

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a)
autor(a), o texto completo deste
trabalho será disponibilizado
somente a partir de
20/10/2019.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**CARACTERIZAÇÃO SOROEPIDEMIOLÓGICA DA
INFECÇÃO POR *Leptospira* spp. EM REBANHOS BOVINOS
DE CORTE DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**

Renata Ferreira dos Santos

Médica Veterinária

2017

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**CARACTERIZAÇÃO SOROEPIDEMIOLÓGICA DA
INFECÇÃO POR *Leptospira* spp. EM REBANHOS BOVINOS
DE CORTE DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**

Renata Ferreira dos Santos

Orientador: Prof. Dr. Luis Antonio Mathias

Coorientadora: Dra. Danila Fernanda Rodrigues Frias

Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Doutora em Medicina Veterinária, área de Medicina Veterinária Preventiva.

Santos, Renata Ferreira dos
S237c Caracterização soroepidemiológica da infecção por *Leptospira*
spp. em rebanhos bovinos de corte do Estado de Mato Grosso do Sul
/ Renata Ferreira dos Santos. – – Jaboticabal, 2017
ix, 62 p. : il. ; 29 cm

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de
Ciências Agrárias e Veterinárias, 2017

Orientador: Luis Antonio Mathias

Coorientadora: Danila Fernanda Rodrigues Frias

Banca examinadora: Anna Monteiro Correia Lima, Luiz Augusto
do Amaral, Flávia Maria Esteves Machado, Raul José Silva Girio

Bibliografia

1. Leptospirose. 2. Bovinocultura de corte. 3. Soroaglutinação
microscópica. 4. Estirpes brasileiras. I. Título. II. Jaboticabal-
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 619:616.986.7:636.2

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação –
Diretoria Técnica de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA TESE: CARACTERIZAÇÃO SOROEPIDEMIOLÓGICA DA INFECÇÃO POR *Leptospira* spp. EM REBANHOS BOVINOS DE CORTE DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL

AUTORA: RENATA FERREIRA DOS SANTOS

ORIENTADOR: LUÍS ANTONIO MATHIAS

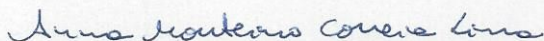
COORIENTADORA: DANILA FERNANDA RODRIGUES FRIAS

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Doutora em MEDICINA VETERINÁRIA, área: MEDICINA VETERINARIA PREVENTIVA pela Comissão Examinadora:



Prof. Dr. LUÍS ANTONIO MATHIAS

Departamento Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal / FCAV / UNESP - Jaboticabal



Profa. Dra. ANNA MONTEIRO CORREIA LIMA

Faculdade de Medicina Veterinária (FAMEV) / UFU - Uberlândia/MG



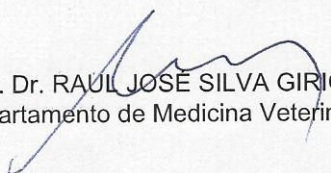
Prof. Dr. LUIZ AUGUSTO DO AMARAL

Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal / FCAV / UNESP - Jaboticabal



Profa. Dra. FLÁVIA MARIA ESTEVES MACHADO

Departamento de Medicina Veterinária / UNIUBE - Uberaba/MG



Prof. Dr. RAUL JOSÉ SILVA GIRIO

Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal / FCAV / UNESP - Jaboticabal

Jaboticabal, 20 de outubro de 2017

DADOS CURRICULARES DO AUTORA

RENATA FERREIRA DOS SANTOS – nascida em 08 de abril de 1988, no município de Uberlândia, Minas Gerais, filha de Renato Ferreira dos Santos e Analice Maria Nunes Ferreira. Ingressou em abril de 2007 no curso de Medicina Veterinária na Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Câmpus Umuarama, concluindo em dezembro de 2011. Participou do Programa de Educação Tutorial Institucional Medicina Veterinária, no período de novembro de 2008 a dezembro de 2011, desenvolvendo atividades de ensino, pesquisa e extensão. Realizou iniciação científica sobre Diarreia Neonatal em Bezerros e sobre Brucelose no Centro Colaborador de Defesa Agropecuária do Brasil Central, localizado na Universidade Federal de Uberlândia, sob orientação da professora Dra. Anna Monteiro Correia Lima. Cumpriu o estágio supervisionado no período de agosto a novembro de 2011, no Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de Jaboticabal, realizando atividades nos laboratórios de análise de água e alimentos, inspeção de produtos de origem animal, diagnóstico de viroses da reprodução e diagnóstico de brucelose e leptospirose, sob supervisão do professor Dr. Luiz Augusto do Amaral. Em fevereiro de 2014 concluiu o mestrado em Medicina Veterinária na área de concentração em Medicina Veterinária Preventiva, na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de Jaboticabal, sob orientação do Prof. Dr. Luis Antonio Mathias. Em março de 2014, iniciou o curso de doutorado em Medicina Veterinária na área de concentração em Medicina Veterinária Preventiva, na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de Jaboticabal.

Senhor, tu me sondas e me conheces.

Sabes quando me sento e quando me levanto; de longe percebes os meus pensamentos.
Sabes muito bem quando trabalho e quando descanso; todos os meus caminhos te são bem conhecidos.

Antes mesmo que a palavra me chegue à língua, tu já a conheces inteiramente, Senhor.

Tu me cercas, por trás e pela frente, e pões a tua mão sobre mim.
Tal conhecimento é maravilhoso demais e está além do meu alcance, é tão elevado que não o posso atingir.

(Salmos 139:1-10)

Dedico

Aos meus pais, Renato e Analice, à minha irmã, Iara,
e ao meu sobrinho Miguel

AGRADECIMENTOS

A Deus, aquele que está comigo em todos os momentos, me ensinando, acalmando e dando sabedoria, nas adversidades mostrando os caminhos a serem percorridos, nunca deixando faltar nada, sendo meu refúgio e minha fortaleza.

Ao Prof. Dr. Luis Antonio Mathias, pelas orientações científicas e pessoais, pelos ensinamentos, pela ajuda, pela compreensão, pela atenção, pela confiança, por ser um exemplo de profissional!

À Profa. Dra. Danila Fernanda Rodrigues Frias, por se mostrar disposta a ajudar em todas as fases deste projeto, por ser sempre tão gentil e prestativa.

À Profa. Dra. Anna Monteiro Correia Lima, minha iniciadora no mundo científico, a primeira a despertar em mim o interesse pela área acadêmica. Obrigada pelos conselhos valiosos, pela amizade, pela força pessoal e técnica.

Ao Prof. Dr. Silvio Arruda Vasconcellos, pela doação das estirpes autóctones, pelas sugestões, pelas ideias e principalmente pela atenção dispensada em todos os momentos em que precisamos.

Ao técnico Nivaldo Aparecido de Assis, por todo carinho e dedicação na realização de todos os trabalhos executados no laboratório, foi meu parceiro do estágio supervisionado até o último dia de análise das amostras deste trabalho. Sempre com sorriso no rosto disposto a ajudar.

À Glaucenyra, pessoa fundamental nesta jornada e em vários momentos da minha vida. Quantas ajudas prestadas, ideias trocadas e confidências. Vivemos juntas esse grande caminho e isso nos deixou marcas. Minha grande amiga, minha grande dupla!

Às minhas companheiras da República do Pequi (Glaucenyra, Danielle e Marília), por toda amizade, companheirismo, ensinamentos, trocas de experiências acadêmicas e pessoais. Compartilhamos momentos que, certamente, jamais serão esquecidos.

Aos meus colegas de laboratório (Glaucenyra, Thalita Blankenheim, Talita Ribeiro, Carla, José Roberto, Rafael, Felipe e Gian), pela boa convivência, pelas trocas de experiências e por tornarem os dias de trabalho muito mais leves.

Aos meus amigos de pós-graduação (André, Heloísa, Raquel, Danielle, Denise, Roberta, Carolina Dal Farra, Vanda, Gustavo), que tornaram a minha família em Jaboticabal, com quem não só dividi conhecimentos, como também momentos de muitas alegrias, angústias e conquistas durante nossa maravilhosa convivência.

À Unesp, em especial aos docentes e funcionários do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal, pelos ensinamentos valiosos e pela atenção dispensada no decorrer da pós-graduação. Obrigada por ser aluna desse programa e poder fazer parte dessa família!

A todos os estagiários e residentes que ajudaram na realização deste trabalho.

À CAPES, pela concessão da bolsa de estudo.

À minha família, por sonharem junto comigo, pelo estímulo, pela compreensão, pelas renúncias e pela paciência. Meu estímulo diário.

Por fim, mas não por último, aos meus pais. Sem eles com certeza não seria possível a realização de mais esta etapa, e desta forma, não teria conhecido as pessoas citadas acima nem vivenciado todos estes momentos também. Obrigada por estarem juntos comigo em mais esta etapa, obrigada pela compreensão, carinho, apoio, companheirismo e por não me deixarem desistir dos meus objetivos.

Obrigada a todos por participarem desta etapa da minha vida, pois direta ou indiretamente me fizeram crescer, tanto pessoalmente como profissionalmente.

SUMÁRIO

	Página
CERTIFICAÇÃO COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS	ii
RESUMO.....	iii
ABSTRACT.....	iv
LISTA DE TABELAS.....	v
LISTA DE FIGURAS.....	xii
LISTA DE QUADROS	ix
1. INTRODUÇÃO.....	01
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	04
2.1. Distribuição da Leptospirose Bovina no Brasil.....	08
3. OBJETIVOS	16
3.1. Objetivo geral	16
3.2. Objetivos específicos	16
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	16
4.1. Local do estudo.....	16
4.2. Animais	17
4.3. Análises laboratoriais	19
4.3.1. Teste de soroglutinação microscópica (MAT).....	19
4.3.2. Isolamento de <i>Leptospira</i> spp.	21
4.3.3. Análise estatística	22
5. RESULTADOS.....	22
5.1. Frequência de reagentes a <i>Leptospira</i> spp. e sorovares prevalentes	22
5.2. Frequência de reagentes a <i>Leptospira</i> entre as fêmeas e os machos	30
5.3. Isolamento	31
5.4. Coleção de antígenos de referência versus coleção de antígenos com adição de estirpes de leptospira isoladas no Brasil	31
6. DISCUSSÃO.....	39
7. CONCLUSÕES.....	48
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
REFERÊNCIAS.....	51

CEUA – COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS**CERTIFICADO**

Certificamos que o Protocolo nº 016626/14 do trabalho de pesquisa intitulado **“Infecção por *Leptospira ssp.* Em 10 rebanhos bovinos de corte no estado de Mato Grosso do Sul”**, sob a responsabilidade do Prof. Dr. Luis Antonio Mathias está de acordo com os Princípios Éticos na Experimentação Animal adotado pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA) e foi aprovado pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA), em reunião ordinária de 03 de setembro de 2014.

Jaboticabal, 03 de setembro de 2014.



Prof.^a Dr.^a Paola Castro Moraes
Coordenadora – CEUA

CARACTERIZAÇÃO SOROEPIDEMIOLÓGICA DA INFECÇÃO POR *Leptospira* spp. EM REBANHOS BOVINOS DE CORTE DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL

RESUMO – Objetivou-se investigar as características epidemiológicas da leptospirose em bovinos e em rebanhos de corte em um dos principais estados pecuaristas brasileiros, Mato Grosso do Sul, de modo a determinar a frequência, as sorovariedades presentes, os fatores de risco associados à infecção pela *Leptospira* spp., isolar cepas de *Leptospira* de urina de bovinos de corte e, além disso, comparar os resultados obtidos utilizando a coleção de antígenos de referência com aqueles obtidos usando a coleção de antígenos de estirpes de leptospiros isoladas no Brasil. Para isso, foram analisadas 4.629 amostras de soro sanguíneo de bovinos de corte, machos e fêmeas, de diferentes idades, de 10 rebanhos, as quais foram testadas contra uma coleção de 33 sorovariedades de *Leptospira*. Para isolamento, as amostras de urina foram provenientes de animais de cinco rebanhos, totalizando 182 amostras. Inicialmente as amostras de soro sanguíneo foram submetidas à prova de Soroaglutinação Microscópica (MAT) para o diagnóstico sorológico da leptospirose, adotando-se como ponto de corte o título ≥ 100 , e posteriormente foram coletadas amostras de urina dos bovinos para isolamento de *Leptospira*. Observou-se que, dos 4.629 animais avaliados pelo teste de MAT, foram observados 3.814 (82,39%) sororreagentes a pelo menos uma das 33 sorovariedades utilizadas de *Leptospira* spp., com título igual ou acima de 1:100 a uma ou mais sorovariedade de leptospira. Os sorovares mais prováveis de infecção foram: Wolffi 36,49% (905/2480), Shermani 18,43% (457/2480) e Hebdomadis 8,66% (215/2480). A frequência de reagentes entre as fêmeas foi maior que entre os machos. Não se isolou o microrganismo dos animais de nenhum dos cinco rebanhos. Quando realizada a comparação utilizando a coleção de antígenos de referência com a coleção de antígenos de estirpes de leptospiros isoladas no Brasil, houve aumento de 1,23% (57 amostras) na positividade na MAT. Nesse sentido, observou-se alta frequência de animais reagentes, demonstrando a relevância da infecção pelo agente etiológico no Estado; logo, medidas gerais e específicas devem ser implementadas de modo a conter e/ou prevenir a infecção nos animais dessa região.

Palavras-chave: Leptospirose, bovinocultura de corte, Soroaglutinação Microscópica (MAT), estirpes brasileiras.

EPIDEMIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF *Leptospira*spp. INFECTION IN BEEF CATTLE HERDS FROM THE MATO GROSSO DO SUL, BRAZIL

ABSTRACT -This study investigated the epidemiological characteristics of bovine leptospirosis in animals and herds in Mato Grosso do Sul, the state with one of the largest herds in Brazil, to determine the frequency, the serovars present in the beef cattle herds, and the risk factors associated with *Leptospira* spp., isolate *Leptospira* strains from the urine of beef cattle, and compare the serology results of this study to a collection of reference antigens. A total of 4,629 serum samples were collected from male and female animals of different ages, from 10 different herds, and tested against 33 *Leptospira*serovars. Initially, the serum samples were submitted to the Microscopic Agglutination Test (MAT) for the serological diagnosis of leptospirosis, the cut-off point ≥ 100 , and subsequently, urine samples, totaling 182, were collected from animals in five herds for isolation of *Leptospira*. The MAT results showed that of the 4,629 animals evaluated, 3,814 (82.39%) were seroreactive to at least one of the 33 *Leptospira* spp. serovars used, with a titer equal to or greater than 1:100 to one or more *Leptospira* serovars. The most prevalent serovars were Wolffi 36.49% (905/2,480), Shermani 18.43% (457/2,480) and Hebdomadis 8.66% (215/2,480). The frequency of reactive animals was higher among females compared to males. The microorganism was not successfully isolated from the animals of any of the five herds. The comparison between the collection of reference antigens and the leptospire strains found in Brazil showed an increase of 1.23% (57 samples) in the MAT positivity. The observed high frequency of reactive animals demonstrates the relevance of the infection by the etiological agent in the state and, therefore, general and specific measures should be implemented to contain and/or prevent infection of the animals in the studied region.

Keywords: Leptospirosis, beef cattle, Microscopic Agglutination Test (MAT), Brazilian strains.

LISTA DE TABELAS

		Página
Tabela 1.	Frequência (nº e %) de amostras de soro sanguíneo de bovinos reagentes, no teste de soroaglutinação microscópica (MAT) utilizando 33 antígenos, a pelo menos uma sorovariedade <i>Leptospira</i> spp., de acordo com o rebanho, Mato Grosso do Sul, MS, 2014.....	23
Tabela 2.	Frequência (nº e %) de amostras de soro sanguíneo de bovinos reagentes, no teste de soroaglutinação microscópica (MAT) utilizando 33 antígenos, a pelo menos uma sorovariedade <i>Leptospira</i> spp., de acordo com o município, Mato Grosso do Sul, MS, 2014.....	24
Tabela 3.	Número (reagentes) e frequência (%) de amostras de soro sanguíneo de bovinos reagentes no teste de soroaglutinação microscópica (MAT) para diagnóstico de leptospirose, de acordo com a sorovariedade mais provável de infecção, Mato Grosso do Sul, MS, 2014.....	27
Tabela 4.	Sorovariedade mais provável de infecção, número (reagentes) e frequência (%) de amostras de soro sanguíneo de bovinos reagentes por rebanho, no teste de soroaglutinação microscópica para diagnóstico de leptospirose, de acordo com o rebanho, Mato Grosso do Sul, MS, 2014.....	28
Tabela 5.	Número (reagentes) e frequência (%) de amostras de soro sanguíneo de bovinos reagentes no teste de soroaglutinação microscópica (MAT) para diagnóstico de leptospirose, de acordo com o sorogrupo empregado, Mato Grosso do Sul, MS, 2014.....	30
Tabela 6.	Resultado, conforme o número (nº) e a frequência (%), do teste de soroaglutinação (MAT), de acordo com o sexo dos bovinos reagentes a pelo menos uma sorovariedade de <i>Leptospira</i> spp., Mato Grosso do Sul, MS, 2014.....	31

Tabela 7.	Reagentes e frequência (%) de amostras de soro sanguíneo de bovinos no teste de soroaglutinação microscópica para diagnóstico de leptospirose, de acordo com o rebanho, com a coleção de 24 sorovariedades e a de 33 sorovariedades de <i>Leptospira</i> spp., Mato Grosso do Sul, MS, 2014.....	32
Tabela 8.	Número (reagentes) e frequência (%) de amostras de soro sanguíneo de bovinos reagentes no teste de soroaglutinação microscópica para diagnóstico de leptospirose, de acordo com a sorovariedade mais provável de infecção, utilizando a coleção de 24 sorovariedades e a de 33 sorovariedades de <i>Leptospira</i> spp., Mato Grosso do Sul, MS, 2014.....	35
Tabela 9.	Número (reagentes) e frequência (%) de amostras de soro sanguíneo de bovinos reagentes no teste de soroaglutinação microscópica para diagnóstico de leptospirose, utilizando 24 antígenos de referência, de acordo com o sorogrupo empregado, Mato Grosso do Sul, MS, 2014.....	36
Tabela 10.	Número (reagentes) e frequência (%) de amostras de soro sanguíneo de bovinos reagentes no teste de soroaglutinação microscópica para diagnóstico de leptospirose, utilizando 33 sorovariedades, de acordo com o sorogrupo empregado, Mato Grosso do Sul, MS, 2014.....	38

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Mapa do Estado de Mato Grosso do Sul destacando as mesorregiões e os municípios onde estão localizados os rebanhos examinados.....	17
Figura 2. Frequência (%) de amostras de soro sanguíneo de bovinos reagentes a pelo menos uma sorovariedade de <i>Leptospira</i> spp., no teste de soroaglutinação microscópica (MAT), utilizado 33 sorovarietades de <i>Leptospira</i> spp., de acordo com o município, Mato Grosso do Sul, MS, 2014.....	24
Figura 3. Frequência (%) de amostras de soro sanguíneo de bovinos reagentes no teste de soroaglutinação microscópica (MAT) para diagnóstico de leptospirose, levando-se em consideração as nove estirpes autóctones isoladas no Brasil, Mato Grosso do Sul, MS, 2014.....	25
Figura 4. Frequência (%) de amostras de soro sanguíneo de bovinos reagentes no teste de soroaglutinação microscópica (MAT) para diagnóstico de leptospirose, Mato Grosso do Sul, MS, 2014.....	26
Figura 5. Número de reações às sorovarietades de <i>Leptospira</i> spp. para cada título de aglutininas no teste de soroaglutinação microscópica, de acordo com a sorovariedade mais provável de infecção, Mato Grosso do Sul, MS, 2014.....	29
Figura 6. Frequência (%) de amostras de soro sanguíneo de bovinos reagentes no teste de soroaglutinação microscópica para diagnóstico de leptospirose, utilizando a coleção de 24 sorovarietades e a de 33 sorovarietades de <i>Leptospira</i> spp., Mato Grosso do Sul, MS, 2014.....	33
Figura 7. Frequência (%) de amostras de soro sanguíneo de bovinos reagentes no teste de soroaglutinação microscópica para diagnóstico de leptospirose, de acordo com a sorovariedade mais provável de infecção, utilizando a coleção de 24 sorovarietades e a de 33 sorovarietades de <i>Leptospira</i> spp., Mato Grosso do Sul, MS, 2014.....	34

- Figura 8. Frequência (%) de amostras de soro sanguíneo de bovinos reagentes no teste de soroaglutinação microscópica para diagnóstico de leptospirose, utilizado 24 antígenos de referência, de acordo com o sorogrupo empregado, Mato Grosso do Sul, MS, 2014..... 37
- Figura 9. Frequência (%) de amostras de soro sanguíneo de bovinos reagentes no teste de soroaglutinação microscópica para diagnóstico de leptospirose, utilizando 33 sorovariedades, de acordo com o sorogrupo empregado, Mato Grosso do Sul, MS, 2014..... 39

LISTA DE QUADROS

	Página
Quadro 1. Rebanhos examinados e seus respectivos municípios, mesorregiões, raças, vacinação para leptospirose e o número de amostras (nº) de sangue coletadas.....	18
Quadro 2. Estirpes de leptospiras isoladas no Brasil empregadas na soroaglutinação microscópica (MAT) aplicada à leptospirose, segundo o sorogrupo, sorovariedade, Estado (UF) de origem e espécie animal	20
Quadro 3. Coleção de antígenos de referência empregados na soroaglutinação microscópica (MAT) aplicada à leptospirose, segundo o sorogrupo e a sorovariedade.	21

1. INTRODUÇÃO

A bovinocultura de corte assume um papel de grande importância na economia brasileira, já que o país possui o maior rebanho comercial do mundo e é o maior exportador de carne bovina (IBGE, 2015). A busca por maior produtividade pode propiciar, devido às maiores aglomerações, condições epidemiológicas mais favoráveis para a manutenção de agentes patogênicos e maior facilidade de transmissão de patógenos como a *Leptospira* spp.

O efetivo de bovinos no Brasil, em 2015, era de 215,20 milhões de cabeças, e a região Centro-Oeste apresentava o maior número de bovinos entre as regiões, com 33,8% da participação nacional. O Estado de Mato Grosso do Sul possui o quarto maior efetivo bovino do país, ficando atrás de Mato Grosso, Minas Gerais e Goiás. É uma região com grandes propriedades destinadas à criação de bovinos e com produtores especializados, possuindo clima, relevo e solo favoráveis à atividade (IBGE, 2015).

Sabe-se que as doenças infecciosas podem afetar profundamente os aspectos produtivos, nas diversas regiões, e entre as enfermidades de caráter infeccioso destaca-se a leptospirose. A disseminação de bactérias do gênero *Leptospira* em bovinos é caracterizada principalmente pela existência de animais assintomáticos que podem eliminar o microrganismo por períodos variáveis pela urina, mantendo a doença endêmica nas propriedades (GENOVEZ, 2016).

Em bovinos, a doença está principalmente relacionada a problemas reprodutivos como nascimento de animais fracos, natimortos e abortos (OLIVEIRA et al., 2010). As perdas econômicas causadas pela leptospirose estão ligadas principalmente a essas causas, que podem resultar em queda da produção de carne e leite, além de custos com despesas de assistência veterinária, vacinação e análises laboratoriais (FAINE, 1993).

As sorovariedades que merecem destaque na espécie bovina são Hardjo, Wolffi, Pomona, Grippotyphosa e Icterohaemorrhagiae. Hardjo e Wolffi pertencem ao mesmo sorogrupo e são descritas como as mais frequentes na espécie bovina, porém no Brasil, apesar de a sorovariedade Wolffi ser encontrada com frequência por sorologia, a mesma só foi isolada em roedores silvestres (*Akodon arviculoides*),

em humanos e em camundongos (*Mus musculus*) (CORREA et al., 1965/1967; GIORGI et al., 1984).

No Brasil, já se isolaram de bovinos os seguintes sorovares: Pomona (FREITAS et al., 1957), Icterohaemorrhagiae (SANTA ROSA et al., 1961), Goiano (YANAGUITA, 1972), Guaicurus (SANTA ROSA et al., 1980), Hardjo e Georgia (MORAIS, 1994), Canicola (ZACARIAS et al., 2008; SILVA, 2014), Copenhageni (ZACARIAS et al., 2008), Panama (MARTINS et al., 2014; MORENO et al., 2015) e estirpes do sorogrupo Autumnalis (MARTINS et al., 2014). O isolamento de *Leptospira* spp. em rebanho com bovinos infectados, além de ser o diagnóstico de confirmação da infecção, com certeza é um passo muito importante para a implementação de programas de controle da enfermidade, já que possibilita a inclusão de sorovariedades autóctones nas vacinas e no teste diagnóstico de soroaglutinação (CASTRO et al., 2008; SARMENTO et al., 2012).

Visto que a leptospirose é uma doença que acomete diversas espécies, causando perdas econômicas devido aos problemas reprodutivos, é importante que se faça a investigação sorológica da doença nesses animais bem como o isolamento do agente etiológico, para caracterizar os animais portadores e indicar as principais medidas de tratamento e controle da enfermidade (VASCONCELLOS et al., 1997; CASTRO et al., 2008; SARMENTO et al., 2012).

Desta forma, considerando-se o efetivo bovino do Estado de Mato Grosso do Sul e as perdas reprodutivas que podem ocorrer devido à infecção pela *Leptospira* spp., é importante o conhecimento da ocorrência e distribuição espacial da doença nos rebanhos do Estado, uma vez que, por meio da informação das sorovariedades presentes e da sua distribuição espacial, é possível adotar medidas de prevenção e controle direcionadas para as sorovariedades predominantes.

Assim, diante do exposto, o objetivo deste estudo foi investigar as características epidemiológicas da leptospirose bovina em animais e em rebanhos de um dos principais estados pecuaristas brasileiros, o Estado de Mato Grosso do Sul, e conseqüentemente determinar a frequência de reagentes a *Leptospira* spp. e os sorovares mais relacionados à infecção em bovinos do Estado, verificar se existe relação entre a frequência da infecção e o sexo dos animais, isolar estirpes de *Leptospira* de urina de bovinos de corte deste Estado e por fim confrontar os

resultados obtidos utilizando a coleção de antígenos de referência com os resultados utilizando a coleção de antígenos com estirpes de leptospiros isoladas no Brasil.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma vez que a leptospirose implica problemas de saúde humana e animal, e em animais é uma das principais causas de falhas reprodutivas, é importante o estudo das sorovariedades circulantes nos animais e nos rebanhos, já que a imunidade é sorovar-específica e o Brasil possui grandes dimensões e características ecológicas diferentes. Dessa forma, faz-se necessário o conhecimento das estirpes circulantes para a produção de novas vacinas e para a inserção na coleção de antígenos utilizados no diagnóstico da doença.

Vale ressaltar, no entanto, a dificuldade no que se refere à inserção de novas estirpes na coleção de antígenos e à utilização da técnica da sorovariedade mais provável de infecção, pois, quando adotado esse critério, muitas vezes ocorre a coaglutinação até mesmo entre sorogrupos diferentes, e a amostra é descartada da análise. Desta forma, tornam-se importantes estudos posteriores em relação à adoção desse critério, uma vez que o animal apresenta títulos de anticorpos contra determinadas sorovariedades e se houver empate a amostra é descartada dessa análise, porém o animal foi reagente e pode albergar uma sorovariedade de importância clínica e epidemiológica em determinada região.

Ainda em relação às sorovariedades mais prováveis de infecção, medidas de prevenção e controle podem ser direcionadas aos animais por meio da vacinação, das fêmeas e dos machos, com estirpes que anteriormente não eram diagnosticadas e não estão nas vacinas, como, por exemplo, a Guaicurus, que foi a mais prevalente entre as estirpes brasileiras utilizadas neste estudo, e também em relação aos reservatórios do agente etiológico, uma vez que outra sorovariedade de importância foi a Shermani, que normalmente tem envolvimento com animais silvestres, porém não está presente na coleção de antígenos utilizados na rotina, desta forma não sendo diagnosticada, e também não está presente nas vacinas comercializadas no país, desta forma não sendo prevenida.

Outro fato importante refere-se ao manejo com os reprodutores, principalmente na bovinocultura de corte, porque muitas vezes é dada atenção maior às fêmeas, mas nota-se considerável frequência de animais sororreagentes a *Leptospira* spp. que podem ser importantes na transmissão e disseminação do

agente nos rebanhos, reforçando a importância da vacinação dos animais desse sexo também.

Ainda em relação à reprodução, verifica-se a importância da conscientização dos produtores para adoção de medidas no que se trata da anotação dos dados zootécnicos (abortamentos, natimortalidade, repetição de cio). Uma vez que, por meio deste estudo, verificou-se que, por ser pecuária extensiva e pela grande quantidade de animais na propriedade, muitas vezes não se tem o controle desses dados, e por não ter informações sobre ocorrências relacionadas à reprodução, o produtor pode não saber que está ocorrendo uma enfermidade infecciosa. Desta forma, por não adotar as medidas de prevenção e controle em relação às doenças, podem ocorrer prejuízos econômicos em decorrência da negligência em relação à verificação e à anotação dos dados zootécnicos e da real condição do rebanho.

Desta forma, a associação entre a pesquisa de novas sorovarietades infectantes, a adição de novas estirpes na coleção de antígenos utilizados na rotina para pesquisa de *Leptospira* spp., a adição de estirpes brasileiras circulantes nos rebanhos às vacinas comerciais e a adoção de medidas profiláticas, principalmente em relação à vacinação de machos e fêmeas, em conjunto, poderão auxiliar no controle da infecção. A doença ainda é endêmica em animais de diversas espécies no Brasil, e na bovinocultura ainda é responsável por problemas de ordem reprodutiva em muitos rebanhos, logo a associação das medidas citadas anteriormente poderá auxiliar e tornar a pecuária mais rentável e segura.

REFERÊNCIAS

ACHA, P. N.; SZYFRES, B. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales: Bacterioses y micosis. 3ed. Washington: Organización Panamericana de la Salud, v.1, 2001. 416p.

ADLER, B.; DE LA PENÑA MOCTEZUMA, A. P. *Leptospira* and leptospirosis. **Veterinary Microbiology**, v. 140, n.3-4, p. 287-296, 2010.

AGUIAR, D. M.; CAVALCANTE, G. T.; DIB, C. C.; VILLALOBOS, E. M. C.; CUNHA, E. M. S.; LARA, M. C. C. S. H.; RODRIGUEZ, C. A. R.; VASCONCELLOS, S. A.; MORAES, Z. M.; LABRUNA, M. B.; CAMARGO, L. M. A.; GENNARI, S. M. Anticorpos contra agentes bacterianos e virais em suínos de agricultura familiar do município de Monte Negro, RO. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.73, n.4, p.415-419, 2006a.

AGUIAR, D. M.; GENNARI, S. M.; CAVALCANTE, G. T.; LABRUNA, M. B.; VASCONCELLOS, S. A.; RODRIGUES, A. A. R.; MORAES, Z. M.; CAMARGO, L. M. A. Seroprevalence of *Leptospira* spp in cattle from Monte Negro municipality, western Amazon. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.26, n.2, p. 102-104, 2006b.

AGUIAR, D. M.; CAVALCANTE, G. T.; MARVULO, M. F. V.; SILVA, J. C. R.; PINTER, A.; VASCONCELLOS, S. A.; MORAIS, Z. M.; LABRUNA, M. B.; CAMARGO, L. M. A.; GENNARI, S. M. Fatores de risco associados à ocorrência de anticorpos anti-*Leptospira* spp. em cães do município de Monte Negro, Rondônia, Amazônia Ocidental Brasileira. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.1, p.70-76, 2007.

AHMED, N.; MANJULATA, D. S.; VALVERDE, M.; VIJAYACHARI, P.; MACHANG, R. S.; ELLIS, W. A.; HARTSKEERL, R. A. Multilocus sequence typing method for identification and genotypic classification of pathogenic *Leptospira* species. **Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials**, v. 5, n. 28, p. 1-10. 2006.

ARAÚJO, V. E. M.; MOREIRA, E. C.; NAVEDA, L. A. B.; SILVA, J. A.; CONTRERAS, R. L. Frequência de aglutininas anti-*Leptospira interrogans* em soros sanguíneos de bovinos, em Minas Gerais, de 1980 a 2002. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.4, p.430-435, 2005.

BARRÊTO JÚNIOR, R. A.; DINO, T. O. R.; MEDEIROS, L. P. M.; REIS, A. G.; SILVA, J. B. A.; QUEIROZ, G. F. Pesquisa de aglutininas antileptospira em bovinos leiteiros do município de Mossoró – RN. **Ars Veterinaria**, v. 21, n. 3, p. 320-323, 2005.

BORLACHENCO, N. G. C.; GONÇALVES, A. B. Expansão agrícola: elaboração de indicadores de sustentabilidade nas cadeias produtivas de Mato Grosso do Sul. **Interações (Campo Grande)**, v.18, n.1, p. 119-128, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de Leptospirose**. 2ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 1995. 98p.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Sistema de Informação de Agravos de Notificação, SINAN**, 2015. Disponível em: <<http://portalsinan.saude.gov.br/o-sinan>>. Acesso em: 07 nov. 2017.

BROD, C. S.; ALEIXO, J. A. G.; JOUGLARD, S. D. D.; FERNANDES, C. P. H.; TEIXEIRA, J. L. R.; DELLAGOSTIN, O. A. Evidência do cão como reservatório da leptospirose humana: isolamento de um sorovar, caracterização molecular e utilização em inquérito sorológico. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 38, n.4, p.294-300, 2005.

CAMPOS JÚNIOR.; A. C. P.; FRENEAU, G. E.; JULIANO, R. S.; ACYPRESTE, C. S.; DIAS FILHO, F. C.; MARTINS, M. E. Prevalência de anticorpos antileptospira em machos bovinos na microrregião de Goiânia. **Ciência Animal Brasileira**, v. 7, n. 4, p. 439-446, 2006.

CASTRO, V.; AZEVEDO, S. S.; GOTTI, T. B.; BATISTA, C. S. A.; GENTILI, J.; MORAES, Z. M.; SOUZA, G. O.; VASCONCELLOS, S. A.; GENOVEZ, M. E. Soroprevalência da leptospirose em fêmeas bovinas em idade reprodutiva no Estado de São Paulo, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.75, n.1, p.3-11, 2008.

CASTRO, V.; AZEVEDO, S. S.; GOTTI, T. B.; BATISTA, C. S. A.; GENTILI, J.; MORAIS, Z. M.; VASCONCELLOS, S. A.; GENOVEZ, M. E. Fatores de risco para a leptospirose em fêmeas bovinas em idade reprodutiva no Estado de São Paulo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.61, n.6, p.1438-1442, 2009.

CHIARELI, D.; MOREIRA, E. C.; GUTIÉRREZ, H. O. D.; RODRIGUES, R. O.; MARCELINO, A. P.; MENESES, J. N. C.; ALMEIDA, V. M. A. Frequência de

aglutininas anti-*Leptospira interrogans* em equídeos, em Minas Gerais, 2003 a 2004. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.60, n.6, p. 1576-1579, 2008.

CHIARELI, D.; COSATE, M. R.V.; MOREIRA, E. C.; LEITE, R. C.; LOBATO, F. C. F.; SILVA, J. A.; TEIXEIRA, J. F. B.; MARCELINO, A. P. Controle da leptospirose em bovinos de leite com vacina autógena em Santo Antônio do Monte, Minas Gerais. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.32, n.7, p. 633-639, 2012.

COELHO, É. L. M.; CHAVES, N. P.; SÁ, J. C.; MELO, S. A.; SILVA, A. L. A. Prevalência de leptospirose em fêmeas bovinas abatidas em frigoríficos no município de São Luís, MA. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 36, n. 2, p. 111-115, 2014.

COLEMAN, T. J. The Public Health Laboratory Service (PHLS) and its role in the control of zoonotic diseases. **Acta Tropica**, v.76, n.1, p.71-75, 2000.

CORREA, M. O.; HYAKUTAKE, S.; NATALE, V.; GALVÃO, P. A. A.; AGUIAR, H. A. Estudos sobre a *Leptospira wolffi* em São Paulo. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 25/27, p. 11-25, 1965/1967.

DE PAULA, C. D. **Dinâmica populacional da leptospirose em capivaras (*Hydrochaeris hydrochaeris*) de vida livre**. 2003. 65f. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

DEL FAVA, C.; VASCONCELLOS, S. A.; D'ANGELINO, J. L.; MORAIS, Z. M.; FIGUEIREDO, L. A.; RAZOOK, A. G.; CYRILLO, J. N. S. G.; OLIVEIRA, J. V.; REICHERT, R. H. Coeficientes reprodutivos e soropositividade para *Leptospira* spp. em um rebanho bovino de corte no Estado de São Paulo, Brasil. **Ars Veterinaria**, v. 20, n. 1, p. 52-061, 2004.

ELLIS, W. A. Bovine leptospirosis: Serological findings in aborting cows. **The Veterinary Record**, v. 110, p. 178-180, 1982.

ELLIS, W. A. Leptospirosis as a cause of reproductive failure. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v.10, n.3, p.463-478, 1994.

ESTEVES, F. M.; GUERRA-NETO, G.; GIRIO, R. J. S.; SILVA-VERGARA, M. L.; CARVALHO, A. C. F. B. Detecção de anticorpos para *Leptospira* spp. em animais e

funcionários do zoológico municipal de Uberaba, MG. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.72, n.3, p.283-288, 2005.

FAINE, S. **Leptospira and leptospirosis**. CRC Press, Boca Raton, Florida, EUA, 353p, 1993.

FAINE, S. **Guidelines for the control of leptospirosis**. 2nd ed. World Health Organization, Genève. 171p. 1982

FAVERO, M.; PINHEIRO, S. R.; VASCONCELLOS, S. A.; MORAIS, Z. M.; FERREIRA, F.; FERREIRA NETO, J. S. Leptospirose bovina - variantes sorológicas predominantes em colheitas efetuadas no período de 1984 a 1997 em rebanhos de 21 estados do Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.68, n.2, p.29-35, 2001.

FAVERO, A. C. M.; PINHEIRO, S. R.; VASCONCELLOS, S. A.; MORAIS, Z. M.; FERREIRA, F.; NETO, J. S. F. Sorovares de leptospiras predominantes em exames sorológicos de bubalinos, ovinos, caprinos, equinos, suínos e cães de diversos Estados brasileiros. **Ciência Rural**, v.32, n.4, p. 613-619, 2002.

FIGUEIREDO, A. O.; PELLEGRIN, A. O.; GONÇALVES, V. S. P.; FREITAS, E. B.; MONTEIRO, L. A. R. C.; OLIVEIRA, J. M.; OSÓRIO A. L. A. R. Prevalência e fatores de risco para a leptospirose em bovinos de Mato Grosso do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.29, n.5, p. 375-381, 2009.

FREITAS, D. C.; VEIGA, J. S.; LACERDA JÚNIOR, P. M. G.; LACERDA, J. P. Identificação da leptospirose bovina no Brasil. **Revista da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de São Paulo**, v. 6, n. 1, p. 81-84, 1957.

GENOVEZ, M. E. Leptospirose: uma doença de ocorrência além da época das chuvas!. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.71, n.1, p.1-3, jan./jun., 2009.

GENOVEZ, M. E.; ESCÓCIO, C.; CASTRO, V.; GABRIEL, F. H. L.; CHIEBAO, D. P.; AZEVEDO, S. S. Fatores de risco associados à infecção pela *Leptospira* spp. sorovar hardjo em rebanhos exclusivos de ovinos e nos consorciados com bovinos. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.78, n.4, p.587-592, out./dez., 2011.

GENOVEZ, M. E. Leptospirose em Animais de Produção. In: MEGID, J.; RIBEIRO, M. G.; PAES, A. C. **Doenças infecciosas em animais de produção e de companhia**. 1. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2016. cap 35, p. 378-387.

GIORGI W.; GENOVEZ M. E.; TERUYA J. M.; SILVA A. S. *Leptospira interrogans*, sorotipo Wolffi, isolada de camundongo capturado no porto de Santos, SP. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 50, n. 12, p. 295-297, 1984.

GIRIO, R. J. S.; PEREIRA, F. L. G.; MARCHIORI FILHO, M.; MATHIAS, L. A.; HERREIRA, R. C. P.; ALESSI, A. C.; GIRIO, T. M. S. Pesquisa de anticorpos contra *Leptospira* spp. em animais silvestres e em estado feral da região de Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, Brasil. Utilização da técnica de imunohistoquímica para detecção do agente. **Ciência Rural**, v.34, n.1, p.165-169, 2004.

HASHIMOTO, V. Y.; GARCIA, J. L.; SPOHR, K. A. H.; SILVA, F. G.; ALVES, L. A.; FREITAS, J. C. 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**, v.77, n.3, p.521-524, 2010.

HASHIMOTO, V. Y.; DIAS, J. A.; SPOHR, K. A. H.; SILVA, M. C. P.; ANDRADE, M. G. B.; MÜLLER, E. E.; FREITAS, J. C. Prevalência e fatores de risco associados à *Leptospira* spp. em rebanhos bovinos da região centro-sul do Estado do Paraná. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, n. 2, p. 99-105, 2012.

HASHIMOTO, V. Y.; DIAS, J. A.; CHIDEROLI, R. T.; BARBARA, J. C. A.; BRUNHARO, T. B.; DUTRA, L. H.; SILVA, M. C. P.; MULLER, E. E.; FREITAS, J. C. Situação epidemiológica da leptospirose bovina no Estado do Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 6, p. 4341-4356, 2015.

HENRY, R. A.; JOHNSON, R. C. Distribution of the genus *Leptospira* in soil and water. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 35, p. 492–499, 1978.

HERRMANN, G. P.; LAGE, A. P.; MOREIRA, E. C.; HADDAD, J. P. A.; RESENDE, J. R.; RODRIGUES, R. O.; LEITE, R. C. Soroprevalência de aglutininas anti-*Leptospira* spp. em ovinos nas Mesorregiões Sudeste e Sudoeste do Estado Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, v.34, n.2, p.443-448, 2004.

HOMEM, V. S. F.; HEINEMANN, M. B.; MORAES, Z. M.; VASCONCELLOS, S. A.; FERREIRA, F.; FERREIRA NETO, J. S. Estudo epidemiológico da leptospirose bovina e humana na Amazônia oriental brasileira. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 34, n. 2, p. 173-180, 2001.

IBGE. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, **Pesquisa da Pecuária Municipal**, 2015.

ITO, F. H.; VASCONCELOS, S. A.; BERNARDI, F.; NASCIMENTO, A. A.; LABRUNA, M.B.; ARANTES, I.G. Evidência sorológica de brucelose e leptospirose e parasitismo por ixodídeos em animais silvestres do Pantanal Sul-Matogrossense. **Ars Veterinaria**, v.13, p. 302-310, 1998.

JULIANO, R. S.; CHAVES, N. S. T.; SANTOS, C. A.; RAMOS, L. S.; SANTOS, H. Q.; MEIRELES, L. R.; GOTTSCHALK, S.; CORRÊA FILHO, R. A. C. Prevalência e aspectos epidemiológicos da leptospirose bovina em rebanho leiteiro na microrregião de Goiânia – GO. **Ciência Rural**, v.30, n.5, p. 857-862, 2000.

JULIANO, R. S.; FIORAVANTI, M. C. S.; JAYME, V. S.; DA SILVA, L. A. F.; SERENO, J. R. B.; COSTA, G. L.; ABUD, L. J.; MAGGIOLI, M. F. Ocorrência de anticorpos anti-*Brucella abortus* e anti-*Leptospira interrogans* em bovinos da raça Curraleiro Pé Duro. **Actas Iberoamericanas em Conservación Animal**, v.7, p. 16-23, 2016.

KIKTENKO, V. S.; BALASHOV, N. G.; RODINA V. N. Leptospirosis infection through insemination of animals. **Journal of Hygiene, Epidemiology, Microbiology, and Immunology**, v. 21, n. 2, p. 207-13, 1976.

LANGONI, H. Leptospirose: aspectos de saúde animal e de saúde pública. **Revista de Educação Continuada (CRMV)**, v.2, n.1, p. 52-58, 1999.

LANGONI H.; MEIRELES L. R.; GOTTSCHALK S.; SILVA, A. V. Perfil sorológico da leptospirose bovina em regiões do Estado de São Paulo. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.67, n.1, p.37-41, 2000.

LENHARO, D. K.; SANTIAGO, M. E. B.; LUCHEIS, S. B. Avaliação sorológica para leptospirose em mamíferos silvestres procedentes do parque zoológico municipal de Bauru, SP. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.79, n.3, p.333-341, 2012.

LEVETT, P. N. Leptospirosis. **Clinical Microbiology Reviews**, Washington, v. 14, n. 2, p. 296-326, 2001.

LILENBAUM, W.; SOUZA, G. N. Factors associated with bovine leptospirosis in Rio de Janeiro, Brazil. **Research Veterinary Science**, v. 75, p. 249-251, 2003.

LILENBAUM, W.; VARGES, R.; RISTOW, P.; CORTEZ, A.; SOUZA, S.O.; RICHTZENHAIN, L. J.; VASCONCELLOS, S. A. Identification of *Leptospira* spp. carriers among seroreactive goats and sheep by polymerase chain reaction. **Research in Veterinary Science**, v.87, n. 1, p.16-19, 2009.

LINS, Z. C.; LOPES, M. L. Isolation of *Leptospira* from wild forest animals in Amazonian Brazil. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 78, p. 124-126, 1984.

LINS, Z.C.; SANTA ROSA, C.A. Investigações epidemiológicas preliminares sobre leptospiroses em Humboldt, Aripuanã, Mato Grosso. **Acta Amazônica**, v. 6, n. 4, p. 46-53. 1976.

LOUREIRO, A.P.; MARTINS, G.; PINTO, P.; NARDUCHE, L.; TEIXEIRA, R.C.; W. LILENBAUM. Usage of a selective media (EMJH-STAFF) in primary culturing of pathogenic leptospirae from bovine clinical samples. **Applied Microbiology**, v. 61, n.6, p. 603-606, 2015.

LOUREIRO, A. P.; HAMOND, C.; PINTO, P.; BREMONT, S.; BOURHY, P.; LILENBAUM, W. Molecular analysis of leptospirosis from serogroup Sejroe obtained from asymptomatic cattle in Rio de Janeiro – Brazil reveals genetic proximity to serovar Guaricura. **Research in Veterinary Science**, v. 105, p. 249-253, 2016.

MACHADO, A. C.; OLIVEIRA, J. M. B.; SILVA JÚNIOR, J. L.; ASSIS, N. A.; BRANDESPIM, D. F.; MATHIAS, L. A.; MOTA, R. A.; PINHEIRO JÚNIOR, J. W. Epidemiologic analysis of *Leptospira* spp. infection among sheep in Pernambuco state, Brazil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.83, p. 1-7, 2016.

MAGAJEVSKI, F. S.; GÍRIO, R. J. S.; MEIRELLES, R. B. Pesquisa de leptospira em fetos de vacas abatidas no Estado de São Paulo, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 74, n. 2, p.67-72, 2007.

MARTINS, G.; LOUREIRO, A. P.; HAMOND, C.; PINNA, M. H.; BREMONT, S.; BOURHY, P.; LILENBAUM, W. First isolation of *Leptospira noguchii* serogroups Panama and Autumnalis from cattle. **Epidemiology and Infection**, v. 143, n.7, p. 1538-1541, 2014.

MARVULO, M. F. V.; PAULA, C. D.; FERREIRA P. M.; MORAIS, Z. M.; DELBEM, A. C. B.; FAVERO, A. C. M.; MIRAGLIA, F.; CASTRO, V.; GENOVEZ, M. E.; FERRAZ, E.; PENTEADO, M.; FERREIRA NETO, J. S.; FERREIRA, F.; VASCONCELLOS, S. A. Detection of *Leptospira* in two free living populations of capybaras (*Hydrochaeris hydrochaeris*) from São Paulo State, Brazil. **Anais**. Bridgetown: International Leptospirosis Society, 2002.

MINEIRO, A. L. B. B.; BEZERRA, E. E. A.; VASCONCELLOS, S. A.; COSTA, F. A. L.; MACEDO, N. A. Infecção por leptospira em bovinos e sua associação com transtornos reprodutivos e condições climáticas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.5, p.1103-1109, 2007.

MINEIRO, A. L. B. B.; VIEIRA, R. J.; FEITOSA, L. C. S.; BEZERRA, E. E. A.; COSTA, F. A. L. Pesquisa de sorovares de leptospiras em rebanho bovino leiteiro no Estado do Piauí, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.77, n.1, p.129-132, 2010.

MIRANDA, F. R.; SUPERINA, M.; VINCI, F.; HASHIMOTO, V.; FREITAS, J. C.; MATUSHIMA, E. R. Serosurvey of *Leptospira interrogans*, *Brucella abortus* and *Chlamydia abortus* infection in free-ranging giant anteaters (*Myrmecophaga gattidactyla*) from Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 35, n. 5, p. 462-465, 2014.

MORAIS, M. H. F. **Isolamento de *Leptospira hardjo* em rebanho bovino com problemas de reprodução**. 59f. 1994. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1994.

MORENO, L. Z.; LOUREIRO, A. P.; MIRAGLIA, F.; MATAJIRA, C. E. C.; KREMER, F. S.; ESLABAO, M. R.; DELLAGOSTIN, O. A.; LILENBAUM, W. MORENO A. M. Draft genome sequence of Brazilian *Leptospira noguchii* serogroup Panama strain U73, isolated from cattle. **Genome Announcements**, v. 3, n. 5, p. 1- 2, 2015.

NEGRÃO, A. M. G.; MOLNÁR, E.; MOLNÁR, L. Leptospirose em bovinos abatidos em matadouros no Estado do Pará. **Revista Científica Ciências Agrárias**, v. 33, p.77-86, 2000.

OIE. **Manual of diagnostic test and vaccines for terrestrial animals**. 2001. Disponível em: <www.oie.int>. Acesso em: 26/06/2014

OLIVEIRA, F. C. S.; AZEVEDO, S. S.; PINHEIRO, S. R.; BATISTA, C. S. A.; MORAES, Z. M.; SOUZA, G. O.; GONÇALES, A. P.; VASCONCELLOS, S. A. Fatores de risco para a leptospirose em fêmeas bovinas em idade reprodutiva no Estado da Bahia, Nordeste do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, n.5, p.398-402, 2010.

OLIVEIRA, R. M.; SILVA, M. L. C. R.; MACÊDO, M. M. S.; HIGINO, S. S. S.; PAULIN, L. M.; ALVES, C. J.; CARVALHO, M. G. X.; AZEVEDO, S. S. Soroepidemiologia da leptospirose e brucelose bovina em propriedades rurais de agricultura familiar do agreste paraibano, Nordeste do Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.80, n.3, p. 303-311, 2013.

PAES, A. C. Leptospirose Canina. In: MEGID, J.; RIBEIRO, M. G.; PAES, A. C. **Doenças infecciosas em animais de produção e de companhia**. 1. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2016. cap 34, p. 356-377.

PELLEGRIN, A. O.; GUIMARÃES, P. H. S.; SERENO, J. R. B.; FIGUEIREDO, J. P.; LAGE, A. P.; MOREIRA, E. C.; LEITE, R. C. **Prevalência da leptospirose em bovinos do pantanal mato-grossense**. Campo Grande: Embrapa: Pantanal, 1999, 9p. (Embrapa Pantanal. Comunicado Técnico, 22).

PIMENTA, C. L. R. M.; CASTRO, V.; CLEMENTINO, I. J.; ALVES, C. J.; FERNANDES, L. G.; BRASIL, A. W. L.; SANTOS, C. S. A. B.; AZEVEDO, S. S. Leptospirose bovina no Estado da Paraíba: prevalência e fatores de risco associados à ocorrência de propriedades positivas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 34, n. 4, p. 332-336, 2014.

PINTO, P. S.; LOUREIRO, A. P.; PENNA, B.; LILENBAUM, W. Usage of *Leptospira* spp. local strains as antigens increases the sensitivity of the serodiagnosis of bovine leptospirosis. **Acta Tropica**, v. 149, p. 163–167, 2015.

R CORE TEAM (2013). R: **A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: < <http://www.R-project.org/>>.

ROLIM, M. B. Q.; BARROS, S. E. M.; SILVA, V. C. L.; SANTANA, V. L. A.; SOUZA, M. A.; HARROP, M. H. V.; MOTA, R. A.; OLIVEIRA, M. A. L.; MOURA, A. P. B. L.;

LIMA, P. F. Determinação de anticorpos anti-*Leptospira* spp. e anti-*Brucella abortus* em bovinos abatidos em matadouro público no Estado de Pernambuco. **Medicina Veterinária (UFRPE)**, v.7, n.1, p.24-30, 2013

SANTA ROSA, C. A.; CASTRO, A. F. P.; TROISE, C. Isolamento de *Leptospira icterohaemorrhagiae* de bovino em São Paulo. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 28, p. 113-118, 1961.

SANTA ROSA, C. A.; SULZER, C. R.; CASTRO, A. F. P.; YANAGUITA, R. M.; GIORGI, W. Two new leptospiral serovars in the Hebdomadis group isolated from cattle in Brazil. **International Journal of Zoonoses**, v. 7, p. 158-163, 1980.

SANTOS, R. F.; SILVA, G. C. P.; ASSIS, N. A.; MATHIAS, L. A. Agglutinins to *Leptospira* spp. in equines slaughtered in the southern region of Brazil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 37, n. 2, p. 841-852, 2016.

SARMENTO, A. M. C.; AZEREDO, S. S.; MORAIS, Z. M.; SOUZA, G. O.; OLIVEIRA, F. C. S.; GONÇALVES, A. P.; MIRAGLIA, F.; VASCONCELLOS, S. Emprego de estirpes *Leptospira* spp. isoladas no Brasil na microtécnica de soraglutinação microscópica aplicada ao diagnóstico da leptospirose em rebanhos bovinos de oito estados brasileiros. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 37, n. 7, p. 601-606, 2012.

SILVA, E. F.; SEYFFERT, N.; JOUGLARD, S. D. D.; ATHANAZIO, D. A.; DELLAGOSTIN, O. A.; BROD, C. S. Soroprevalência da infecção leptospiral em capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) abatidas em um frigorífico do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 29, n. 2, p.174-176, 2009.

SILVA, F. J.; CONCEIÇÃO, W. L. F.; FAGLIARI, J. J.; GIRIO, R. J. S.; DIAS, R. A.; BORBA, M. R.; MATHIAS, L. A. Prevalência e fatores de risco de leptospirose bovina no Estado do Maranhão. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.32, n. 4, p. 303-312, 2012.

SILVA, F. J. **Epidemiologia da infecção por *Leptospira* spp. em áreas rurais nos biomas brasileiros**. 2014. 154f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Jaboticabal, 2014.

SLEIGHT, S. D.; WILLIAMS, J. A. Transmission of bovine leptospirosis by coition and artificial insemination. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 138, p. 151-152, 1961.

SMITH, C. E.; TURNER, L. H. The effect of pH on the survival of leptospire in water. **Bull World Health Organ**, v. 24, p.35–43, 1961.

SULZER, K.; POPE, V.; ROGERS, F. New leptospiral serotypes (serovars) from the Western Hemisphere isolated during 1964 through 1970. **Revista Latinoamericana de Microbiologia**, v. 24, p. 15-17, 1982.

TABATA, R. **Proteção cruzada entre bacterinas antileptospirose produzidas com três representantes do sorogrupo Sejroe. Ensaio experimental em Hamsters (*Mesocricetus auratus*)**. 2002. 70f. Dissertação (Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

THIERMANN, A. B. Canine leptospirosis in Detroit. *American Journal of Veterinary Research*, Chicago, v. 41, n. 10, p. 1659-1661, 1980.

THIERMANN, A. B. Leptospirosis: current developments and trends. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 184, n. 6, p. 722-725, 1984.

THRUSFIELD, M.V. **Epidemiologia Veterinária**, 3ª ed. São Paulo, 2010. p.556.

TONIN, A. A.; AZEVEDO, M. I.; ESCOBAR, T. P.; CASASSOLA, I.; SANTOS, L. G.; SILVA, A. S.; MARTINS, J. L. R.; SCHAEFER, P. C.; BADKE, M. R. T. Leptospirose bovina: aumento na incidência da *Leptospira interrogans* sorovar Butembo no rebanho do Estado de Santa Catarina, Brasil. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.4, n.4, p.294-297, 2010.

VASCONCELLOS, S. A. Leptospirose animal. In: ENCONTRO NACIONAL EM LEPTOSPIROSE, 3., 1993, Rio de Janeiro. **Anais...** p. 62-66.

VASCONCELLOS, S. A.; BARBARINI JUNIOR, O.; UMEHARA, O.; MORAIS, Z. M.; CORTEZ, A.; PINHEIRO, S. R.; FERREIRA, F.; FAVERO, A. C. M.; FERREIRA NETO, J. S. Leptospirose bovina. Níveis de ocorrência e sorotipos predominantes em rebanhos dos Estados de Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná, Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul, período de janeiro a abril de 1996. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 64, n. 2, p. 7-15. 1997.

VIANA, K. F.; ZANINI, M. S.; MOREIRA, E. C. Frequência de anticorpos anti-*Leptospira* spp. em rebanhos bovinos da bacia leiteira do Caparaó, Estado do Espírito Santo. **Archives of Veterinary Science**, v.15, n.2, p.100-106, 2010.

VIEIRA, A. S. **Levantamento de *Leptospira* spp. em animais silvestres do Pantanal Sul-Mato-Grossense por meio de técnicas sorológicas e moleculares.** 2009. 83f. 83f. Dissertação (Pós-Graduação em Ciência Animal). Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2009.

VIEIRA, A. S.; ROSINHA, G. M. S.; OLIVEIRA, C. E.; VASCONCELLOS, S. A.; BORGES, P. A. L.; TOMÁS, W. M.; MOURÃO, G. M.; LACERDA, A. C. R.; SOARES, C. O.; ARAÚJO, F. R.; PIOVEZAN, U.; ZUCCO, C. A.; PELLEGRIN, A. O. Survey of *Leptospira* spp. in pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*) in the Pantanal wetlands of the State of Mato Grosso do Sul, Brazil by serology and polymerase chain reactions. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 106, p. 763-768, 2011.

VIEIRA, A. S.; ROSINHA, G. M. S.; VASCONCELLOS, S. A.; MORAIS, Z. M.; VIANA, R. C.; OLIVEIRA, C. E.; SOARES, C. O.; ARAÚJO, F. R.; MOURÃO, G. M.; BIANCHI, R. C.; OLIFIERS, N.; MARTINS, V. R.; ROCHA, F. L. Identificação de mamíferos silvestres do Pantanal Sul-Mato-Grossense portadores de *Leptospira* spp. **Ciência Animal Brasileira**, v. 14, n. 3, p. 373-380, 2013.

YANAGUITA, R. M. **Contribuição ao estudo da leptospirose bovina, isolamento de dois novos sorotipos no sorogrupo Hebdomadis: sorotipos guaicuris e goiano.** 1972. 71f. Tese (Doutorado em Doença Animal) Universidade de São Paulo, São Paulo, 1972.

ZACARIAS, F. G. S.; VASCONCELLOS, S. A.; ANZAI, E. K.; GIRALDI, N.; FREITAS, J. C.; HARTSKEERL, R. Isolation of leptospira serovars Canicola and Copenhageni from cattle urine in the state of Paraná, Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 39, p. 744-748, 2008.