprimento da placa e no diâmetro o número de identificação dos sorovares. Em seguida levava-se à estufa a 37º C por uma hora as microplacas nas quais foram inseridos 50 μL de soro STD e 50 μL de antígeno SAD.

Após este intervalo realizava-se a leitura em microscópio de campo escuro (Zeiss ® - modelo Axioskop 40), observando-as na objetiva de 10X e ocular de 10X. Foram consideradas amostras sororreativas aquelas que aglutinaram 50% ou mais de *Leptospiras* livres em relação ao controle (negativo) de cada sorovar testado.

Foram realizados os registros das amostras soropositivas e dos sorovares para os quais ocorreram as reações positivas. Com base na identificação das amostras sororreagentes era em seguida realizada a etapa de titulação.

c) Etapa de titulação

Tendo como base o registro das amostras que foram positivas para cada sorovar no teste de triagem, era então realizado o teste de titulação. As amostras foram diluídas ao dobro (1:100, 1:200, 1:400 e 1:800) e testadas até não haver mais aglutinações ou atingir o valor máximo da titulação no teste (1:800). A última diluição titulada na qual houvesse aglutinação era considerada o título da amostra. Imediatamente após a diluição, as placas eram incubadas por uma hora. As titulações realizadas foram, portanto: 1:100 no primeiro poço, 1:200 no segundo poço, 1:400 no terceiro poço e 1:800 no quarto poço.

Da mesma forma que na triagem considerou-se como título final a mais alta diluição que aglutinou 50% ou mais de *Leptospiras* livres em relação ao controle (negativo) para cada sorovar testado. Quando ocorreram casos de coaglutinação com diferentes títulos, adotou-se como sorovar positivo aquele para o qual se obteve maior titulação sororreagente. Também foram registradas separadamente as ocorrências de coaglutinações com títulos idênticos. O equino era considerado positivo no teste de SAM / MAT quando apresentava reação maior ou igual ao título de 1:100. As propriedades por sua vez eram consideradas focos quando apresentavam ao menos um caso (animal) que apresentasse sororreação maior ou igual a 100 durante a titulação.

5.2.4. Análise estatística

Foi realizada a análise da associação dos dados das características abordadas no questionário com a frequência de respostas sorológicas, permitindo desta forma determinar os fatores associados à infecção por *Leptospira* spp.

Foram determinadas a frequência de focos e casos da infecção por *Leptospira* spp. no município de Rorainopólis através de estatística descritiva. A análise dos fatores associados foi fundamentada na associação da ausência ou presença da infecção leptospírica na população equina amostrada com as variáveis incluídas no questionário epidemiológico aplicado nas propriedades amostradas, utilizando-se o método estatístico de chi-quadrado (χ^2) bicaudal com correção de Yates, com o valor de *p* (p-value/ Valor-P=<0,05) e determinação da *Odds ratio*. O

armazenamento de dados foi realizado com o uso do Programa Microsoft Excel 2010® e as análises estatísticas por meio das tabelas de contingências produzidas no Programa de Estatística R versão 3.1.1[79] (*R. Development Core Team*, 2014) e inseridas no Programa Open-epi (*Open Source Epidemiologic Statistics for Public Health*) [80].

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram selecionados aleatoriamente 303 equinos que corresponderam a 18,48% do efetivo local do município de Rorainópolis que é de 1.640 equinos. Das 56 propriedades visitadas, 52 propriedades (92,86%) estavam na zona rural e quatro propriedades (7,14%) localizadas na zona urbana (Figura 3).

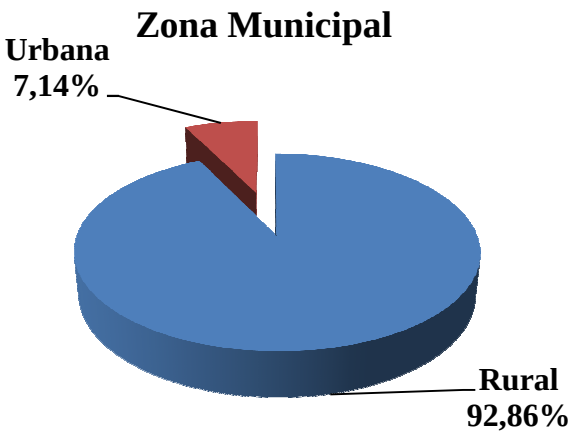

FIGURA 3 - Zona de criatórios dos equinos amostrados no município de Rorainópolis, Roraima, Brasil, 2015.

Dos equinos amostrados 235 (77,56%) animais eram adultos e 68 (22,44%) animais eram jovens. Já em relação ao sexo, 182 (60,07%) eram machos e 121 (39,93%) eram fêmeas (Figura 4 e Figura 5).

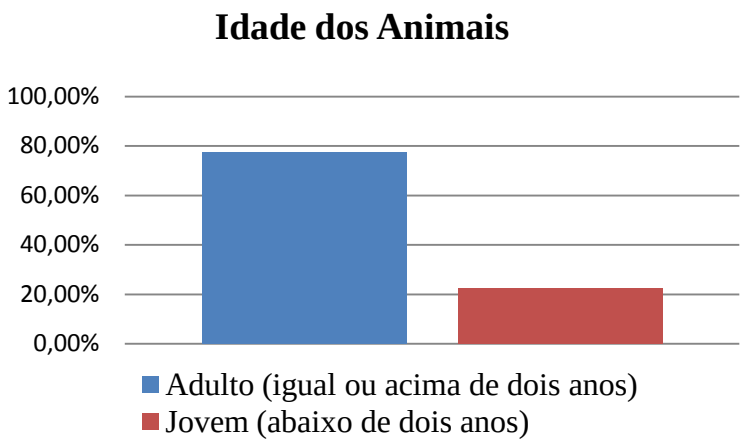

FIGURA 4 - Faixa etária dos equinos amostrados no município de Rorainópolis, Roraima, Brasil, 2015.

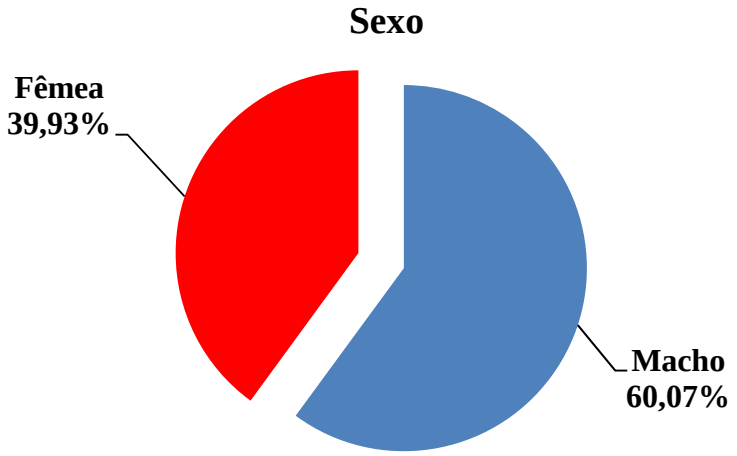

FIGURA 5 - Sexo dos equinos amostrados do município de Rorainópolis, Roraima, Brasil, 2015.

Em relação à raça, 58,75% (n=178) do total de equinos incluídos no estudo não tinham raça definida, 15,84% (n=48) eram da raça quarto de milha ,13,86% (n=42) da raça lavradeiro, 4,29% (n=13) da raça Paint Horse, 0,99 % (n=3) da raça manga larga, 0,33% (n=1) da raça campolina, 0,33% (n=1) da raça pônei e 5,61% (n= 17) de outras raças, entre elas a raça criolo, andaluz, árabe, apaloosa, piquira e pampa (Figura 6).

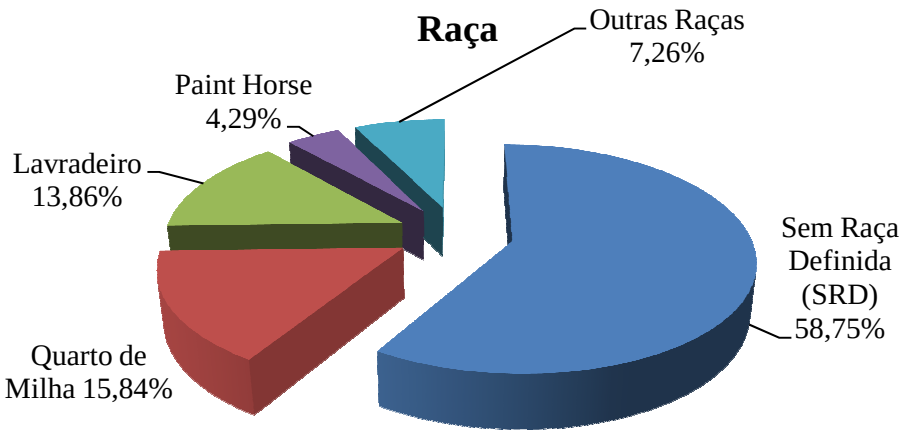

FIGURA 6 - Raças encontradas na população equina amostrada no município de Rorainópolis, Roraima, Brasil, 2015.

O coeficiente de prevalência de focos observado foi de 96,43% (Tabela 1), onde que 54 criatórios de equinos apresentaram pelo menos um animal soropositivo para *Leptospira* spp. O coeficiente da prevalência de casos da infecção por *Leptospira* spp. neste estudo foi de 72,94% (221 equinos com reação positiva) (Tabela 1).

TABELA 1 – Prevalência por propriedade da infecção por *Leptospira* spp. em equinos amostrados do município de Rorainópolis, Roraima, Brasil, 2015

Propriedade	Quantidade de Animais	Reagentes (%)	Não Reagentes (%)
1	1	1 (100 %)	0 (0 %)
2	28	26 (92,86 %)	2 (7,14 %)
3	4	3 (75 %)	1 (25 %)
4	9	5 (55,56 %)	4 (44,44 %)
5	8	6 (75 %)	2 (25 %)
6	2	2 (100 %)	0 (0 %)
7	3	1 (33,33 %)	2 (66,67 %)
8	2	1 (50 %)	1 (50 %)
9	3	2 (66,67 %)	1 (33,33 %)
10	3	1 (33,33 %)	2 (66,67 %)
11	4	3 (75 %)	1 (25 %)
12	1	0 (0 %)	1 (100 %)
13	3	2 (66,67 %)	1 (33,33 %)
14	3	1 (33,33 %)	2 (66,67 %)
15	14	12 (85,71 %)	2 (14,29 %)
16	2	2 (100 %)	0 (0 %)
17	7	5 (71,43 %)	2 (28,57 %)
18	6	5 (83,33 %)	1 (16,67 %)
19	8	5 (62,5 %)	3 (37,5 %)
20	3	1 (33,33 %)	2 (66,67 %)
21	1	1 (100 %)	0 (0 %)
22	8	7 (87,5 %)	1 (12,5 %)
23	2	2 (100 %)	0 (0 %)
24	3	2 (66,67 %)	1 (33,33 %)
25	1	1 (100 %)	0 (0 %)
26	2	2 (100 %)	0 (0 %)
27	3	2 (66,67 %)	1 (33,33 %)
28	3	1 (33,33 %)	2 (66,67 %)
29	5	4 (80%)	1 (20%)
30	2	2 (100 %)	0 (0 %)
31	1	1 (100 %)	0 (0 %)
32	3	3 (100 %)	0 (0 %)
33	1	1 (100 %)	0 (0 %)
34	7	4 (57,14 %)	3 (42,86 %)
35	5	5 (100 %)	0 (0 %)
36	7	4 (57,14 %)	3 (42,86 %)
37	22	14 (63,64 %)	8 (36,36 %)
38	6	6 (100%)	0 (0%)
39	11	6 (54,55%)	5 (45,45%)

TABELA 1 – Prevalência por propriedade da infecção por *Leptospira* spp. em equinos amostrados do município de Rorainópolis, Roraima, Brasil, 2015. Continuação

40	6	4 (66,67%)	2 (33,33%)
41	23	16 (69,57%)	7 (30,43%)
42	4	3 (75 %)	1 (25 %)
43	8	4 (50%)	4 (50%)
44	5	2 (40%)	3 (60%)
45	3	3 (100%)	0 (0%)
46	1	1 (100%)	0 (0%)
47	7	7 (100%)	0 (0%)
48	5	4 (80%)	1 (20%)
49	3	2 (66,67 %)	1 (33,33 %)
50	11	8 (72,73%)	3 (27,27%)
51	3	0 (0%)	3 (100%)
52	2	2 (100%)	0 (0%)
53	3	2 (66,67 %)	1 (33,33 %)
54	6	5 (83,33%)	1 (16,67%)
55	1	1 (100%)	0 (0%)
56	5	5 (100%)	0 (0%)
Total	303	221 (72,94%)	82 (27,06%)

A constatação de mais de 90% de focos no município reforça a necessidade da adoção de ações de manejo sanitário interpropriedade e intrapropriedade. O controle interpropriedade basicamente fundamenta-se na solicitação de reação negativa à SAM/MAT para ingresso na propriedade, bem como o uso da quimioprofilaxia e quarentena. As ações intrapropriedade recomendadas dependem das respostas sorológicas encontradas e dos fatores associados, uma vez que as respostas sorológicas indicam os possíveis reservatórios[67]. Entre as principais ações intrapropriedade destacam-se o adequado destino de resíduos, incluindo carcaças, controle de roedores, vacinação contra a infecção por *Leptospira* spp., limitação do pastejo em áreas alagadiças, identificação de animais soropositivos promovendo seu descarte ou tratamento com antibiótico, limitação do pastejo comum de espécies diferentes em que uma possa atuar como reservatório em casos de sorologia positiva e a limpeza periódica com adequada higienização de instalações, benfeitorias e equipamentos [28, 67].

A frequência encontrada neste estudo (72,94%) encontra-se acima da média nacional (59%), como demonstrado nos estudos de prevalência mais recentes destacados no Quadro 1 [42-55].

Especificamente em relação a estudos realizados na Região Norte do Brasil o coeficiente de prevalência observado neste estudo (72,94%) foi semelhante ao encontrado por Araújo[53] no Estado do Tocantins que verificou 79,3% de soropositividade, por Moraes et al.[51] no Estado do Pará que constataram 100% de equinos reagentes ao SAM / MAT e ainda ao encontrado por Aguiar et al.[52] em Rondônia (90,7% de positividade em equinos).

Hashimoto et al.[46] no Estado do Paraná também constataram valores de positividade maiores (87,18%).

Resultados semelhantes (aceitando uma variação de 5% para mais e para menos no coeificiente de prevalência) foram verificados no Paraná por Finger et al.[47] (75,8% de soropositividade), no Pantanal Mato-Grossense por Jorge et al.[49] (74,1% de sororeagentes) e na microrregião de Itaguaí, Rio de Janeiro por Santos et al. [42] (71,9% de soropositividade).

Em outros estudos realizados nas Regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste foram obtidos valores menores ao encontrados nos equinos de Rorainópolis, como foram os casos das pesquisas realizadas por Lasta et al. [48] (60% de equinos soropositivos) no Estado do Rio Grande do Sul, Coiro et al.[14] (17,9% de soropositividade em amostras de equinos) no Estado de São Paulo, Caselani[44] (44,30%) no Estado de Minas Gerais, por Linhares[50] (45% de equinos sororeagentes) no Estado de Goiás, por Gomes et al.[54] no Estado da Bahia (23% de sororeação positiva), por Siqueira [55] no Estado da Bahia (8% de positividade), por Souza[57] no Estado do Pernambuco (25,6% de equinos soropositivos) e por Oliveira Filho[56] no Estado da Paraíba com 16,2% de equinos sororeagentes.

Embora a prevalência detectada por Oliveira Filho na Paraíba seja menor do que a média nacional, o valor da prevalência de focos (76,9%) permitiu indicar que a infecção por *Leptospira* estava disseminada na maioria dos criatórios de equídeos na Microrregião do Brejo Paraibano, o que foi constatado também no município de Rorainópolis, pois foi verificado valor ainda maior de focos tendo sido detectadas 96,43% de propriedades de equinos com resultados positivos para a infecção por *Leptospira* spp.[56].

A elevada prevalência de focos encontrada no município de Rorainópolis (96,43%), indica a necessidade de maior controle na movimentação de equinos e de outros animais entre propriedades ou eventos, destacando-se a solicitação de exame negativo para *Leptospira* spp. no ingresso, quimioprofilaxia e quarentena, pois ao entrar em contato com novos ambientes e outros animais os equinos teriam maior possibilidade de adquirir a infecção por *Leptospira* spp.

Este valor elevado de prevalência alta encontrada neste estudo indica ainda potenciais perdas econômicas que estão ocorrendo ou poderão ocorrer no agronegócio equino

devido à circulação do agente no município de Rorainópolis, Roraima. Também há de se verificar o risco para a saúde pública ocupacional, advindo das atividades humanas que mantêm as populações de seres humanos e outros animais (domésticos e silvestres) no mesmo ambiente e em contato próximo. Este quadro assume relevância mais significativa ao se considerar os relatos de Lopes[70], que em estudo conduzido no município de Rorainópolis, verificou que 97,14% dos produtores rurais não utilizavam quaisquer equipamentos de proteção individual pela rejeição, desconhecimento tecnológico ou educacional de sua importância. Isto demonstra que ainda existe uma grande negligência no uso dos equipamentos de proteção individual no meio rural local, evidenciando o alto grau de insalubridade a que os recursos humanos estão expostos nas propriedades rurais do município [70].

Todos esses fatos reforçam que a atuação sanitária dada a este enfermidade deve possuir o enfoque "Saúde única" ou *One health*, que se baseia nas atividades em conjunto com os órgãos públicos e privados que atuam na defesa sanitária animal e na saúde pública[81, 82]. Dados da Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) demonstraram que 70% das emergências de saúde pública humana de relevância internacional ocorrem na interface saúde animal/humana e dentro deste grupo há de se enfatizar a inclusão dos surtos de leptospirose em humanos, que constituem o terceiro risco de infecção nas Américas[81, 82].

Uma vez que a *Leptospira* spp. possui viabilidade comprometida em condições ambientais desfavoráveis, a alta frequência é um mecanismo de sobrevivência desta bactéria, pois infecta um alto número de hospedeiros (os seres humanos e outros animais), sejam eles domésticos ou silvestres. Mesmo em hospedeiros acidentais a *Leptospira* spp. consegue ser eliminada na urina por um período breve de tempo, o que permite a contaminação ambiental por *Leptospira* spp. por um curto espaço de tempo.

A relação entre a *Leptospira* spp. e hospedeiros de manutenção constitui outro mecanismo adaptativo desta bactéria. Ao reduzir a produção de anticorpos em hospedeiros de manutenção por meio da baixa imunogenicidade, a *Leptospira* spp. propicia condições favoráveis de sobrevivência intra-hospedeiro, promovendo contaminação ambiental prolongada que expõe outras espécies à infecção.

Neste estudo verificou-se que as respostas predominantes nas reações sorológicas foram para os sorovares Patoc (30 reações positivas – 13,57%), Sentot (23 reações positivas - 10,41 %), Icterohaemorrhagiae (20 reações positivas- 9,05 %), Grippotyphosa (18 reações positivas - 8,14 %) e o Hardjoprajitno (14 reações positivas - 6,33 %) (Tabela 2).

TABELA 2 – Frequência de aglutininas anti-*Leptospira* e seus respectivos títulos detectados em amostras de soro de 303 equinos do município de Rorainópolis, Roraima, Brasil, 2015

Sorovar	**Título de Anticorpos (UI)**				**Total**	**%**
	1:100	1:200	1:400	1: 800		
Patoc	14	13	3	0	30	13,57 %
Sentot	11	8	3	1	23	10,40 %
Icterohaemorrhagiae	9	11	0	0	20	9,05 %
Grippotyphosa	6	3	8	1	18	8,14 %
Hardjoprajitno	5	6	3	0	14	6,33 %
Wolffi	2	6	2	1	11	5 %
Butembo	3	6	2	0	11	5 %
Castellonis	5	5	0	0	10	4,52 %
Bratislava	0	3	1	0	4	1,81 %
Canicola	1	1	1	1	4	1,81 %
Pomona	0	2	0	2	4	1,81 %
Andamana	3	0	1	0	4	1,81 %
Hebdomadis	1	2	0	0	3	1,36 %
Australis	1	1	0	0	2	0,9 %
Autumnalis	1	0	0	0	1	0,45 %
Pyrogenes	0	0	1	0	1	0,45 %
Tarassovi	0	1	0	0	1	0,45 %
Copenhageni	0	0	0	0	0	0 %
Shermani	0	0	0	0	0	0 %
Coaglutinações	40	19	1	0	60	27,14%
Total					221	100%

Os resultados obtidos (Tabela 2) neste estudo para os sorovares mais prevalentes (Patoc -13,57% - e Sentot – 10,40%) nas respostas sorológicas positivas divergem daqueles citados na literatura como sorovares predominantes na Região Amazônica do Brasil. Moraes et al. [51] constataram maior prevalência de reações positivas para os sorovares Australis (54,04%) e Pyrogenes (48,65%) em equinos do Estado do Pará, Aguiar et al. [52] verificaram predominância de soropositividade para os sorovares Bratislava (10,05%) e Icterohaemorrhagiae (8,7%) em equinos do Estado de Rondônia e Araújo [53] verificou maior índice de positividade para os sorovares Castellonis (24,40%) e Grippotyphosa (13,69%) em equídeos do Estado do Tocantins. Moraes et al. [51], no entanto constataram que o terceiro sorovar mais prevalente nas reações positivas foi o sorovar Sentot. Semelhante ao presente estudo. Respostas sorológicas para o sorovar Sentot não foram constatadas nos estudos de Aguiar et al.[52] e Araújo[53], no entanto reações para o sorovar Patoc foram constatadas em todos os estudos realizados na Região Norte [51, 52, 53].

O sorovar Patoc (pertencente a espécie de *Leptospira* spp. saprófita de vida livre), embora não tenha patogenicidade comprovada em equinos, foi o que apresentou mais ocorrência de positividade neste estudo, com 30 reações. O sorovar Patoc, embora seja apatogênico, é utilizado como antígeno específico do gênero *Leptospira* spp., pois reage precocemente, detectando a infecção por sorovar patogênico no início do curso de infecção, e além disso também produz reações cruzadas com sorovares patogênicos [83, 84]. Assim, segundo Almeida[85], as reações positivas para Patoc poderiam indicar o envolvimento de outro sorogrupo patogênico na infecção.

As respostas sorológicas positivas para os sorovares Sentot indicam que animais silvestres[86] podem estar mantendo este sorovar na natureza e que sua presença no mesmo ambiente que os equinos favoreceria a infecção por *Leptospira* spp. para outras espécies de animais domésticos e ao homem, tendo em vista que já houve relato de caso clínico humano de leptospirose grave envolvendo este sorovar. Embora em seres humanos existam relatos da detecção do sorovar Sentot em seres humanos no Brasil desde a década de 60 (1964[87] e 1966[88]), apenas no ano de 2004 foi relatada pela primeira vez a presença deste sorovar em animais domésticos (ovinos)[89]. Recentemente relatos da detecção de anticorpos específicos no Brasil para o sorovar Sentot tem sido verificados em equinos[46], caninos [90], bubalinos (*Bufalos bubalis*) [86], caprinos[91], ovinos[92], bovinos[93], serpentes (*Crotalus durissus terrificus* e Família Boidae) [94,95], *Cerdocyon thous* (cachorro do mato)[96], *Puma yagouarondi* (jaguarundi)[96] e *Callithrix* sp. (sagui)[97].

Embora as reações positivas para o sorovar Icterohaemorrhagiae não tenham sido as mais prevalentes a sua a constatação reforça os cuidados nas propriedades, em especial ao controle de roedores sinantrópicos, e se aproxima de outras pesquisas brasileiras acerca da infecção por *Leptospira* spp., pois tem sido frequentemente relatadas reações sorológicas com predominância para o sorovar Icterohaemorrhagiae [42-57]. Na Região Sudeste, os estudos de Silva et al.[43] e Coiro et al.[45] no Estado de São Paulo, Caselani et al.[44] no Estado de Minas Gerais demonstraram predominância de reações sorológicas positivas para o sorovar Icterohaemorrhagiae. Na Região Centro-Oeste, as pesquisas de Linhares et al.[50] no Estado de Goiás e Jorge et al.[49] no estado do Mato Grosso e na Região Nordeste os estudos de Gomes et al.[54] e Siqueira[55] no Estado da Bahia e Souza[57] no Estado do Pernambuco também apontaram maior número de respostas sorológicas positivas para o sorovar Icterohaemorrhagiae, bem como os estudos realizados na Região Sul conduzidos por Finger et al.[47] no Estado do Paraná e Lasta et al.[48] no Rio Grande do Sul.

Os equinos são hospedeiros acidentais do sorovar Icterohaemorraghiae, acarretando maior produção de anticorpos, mas uma maior possibilidade da produção de enfermidade clínica com sinais clínicos semelhantes à doença de Weil, tais como petéquias hemorrágicas na mucosa oral, icterícia, anorexia, febre e apatia[98].

As principais medidas de controle relativas à infecção para o sorovar Icterohaemorraghiae são baseadas na anti-ratização, promovendo-se o adequado acondicionamento e vedação de depósitos de alimentos (paiol, silo, armazém, despensa, recipiente com grãos ou outros alimentos) para evitar a entrada de roedores, vedação adequada de depósitos de dejetos e resíduos, além da limpeza periódica dos comedouros e bebedouros dos animais. Os métodos de desratização também devem ser preconizados por meio de armadilhas e pelo controle químico com rodenticidas comerciais.

O sorovar Grippotyphosa foi o quarto mais envolvido em respostas sorológicas positivas neste estudo, com 18 reações. Este sorovar possui como reservatórios os procionídeos (*Procyon* spp.)[41,99], marsupiais[41] e na Europa algumas espécies de roedores silvestres (*Microtus arvalis* e outras espécies)[100,101]. No Brasil estudos sorológicos com animais silvestres e domésticos já detectaram reações positivas para este sorovar em *Cebus apella* (macaco-prego) [102], *Dasypus novemcinctus* (tatus) [103,104], *Cerdocyon thous*[105], Felidae (Família)[106], *Puma Concolor* (puma/suçuarana)[107], e *Leopardus pardalis* (jaguatirica) [107], caninos[108], bovinos[109] e equinos[46]. Além das infecções em animais silvestres e domésticos, já foram relatadas sorologias positivas em seres humanos no Brasil para o sorovar Grippotyphosa [110] e casos graves de leptospirose em humanos envolvendo este sorovar com apresentação de falência renal aguda[111].

O sorovar Hardjoprajitno foi o quinto sorovar mais prevalente nas reações positivas, demonstrando que a proximidade com os bovinos [41,68] (reservatórios[112,113]) e ovinos[41] (reservatórios) pode acarretar a transmissão de infecções interespécies, uma vez que os equinos em sua maioria são utilizados no manejo do gado bovino e de outros animais pecuários e compartilham muitas vezes o mesmo pasto na propriedade.

Para o sorovar Wolffi, frequentemente presente nas reações sorológicas bovinas no Brasil, também houve reações positivas nesta pesquisa (11 reações positivas), o que poderia indicar reação cruzada com o sorovar Hardjoprajitno uma vez que os dois sorovares partilham proximidade sorológica, por serem do mesmo sorogrupo[114]. Zelada[109] constatou positividade sorológica para o sorovar Wolffi e para o sorovar Hardjo em bovinos do Estado de Roraima no ano de 1981. Alguns autores postulam a hipótese de que o morcego seria o reservatório típico do sorovar Wolffi[41].

De acordo com Araújo [53], a presença das reações para os sorovares Castellonis e Butembo reforçaria a hipótese de que os animais silvestres estariam envolvidos na infecção em equinos na região estudada. Diferentemente, outros autores [45, 115] sugeriram que o sorovar Castellonis circula normalmente em rebanhos bovinos, o que possibilitaria a transmissão da infecção entre espécies domésticas, pela proximidade.

Em relação ao sorovar Bratislava, considerado por diversos autores como sendo adaptado ao hospedeiro equino[116], somente foram encontradas reações sorológicas positivas para este sorovar em amostras de quatro equinos neste estudo. Em levantamentos realizados no Rio de Janeiro por Santos et al. [42] detectou-se predominância de reações positivas para o sorovar Bratislava (29,2%), o que também foi constatado por Aguiar et al.[52] no Estado de Rondônia e por Siqueira[55] no Estado da Bahia. Uma das hipóteses para a frequência do sorovar Bratislava ocorrer em menor proporção no município de Rorainópolis poderia ser o maior desafio infeccioso por outros sorovares, ou seja, pode estar havendo uma maior pressão infecciosa por outros sorovares devido ao convívio com outros animais domésticos e silvestres no mesmo ambiente que os equinos.

A deteccção de reações positivas para o sorovar Canicola por sua vez indicou a presença na região de cães e roedores infectados, enquanto que a presença de reações positivas para o sorovar Pomona apontou a infecção em suínos[41] e gambás[42] e a proximidade destes animais com alguns rebanhos equinos do município de Rorainópolis.

O sorovar Andamana também se mostrou presente nas reações positivas para *Leptospira* spp. verificadas neste estudo e a presença de anticorpos para este sorovar na iaôião Amazônica foi constatada por Aguiar et al.[52] e Moraes et al. [51].

Ocorreram 40 tipos diferentes de coaglutinações, o que indicou a infecção não somente por um sorovar, mas por vários, tendo sido verificadas coaglutinações com até quatro tipos de sorovares (Tabela 3).

TABELA 3 – Frequência de coaglutinações anti-*Leptospira* e seus respectivos títulos detectados em 303 equinos do município de Rorainópolis, Roraima, Brasil, 2015.

Sorovares	**Títulos (UI)**				**Total**	**%**
	1:100	1:200	1:400	1: 800		
Icterohaemorragiae/Castellonis	1	1			2	3,33
Wolffi /Bratislava		1			1	1,67
Butembo/Patoc		2			2	3,33
Icterohaemorragiae/Bratislava	1	1			2	3,33
Andamana/Patoc	4				4	6,66
Sentot/Patoc	3	2			5	8,3
Hardjoprajitno/Australis	1	1			2	3,33
Icterohaemorragiae/Patoc	1	1			2	3,33
Icterohaemorragiae/Hardjoprajitno/ Sentot	1				1	1,67
Icterohaemorragiae/Hebdomadis/ Andamana	1				1	1,67
Icterohaemorragiae/Australis	1				1	1,67
Hardjoprajitno/Butembo		1			1	1,67
Hardjoprajitno/Castellonis		1	1		2	3,33
Icterohaemorragiae/Butembo		1			1	1,67
Sentot /Tarassovi	1				1	1,67
Butembo/Canicola	1				1	1,67
Sentot/Andamana		1			1	1,67
Sentot /Bratislava/Hardjoprajitno	1				1	1,67
Hardjoprajitno/Andamana	2				2	3,33
Icterohaemorragiae/Pomona		1			1	1,67
Sentot/Butembo/Patoc		1			1	1,67
Icterohaemorragiae/Hardjoprajitno	1				1	1,67
Icterohaemorragiae/Sentot	1	1			2	3,33
Icterohaemorragiae/Hardjoprajitno/ Patoc/Sentot	1				1	1,67
Icterohaemorragiae/Castellonis/ Hardjoprajitno/Pomona	1				1	1,67
Hardjoprajitno/Wolffi	1				1	1,67
Icterohaemorragiae/Patoc/Sentot	1				1	1,67
Sentot /Butembo/Castellonis		1			1	1,67
Icterohaemorragiae/Australis/ Hebdomadis/Patoc	1				1	1,67
Hardjoprajitno/Patoc	2				2	3,33
Hebdomadis/Wolffi/Patoc	1				1	1,67
Wolffi /Castellonis	1				1	1,67
Australis/Bratislava		1			1	1,67
Icterohaemorragiae/Grippotyphosa	1				1	1,67
Sentot /Grippotyphosa	3				3	5
Hardjoprajitno/ Grippotyphosa	1				1	1,67
Sentot /Australis	1				1	1,67
Sentot /Castellonis	2				2	3,33
Wolffi /Grippotyphosa	1	1			2	3,33
Wolffi/Australis	1				1	1,67
Total	40	19	1	0	60	100

Esses resultados (Tabela 3) indicam que o ecossistema nas propriedades rurais está favorecendo o compartilhamento do ambiente por espécies domésticas e silvestres portadoras de diferentes sorovares de *Leptospira* spp. o que reforça a necessidade de estudos epidemiológicos em outras espécies domésticas e silvestres do município de Rorainópolis.

Diferentemente das ocorrências de aglutinações registradas na Tabela 2, o sorovar Grippothyphosa só esteve presente em sete casos de coaglutinações. Já o sorovar Hardjoprajitno, embora tenha sido apenas o quinto sorovar mais envolvido nas aglutinações (Tabela 2), nas coaglutinações foi o terceiro sorovar mais envolvido, estando presente em 15 casos de coaglutinações. Portanto, a presença de anticorpos anti-*Leptospira* spp. nas coaglutinações para os sorovares Sentot, Icterohaemorragiae, Grippothyphosa e Hardjoprajitno sugere que espécies animais silvestres, roedores sinantrópicos, roedores silvestres e bovinos poderiam ser a fonte de infecção para os equinos deste estudo.

Na análise de fatores associados as únicas variáveis em que foi constatada diferença estatísticamente significativa foram a exposição a roedores e assistência veterinária (Tabela 4). As variáveis faixa etária, sexo, zona da propriedade, aborto, pastejo em áreas alagadiças, acúmulo de resíduos, suplementação, compra de equinos, aluguel de pasto externo, aluguel de pasto interno, movimentação de animais em eventos e topografia não apresentaram diferenças estatísticamente significativas (Tabela 4).

Deve ser ressaltado que a alta prevalência verificada neste estudo pode ter influenciado na não detecção de variáveis associadas, pois nestes casos a contaminação ambiental é tão elevada que não se consegue comprovar a relação entre os potenciais fatores associados e a infecção por *Leptospira* spp. [53,117]. Embora na associação aborto e positividade para infecção por *Leptospira* spp. não se tenha verificado diferença estatísticamente significativa, houve em 13 propriedades o relato de abortos e em um animal foi verificada a ocorrência de uveíte, ambos os quadros características da enfermidade na espécie.

TABELA 4 - Análise bivariada de risco para infecção por *Leptospira* spp. em equinos amostrados do município de Rorainópolis, Roraima, Brasil, 2015 e características dos animais, ambientais e de manejo da propriedade.

Variável	Qtt.*	Positivos (%)	Negativos (%)	χ^2	OR**	Valor-P***
Faixa etária						
Adulto	235	178 (80,54%)	57 (69,51%)	3,571	1,812	0,05879
Jovem	68	43 (19,46%)	25 (30,49%)			
Sexo						
Macho	182	134 (60,63%)	48 (58,54%)	0,03964	1,091	0,8422
Fêmea	121	87 (39,37%)	34 (41,46%)			
Zona da propriedade						
Sim	288	209 (94,57%)	79 (96,34%)	0,1112	0,6622	0,7388
Não	15	12 (5,43%)	3 (3,66%)			
Presença de roedores						
Sim	183	144 (65,16%)	39 (47,56%)	7,025	2,057	**0,008039**
Não	120	77 (34,84%)	43 (52,44%)			
Aborto						
Sim	78	52 (23,53%)	26 (31,70%)	1,687	0,6637	0,1943
Não	225	169 (76,47%)	56 (68,30%)			
Pastejo em áreas alagadiças						
Sim	243	172 (77,83%)	71 (86,59%)	2,363	0,5448	0,1243
Não	60	49 (22,17%)	11 (13,41%)			
Assistência veterinária						
Sim	109	70 (31,67%)	39 (47,56%)	5,882	0,5123	**0,01530**
Não	194	151 (68,33%)	43 (52,44%)			
Acúmulo de resíduos						
Sim	5	4 (1,81%)	1 (1,81%)	0,02222	1,491	0,8815
Não	298	217 (98,19%)	81 (98,19%)			
Suplementação						
Sim	294	187 (84,62%)	73 (89,02%)	0,627	0.6789	0,4285
Não	43	34 (15,38%)	9 (10,98%)			
Compra de equinos						
Sim	257	188 (85,07%)	69 (84,15%)	0,0003398	1,073	0,9853
Não	46	33 (14,93%)	13 (15,85%)			
Aluguel de pasto externo						
Sim	57	45 (20,36%)	12 (14,63%)	0,9371	1,49	0,3330
Não	246	176 (79,64%)	70 (85,37%)			
Aluguel de pasto interno						
Sim	90	70 (31,67%)	20 (24,39%)	1,191	1,435	0,2763
Não	213	151 (68,33%)	62 (75,61%)			
Movimentação de animais em eventos						
Sim	225	170 (76,92%)	55 (67,07%)	2,542	1,634	0,1109
Não	78	51 (23,08%)	27 (32,93%)			
Topografia						
Plana	197	148 (66,97%)	49 (59,76%)	1,069	1,364	0,3029
Semiacidentada	106	73 (33,03%)	33 (40,24%)			

* Qtt. = Quantidade (Quantity). ** OR; *Odds ratio*

*** Valor-P= p-value [P<0,05 significativo pelo Teste de chi-quadrado bicaudal – **(χ^2)].**

Verificou-se neste estudo que a variável assistência veterinária foi significativa estatísticamente, ou seja, aquelas propriedades que contavam com tal condição em suas atividades apresentaram menor chance de infecção por *Leptospira* spp. em seus animais, corroborando com os dados apresentados por Siqueira[55] no Estado da Bahia. Este fato é devido ao conhecimento e atuação dos profissionais na sanidade animal, saúde ambiental e saúde pública, fazendo com que se obtenham melhores índices produtivos e sanitários na propriedade, além de indiretamente proteger a saúde humana.

Já a presença de roedores foi considerada fator de risco (*Odds ratio*= 2,057; valor de P= 0,008039), demonstrando que os roedores fazem parte da cadeia epidemiológica da infecção por *Leptospira* spp. em equinos na região. Assim, o controle de roedores bem como a assistência veterinária, e o uso de vacinação contra leptospirose, como esperado, podem exercer efeito positivo na prevenção da infecção por *Leptospira* spp. Diferentemente do constatado neste estudo em relação à presença de roedores, Araújo[53] no Estado do Tocantins, Siqueira [55] no Estado da Bahia, Oliveira Filho et al.[56] na Paraíba e Finger et al. [47] no Estado do Paraná não constataram associação estatatísticamente significativa entre a presença de roedores e a infecção por *Leptospira* spp. Entretanto, Siqueira [55] constatou que a variável controle de roedores foi fator protetivo para a infecção leptospírica. Este fato é relevante e reforça a importância da frequente infecção pelo segundo sorovar patogênico mais prevalente em reações sorológicas neste estudo (Icterohaemorragiae), que apresenta, como já citado, os roedores sinantrópicos como reservatórios naturais e possui patogenicidade elevada para seres humanos[5].

Em relação à idade também não foi observado diferença estatísticamente significativa neste estudo (Tabela 4), embora 80,54% das amostras positivas tenham sido de animais adultos. Coiro et al. [45] em São Paulo e Oliveira Filho et al. [56] na Paraíba também não verificaram associação em relação a idade com a infecção por *Leptospira* spp. Diferentemente, Santos et al.[42] no Estado do Rio de Janeiro e Siqueira [55] no Estado da Bahia demonstraram correlação positiva com a idade, com maior positividade em animais mais velhos. Siqueira [55] sugeriu que a idade proporciona maior tempo de exposição a *Leptospira* spp. no ambiente e no contato com outros animais, favorecendo deste modo a infecção pela bactéria.

Em relação ao sexo não se obteve diferença estatísticamente significativa (Tabela 4) neste estudo, o que corrobora com os estudos realizados por Santos et al. [42] no Rio de Janeiro, Coiro et al. [45] em São Paulo e Oliveira Filho et al. [56] na Paraíba que também não obtiveram associação estatísticamente significativa em relação ao sexo. Diferentemente, em pesquisa

conduzida por Souza[57] verificou que a variável sexo foi significativa (com maior prevalência na população de éguas) na zona da mata pernambucana.

Embora não se tenha verificado neste estudo associação estatísticamente significativa (Tabela 4) com a variável zona da propriedade (rural ou urbana), assim como no trabalho de Oliveira Filho et al.[56] na Paraíba, notou-se que os criatórios da zona urbana encontram-se muito próximos a áreas de mata nas periferias do município de Rorainópolis, o que gera a possibilidade de contato tanto com animais da zona urbana (cães, roedores sinantrópicos entre outros) bem como animais silvestres de áreas de mata. Na zona rural de Rorainópolis, observamos que os animais tipicamente urbanos tais como caninos, felinos e mesmos roedores sinantrópicos estão presentes, além dos animais de produção e silvestres, demonstrando um conjunto de potenciais reservatórios para a infecção por *Leptospira* spp. Logo, isso significaria ainda que a infecção por este gênero bacteriano se encontra amplamente difundida em reservatórios na zona rural e urbana. Siqueira [55], em constraste demonstrou que animais procedentes da zona rural apresentavam maior risco de adquirir a enfermidade leptospírica.

Resultados semelhantes aos aqui obtidos (Tabela 4) em relação ao pastejo em áreas alagadiças foram constatados por Araújo[53] e Oliveira Filho et al.[56]. Diferentemente, em pesquisa conduzida na área urbana de Curitiba, Finger et al. [47] demonstraram que inundações próximas às propriedades de equinos de tração no Paraná constituíram fator associado para a infecção por *Leptospira* spp. Siqueira[55] igualmente constatou que animais com acesso a áreas alagadiças também tinham maior risco de infecção leptospírica. Pinna et al.[3] detectaram que a presença de alagadiços e exercícios realizados nestas áreas são fatores ambientais que favorecem a transmissão de *Leptospira* spp. em equinos. Embora não haja significância estatística, observou-se que a maioria dos equinos (80,19%; n=243) neste estudo pastejava em áreas alagadiças, e que 172 (77,83% dos positivos) apresentaram sororreação na SAM/MAT.

A sobrevivência das leptospiras também é favorecida em condições de ambiente quente e úmido, existência de cursos de água (lagos, lagoa e rios) e pelo pH neutro ou ligeiramente alcalino das espécies herbívoras[118]. O pH normal da urina do equino é 7,0 – 8,0[78]. Os equinos uma vez infectados podem ter leptospirúria por 30-90 dias [12,40]. Existem relatos que indicam a sobrevivência em longo prazo em ambientes aquáticos da espécie *Leptospira interrogans*, podendo sobreviver por até 200 dias em água doce e solo úmido[119,120]

Apesar da elevada incidência de radiação solar em comparação com latitudes maiores na região amazônica, a alta umidade desta região, a existência de cursos de água com pH próximo da neutralidade, existência da animais infectados por *Leptospira* spp. e o

acúmulo de sedimentos minerais na água de determinadas regiões podem facilitar a transmissão da *Leptospira* spp.

Alguns autores sustentam que as leptospiras não toleram a água ácida da Amazônia[110, 121], mas é necessário registrar que nem toda água da região amazônica é ácida. As águas amazônicas não podem ser generalizadas como ácidas, pois os rios amazônicos têm uma relação muito forte entre a hidroquímica e o ambiente por onde percorrem e até mesmo dentro de uma macro ou microregião podem ser quimicamente distintas entre si. Diversos rios que abastecem relevantes municípios da Amazônia apresentam propriedades químicas neutras a fracamente ácidas, tendo pH próximo a 7, como é o exemplo do Rio Solimões e do Rio Amazonas[122]. A matéria orgânica tende a acidificar a água, já a geologia e os sedimentos por sua vez, estando em suspensão auxiliam a manutenção do pH próximo à neutralidade, porque a dissolução dos silicatos através da hidrólise consome íons H^+ e eleva o pH das águas[122].

Os principais rios do município de Rorainópolis são os rios Jauaperi (Jauapery) e o Rio Anauá que constituem afluentes do Rio Branco, o maior rio em extensão e em volume de água de Roraima. O Rio Branco por sua vez é afluente do Rio Negro que no município de Manaus auxilia a formar o Rio Amazonas. Santos et al.[123] aferiram que o pH do Rio Anauá foi de 5,95 e mais recentemente Silva[124] verificaram que o pH do Rio Anauá em Rorainópolis foi de 5,96 (período chuvoso) e que o pH do Rio Jauaperi (Jauapery) também em Rorainópolis foi de 6,16 no período de estiagem e de 6,30 no período chuvoso. Gordon Smith e Turner et al.[125] determinaram que a *Leptospira* spp. mesmo com um pH 5,3 sobrevivem no mínimo 10 dias (com média de 70 dias no pH 5,3), o que demonstra que estas bactérias podem sobreviver no pH dos principais rios do município de Rorainópolis em tempo suficiente para que sejam transmitidas para espécies animais.

Ressalta-se que os desmatamentos da mata ciliar dos rios e igarapés nas propriedades rurais de Rorainópolis e de outros municípios da Amazônia contribuem também para a erosão do solo adjacente e assoreamento, aumento dos sedimentos em suspensão nos cursos de águas naturais e artificiais, e a consequentemente alteração do pH, que próximo da neutralidade ou ligeiramente ácido favorece a transmissão de *Leptospira* spp.

O resultado da variável aluguel de pasto (Tabela 4) corroborou com o verificado por Araújo[53] no Tocantins e por Oliveira Filho et al.[56] na Paraíba que também não demonstraram associação da positividade para *Leptospira* spp. com tal variável.

A verificação da não associação significativa estatísticamente para a topografia (Tabela 4) pode ser devida ao fato de que no município de Rorainópolis possui predominância da superfície plana, chegando a 90% e tendo 10% de área alagável[72]. Em estudo conduzido por

Siqueira[55] na Bahia pôde ser observado que a topografia com maior presença de morros exerceu efeito protetor na infecção por *Leptospira* spp.

Em relação ao uso dos animais houve diferença significativa em relação ao uso dos equinos, especialmente para o uso no trabalho (Tabela 5).

TABELA 5 - Análise bivariada entre o uso do animal e a infecção por *Leptospira* spp. em equinos amostrados do município de Rorainópolis, Roraima, Brasil, 2015

Uso do Animal	Qtt.*	Positivos (%)	Negativos (%)	χ^2	Valor-P**
Somente Trabalho	189	137 (61,99%)	52 (63,41%)		
Trabalho e Entretenimento	74	48 (21,72%)	26 (31,71%)	8,362	**0,01528**
Somente Entretenimento	40	36 (16,29%)	4 (4,88%)		

* Qtt. = Quantidade (Quantity).
** Valor-P= p-value [P<0,05 significativo pelo Teste de chi-quadrado bicaudal – **(χ^2)].**

Tal condição por ser explicada pelo fato de que os equinos utilizados para o entretenimento (lazer, vaquejada, rodeio, *team roping*, prova dos três tambores, cavalgadas entre outras atividades de lazer) no município de Rorainópolis geralmente têm alto valor zootécnico, demandando mais cuidados em manejo sanitário pelos proprietários do município. Já os equinos utilizados para o trabalho (lida com o gado, utilização como equino de tração, puxamento de arado, entre outros) têm, em geral, menor valor zootécnico, recebendo menos cuidado e zelo pelos criadores locais que somente os utilizam para as atividades laborais ou eventualmente para o entretenimento.

Diferentemente ao constatado nesta pesquisa, Souza[57], não se verificou associação estatisticamente significativa entre a infecção por *Leptospira* spp. e o uso no trabalho, mas principalmente para os animais de exposição e vaquejada (42,85% exposição, 30% vaquejada, 23,78% reprodução, 20% trabalho, 18,18% passeio, 13,88% outros) e sugeriu que as frequentes viagens, contato com equinos de outros países e estados, compartilhamento de ambiente e de água, além do estresse advindo das mudanças, favoreceriam a produção de úlceras gástricas que possibilitam a penetração da bactéria via gástrica nos equinos participantes de vaquejadas e exposições.

Em relação a variável raça não foi observada diferença estatísticamente significativa, mas constatou-se que na categoria sem raça definida houve maior número de animais positivos (n=128, 57,92%), seguida da raça Quarto de Milha (n=39, 17,65%), raça Lavradeiro (n=28, 12,67%) e na Raça Paint Horse (n=8, 3,62%) (Tabela 6).

TABELA 6 - Análise bivariada entre a raça e a infecção por *Leptospira* spp. em equinos amostrados do município de Rorainópolis, Roraima, Brasil, 2015

Raça	Qtt.*	Positivos (%)	Negativos (%)	χ^2	Valor-P**
SRD	178	128 (57,92%)	50 (60,97%)		
Quarto de Milha	48	39 (17,65%)	9 (10,98%)		
Lavradeiro	42	28 (12,67%)	14 (17,07%)	4,347	0,3611
Paint Horse	13	8 (3,62%)	5 (6,10%)		
Outra	22	18 (8,14%)	4 (4,88%)		

* Qtt. = Quantidade (Quantity).
** Valor-P= p-value [P<0,05 significativo pelo Teste de chi-quadrado bicaudal – **(χ^2)].**

Já no Estudo de Souza[57] em Pernabuco foi verificada associação positiva com a Raça (Quarto de Milha - 26,3%-, Mangalarga Marchador- 24,7%-, Campolina - 60%- e Mestiço - 18,2%). Em constrate, no estudo conduzido por Coiro et al.[45] não se constatou diferença entre rebanhos de raças puras ou mestiços.

Foi verificado que a maior parte dos animais amostrados era criada na forma extensiva (n=241), todavia não foi observada diferença estatísticamente significativa entre a variável sistema de criação (extensivo, semi-intensivo e intensivo) e a infecção por *Leptospira* spp. (Tabela 7), demonstrando que a infecção está amplamente disseminada em ambos os sistemas de produção.

TABELA 7 – Análise bivariada entre o sistema de criação e a infecção por *Leptospira* spp. em equinos amostrados do município de Rorainópolis, Roraima, Brasil, 2015.

Sistema de Criação	Qtt.*	Positivos (%)	Negativos (%)	χ^2	Valor-P**
Extensivo	241	176 (79,64%)	65 (79,27%)		
Semi-Intensivo	49	34 (15,38%)	15 (18,29%)	1,212	0,5455
Intensivo	13	11 (4,98%)	2 (2,44%)		

* Qtt. = Quantidade (Quantity).
** Valor-P= p-value [P<0,05 significativo pelo Teste de chi-quadrado bicaudal – **(χ^2)].**

O resultado obtido corrobora o verificado por Oliveira Filho et al.[56] na Paraíba, que também não constataram associação da positividade para *Leptospira* spp. com a variável sistema de criação.

Em relação à variável origem da água fornecida aos animais, há de se observar que nos criatórios de equinos do município, os cursos naturais (rios, igarapés, ribeirões, córregos, lagos e riachos) constituem a principal fonte de abastecimento hídrico (n=272 / 89,7%), sendo que a água destes cursos naturais não passa por tratamento (químico ou físico), possibilitando a transmissão de *Leptospira* spp. para a espécie equina e outras espécies domésticas e selvagens (Tabela 8).

TABELA 8 – Análise bivariada entre a origem da água servida aos equinos amostrados e a infecção por *Leptospira* spp. no município de Rorainópolis, Roraima, Brasil, 2015.

Origem da água fornecida aos animais	**Qtt.***	**Positivos (%)**	**Negativos (%)**	χ^2	**Valor-P****
Cursos Naturais (Rio)	272	197 (89,14%)	75 (91,46%)		
Água tratada	26	20 (9,05%)	6 (7,32%)	0,3716	0,8305
Poço	5	4 (1,81%)	1 (1,22%)		

* Qtt. = Quantidade (Quantity).
** Valor-P= p-value [P<0,05 significativo pelo Teste de chi-quadrado bicaudal – (χ^2)].

Há de se enfatizar que os cursos naturais que possuem águas barrentas (brancas) ocorrem em diversas regiões na Amazônia e decorrem de ação natural (no caso do Rio Solimões seriam os sais provenientes dos Andes e da erosão dos sedimentos encontrados ao longo das bacias de drenagens)[122] ou artificial (desmatamento da mata ciliar, erosão de origem antrópica, entre outros) e apresentam pH próximo a neutralidade[122], favorecem deste modo a sobrevivência de *Leptospira* spp.

Embora não se tenha aferido o pH dos cursos naturais utilizados como fonte de água para os equinos neste estudo, as pesquisas conduzidas por Santos et al.[129] e Silva[130] demonstraram que os principais rios do município de Rorainópolis (Anauá e Jauaperi) têm pH que permite a transmissão da *Leptospira* spp. Isto toma relevância mais significativa, pois foi constatado que a maior parte dos animais da região pastejam em áreas alagadiças, e em sua maioria têm os cursos naturais como fonte de água para dessedentação, além do fato que a leptospirúria dos equinos ocorre por tempo hábil para transmissão. Todos estes fatos auxiliam significativamente a transmissão de leptospiras, em especial da *Leptospira interrogans* que evoluiu para uma resistência ambiental mais elevada, e, portanto, menos dependente do contato hospedeiro-hospedeiro[120].

Demonstrou-se que a bovinocultura é a principal atividade pecuária no município, e embora não se tenha verificado diferença estatísticamente significativa (Tabela 9) este fato assume importância, quando se observa que o sorovar Hardjoprajitno e Wolffi foram alguns dos sorovares com maiores índices de reações positivas nas amostras de soro de equinos de Rorainópolis.

TABELA 9 – Análise bivariada entre a atividade pecuária principal explorada e a infecção por *Leptospira* spp. em equinos amostrados do município de Rorainópolis, Roraima, Brasil, 2015.

Atividade Principal Explorada	**Qtt.***	**Positivos (%)**	**Negativos (%)**	χ^2	**Valor-P****
Bovino de Corte	132	99 (44,80%)	33 (40,25%)	2,933	0,4021
Bovino de Leite	36	24 (10,86%)	12 (14,63%)		
Bovino Misto (Leite e Corte)	89	68 (30,77%)	21 (25,61%)		
Equideocultura	46	30 (13,57%)	16 (19,51%)		

* Qtt. = Quantidade (Quantity).
** P<0,05 significativo pelo Teste de chi-quadrado bicaudal – **(χ^2).**

As princiais formas de descarte de animais mortos e anexos fetais verificado neste estudo foram o enterramento e a cremação, contudo a forma de descarte não apresentou associação estatisticamente significativa com a frequência de positividade para a infecção por *Leptospira* spp. (Tabela 10).

TABELA 10 - Análise bivariada entre os destinos de animais mortos e anexos fetais na propriedade, e a infecção por *Leptospira* spp. em equinos amostrados do município de Rorainópolis, Roraima, Brasil, 2015

Descarte de Animais Mortos e Anexos fetais	**Qtt.***	**Positivos (%)**	**Negativos (%)**	χ^2	**Valor-P****
Enterramento	123	92 (41,63%)	31 (37,80%)	1,521	0,6775
Cremação	84	60 (27,15%)	24 (29,27%)		
Nenhuma ação	68	51 (23,08%)	17 (20,73%)		
Outra	28	18 (8,14%)	10 (12,20%)		

* Qtt. = Quantidade (Quantity).
** Valor-P= p-value [P<0,05 significativo pelo Teste de chi-quadrado bicaudal – **(χ^2)].**

É necessário manter os produtores conscientes do uso de medidas preventivas como a cremação ou o enterramento de cadáveres, pois esta medida sanitária reduz o risco de transmissão da *Leptospira* spp., bem como de outros micro-organismos, tais como a *Brucella abortus*, *Clostridium botulinum*, entre outros.

Não houve constatação estatísticamente significativa de que a presença de espécies domésticas e a de animais silvestres representassem fatores associados para a infecção por *Leptospira* spp, contudo, a cohabitação com outras espécies domésticas e silvestres propicia (Tabela 11), indiscutivelmente, o convívio estreito e o compartilhamento do meio ambiente da propriedade, bem como a circulação e a exposição aos patógenos existentes (Tabela 11).

TABELA 11 – Análise bivariada entre a presença de animais domésticos e silvestres e a infecção por *Leptospira* spp. em equinos amostrados no município de Rorainópolis, Roraima, Brasil, 2015

Variável	Qtt.*	Positivos (%)	Negativos (%)	χ^2	OR**	Valor-P***
Presença de bovinos						
Sim	268	197 (89,14%)	71 (86,59%)	0,173	1,271	0,6775
Não	35	24 (10,86%)	11 (13,41%)			
Presença de caninos						
Sim	295	213 (96,38%)	82 (100%)	1,803	-	0,1795
Não	8	8 (3,62%)	0 (0%)			
Presença de felinos						
Sim	249	183 (82,81%)	66 (80,49%)	0,08965	1,167	0,7646
Não	54	38 (17,19%)	16 (19,51%)			
Presença de suínos						
Sim	182	135 (61,09%)	47 (57,32%)	0,2145	1,168	0,6433
Não	121	86 (38,91%)	35 (42,68%)			
Presença de ovinos						
Sim	68	51 (23,08%)	17 (20,73%)	0,07827	1,147	0,7797
Não	235	170 (76,92%)	65 (79,27%)			
Presença de caprinos						
Sim	23	20 (9,05%)	3 (3,66%)	1,769	2,614	0,1837
Não	280	201 (90,95%)	79 (96,34%)			
Presença de animais silvestres						
Sim	280	201 (90,95%)	79 (96,34%)	1,769	0,3826	0,1837
Não	23	20 (9,05%)	3 (3,66%)			

* Qtt. = Quantidade (Quantity).
** OR = *Odds ratio*.
*** Valor-P= p-value [P<0,05 significativo pelo Teste de chi-quadrado bicaudal – **(χ^2)].**

Os resultados do presente estudo divergem do obtido por Siqueira[55] no Estado da Bahia, por Oliveira Filho et al.[56] no Estado da Paraíba e por Caselani et al.[44] no Estado de Minas que constataram, respectivamente, a presença de bovinos em propriedades vizinhas, cohabitação com caprinos e criação consorciada de equinos com outras espécies, como fatores associados a infecção por *Leptospira* spp.

Entender a interação entre seres vivos passíveis de infecção por *Leptospira* spp. e o meio ambiente em que vivem, determinando-se o papel que cada um exerce no ambiente é fundamental para a compreensão das características do ecossistema, e, consequentemente, para a compreensão da dinâmica epidemiológica de enfermidade de relevância em saúde animal e humana, subsidiando ainda de informações as políticas sanitárias e ambientais[1, 126]. No estado de Roraima, dados do Sistema de informação de Agravos de Notificação do Ministério da Saúde registraram quatro casos de leptospirose no ano de 2014[127] e um caso no ano de 2015[127], e embora não haja registros de notificação da doença no município de

Rorainópolis, esta doença deverá ser considerada no diagnóstico em unidades de saúde tendo em vista o caráter zoonótico desta enfermidade.

Este estudo é o primeiro relato da infecção da *Leptospira* spp. em equinos no Estado de Roraima e preenche apenas uma lacuna a respeito de uma complexa interação biológico-ambiental que necessitará de estudos complementares em seres humanos e outros animais (domésticos e silvestres) para a compressão epidemiológica da infecção pela *Leptospira* spp. e como esta bactéria age no ecossistema do bioma amazônia em Roraima.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo apontou alta prevalência da infecção por *Leptospira* spp. (72,94%) em equinos procedentes do município de Rorainópolis, bem como indicou alta prevalência de focos de infecção (96,43%) e a presença deste patógeno no município de Rorainópolis, apontando para a necessidade de se reforçar as recomendações de controle indicadas para esta infecção, que foi considerada endêmica na população equina local.

A pesquisa demonstrou ainda que os sorovares mais prevalentes nas reações sorológicas positivas foram àqueles relacionados tanto a reservatórios silvestres (Patoc, Sentot, Castellonis, Grippotyphosa, Butembo e Hebdomadis) como a reservatórios domésticos (Icterohaemorrhagiae, Hardjoprajitno e Wolffi). O número de ocorrências de coaglutinações foi alto, perfazendo 27,15% das aglutinações, todavia, os sorovares mais encontrados nos casos de coaglutinação também foram soraves predominantes nos casos de aglutinação (Sentot e Icterohaemorragiae).

Estes resultados demonstraram que o ecossistema amazônico pode propiciar não somente fatores ambientais favoráveis, mas também a convivência de animais silvestres e domésticos no mesmo ambiente, podendo haver o compartilhamento inclusive dos mesmos patógenos.

A alta frequência de respostas sorológicas para o sorovar Icterohaemorrhagiae nas reações sorológicas positivas das amostras de soro de equinos indica que a presença de roedores foi significativa para a infecção por *Leptospira* spp., demonstrando que o controle da leptospirose nos equinos do município de Rorainópolis deve preconizar o controle dos roedores. O controle de roedores poderá ter como base as técnicas de desratização e a anti-ratização, com o adequado acondicionamento e vedação de depósitos de alimentos, adequada vedação de depósitos de dejetos e resíduos, limpeza periódica dos comedouros e bebedouros dos animais e o controle químico.

A presença do sorovar Hardjoprajitno e de sorovares relacionados a reservatórios silvestres demonstra que a prevenção da infecção leptospírica deve preconizar o controle da infecção nos bovinos e a limitação do pastejo em áreas com a presença de animais silvestres. O potencial contato de animais silvestres que podem albergar sorovares importantes de *Leptospira* spp. com equinos no ambiente pode levar a potencial infecção ou mesmo a doença clínica nos equinos que cursa com os quadros de uveíte recorrente, abortos ou insuficiência renal.

Verificou-se como esperado, que assistência veterinária reduziu a possibilidade da infecção pela orientação de técnicas de manejo produtivo e sanitário pelo profissional médico veterinário.

Os animais que são usados para o trabalho apresentaram maior chance de serem infectados por *Leptospira* spp., tendo sido encontrada associação estatísticamente significativa para esta variável. Portanto, a orientação dos produtores acerca da necessidade de maiores cuidados sanitários para com os animais utilizados nas atividades laborais faz-se necessária. Dentre outras, devem ser recomendados o uso de vacinas comerciais contra a infecção leptospírica, o controle de roedores sinantrópicos nos ambientes usados pelos equinos, o tratamento da água oferecida a estes animais e a restrição do pastejo em áreas alagadiças. Além disso, pode ser utilizada a quimioprofilaxia com diidroestreptomicina ou outros antibióticos eficientes contra *Leptospira* spp. na entrada de novos animais.

Embora não tenha sido associado o pastejo em áreas alagadiças com a infecção por *Leptospira* spp. neste estudo, é descrito pela literatura que o contato com áreas alagadiças é um fator de risco para esta infecção, sendo adequada a limitação do pastejo em áreas alagadiças, pois a leptospirose é uma doença de veiculação hídrica, em especial da *Leptospira interrogans*, que apresenta sobrevivência no meio aquático maior do que outras espécies de *Leptospira* spp. Recomenda-se ainda o cuidado com as erosões antrópicas e com águas com pH próximo a neutralidade, pois os sedimentos de erosão naturais ou artificiais propiciam a transmissão de *Leptospira* spp. para os equinos e outros animais.

É indicado o uso e a produção de vacinais comerciais contra a infecção leptospírica com os sorovares predominantes nas reações sorológicas positivas, uma vez que foi verificada que em nenhuma das propriedades estudadas utilizava-se a vacinação contra *Leptospira* spp. Além disso, as vacinas comerciais existentes ainda não possuem em sua composição os sorovares Sentot, Castellonis e Butembo.

Pelo exposto torna-se fundamental o estudo dos sorovares nas pesquisas de prevalência em seres humanos e em outras espécies de animais (domésticos e silvestres) para maior compreensão acerca da dinâmica epidemiológica da *Leptospira* spp. no ecossistema da Amazônia Setentrional Brasileira.

7. CONCLUSÃO

- A prevalência de casos e focos da infecção por *Leptospira* spp. em equinos no município de Rorainópolis é elevada caracterizando endemicidade;
- Foram detectadas respostas sorológicas positivas predominantes para os sorovares patogênicos Sentot, Icterohaemorrhagiae, Grippotyphosa, Hardjoprajitno, Butembo, Castellonis e Wolffi;
- A observação da predominância de infecção pelos sorovares Sentot, Icterohaemorrhagiae, Grippotyphosa e Hardjoprajitno indica que os equinos estão sendo expostos ao agente pelo contato com animais silvestres, bovinos, roedores sinantrópicos e silvestres;
- Foi observada associação estatisticamente significativa entre a presença de roedores, assistência veterinária, o uso do animal e a infecção por *Leptospira* spp. no município;
- As principais ações recomendadas em defesa sanitária, saúde pública e extensão para a região se baseiam em medidas profiláticas gerais e específicas, indicadadas para o controle inter e intra-propriedade da infecção;
- Recomenda-se a inclusão principalmente dos sorovares Sentot, Icterohaemorrhagiae, Hardjoprajitno, Grippotyphosa, Butembo, Castellonis, Wolffi, Pomona, Canicola e Bratislava na produção de vacinas contra a infecção por *Leptospira* spp. para a região;
- Recomenda-se a atenção aos órgãos de vigilância epidemiológica em saúde humana e animal para a notificação de casos suspeitos ou confirmados de leptospirose no município.

REFERÊNCIAS

1. Brasil. Equídeos [Internet]. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; 2014 [Acesso 01 mai 2015], Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/equideos.

2. Braga RM. Cavalo Lavradeiro em Roraima – Aspectos históricos, ecológicos e de conservação. 1 st ed. Brasília: Embrapa; 2000. 119 p.

3. Pinna MH, Varges R, Lilenbaum W. Aplicação de um programa integrado de controle da leptospirose em equinos no Rio de Janeiro, Brasil. Revista Brasileira de Ciência Veterinária. 2008; 15 (2): 63-66.

4. Hartskeerl RA, Collares-Pereira M, Ellis, WA. Emergence, control and re-emerging leptospirosis: dynamics of infection in the changing world. Clinical Microbiology and Infection. 2011; 17 (4): 494–501.

5. Brasil. Guia de Vigilância Epidemiológica. 7 th ed. Brasília: Ministério da Saúde; 2009. 816 p.

6. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa Nº 50, de 23 de setembro de 2013. Alterar a lista de doenças passíveis da aplicação de medidas de defesa sanitária animal. Diário Oficial da União. 2013 Sep 23; Seção 1.

7. Radostits OM, Gay CC, Hinchcliff KW, Constable PD. Veterinary Medicine: a textbook of diseases of cattle, horses, sheep, pigs, and goats. 10th ed. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2007. 2156p.

8. Pinna M, Martins G, Freire I, Lilenbaum W. Seropositivity to *Leptospira interrogans* serovar Bratislava associated to reproductive problems without significant biochemical or hematological alterations in horses. Ciência Rural. 2010; 40 (10): 2214-2217.

9. Hamond C, Martins G, Lilenbaum W. Subclinical leptospirosis may impair athletic performance in racing horses. Tropical Animal Health and Production. 2012; 44 (8):1927–1930.

10. Braga J, Hamond C, Martins G, Abreu RN, Lilenbaum W. Ophtalmic alterations in horses with leptospirosis by serovar icterohaemorrhagiae in Rio de Janeiro, Brazil. Pesquisa Veterinária Brasileira. 2011; 31(2): 147-150.

11. Toro IT, Barros JT, Cáceres AG, Ortega JF, Wiethuchter CF. Evaluación serológica de *Leptospira interrogans* en equinos pertenecientes a un centro ecuestre de la provincia de Linares, Chile. Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia. 2013. 8 (2): 101:107

12. Divers TJ. Leptospirosis, In: Sprayberry KA, Robinson NE, editors. Robinson's Current therapy in equine medicine. 7 th Ed. St.Louis: Elsevier Saunders, 2015. p. 178-180.

13. Coelho EGA, Oliveira DAA. Testes genéticos na equideocultura. Revista Brasileira de Zootecnia. 2008; 37 (suplemento especial): 202-205.

14. Lima RAS, Shirota R, Barros GSC. Estudo do complexo do agronegócio cavalo. 1 st ed. Piracicaba: ESALQ/USP, 2006. 250p.

15. Almeida FQ, Silva VP. Progresso científico em equideocultura na 1ª década do século XXI. Revista Brasileira de Zootecnia. 2010; 39 (suplemento especial): 119-129.

16. Silva AA. Gestão sanitária do abortamento e mortalidade perinatal em equinos: *Leptospira* e *Herpesvírus* Equino – 1 como agentes causais [Dissertação]. São Paulo: Instituto Biológico de São Paulo; 2014.

17. Bethlem EP, Carvalho CR. Pulmonary leptospirosis.Current Opinion in Pulmonary Medicine. 2000; 6 (5): 436-441.

18. Stimson AM. Note on a organism found in yellow-fever tissue. Public Health Reports. 1907; 22 (18): 541.

19. Hubálek Z, Rudolf I. Microbial zoonoses and sapronoses. London: Springer; 2011. 469 p.

20. Hines MT. Leptospirosis, In: Sellon DC, Long MT, editors. Equine infectious diseases. 2 nd ed. St Louis: Saunders Elsevier; 2014. p. 302-310.

21. Adler B, Moctezuma AP. *Leptospira*, In: Gyles GL, Prescott JF, Songer G, Thoen CO. Pathogenesis of bacterial infections in animals. 4th Ed. Iowa: Blackwell Publishing, 2010. p. 527-547.

22. Rolim MBQ, Barros SEM, Silva VCL, Santana VLA, Souza MA, Harrop MHV, Mota RA, Oliveira MAL, Moura APBL, Lima PF. Leptospirose em bovinos: revisão. Medicina Veterinária. 2012; 6 (2): 26-31.

23. Adler B, Moctezuma AP. *Leptospira* and leptospirosis. Veterinary Microbiology. 2010; 140 (3-4): 287-296.

24. Castro RF. La situacion actual de las zoonosis más frecuentes en el mundo. Gaceta Médica de México. 2010; 146 (6): 423-429.

25. Abela-Ridder B, Sikkema R, Hartskeerl RA. Estimating the burden of human leptospirosis. International Journal of Antimicrobial Agents. 2010; 36 (Supll 1): 5–7.

26. Hartskeerl RA. International Leptospirosis Society: objectives and achievements. Revista Cubana de Medicina Tropical. 2005; 57 (1): 7-10.

27. Sethi S, Shrama N, Kakkar N, Taneja J, Chatterjee SS, Banga SS, Sharma M. Increasing trends of leptospirosis in Northern India: a clinic-epidemiological study. PLOS Neglected Tropical Diseases. 2010; 4 (1): 1-7.

28. Adler B. Leptospira and leptospirosis. Current Topics in Microbiology and Immunology. 2015; 387: 65:98.

29. Ko AI, Goarant C, Picardeau M. *Leptospira*: the dawn of the molecular genetics era for an emerging zoonotic pathogen. Nature Reviews Microbiology. 2009; 7 (10): 736-747.

30. Vasconcelos CH, Fonseca FR, Lise MLZ, Arsky MLNS. Fatores ambientais e socioeconômicos relacionados à distribuição de casos de leptospirose no Estado de Pernambuco, Brasil, 2001–2009. Cadernos Saúde Coletiva. 2012; 20 (1): 49-56.

31. Vallejo GS, Marín JEG, Alvarez LQ, Cotrina MCC. Características clínicas y epidemiológicas de la leptospirosis en el departamento del Quindío, 2005-2006. Infectio. 2008; 12 (2): 325-331.

32. Vanasco NB, Schmeling MF, Lottersberger J, Costa F, Ko AI, Tarabla HD. Clinical characteristics and risk factors of human leptospirosis in Argentina (1999–2005). Acta Tropica. 2008; 107 (3): 255–258.

33. Souza VMM, Arskyll MLNS, Castro APB, Araujo WN. Anos potenciais de vida perdidos e custos hospitalares da leptospirose no Brasil. Revista de Saúde Pública. 2011; 45 (6): 1001-1008.

34. Cordeiro F, Ramos AA, Batista-Junior JA. Aglutininas Antileptospira em Soros de Equinos de Minas Gerais. Pesquisa Agropecuária Brasileira. 1974; 9: 45-48.

35. Corrêa MOA, Amato Neto V, Veronesi R, Fabbri OS. Leptospiroses em equinos: inquérito sorológico. Revista do Instituto Adolfo Lutz. 1955; 15: 186-193.

36. Artiushin SC, Timoney JF, Balasuriya UB, Erol E, Sells SF. Real-time PCR for detection of *Leptospira interrogans* serovar Pomona type kennewicki in equine clinical specimens. Journal of Equine Veterinary Science. 2012; 32 (10): 53.

37. Polle F, Storey E, Eades S, Alt D, Hornsby R, Zuerner R, Carter R. Role of intraocular *Leptospira* infections in the pathogenesis of equine recurrent uveitis in the Southern United States. Journal of Equine Veterinary Science. 2014; 34 (11-12): 1300-1306.

38. Loureiro AP, Hamond C, Lilenbaum W. Leptospirosis in horses. Veterinary Record. 2013; 172 (18): 479-480.

39. Hamond C, Martins G, Lawson-Ferreira R, Medeiros MA, Lilenbaum W. The role of horses in the transmission of leptospirosis in an urban tropical area. Epidemiology and Infection. 2013; 141 (1): 33–35.

40. Yan W, Faisal SM, Divers T, Mcdonough SP, Akey B, Chang YF. Experimental *Leptospira interrogans* serovar Kinnewicki infection of horses. Journal of Veterinary Internal Medicine. 2010; 24 (4): 912-917.

41. Bharti AR, Jarlath EN, Ricaldi JN, Matthias MA, Diaz MM, Lovett MA, Levett PN, Gilman RH, Willig MR, Gotuzzo E, Vinetz JM. Leptospirosis: a zoonotic disease of global importance. The Lancet Infectious Diseases. 2003; 3: 757-771.

42. Santos CS, Guedes Junior DS, Pereira RCG, Santos CCA, Castro V, Jesus VLT. Inquérito sorológico da ocorrência de leptospirose em equídeos da microrregião de Itaguaí no estado do Rio de Janeiro-RJ. Revista Brasileira de Medicina Veterinária. 2012; 34 (2): 96-100.

43. Silva FJ, Mathias LA, Magajevski FS, Werther K, Assis NA, Girio RJS. Anticorpos contra *Leptospira* spp. em animais domésticos e silvestres presentes no campus universitário da FCAV, UNESP, Jaboticabal/SP. Ars Veterinaria. 2010; 26 (1): 17-25.

44. Caselani K, Oliveira PR, Ferraudo AS, Lima-Ribeiro AMC, Girio RJS. Estudo soroepidemiológico de leptospirose em equinos utilizados para tração urbana. Revista do Instituto Adolfo Lutz. 2012; 71 (3): 582-587.

45. Coiro CJ, Langoni H, Silva RC. Epidemiological aspects in the *Leptospira* spp. and *Toxoplasma gondii* infection in horses from Botucatu, São Paulo, Brazil. Journal of Equine Veterinary Science. 2012; 32 (10): 620-623.

46. Hashimoto VY, Garcia JL, Spohr KAH, Silva FG, Alves LA, Freitas JC. Prevalência de anticorpos contra *Leptospira* spp. em bovinos, caninos, equinos, ovinos e suínos do município de Jaguapitã, estado do Paraná, Brasil. Arquivos do Instituto Biológico. 2010; 77 (3): 521-524.

47. Finger MAP, Barros Filho IV, Leutenegger C, Estrada M, Ullmann LS, Langoni H, Kikuti M, Dornbush PT, Deconto I, Biondo AW. Serological and molecular survey of *Leptospira* spp. among cart horses from an endemic area of human leptospirosis in Curitiba, Southern Brazil. Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo. 2014; 56 (6): 473-476.

48. Lasta CS, Oliveira ST, Merini LP, Dasso MG, Pedralli V, González FHD. Pesquisa de aglutininas anti-*Leptospira* em soros de equinos de tração em Porto Alegre, Brasil. Revista Brasileira de Ciência Veterinária. 2013; 20 (1): 23-25.

49. Jorge RSP, Ferreira F, Ferreira-Neto JS, Vasconcellos SA, Lima ES, Morais ZM, Souza GO. Exposure of free-ranging wild carnivores, horses and domestic dogs to *Leptospira* spp in the northern Pantanal, Brazil. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz. 2011; 106 (4): 441-444.

50. Linhares GFC, Girio RJS, Linhares DCL, Mondeiros LC, Oliveira APÁ. Sorovares de *Leptospira interrogans* e respectivas prevalências em cavalos da Microrregião de Goiânia, GO. Ciência Animal Brasileira. 2005; 6 (4): 255-259.

51. Moraes CCG, Kuroda RBS, Pinho APVB, Ywasaki F, Meneses AMC, Martins AV, Amaral Junior JM, Dias HLT, Vasconcellos SA. Pesquisa de anticorpos para sorovares de *Leptospira interrogans* patogênicas em equídeos criados na ilha de Algodoal, Estado do Pará. Revista de Ciências Agrárias. 2010; 53 (2): 188-194

52. Aguiar DM, Cavalcante GT, Lara MCCH, Villalobos EMC, Cunha SEM, Okuda L. H, Stéfano E, Nassar AFC, Souza GO, Vasconcellos SA, Labruna MB, Camargo LM. A, Gennari SM. Prevalência de anticorpos contra agentes virais e bacterianos em equídeos do município de Monte Negro, Rondônia, Amazônia Ocidental Brasileira. Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science.2008; 45(4): 269-276.

53. Araújo BM. Soroepidemiologia da infecção por *Leptospira* spp. em bovinos, equídeos, caninos e trabalhadores rurais em assentamento no município de Aragominas, Tocantins, Brasil [Tese]. Goiânia: Universidade Federal de Goiás; 2010.

54. Gomes AHB, Oliveira FCS, Cavalcanti LA, Conceição IR, Santos GR, Ramalho EJ, Viegas SARA. Ocorrência de aglutininas anti-leptospira em soro de equinos no estado da Bahia. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal. 2007; 8 (3): 144-151.

55. Siqueira CC. Leptospirose equina: estudo soroepidemiológico nas regiões metropolitana de Salvador e Recôncavo Baiano [Dissertação]. Salvador: Universidade Federal da Bahia; 2012.

56. Oliveira Filho RB, Malta KC, Oliveira JMB, Santana VLA, Harrop MHV, Stipp DT, Pinheiro Júnior JW. Epidemiological analysis of *Leptospira* spp. infection in equids from the Brejo Paraibano Microregion of Brazil. Journal of Equine Veterinary Science. 2014; 34 (3): 407–414.

57. Souza NM. Pesquisa de Aglutininas Anti *Leptospira* spp. em Equinos na Região da Zona da Mata e Ilha de Fernando de Noronha no Estado de Pernambuco [Dissertação]. Recife: Universidade Federal Rural do Pernambuco; 2012.

58. Abdulkader RCRM, Daher EF, Camargo ED, Spinosa C, Silva M.V. Leptospirosis severity may be associated with the intensity of humoral immune response. Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo. 2002; 44(2): 79-83.

59. Marinho M, Langoni H, Oliveira SL, Carreira R, Perri SHV, Luvizoto MC. Resposta humoral, recuperação bacteriana e lesões histológicas em camundongos geneticamente selecionados para bons e maus produtores de anticorpos e *balb/c*, frente à infecção por *Leptospira interrogans* sorovar *icterohaemorrhagiae*. Pesquisa Veterinária Brasileira: 2003; 23 (1,): 05-12.

60. Tizard IR. Imunologia Veterinária. 9 th Ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2014. 568 p.

61. Marcolongo-Pereira C, Adrien ML, Ladeira SRL, Soares MP, Assis-Brasil ND, Schild AL. Abortos em equinos na região Sul do Rio Grande do Sul: estudo de 72 casos. Pesquisa Veterinária Brasileira. 2012; 31 (1): 22-26.

62. Smith BP. Large animal internal medicine. 5th ed. St. Louis: Elsevier Mosby; 2014. 1872p

63. Burriel AR. Leptospirosis: an important zoonotic diseasesis, In: Mendez–Vilas A. Editor. Current research, technology and education topics in applied microbiology and microbial biotechnology. Badajoz: Formatex; 2010. p. 687-693.

64. Oie. Organização Mundial de Saúde Animal. Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals. 7th Ed. OIE: Paris; 2014. 598 p.

65. Thomassian A. Enfermidades dos cavalos. 4th Ed. São Paulo: Varela; 2005. 573 p.

66. Hamond C, Martins G, Reis J, Kraus E, Pinna A, Lilenbaum W. Pulmonary hemorrhage in horses seropositive to leptospirosis. Pesquisa Veterinária Brasileira. 2011; 31 (5): 413-415.

67. Pinna AE. Estudo sorológico, bacteriológico e molecular da leptospirose em éguas envolvidas em programa de transferência de embriões [Tese] Niterói: Universidade Federal Fluminense, 2011.

68. Brasil. Ministério da Saúde. Manual de Leptospirose. Brasília: Fundação Nacional de Saúde; 1995. 98 p.

69. Roraima. Secretaria de Estado do Planejamento e Desenvolvimento de Roraima. Informações socioeconômicas do município de Rorainópolis – RR 2012. 2 nd Ed. Boa Vista: Secretaria de Estado do Planejamento e Desenvolvimento de Roraima (SEPLAN) e Coordenadoria Geral de Estudos Econômicos e Sociais (CGEES); 2012. 68p.

70. Lopes CEV. Avaliação socioeconômica dos sistemas de produção em assentamentos rurais no Estado de Roraima: o caso do assentamento rural PAD-ANAUÁ [Dissertação]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.

71. Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Pecuária - 2013 » equino - efetivo dos rebanhos » comparação entre os municípios: Roraima. [Acesso: 30 abr 2015]. Disponível em: http://cidades.ibge.gov.br/comparamun/compara.php?lang=&coduf=14&idtema=135&codv=v02&search=roraima|rorainopolis|sintese-das-informacoes-2013.

72. Brasil. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Secretaria de Desenvolvimento Territorial. Comissão de Implantação de Ações Territoriais. Território de Desenvolvimento Rural Sustentável Sul de Roraima. Plano territorial de desenvolvimento rural sustentável: propostas de políticas públicas para o território Sul de Roraima. Rorainópolis: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2010. 120 p.

73. Brasil. Serviço Geológico do Brasil (CPRM). Boa Vista (Rio Branco); Monitoramento Hidrológico de 2009 – Boletim nº 4 – 06/04/2009. Manaus: Serviço Geológico do Brasil; [Acesso 21 jun 2014]. Disponível em: http://www.cprm.gov.br/rehi/amazonialegal/14620000_Cheia.pdf.

74. Brasil. Serviço Geológico do Brasil (CPRM). Caracaraí (Rio Branco); Monitoramento Hidrológico de 2009 – Boletim nº 4 – 06/04/2009. Manaus: Serviço Geológico do Brasil. [Acesso 21 jun 2014]. Disponível em: http://www.cprm.gov.br/rehi/amazonialegal/14710000_Cheia.pdf.

75. Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Diretoria de Geociências. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Uso da Terra e a Gestão do Território no Estado de Roraima – Relatório Técnico. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2009. 46 p.

76. Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Cartograma do efetivo de equinos do Estado de Roraima. [Acesso: 20 abr 2015]. Disponível em: http://cidades.ibge.gov.br/cartograma/mapa.php?lang=&coduf=14&codmun=140047&idtema=135&codv=v02&search=roraima|rorainopolis|sintese-das-informacoes-2013.

77. Thrusfield M. Veterinary Epidemiology. 3 rd ed.Oxford: Blackwell Science, 2007. 626 p.

78. Feitosa FLF. Semiologia Veterinária: a arte do diagnóstico. 3 rd ed. São Paulo: Roca; 2014. 640p.

79. R Development Core Team. R: a language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, 2014. [Acesso 05 nov 2014. Disponível em: http://www.r-project.org.

80. Dean AG, Sullivan KM, Soe MM. OpenEpi: open source epidemiologic statistics for public health, version 2.3.1. [Acesso em 06 dez 2014]. Disponível em: http://www.openepi.com.

81. Schneider MC, Aguilera XP, Smith RM, Moynihan MJ, Silva JB, Aldighieri S, Almiron M. Importance of animal/human health interface in potential public health emergencies of international concern in the Americas. Revista Panamericana de Salud Pública. 2011; 29 (3): 371: 379.

82. Schneider MC, Jancloes M, Buss DF, Aldighieri S, Bertherat E, Najera P, Galan DI, Durski K, Espinal MA. Leptospirosis: a silent epidemic disease. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2013; 10 (12): 7229:7234.

83. Mauermann U, Wiegand D, Manz D, Weiss R. Use of nonpathogenic Leptospira strains as diagnostic antigens for detection of Leptospira infection in cattle. Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift . 1993; 106 (9): 296-299.

84. Aguiar DM, Cavalcante GT, Camargo LMA, Labruna MB, Vasconcellos SA, Souza GO, Gennari SM. Anti-*Leptospira* spp and Anti-*Brucella* spp Antibodies in humans from rural area of Monte Negro municipality, State Of Rondônia, Brazilian Western Amazon. Brazilian Journal of Microbiology. 2007; 38 (1):93-96

85. Almeida DS. Avaliação da infecção por leptospiras patogênicas em primatas silvestres mantidos em cativeiro em Salvador, Bahia, Brasil. [Dissertação]. Salvador: Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz); 2013.

86. Carvalho OS, Gonzaga LNR, Albuquerque AS, Bezerra DC, Chaves NP. Ocurrence of *Brucella abortus, Leptospira interrogans* and bovine herpesvirus type 1 in buffalo (*Bubalus bubalis*) herd under extensive breeding system. African Journal of Microbiology Research. 2015; 9 (9): 598-603.

87. Corrêa MOA, Hyakutake S, Natale V, Tiriba AC, Galvão PAA. Leptospiroses humanas ainda não assinaladas no Brasil. Revista do Instituto de Medicina Tropical. 1964; 6 (2):71-74.

88. Altério DL, Cunha JCP. Leptospirose humana por Leptospira Sentot. Revista do Hospital das Clinicas / Faculdade de Medicina de São Paulo. 1966; 21 (4): 199-201.

89. Herrmann GP, Lage AP, Moreira EC, Haddad JPA, Resende JR, Rodrigues RO, Leite RC. Soroprevalência de aglutininas anti-*Letospira* spp. em ovinos nas Mesorregiões Sudeste e Sudoeste do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Ciência Rural. 2004; 34 (2): 443 - 448.

90. Fernandes ARF, Fernandes AG, Araújo VJA, Higino SSS, Silva MLC, Alves CJ, Azevedo SS. Soroepidemiologia da leptospirose canina na região metropolitana de Natal, estado do Rio Grande do Norte. Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science. 2013; 50 (3): 226-232.

91. Higino SSS, Santos FA, Costa DF, Santos CSAB, Silva MLCR, Alves CJ, Azevedo SS. Flock-level risk factors associated with leptospirosis in dairy goats in a semiarid region of Northeastern Brazil. Preventive Veterinary Medicine. 2013; 109 (1-2): 158– 161.

92. Marinho M, Mendes LCN, Kaneto CN, Taparo CV, Bernardes JOR, Lombardi AL, Perri SHV, Baldasso AB, Ribeiro MM. Perfil de aglutininas anti-leptospira e anti-brucella e condições sanitárias de ovinos da Região Noroeste do Estado de São Paulo, Brasil. Veterinária e Zootecnia. 2012; 19 (4): 593: 600.

93. Hashimoto VY, Dias JA, Spohr KAH, Silva MCP, Andrade MGB, Muller EE, Freitas JC. Prevalência e fatores de risco associados à *Leptospira* spp. em rebanhos bovinos da região centro-sul do estado do Paraná. Pesquisa Veterinária Brasileira. 2012; 32 (2):99-105.

94. Biscola NP, Fornazari F, Saad E, Richini-Pereira VB, Campagner MV, Langoni H, Barraviera B, Ferreira Junior RS. Serological investigation and PCR in detection of pathogenic leptospires in snakes. Pesquisa Veterinária Brasileira. 2011; 31(9): 806-811.

95. Silva CS, Girio RJS, Guerra Neto G, Brich M, Santana LAS, Amâncio FH, Mariani JR, Weissort PMF. Anticorpos anti-*Leptospira* spp. em animais selvagens do zoológico municipal de Ribeirão Preto, Estado de São Paulo, Brasil. Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science. 2010. 47(3): 237-242.

96. Ullmann LS, Neto RND, Teixeira RHF, Nunes AV, Silva RC, Pereira-Richini VB, Langoni H. Epidemiology of leptospirosis at Sorocaba Zoo, São Paulo State, Southeastern Brazil. Pesquisa Veterinária Brasileira. 2012; 32 (11): 1174-1178.

97. Lenharo DK, Santiago MEB, Lucheis SB. Avaliação sorológica para leptospirose em mamíferos silvestres procedentes do Parque Zoológico Municipal de Bauru, SP. Arquivos do Instituto Biológico. 2012; 79 (3): 333-341.

98. Ferreira C. Frequência de aglutininas Anti-*Leptospira interrogans* em equídeos de tração em Belo Horizonte, Minas Gerais, de Agosto de 2001 a Junho de 2008. [Dissertação]. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais; 2009.

99. Tan CG, Dharmarajan G, Beasley JC, Rhodes Jr OE, Moore G, Wu CC, Lin TL. Neglected leptospirosis in raccoons (*Procyon lotor*) in Indiana, USA. Veterinary Quarterly. 2014; 34(1): 1-10.

100. Bakoss P, Jarekova J, Labuda M. An Attempt to Control a Natural Focus of Leptospirosis Grippotyphosa by Rodenticide – A Long-Term Study (1977-2004). Annals of Agricultural and Environmental Medicine. 2007; 14 (1): 51-56.

101. Treml F, Pejčoch M, Holešovská Z. Small mammals – natural reservoir of pathogenic leptospires. Veterinarni Medicina. 2002; 47 (10-11): 309-314.

102. Souza Júnior MF, Lobato ZIP, Lobato FCF, Moreira EC, Oliveira RR, Leite GG, Freitas TD, Assis RA. Presença de anticorpos da classe IgM de *Leptospira interrogans* em animais silvestres do Estado do Tocantins, 2002. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. 2006; 39(3): 292-294.

103. Schenk JAP. Isolamento de leptospira do sorogrupo hebdomadis de Tatus (*Dasypus novemcinctus*) capturados no Estado de Minas Gerais. [Dissertação]. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais; 1976.

104. Costa da Silva R, Zetun CB, Bosco SM, Bagagli E, Rosa PS, Langoni H. *Toxoplasma gondii* and *Leptospira* spp. infection in free-ranging armadillos. Veterinary Parasitology. 2008; 157 (3-4): 291-293.

105. Esteves FM, Guerra-Neto G, Girio RJS, Silva-Vergara ML, Carvalho ACFB. Detecção de anticorpos para *Leptospira* spp. em animais e funcionários do Zoológico Municipal de Uberaba, MG. Arquivos do Instituto Biológico. 2005; 72 (3): 283-288.

106. Corrêa SHR, Vasconcellos SA, Morais Z, Teixeira AA, Dias RA, Guimarães MABV, Ferreira F, Ferreira Neto JS. Epidemiologia da Leptospirose em animais silvestres na Fundação Parque Zoológico de São Paulo. Brazilian Journal Veterinary Research. 2004; 41 (3): 189-193.

107. Guerra Neto G, Girio RJS, Andrade TM, Koproski LP, De Moraes W, Dos Santos LC. Ocorrência de anticorpos contra *Leptospira* spp. em felídeos neotropicais pertencentes ao criadouro de animais silvestres da Itaipu Binacional e ao Zoológico Municipal Bosque Guarani, Foz do Iguaçu, Estado do Paraná. Ars Veterinaria. 2004; 20(1): 75-80.

108. Galvão SR. Aspectos Epidemiológicos da Infecção por *Leptospira* spp. em Caninos Urbanos de Araguaína, Tocantins, Brasil. [Tese]. Goiânia: Universidade Federal de Goiás; 2009.

109. Zelada HM. Prevalência de aglutininas anti-leptospiras em soros sangüíneos de bovinos do Território Federal de Roraima – Brasil [Dissertação]. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária; 1981.

110. Homem VSF, Heinemann MB, Moraes ZF, Vasconcellos SA, Ferreira F, Ferreira Neto JS. Estudo epidemiológico da leptospirose bovina e humana na Amazônia Oriental Brasileira. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. 2001; 34 (2): 173-180.

111. Gerding MN, Groen J, Brouwer RL, Jordans JG, Osterhaus AD. Acute renal failure due to leptospirosis grippotyphosa. Infection. 1997; 25 (6): 379-380.

112. Coelho ELM, Chaves NP, Sá JC, Melo SA, Silva ALA. Prevalência de leptospirose em fêmeas bovinas abatidas em frigoríficos no município de São Luís, MA. Revista Brasileira de Medicina Veterinária. 2014; 36(2): 111-115.

113. Ellis WA. Leptospirosis as a cause of reproductive failure. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice. 1994; 10 (3): 463-478.

114. Costa MCR, Moreira EC, Leite RC, Martins NRS. Avaliação da imunidade cruzada entre Leptospira hardjo e L. wolffi. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia. 1998; 50 (1): 11-17.

115. Hashimoto VY, Gonçalves DD, Silva FG, Oliveira RC, Alves LA, Reichmann P, Muller EE, Freitas JC. Occurrence of antibodies against *Leptospira* spp. in horses of the urban area of Londrina, Paraná, Brazil. Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo. 2007; 49 (5): 327-330.

116. Pinna A, Martins G, Hamond C, Medeiros MA, De Souza GN, Lilenbaum W. Potential differences between Leptospira serovars, host-adapted (Bratislava) and incidental (Copenhageni), in determining reproductive disorders in embryo transfer recipient mares in Brazil. Veterinary Record. 2014; 174 (21): 531.

117. Figueiredo AO, Pellegrin AO, Gonçalves VSP, Freitas EB, Monteiro LARC, Oliveira JM, Osório ALAR. Prevalência e fatores de risco para a leptospirose em bovinos de Mato Grosso do Sul. Pesquisa Veterinária Brasileira. 2009; 29 (5): 375-381.

118. Brod CS, Fehlberg MF. Epidemiologia da leptospirose em bovinos. Ciência Rural. 1992; 22 (2): 239-245.

119. Chiareli D. Controle da leptospirose em bovinos de leite com vacina autóctone em Santo Antônio do Monte, MG 2007/2010. [Tese]. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária; 2011.

120. Bulach DM, Zuerner RL, Wilson P, Seemann T, McGrath A, Cullen PA, Davis J, Johnson M, Kuczek E, Alt DP, Peterson-Burch B, Coppel RL, Rood JI, Davies JK, Adler B. Genome reduction in *Leptospira borgpetersenii* reflects limited transmission potential. Proceedings of the National Academy of Sciences. 2006; 103 (39): 14560-14565.

121. Lins ZC. Doenças bacterianas. In: Veronesi R, editor. Doenças infecciosas e parasitárias. 7 th ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1982. p.1146-1148.

122. Queiroz MMA, Horbe AMC, Seyler P, Moura CAV. Hidroquímica do Rio Solimões na região entre Manacapuru e Alvarães – Amazonas – Brasil. Acta Amazonica. 2009; 39(4): 943 – 952.

123. Santos UM, Bringel SRB, Ribeiro MNG, Silva MNP. Rios da Bacia Amazônica II: os afluentes do Rio Branco. Acta Amazonica. 1985; 15(1-2): 147-156.

124. Silva MSR. Bacia hidrográfica do Rio Amazonas: contribuição para o enquadramento e preservação. [Dissertação]. Manaus: Universidade Federal do Amazonas; 2013.

125. Gordon Smith CE, Turner LH. The effect of pH on the survival of leptospires in water. Bulletin World Health Organization. 1961; 24 (1): 35-43.

126. Ostfeld RS, Holt RD. Are predators good for your health? Evaluating evidence for top-down regulation of zoonotic disease reservoirs. Frontiers In Ecology And The Environment. 2004; 2 (1): 13–20.

127. Brasil. Ministério da Saúde. Sistema de informação de agravos de notificação – Base de Dados. Brasília: Ministério da Saúde. [acesso 09 ago 2015]. Disponível em http://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/

ANEXO I

Registro de Aprovação na Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal de Goiás (CEUA/UFG).

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E INOVAÇÃO
COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS/CEUA

UFG

Goiânia, 04 de maio de 2015.

PARECER CONSUBSTANCIADO REFERENTE AO PROJETO DE PESQUISA DO PROTOCOLO N. 026 /15

I - Finalidade do projeto de pesquisa: Projeto de mestrado

II - Identificação

- **Título do projeto:** "Pesquisa de Aglutininas Anti-Leptospira spp. e Fatores Associados à Leptospirose em Equinos do Município de Rorainópolis, Estado de Roraima, Brasil".
- **Pesquisador Responsável/ Unidade:** Taiã Mairon Peixoto Ribeiro / Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal do Tocantins
- **Pesquisadores Participantes:** Valéria de Sá Jayme
- **Unidade onde será realizado:** Propriedades urbanas ou rurais em que a atividade predominante seja a equinocultura, no município de Rorainólpolis – RR.
- **Data de apresentação a CEUA:** 06/04/2015.

III - Objetivos e justificativa do projeto

Determinar a prevalência de aglutininas anti-Leptospira sp. por meio da soroaglutinação microscópica (SAM) em equinos do município de Rorainópolis e avaliar a frequência e fatores de risco associados à infecção.

Objetivos específicos

. Determinar os sorovares de *Leptospira spp.* mais prevalentes nos rebanhos equinos locais;

. Avaliar padrões da infecção em cada raça estudada;

. Identificar e categorizar os principais fatores associados à infecção nas propriedades estudadas;

. Elaborar e ações de educação em saúde, incluindo material educativo, com informações sobre manejo sanitário para a enfermidade citada.

Justificativa

A determinação da sua soroprevalência e destes fatores subsidiará, portanto, a elaboração e implementação de medidas de manejo e controle sanitário particularizadas, mediante a aplicação de ações preventivas que minimizem o risco nos rebanhos de equinos do município de Rorainópolis e, consequentemente, colaborem na redução de prejuízos econômicos aos produtores rurais e na proteção à saúde pública.

IV - Sumário do projeto

- **Discussão sobre a possibilidade de métodos alternativos e necessidade do número de animais:** Não existe
- **Descrição do animal utilizado (número, espécie, linhagem, sexo, peso, etc):** Cavalos, com dois anos de idade, pesando aproximadamente 500 kg, sendo 152 machos e 152 fêmeas.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E INOVAÇÃO
COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS/CEUA

UFG

- **Espécie e número total de animais utilizados:** *Equus caballus*, 303 aninais.
- **Descrição das instalações utilizadas e número de animais/área/qualidade do ambiente (ar, temperatura, umidade), alimentação/hidratação:** Os animais são procedentes das propriedades rurais existentes no município de Rorainópolis – RR.
- **Utilização de agente infeccioso/gravidade da infecção a ser observada e análise dos riscos aos pesquisadores/alunos:** Não irá trabalhar com agente infeccioso.
- **Adequação da metodologia e considerações sobre o sofrimento imposto aos animais:** Apenas coleta de sangue da veia jugular dos equinos. Os animais serão contidos com "Pito" (caximbo) ou em tronco de contenção caso haja na propriedade.
- **Método de eutanásia:** Não ocorrerá.
- **Destino do animal:** Os animais voltarão às atividades normais após a coleta de sangue.

V – Comentários do relator frente às orientações da CEUA

- **Quanto a documentos:** Todos apresentados.
- **Quanto aos cuidados e manejo dos animais e riscos aos pesquisadores:** Os riscos de coleta podem acontecer em relação à reatividade do animal, entretanto os autores apresentam que os mesmos serão contidos com "Pito" (caximbo) ou em tronco de contenção caso haja na propriedade.

VI - Parecer da CEUA

De acordo com a documentação apresentada à CEUA, consideramos o projeto **APROVADO**.

VII - Informação aos pesquisadores:

Reiteramos a importância deste Parecer Consubstanciado, e lembramos que o(a) pesquisador(a) responsável deverá encaminhar à CEUA-PRPI-UFG o *Relatório Final* baseado na conclusão do estudo e na incidência de publicações decorrentes deste, de acordo com o disposto na Lei nº. 11.794 de 08/10/2008, e Resolução Normativa nº. 01, de 09/07/2010 do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal-CONCEA. O prazo para entrega do Relatório é de até 30 dias após o encerramento da pesquisa, prevista para conclusão em **30/08/2015**.

VI - Data da reunião: 04/05/2015

RENATA MAZARO:12343522812
2015.05.05 16:58:09 -03'00'

aro e Costa

Coordenadora da CEUA/PRPI/UFG

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

QUESTIONÁRIO

ANEXO II

Projeto de Pesquisa: "Soroepidemiologia da infecção por *Leptospira* spp. em equinos do município de Rorainópolis, Estado de Roraima, Brasil"

Nome da Propriedade:_____

Número do Questionário (Nº Quest.):____

Data de aplicação: _____/_____/_____

1. Nome do participante: _____

Endereço e Fone para contato: _____

2. Atividade principal explorada: ( ) Bovinos de corte ( ) Bovinos de leite ( ) Bovinos Mista ( ) Equideocultura ( ) Outra:_____

3. Sistema de Criação dos equinos: ( ) Extensivo ( ) Misto ( ) estabulado

4. Zona da propriedade:

( ) Urbana ( ) Rural

5. Exame de AIE

( ) sim ( ) não

6. Caso confirmado de AIE

( ) sim ( ) não

7. Exame de Mormo

( ) sim ( ) não

8. Uso individual ou coletivo do equipamentos de sela:

( ) Individual

( ) coletivo

9. Composição do rebanho

Número Total de éguas= ---------- Número Total de Garanhões= ----------

Número Total de potros= ---------- Número Total de potras= ----------

10. Outras espécies na propriedade

( ) canina ( ) felina ( ) bovina ( ) suína ( ) ovina ( ) caprina ( ) espécies silvestres

11. Roedores ( ) sim () não

12. São vistos durante: ( ) dia ( ) noite ( ) não são vistos

13. Aborto equino nos últimos dois anos ( ) sim ( ) não

14. Vacinação contra leptospirose os equinos ( ) sim ( ) não

15. Outras vacinas utilizadas para os equinos: ( ) tétano ( ) influenza
( ) garrotilho ( ) outra:____ ( ) nenhuma
16. Aluguel de pastos de outras fazendas em alguma época do ano com movimentação de equinos
( ) sim ( ) não
17. Estação do ano de aluguel de pasto: ( ) seca ( ) chuvosa
18. Estação do ano com maior ocorrência de abortos em equinos: ( ) seca ( ) chuvosa
( ) não se aplica
19. Aluguel de pastos de sua fazenda em alguma época do ano: ( ) sim ( ) não
20. Movimentação de equinos entre propriedades diferentes: ( ) sim ( ) não
21. Assistência veterinária: ( ) sim ( ) não
22. Periodicidade da assistência veterinária: ( ) bianualmente ( ) anualmente ( ) mensalmente ( ) semanalmente ( ) não se aplica
23. Suplementação: ( ) realiza para ( ) não realiza para equinos
24. Vermifugação ( ) sim ( ) não
Em caso da resposta for sim, Periodicidade:_____
25. Usa carrapaticidas nos equinos ( ) sim ( ) não
26. Presença de carrapatos nos equinos: ( ) sim ( ) não
27. Compra de equinos: ( ) sim ( ) não
28. Procedimento adotado na introdução de novos equinos:
( ) Sem Procedimento Especial ( ) quarentena do Animal. Tempo = ----------
( ) Realização De Exames. ( ) Outros. Quais? ----------
29. Cuidados com o potro:
( ) Desinfecção do Umbigo. ( ) Fornecimento de Colostro ( ) Piquete ( ) Retirada do Véu
30. Topografia Predominante: ( ) Acidentada ( ) Plana ( ) Semi-Acidentada
31. Tipo de Aguada: ( ) Poço ( ) Tratada ( ) Rio
32. Pastejo de equinos em áreas alagadiças: ( ) sim ( ) não
33. Destino de Animais Mortos, Placentas e anexos fetais:
( ) enterramento ( ) cremação
( ) nenhuma ação ( ) outros
34. Abate de equinos na propriedade com finalidade alimentícia: ( ) sim ( ) não
35. Acúmulo de lixo na propriedade: ( ) sim ( ) não
36. Movimentação de animais em eventos: ( ) sim ( ) ( ) não

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL
ESCOLA DE VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

ANEXO III

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

PESQUISA DE AGLUTININAS ANTI-*Leptospira* spp. E FATORES ASSOCIADOS À LEPTOSPIROSE EM EQUINOS DO MUNICÍPIO DE RORAINÓPOLIS, ESTADO DE RORAIMA, BRASIL

Declaro que fui satisfatoriamente esclarecido pelo pesquisador responsável por este estudo, o Médico Veterinário Taiã Mairon Peixoto Ribeiro, em relação a minha participação no projeto de pesquisa intitulado "Pesquisa de Aglutininas Anti-*Leptospira* spp e Fatores Associados à Leptospirose em Equinos do Município de Rorainópolis, Estado de Roraima, Brasil", cujo objetivo é determinar a prevalência de aglutininas anti-*Leptospira* spp por meio da soroaglutinação microscópica em equinos do município de Rorainópolis e avaliar a frequência e fatores associados à esta doença. Os conhecimentos técnicos e científicos desconhecidos pela minha pessoa foram devidamente explicados. Também estou a par de que, a qualquer momento, poderei retirar a minha participação da pesquisa, e, além disso, tenho a plena consciência de que quaisquer danos ou gastos causados a minha pessoa, as minhas instalações e aos meus animais ocorridos devidos a minha participação na pesquisa serão integralmente reparados pelo Médico Veterinário Taiã Mairon Peixoto Ribeiro, coordenador da pesquisa. Permitirei a contenção física dos meus animais de acordo com técnicas de contenção estabelecidas em semiologia veterinária. Encontro-me ciente de que serão retirados 9 mL de sangue para o exame de soroaglutinação microscópica que indicará a presença ou ausência de anticorpos para a bactéria *Leptospira* spp e que responderei a um questionário de 36 questões sobre as características de manejo e da minha propriedade. Fui informado de que o conhecimento gerado pela pesquisa auxiliará na redução dos impactos da leptospirose nos rebanhos equinos do município de Rorainópolis, Estado de Roraima. Também estou ciente de que existem situações desconfortantes tais como a resposta sobre as características da propriedade e do manejo, o desconforto da retirada de sangue dos equinos e sua eventual contenção e possibilidade de ferimentos dos animais. Fui devidamente informado que poderei contatar o pesquisador responsável durante 24 horas por dia mediante o telefone, e-mail ou pessoalmente no endereço descrito abaixo sobre qualquer ocorrência ou dúvida que possivelmente tenha relação com a pesquisa. Uma cópia do Termo de consentimento Livre e

esclarecido será oferecida a mim e que outra cópia ficará sob a guarda do pesquisador responsável.

Estou ciente e autorizo a realização dos procedimentos acima citados e a utilização dos dados originados desses procedimentos para fins didáticos e de divulgação em revistas científicas brasileiras ou estrangeiras, e divulgados de forma global não sendo identificada nenhuma propriedade do estudo, sendo mantidas em sigilo informações relacionadas à minha privacidade, bem como garantido meu direito de receber resposta a qualquer pergunta ou esclarecimento de dúvidas acerca dos procedimentos, riscos e benefícios relacionados à pesquisa, além de que se cumpra a legislação em caso de dano.

Também fui informado da possibilidade de retirar o meu consentimento a qualquer hora e deixar de participar do estudo sem que isso traga qualquer prejuízo à minha pessoa. Desta forma, concordo voluntariamente e dou meu consentimento, sem ter sido submetido a qualquer tipo de pressão ou coação.

Eu, _____, após ter lido e entendido as informações e esclarecido todas as minhas dúvidas referentes a este estudo com o Pesquisador Responsável pela Pesquisa Taiã Mairon Peixoto Ribeiro, CONCORDO VOLUNTARIAMENTE em participar da pesquisa, que o questionário da pesquisa seja aplicado apenas junto a minha pessoa e que sejam coletados 9 mL de sangue dos equinos de minha propriedade.

Rorainópolis-RR, ___/___/____ Assinatura:_____

Eu**, Taiã Mairon Peixoto Ribeiro**, declaro que forneci todas as informações referentes ao estudo ao participante da pesquisa. Assinatura: _____

Taiã Mairon Peixoto Ribeiro (Pesquisador Responsável)
Médico Veterinário - CRMV-RR 207 / CRMV-TO 1298

Para maiores esclarecimentos, entrar em contato com Taiã Mairon Peixoto Ribeiro:

Endereço:	Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal do Tocantins, BR 153 KM 112, s/n.				
Endereço da Base de Pesquisa nos dias de Coleta:	Lord Hotel, Rodovia BR-174, n. 100, Distrito Industrial, CEP: 69373-000, Município: Rorainópolis-RR.				
Bairro:	Zona Rural	Cidade:	Araguaína	UF:	TO
Fones:	(95) 9168-3246 / (63) 9249-5886 / (95) 3238-2278/ (95) 3238-1483		E-mail:	ribeiromedvet@hotmail.com ribeiromedvet@gmail.com	

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

ANEXO IV

FICHA INDIVIDUAL

INFORMAÇÕES SOBRE AS AMOSTRAS COLHIDAS

Nº da propriedade_____

N° do Frasco: _____

Idade (anos):_____ Sexo:_____

Macho ( ) ou Fêmea ( )

Raça

( ) Lavradeiro

( ) Campolina

( ) quarto de milha

outra: _____

Atividade do animal

( ) lazer ( ) trabalho

Histórico do animal

( ) Uveíte

( ) Aborto

Outros:_____

Anotações pessoais:_____