



Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Biociência Animal

RAISA BARROS MAGALHÃES DE LIMA

**LEPTOSPIROSE BOVINA E INVESTIGAÇÃO DE *Leptospira* spp. EM BOVINOS
DE PROPRIEDADES DO PANTANAL MATO-GROSSENSE**

Cuiabá
2023

RAISA BARROS MAGALHÃES DE LIMA

**LEPTOSPIROSE BOVINA E INVESTIGAÇÃO DE *Leptospira* spp. EM BOVINOS
DE PROPRIEDADES DO PANTANAL MATO-GROSSENSE**

Tese apresentada à Universidade de Cuiabá (UNIC), como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Biociência Animal.

Orientadora: Prof^a Dr^a Andréia Lima Tomé Melo.

Cuiabá
2023

Dados internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca UNIC

L732l

LIMA, Raísa Barros Magalhães de

Leptospirose bovina e investigação de *Leptospira* spp. Em bovinos de propriedades do pantanal mato-grossense / Raísa Barros Magalhães de Lima – Cuiabá MT, 2023

63 p.: il.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação stricto sensu, Mestrado em Biociência Animal. Como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Biociência Animal – Área de Concentração em Saúde e Produção Animal nos Biomas Pantanal, Cerrado e Amazônia. Universidade de Cuiabá, 2023.

Orientadora: Prof^a. Dr^a Andréia Lima Tomé Melo

1. Leptospirose. 2. Zoonose. 3. Touro. 4. Pantanal Mato-Grossense.

CDU: 619:616

Terezinha de Jesus de Melo Fonseca - CRB1/3261

RAISA BARROS MAGALHAES DE LIMA

**LEPTOSPIROSE BOVINA E INVESTIGAÇÃO DE *Leptospira* spp. EM BOVINOS
DE PROPRIEDADES DO PANTANAL MATO-GROSSENSE**

Tese apresentada à Universidade de Cuiabá (UNIC), no Programa de Pós-Graduação em Biociência Animal, área e concentração em Saúde e Produção Animal nos Biomas Pantanal, Cerrado e Amazônia, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor conferida pela Banca Examinadora formada pelos professores:

BANCA EXAMINADORA

Profª Drª Andréia Lima Tomé Melo
Universidade de Cuiabá (UNIC)

Profª Drª Glaucenyra Cecília Pinheiro da Silva
Universidade de Cuiabá (UNIC)

Prof. Dr. Marcelo Diniz dos Santos
Universidade de Cuiabá (UNIC)

Prof. Dr. Dirceu Guilherme de Souza Ramos
Universidade Federal de Jataí (UFJ)

Prof. Dr. Wendell Marcelo de Souza Perinotto
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB)

Cuiabá, 02 de março de 2023.

Dedico à minha querida família, meu esposo Murilo e filha Anaísa, meus amores e abrigo para os dias difíceis. Obrigada por segurarem na minha mão, sem vocês, não conseguiria chegar até aqui!

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo seu amor, cuidado e graça para com a minha vida. Sem Ele nada seria possível. “É tudo pela Graça”.

Ao meu amado esposo e amigo, Murilo Barbosa de Lima, pela dedicação, auxílio, paciência, disposição e amor. Meu socorro bem presente, nas horas do desespero. Eu te amo!!! Sou sua fã. Obrigada por tudo e mais um pouco.

À minha amada filha, Anaísa Magalhães de Lima, por todo amor, carinho e incentivo. Por cada gesto e detalhe pensados especialmente para mim. Eu te amo minha filha!!! Você é demais e muito mais do que mereço ter!!!

Aos meus amados pais, Nilma Barros Moura de Magalhães e Orestes Leque de Magalhães Júnior, que jamais mediram esforços para me apoiar nos estudos e no que fosse preciso. Agradeço o incentivo, conselhos e dedicação. Muito obrigada! Amo vocês!

À minha orientadora, Prof^a. Dr^a. Andréia Lima Tomé Melo, por toda paciência, empatia, orientação e auxílio no desenvolver desta tese. Obrigada pelo suporte e dedicação. Te admiro ainda mais!!!

Ao Prof. Dr. Daniel Moura de Aguiar, da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), pela disponibilização do laboratório para análise das amostras.

A Prof^a. Dr^a Glaucenyra Cecília Pinheiro da Silva, por todo suporte nas análises estatísticas e colaborações.

Ao prof. Dr. Marcelo Diniz dos Santos, pelas orientações e colaborações com esta Tese.

À minha amiga Rubia, pelo carinho, paciência (os áudios de WhatsApp que digam), torcida e pelos conselhos sempre de encontro ao que preciso. Obrigada, amiga!

À minha amiga Jéssica, pela empatia, carinho, parceria e apoio bem presente nos momentos em que mais precisei! Obrigada, Jé!

Agradeço aos professores que fizeram parte desta caminhada na minha formação que trará muita contribuição para a minha profissão.

Agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos para realização do curso de Doutorado.

RESUMO

A leptospirose bovina é uma doença infectocontagiosa causada por espiroquetas do gênero *Leptospira* spp., sendo considerada como importante enfermidade causadora de falha reprodutiva, morte embrionária ou abortamento, ocasionando perdas econômicas significativas em rebanhos bovinos infectados. Trata-se de uma importante zoonose de distribuição mundial, cuja ocorrência está relacionada às regiões que ofereçam tanto condições climáticas adequadas à sobrevivência da bactéria quanto a presença de hospedeiros em potencial. O estado de Mato Grosso é detentor do maior rebanho bovino do Brasil, envolve a região do Pantanal Matogrossense que possui grandes extensões de terra, com ciclo anual de enchentes e a reprodução dos animais realizada predominantemente por monta natural, condições estas, favoráveis à presença de espiroquetas do gênero *Leptospira* spp. no rebanho. Desse modo, compondo esta Tese, está o artigo 1, cujo objetivo foi pesquisar *Leptospira* spp. em 100 touros provenientes dos municípios de Poconé, Santo Antônio de Leverger e Nossa Senhora do Livramento, localizados na região pantaneira do estado de Mato Grosso. Para tanto, amostras de sêmen e urina foram coletadas e testadas por meio da Reação em Cadeia pela Polimerase em tempo Real (qPCR). Os resultados mostraram que 33,3% (3/100) amostras foram positivas para o gênero *Leptospira* spp., demonstrando que existe a circulação desta bactéria entre os animais. Ademais, há também o artigo 2, que foi elaborado com intuito de abordar sobre a leptospirose bovina por meio de uma revisão de literatura.

Palavras-chave: Leptospirose; Zoonose; Touros.

ABSTRACT

Bovine leptospirosis is an infectious disease caused by spirochetes of the genus *Leptospira* spp., being considered an important disease that causes reproductive failure, embryonic death or abortion, causing significant economic losses in infected cattle herds. It is an important zoonosis with worldwide distribution, whose occurrence is related to regions that offer both climatic conditions suitable for the survival of the bacterium and the presence of potential hosts. The state of Mato Grosso has the largest cattle herd in Brazil, it involves the Pantanal region of Mato Grosso, which has large extensions of land, with an annual cycle of floods and reproduction of animals predominantly carried out by natural mating, conditions that are favorable to presence of spirochetes of the genus *Leptospira* spp. in the herd. Thus, composing this Thesis, is article 1, whose objective of this study was to research *Leptospira* spp. by qPCR in 100 bulls from the municipalities of Poconé, Santo Antônio de Leverger and Nossa Senhora do Livramento, in the Pantanal region of the State of Mato Grosso. For this purpose, semen and urine samples were collected and analyzed using Real Time Polymerase Chain Reaction (qPCR). Results appreciated when stored at -20 °C. For the detection of *Leptospira* spp. Real Time Polymerase Chain Reaction (qPCR) was performed. And, of these, 3 examples were positive, showed positive results for the genus *Leptospira* spp., demonstrating that there is a circulation of this bacterium among animals. In addition, there is also article 2, which was designed to address bovine leptospirosis through a literature review.

Keywords: Leptospirosis; Zoonosis; Bulls.

LISTA DE QUADROS

- Quadro 1** - Relação das espécies de *Leptospira* spp. e divisão dos grupos com suas cepas. **14**
- Quadro 2** - Prevalência de *Leptospira* spp. em diferentes estados brasileiros. **16**

LISTA DE FIGURA

ARTIGO 1

Figura 1 Gráficos da TM do Controle (vacina) e das amostras positivas. **38**

LISTA DE TABELAS

ARTIGO 1

Tabela 1	Número de propriedades e animais machos com mais de 25 meses existentes e coletados nos municípios de Poconé, Santo Antônio de Leverger e Nossa Senhora do Livramento – Mato Grosso.	36
Tabela 2	Confirmação da qPCR utilizando a sonda <i>TaqMan</i> .	38
Tabela 3	Resultados da análise estatística realizada com teste de Qui-quadrado ou Exato de Fisher utilizando o programa EpiInfo 7.0.	39

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 LEPTOSPIROSE EM BOVINOS	12
2.1.1 Etiologia	12
2.1.2 Epidemiologia	15
2.1.3 Patogenia	18
2.1.4 Sintomatologia clínica	20
2.1.5 Diagnóstico	20
2.1.6 Profilaxia, controle e tratamento	22
2.1.7 Saúde Pública	23
REFERÊNCIAS	25
3 OBJETIVOS	31
3.1 OBJETIVO GERAL	31
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	31
4 ARTIGO 1	32
LEPTOSPIROSE BOVINA E INVESTIGAÇÃO DE <i>Leptospira</i> spp. EM BOVINOS DE PROPRIEDADES DO PANTANAL MATO-GROSSENSE	
RESUMO	32
ABSTRACT	33
INTRODUÇÃO	34
MATERIAL E MÉTODOS	35
RESULTADOS E DISCUSSÃO	38
CONCLUSÃO	41
REFERÊNCIAS	42
5 ARTIGO 2	45
LEPTOSPIROSE BOVINA: BREVE REVISÃO	
RESUMO	45
ABSTRACT	45
RESUMEN	46
INTRODUÇÃO	46
REVISÃO DE LITERATURA	46
CONCLUSÃO	49
REFERÊNCIAS	49

CONCLUSÕES GERAIS.....52

ANEXOS.....53

1 INTRODUÇÃO

O estado de Mato Grosso se destaca por possuir o maior rebanho do país com aproximadamente 32,8 milhões de cabeças, produção anual de 1,41 milhões de toneladas de carne, com exportação de 34,8% desta produção (IMEA, 2022).

O Pantanal, localizado no sul do estado de Mato Grosso, possui aproximadamente 200 mil quilômetros quadrados, formado por uma planície periodicamente inundável, caracterizada pela presença de áreas extensas de campos naturais, que contribuem com a atividade da bovinocultura (SILVA, 1998).

Na região pantaneira, a pecuária de corte é considerada a atividade econômica mais relevante, desenvolvida de forma extensiva, em grandes propriedades, nas quais os animais normalmente são manejados apenas duas vezes por ano, aderindo-se o regime de monta natural devido à dificuldade de manejo em determinadas épocas do ano (CARVALHO; ZEN, 2017).

A incidência das infecções venéreas de bovinos, de distribuição cosmopolita, é maior em regiões e propriedades em que a monta natural se caracteriza como o principal método de reprodução (SAHIN et al., 2017). As doenças reprodutivas interferem diretamente na rentabilidade da bovinocultura devido à sua disseminação, que compromete o desempenho e os índices reprodutivos dos animais afetados e dos respectivos rebanhos (PELLEGRIN et al., 2002).

Dentre elas, se destaca a leptospirose bovina, causada por bactérias do gênero *Leptospira*, considerada uma doença reemergente e uma importante zoonose, que causa problemas de ordem reprodutiva, cuja ocorrência está relacionada às regiões que ofereçam tanto condições climáticas adequadas à sobrevivência da bactéria quanto a presença de hospedeiros em potencial (ACHA; SZYFRES, 1986; PLANK; DEAN, 2000).

A disseminação de bactérias 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).

A principal manifestação clínica da leptospirose nos bovinos é o aborto, sendo considerado fator limitante para a produção, pois aumenta a taxa de descarte no rebanho. O nascimento de bezerros fracos e as mastites acarretadas pela leptospirose são adicionais aos custos de produção, além de gastos com doses extras de sêmen

e possíveis tratamentos (GÄDICKE; MONTI, 2013). Ainda podendo desencadear sequelas nos animais como a infertilidade, as quais podem ser irreversíveis (MARTINS, 2005).

Vários estudos no país relataram a presença de bovinos sororreagentes para *Leptospira* spp., o que demonstra a circulação deste patógeno entre esses animais (PELLEGRIN et al., 1999; AGUIAR et al., 2006; MINEIRO, 2007; CASTRO et al., 2008, OLIVEIRA et al., 2009, HASHIMOTO et al., 2012, MIASHIRO et al., 2018). E, apesar da grande relevância dos bovinos na epidemiologia da leptospirose, pesquisas sobre este gênero nesses animais no estado de Mato Grosso ainda são escassas. Além disso, em função da pequena quantidade de estudos envolvendo reprodutores (HEINEMANN et al., 1999; MAGAJEVSKI et al., 2004), pouco se sabe sobre a ocorrência da bactéria em touros nesse Estado, especialmente no bioma do Pantanal.

As condições naturais e de manejo reprodutivo adotado no Pantanal, favorecem à presença e disseminação da leptospirose, embora esta afecção acometa também outros animais domésticos, silvestres e seres humanos, é de extrema importância compreender como a mesma pode ser evitada, ou pelo menos minimizada (ELLIS, 1994; CAVALCANTE, 2021).

Desse modo, o objetivo foi de investigar a presença de bactérias do gênero *Leptospira* em touros provenientes de propriedades rurais do Pantanal Mato-Grossense.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 LEPTOSPIROSE EM BOVINOS

2.1.1 Etiologia

O agente etiológico da leptospirose pertence à ordem Spirochaetales, família Leptospiraceae, gênero *Leptospira* (ACHA; SZYFRES, 1986; PLANK; DEAN, 2002). Inicialmente, este gênero foi dividido em duas espécies, devido às diferenças antigênicas encontradas entre elas: *L. interrogans*, que contém todas as estirpes patogênicas e, *Leptospira biflexa* que contém todas as estirpes saprofíticas, encontradas principalmente no meio ambiente, as quais são divididas em aproximadamente 21 espécies distintas, sendo conhecidos mais de 300 sorovares,

agrupados em 25 sorogrupos (CERQUEIRA; PICARDEAU, 2009; SAITO et al., 2013). São conhecidas como um grupo de bactérias que divergiram do grupo tradicional através de eventos evolutivos, apresentam característica morfológica única (PASTER et al., 1991).

Nesses dois grupos de bactérias foram identificados diversos sorovares, com base na reatividade humoral distinta a diferentes componentes de carboidratos do lipopolissacarídeo (LPS) da membrana externa. A unidade taxonômica fenotípica é o sorovar (sorovariedade) e, como menor unidade taxonômica do gênero, eles podem ser antigenicamente e epidemiologicamente distintos em determinadas espécies (GENOVEZ, 2016).

Estes microrganismos são helicoidais, flexíveis, longas, afiladas e muito finas (0,1µm de diâmetro) com comprimento variável de 6 a 20 µm, aeróbios estritos a microaerófilos e quimiorganotróficos, que utilizam oxigênio, apresentam ganchos terminais em uma ou ambas as extremidades, assim como possui um órgão locomotor interno, conhecido por endoflagelo, o qual permite grande motilidade, em diferentes meios (CERQUEIRA; PICARDEAU, 2009). São conhecidos pela sua exigência aos meios nutritivos, vitaminas B1/B12 e ácidos graxos de cadeia longa como fontes de energia (FAINE, 1999; VASCONCELLOS, 2014; GENOVEZ, 2016; DEWES, 2020).

A visualização da bactéria só é possível por meio de microscopia de campo escuro ou contraste de fase, tendo afinidade tintorial pelos corantes argênticos (FAINE, 1999; JAMAS, 2020).

Conforme a similaridade da relação do ácido desoxirribonucleico (DNA) e da patogenicidade de cada espécie, as leptospiros foram classificadas em três grupos. Compreendidos nas espécies saprófitas, conhecidas como cepas ou sorovares ambientais não patogênicas; as espécies patogênicas, que envolvem as cepas isoladas de humanos ou de animais, e as espécies que são chamadas de intermediárias, cuja virulência das cepas não têm relatos de estudos experimentais (Quadro 1) (CERQUEIRA; PICARDEAU, 2009; ADLER; MOCTEZUMA, 2010).

Quadro 1 - Relação das espécies de *Leptospira* spp. e divisão dos grupos com suas cepas.

ESPÉCIES	SOROGRUPOS	CEPAS
Patogênicas		
<i>L. interrogans</i>	Icterohemorrhagiae	Copenhagi
<i>L. kirschneri</i>	Grippotyphosa	Grippotyphosa
<i>L. noguchii</i>	Panamá	Panamá
<i>L. borgpetersenii</i>	Sejroe	Serjroe
<i>L. weilli</i>	Celledoni	Celledoni
<i>L. santarosai</i>	Tarassovi	Atlantae
<i>L. alexander</i>	Manhao	Manhão
<i>L. alstonii</i>	Não determinado	Sichuan
<i>L. kmetyi</i>	Não determinado	Não determinado
Intermediárias		
<i>L. wolffii</i>	Não determinado	Não determinado
<i>L. licerasiae</i>	Não determinado	Varillal
<i>L. inadai</i>	Tarassovi	Kaup
<i>L. fainei</i>	Hurstbridge	Hurstbridge
<i>L. broomii</i>	Undesignated	Não determinado
Saprófitas		
<i>L. wolbachii</i>	Codice	Codice
<i>L. meyeri</i>	Samaranga	Samaranga
<i>L. biflexa</i>	Samaranga	Patoc
<i>L. vanthielli</i>	Holland	Holland
<i>L. terpstrae</i>	Não determinado	Não determinado
<i>L. yanagawae</i>	Samaranga	Saopaulo

Fonte: Adaptado (FÁVERO, 2017).

As cepas de *Leptospira* spp. são reconhecidas pelo seu sorovar de referência. Muitos sorovares já avaliados são referenciados por apenas uma única estirpe, mas pode aumentar à medida que novos estudos são realizados e assim, mais estirpes podem ser relacionadas (LEVETT et al., 2001).

O principal hospedeiro das leptospiros patogênicas são os roedores, todavia outras espécies animais como os bovinos, equinos, caninos, suínos e animais

silvestres podem ser acometidos e servir de reservatório para o agente (FAINE et al., 1999; GROOMS, 2006; MONTE et al., 2013).

Nos bovinos a leptospirose é frequentemente causada pelo sorovar Hardjo, incluindo a *L. borgpetersenii* sorogrupo hardjo-bovis e a *L. interrogans* sorogrupo hardjo-prajitano, mas outros sorovares podem estar envolvidos na infecção como Icterohaemorrhagiae, Canicola, Pomona, Bratislava e Grippotyphosa (FAINE et al., 1999; ADLER; MOCTEZUMA, 2010).

Os sorovares encontrados nos animais considerados reservatórios de manutenção, são geralmente associados a uma espécie animal específica (GROOMS, 2006). Por exemplo, os roedores albergam o sorovar Icterohemorrhagiae; e o sorovar Hardjo é habituada aos bovinos, sendo estes apontados hospedeiros de manutenção e tem grande importância na transmissão de bovino para bovino (ELLIS, 1994; PICARDEAU, 2013).

2.1.2 Epidemiologia

A leptospirose bovina é uma doença que atinge bovinos de corte e de leite em diversos países, e pode se apresentar de forma assintomática. Esta patologia causa uma série de prejuízos aos produtores desses animais, muito embora, acometa também outros animais domésticos, silvestres e humanos como final de cadeia epidemiológica (ELLIS, 1994; GENOVEZ, 2016; CAVALCANTE, 2021).

Existem condições que contribuem para a ocorrência da doença, como áreas onde têm chuvas intensas, uma vez que, a água representa um fator importante para a dispersão do patógeno através da urina, fetos abortados, placenta, descargas cervicovaginais e sêmen (COLEMAN, 2000; GENOVEZ, 2016; DEWES, 2020; CAVALCANTE, 2021; RESENDE, 2021).

No Brasil, os sorovares Hardjo e Wolfii têm sido os mais frequentemente detectados por meio de testes sorológicos, seguidos por Grippotyphosa, Icterohaemorrhagiae e Pomona, os quais têm sido associados à ocorrência de abortamentos (GENOVEZ, 2016).

Dentre os sorovares, o Hardjo tem sido descrito como o mais encontrado nos bovinos, considerados hospedeiros primários de manutenção. Dois tipos de sorovariedade Hardjo sorologicamente idênticos, mas geneticamente distintos, são

aceitos: *L. interrogans*, sorovar Hardjo, tipo Hardjoprajitno e Borgpetersenii, sorovar Hardjo, tipo Hardjobovis (HERRMANN et al., 2012).

No Brasil, inquéritos sorológicos realizados apresentam a distribuição de *Leptospira spp.* em vários estados brasileiros, com taxas variáveis de soroprevalência (Quadro 2) (VASCONCELOS et al., 2012).

Quadro 2 - Prevalência de *Leptospira spp.* em diferentes estados brasileiros.

ESTADO BRASILEIRO	PREVALÊNCIA	AUTOR / ANO
Mato Grosso	62,5%	Fávero et al. (2001)
Paraná	26,0%	Fávero et al. (2001)
	37,7%	Hashimoto et al. (2015)
Santa Catarina	25,2%	Fávero et al. (2001)
	31,6%	Pasqualotto et al. (2015)
Rio Grande do Sul	28,9%	Fávero et al. (2001)
	38,7%	Herrmann et al. (2012)
São Paulo	45,6%	Langoni et al. (2000)
Rio de Janeiro	46,9%	Linenbaum; Souza, (2003)
	41,3%	Fávero et al. (2001)
Minas Gerais	41,3%	Fávero et al. (2001)
Goiás	62,2%	Marques et al. (2010)
	18,9%	Paim et al. (2016)
Distrito Federal	29,2%	Fávero et al. (2001)
Bahia	61,0%	Fávero et al. (2001)
	77,9%	Oliveira et al. (2011)
Tocantins	41,2%	Fávero et al. (2001)
Pernambuco	47,6%	Oliveira et al. (2001)
Piauí	56,0%	Fávero et al. (2001)
Pará	38,3%	Fávero et al. (2001)
	65,5%	Chiebao et al. (2015)
Maranhão	35,9%	Silva et al. (2012)
Ceará	25,2%	Fávero et al. (2001)
Paraíba	32,4%	Lage et al. (2007)
	61,1%	Pimenta et al. (2014)

Fonte: Adaptado (FÁVERO et al., 2017).

No estudo realizado em 21 estados brasileiros (SP, MG, RS, PR, RJ, GO, MS, BA, SC, MA, ES, PA, MT, PI, CE, DF, TO, AL, PB, RN e RO), totalizando 31.325 bovinos provenientes de 1.920 propriedades rurais de 540 municípios, foram

detectados a presença de pelo menos um animal positivo de cada propriedade (FAVERO et al., 2001).

Um estudo realizado no estado da Bahia, com aglutininas anti-*Leptospira* em cães, felinos, equinos, bovinos, ovinos e caprinos, encontrou-se positividade para todas as espécies, porém os bovinos apresentaram a maior prevalência (VIEGAS; CALDAS; OLIVEIRA, 2001).

No município de Monte Negro no estado de Rondônia foi encontrada prevalência de 95,3% para a infecção por leptospira em rebanhos bovinos (AGUIAR et al., 2006). De forma semelhante, em uma pesquisa realizada no estado Pará, a prevalência encontrada de leptospirose bovina foi de 97% nas propriedades avaliadas de positividade por propriedade (HOMEM et al., 2001).

No Estado de Mato Grosso do Sul foi realizado um levantamento em 22 municípios, na qual detectou-se que em 100% dos rebanhos havia a presença de pelo menos um animal sororeagente para leptospirose (FIGUEIREDO et al., 2009). A presença de outras espécies domésticas criadas nas propriedades como suínos e cães foi outro fator associado ao risco de infecção da leptospirose em bovinos (OLIVEIRA, 2008).

Maiores taxas de prevalência foram observadas na região Centro-Oeste, como no estado de Mato Grosso do Sul com 98,8% (MIASHIRO et al., 2018), bem como no Nordeste, onde a ocorrência de chuvas, variações de umidade e clima estão ligadas a maior prevalência a doença (FIGUEIREDO et al., 2009). Estudos realizados nos estados de Santa Catarina e Goiás registraram soroprevalência da leptospirose bovina em 25,2 e 18,9%, respectivamente dos animais (FAVERO et al., 2001; PAIM et al., 2016). Outro estudo realizado no Rio de Janeiro tanto as vacas soronegativas quanto as sororreativas estavam eliminando leptospiras (HAMOND et al., 2015), ou seja, as condições climáticas, manejo do rebanho e a densidade animal contribuem para a disseminação da doença.

Determinados estudos relatam alguns fatores de risco associados à alta prevalência de leptospirose bovina em muitos países, bem como em alguns estados brasileiros, sendo estes o contato com a urina, sêmen, sangue, secreções vaginais, por mordeduras, ingestão de tecidos infectados, exposição a fontes de água, solo ou alimentos contaminados, o que corrobora com o fato desta doença causar graves perdas econômicas, não só no Brasil (GADICKE; MONTI 2013),

Ademais, há variáveis de caracterização epidemiológica que permitem identificar os fatores de risco associados a ocorrência de leptospirose bovina nas propriedades, tais como: tipo de exploração ou sistema de produção (carne, leite, misto), tipo de criação (intensivo, semi-extensivos, extensivo), número de bovinos na propriedade, prática de inseminação artificial, presença de outras espécies domésticas, presença de animais silvestres, compra de animais, abate de reprodutores, aluguel de pastos, pastos comuns com outras propriedades, piquetes de parição, pastos alagados e assistência Médica Veterinária (BRASIL 2005; RESENDE, 2021).

2.1.3 Patogenia

No ciclo rural, os bovinos são os principais reservatórios e disseminadores da Leptospirose, visto que uma vez instalada nos túbulos renais destes animais, as leptospirosas não sofrem ação dos anticorpos, favorecendo sua eliminação por períodos superiores a 12 meses (MARINHO, 2008). Assim, as leptospirosas são excretadas pela urina por tempo variável, sendo esta uma via importante de manutenção e transmissão da doença. O tempo de excreção depende da idade do animal infectado e do sorovar. O sorovar Hardjo pode ser eliminado na urina de bovinos por até 542 dias e possivelmente pelo resto da vida do animal (THIERMANN, 1982).

A transmissão das leptospirosas para o ser humano e outros animais se dá por via direta, por meio do contato com a urina, sangue ou ainda tecidos de animais infectados, via urogenital, monta natural, bem como ambiente contaminado, via penetração na pele com escoriações ou pela mucosa intacta (FAINE et al., 1999; PICARDEAU, 2013).

Conforme Adler; Moctezuma (2010), as leptospirosas penetram através da pele que apresenta soluções de continuidade ou através da mucosa, desencadeando uma infecção sistêmica no animal pela disseminação hematogênica do agente, colonizando assim vários órgãos, com predileção aos rins e fígado.

Em fêmeas gestantes infectadas, a bactéria pode atravessar a placenta e chegar ao feto em qualquer estágio da gestação, podem permanecer no útero por até 142 dias, infectando o feto e causando danos reprodutivos, eliminando leptospirosas por até oito dias após o parto através de descargas uterinas. Em vacas vazias, as leptospirosas podem ser encontradas por até 97 dias no trato genital feminino, após

serem infectadas, tornando-se fonte de infecção para o rebanho (THIERMANN, 1982; GENOVEZ, 2016).

As espiroquetas são eliminadas pela urina (leptospirúria) por períodos variáveis de dias a meses, em virtude da dificuldade dos fagócitos e anticorpos atravessarem a barreira glomerular devido a sua localização em órgãos protegidos do sistema imune, como os rins e trato genital (GENOVEZ, 2016). Além disso, as leptospiros patogênicas são capazes de resistir à fagocitose por macrófagos e neutrófilos contanto que, anticorpos específicos estejam presentes (ADLER, 2014).

A persistência de leptospiros nos rins pode ocasionar desde pequenos infiltrados inflamatórios focais a grandes lesões, caracterizadas por necrose celular, atrofia tubular e hemorragia renal, seguida de cicatrização e localização de leptospiros na superfície luminal das células tubulares (ADLER, 2014). Desta forma, evidencia a existência de portadores renais, onde a transmissão pode ocorrer pela exposição à urina de animais infectados seja diretamente pelo contato ou a partir de ambientes ou água contaminada (FAINE, 1982).

Durante a infecção é possível verificar as lesões primárias que são atribuídas à ação mecânica do microrganismo nas células endoteliais de revestimento vascular. A consequência direta das lesões dos pequenos vasos é o extravasamento sanguíneo para os tecidos, formam trombos e bloqueio do aporte sanguíneo nas áreas acometidas (GENOVEZ, 2016; BRASIL, 2020; DEWES, 2020; JAMAS, 2020). Foi evidenciado que a anemia e icterícia são sinais proeminentes na forma hemolítica aguda da doença. A urina passa a mudar de cor de modo muito nítido, esta se apresenta com uma coloração vermelho-clara ou vinho. Os rins apresentam lesões mais significativas na forma de infarto, provocando manchas no córtex (ELLIS, 1994; GENOVEZ, 2016).

Além da urina, o sêmen também é uma via de eliminação de leptospiros. O sêmen pode ser contaminado por leptospiros através da urina infectada, devido à relação anatômica dos aparelhos urinário e reprodutor, a cópula representa um mecanismo de contágio direto (SLEIGHT; WILLIAMS, 1961).

Pode-se dizer que a fase da leptospiremia acaba quando os anticorpos opsonizantes aparecem na circulação, aproximadamente 10 dias depois do início da infecção, levando a exclusão de leptospiros da corrente sanguínea e da maioria dos órgãos (RAMADASS, 1992; GENOVEZ, 2016; JAMAS, 2020).

2.1.4 Sintomatologia clínica

Os sinais clínicos variam de acordo com as sorovariedades de *Leptospira* spp. que são adaptadas ao hospedeiro, e dependendo do mesmo, a evolução da infecção é mais crônica. Ao acometer o trato reprodutivo, o aborto pode ocorrer em qualquer época da gestação (BRASIL, 2020; JAMAS, 2020).

Se a vaca se infectar pelo sorovar Hardjo, os abortos geralmente ocorrem no primeiro trimestre de gestação, bem como a incidência de nascimento de bezerros fracos. Os abortos ocorridos no último trimestre de gestação são devidos à infecção por *L. sorovar Pomona*. O nascimento de bezerros fracos, prematuros ou natimortos pode ocorrer na fase tardia da infecção, de uma a 12 semanas após a fase aguda. Na maioria das vezes, estes animais não apresentam manifestações clínicas na fase aguda da doença (ELLIS, 1994).

O animal acometido pela enfermidade tende a apresentar diversos sintomas, como a febre, a falta de apetite e por isso rápido emagrecimento, mastite com sangue e nascimento de bezerros fracos, sendo o principal problema aborto e infertilidade.

2.1.5 Diagnóstico

O diagnóstico da leptospirose pode ser clínico a partir de investigações clínicas e epidemiológicas, aliadas às provas laboratoriais (RADOSTITS et al., 2006), porém o diagnóstico clínico da leptospirose bovina é difícil pois a sintomatologia pode ser semelhante a outras doenças, sendo essencial a realização de exames laboratoriais mais específicos (DEWES, 2020).

A doença pode ser classificada como: acidental, causada pelos sorovares mantidos por outros animais domésticos e de vida livre, e adaptada, que é causada por bactérias mantidas pelo bovino e não requer outros animais para transmissão. Em ambas ocorrem distúrbios reprodutivos como aborto tardio, mas também outras alterações reprodutivas (ELLIS, 2016).

A presença da bactéria no trato reprodutor, no rim ou urina, somada à ausência de evidências de infecção generalizada, caracteriza a infecção crônica. Todavia, o não isolamento na urina de um animal, não descarta a possibilidade de este ser portador renal crônico. Tal resultado pode indicar apenas que esse animal não está excretando números detectáveis de bactérias no momento do teste (RADOSTITS et al., 2006).

O sorogrupo Sejroe, os genótipos Hardjo em específico, são adaptados aos bovinos onde a transmissão direta é mais comum que a transmissão indireta ou contaminação ambiental. Já as infecções acidentais pelo sorogrupo Icterohaemorrhagiae ou Pomona, levam a excreção renal. A transmissão da infecção acidental está mais correlacionada com a presença de outras espécies hospedeiras e dos fatores ambientais, principalmente chuvas e água acumulada (GENOVEZ, 2016).

O diagnóstico laboratorial é baseado em testes indiretos ou diretos com destaque para: exame a fresco por meio da observação da bactéria em microscopia de campo escuro, exames histopatológicos, isolamento e identificação do agente por meio de cultivo celular, técnicas moleculares para detecção do DNA bacteriano, ELISA (Ensaio de Imunoabsorção Enzimático), reação em cadeia de polimerase (PCR) e soroaglutinação microscópica (SAM), sendo este último a prova “padrão-ouro” recomendada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) (GENOVEZ, 2016).

O ensaio imunoenzimático ligado a IgM (ELISA) é amplamente utilizado para o diagnóstico de leptospirose, porém com variabilidade na especificidade e na sensibilidade (EFFLER et al., 2002; BLACKSELL et al., 2006; DESAKORN et al., 2012;). Baseia-se na detecção de anticorpos frente as leptospiras nas amostras. Todavia, o resultado positivo não tem capacidade de apontar o sorovar/sorogrupo, não sendo suficiente para diagnóstico definitivo (PICARDEAU, 2013).

A Reação em Cadeia pela Polimerase (PCR) é um método rápido, sensível e específico, podendo ser utilizado para amostras de sangue, urina, líquido e órgãos, a partir de uma pequena amostra de material. É uma técnica eficaz no diagnóstico antes mesmo do desenvolvimento dos títulos de anticorpos, que na leptospirose são detectados somente cinco a sete dias após a infecção (HEINEMANN et al., 1995). Hamond et al. (2014), demonstraram que a PCR de urina deve ser considerada e incentivada como uma ferramenta cada vez mais útil para um diagnóstico preciso da leptospirose em rebanhos.

Dentre os métodos de diagnóstico indireto, a técnica de soro aglutinação microscópica (SAM), utiliza-se anticorpos (IgM e IgG) que reagem com o antígeno vivo dos sorovares de interesse, formando aglutinações visíveis no microscópio de campo escuro (LEVETT, 2001). Apresenta uma alta sensibilidade e especificidade para a detecção de anticorpos de leptospirose (CASTRO; AZEVEDO; GOTTI, 2008). Entretanto, possui baixa sensibilidade para a detecção do sorovar infectante, devido a ocorrência de reações-cruzadas entre sorovares, sobretudo dentro de um mesmo

sorogrupo (FAINE et al., 2000). Esta ocorrência é desencadeada devido a heterogeneidade de carboidratos que compõem a cadeia lateral dos lipopolisacarídeos (LPS) da membrana bacteriana (HASHIMOTO, 2012).

No diagnóstico sorológico, deve-se atentar para o intervalo entre a vacinação e a colheita de amostras de sangue, recomenda-se 120 dias para os bovinos visando facilitar a interpretação dos resultados, uma vez que pode haver a detecção de anticorpos residuais como efeito da vacina (LEVETT, 2001).

2.1.6 Profilaxia, controle e tratamento

A profilaxia da leptospirose inclui a adoção de importantes procedimentos que podem evitar a ocorrência da doença, incluem a realização de exames laboratoriais nos animais que serão introduzidos no rebanho, a investigação com remoção e destinação adequada das excretas e fetos abortados e tratamento quando necessário dos animais doentes (GUIMARÃES, 2012; GENOVEZ, 2016; CAVALCANTE, 2021).

Deve-se isolar o animal doente para que esse não dissemine o patógeno para os demais. Contudo, não basta apenas separar o animal infectado, é preciso se certificar que ele será monitorado a todo o momento, e principalmente, que permaneça em um local livre dos roedores, em alguns casos, até mesmo uma mudança na alimentação é indicada (VASCONCELLOS, 1997; GENOVEZ, 2016; JAMAS, 2020; CAVALCANTE, 2021).

Além disso, também é importante sempre fornecer aos animais água e alimentos de boa qualidade, e sempre que possível, promover uma drenagem adequada de pastos sujeitos a inundações e a limpeza e desinfecção das instalações onde os bovinos têm acesso (MINEIRO, 2007; GENOVEZ, 2016).

Sobre os reservatórios, que são principalmente os roedores sinantrópicos, devem ser tomadas medidas de saneamento, desratização e antirratização, destinação adequada do lixo, armazenamento correto dos alimentos de uso humano e animal, não deixar no ambiente entulhos que servem como abrigo de roedores (BRASIL, 2005).

Existem vacinas comerciais produzidas por cultivos de células bacterianas íntegras (bacterinas) inativadas. Desse modo, pode-se estabelecer um protocolo vacinal semestral ou anual, conforme as recomendações do fabricante; sendo que

bezerros recebem a dose inicial aos 4 meses de idades e vacas em gestação podem ser imunizadas 2 meses antes do parto (GENOVEZ, 2016).

A vacinação destes animais previne a manifestação clínica da doença por aqueles sorovares que a vacina protege e não evita a infecção pelo agente etiológico, devido ao número elevado de sorovares da bactéria causadora da doença. Existem vacinas disponíveis no mercado brasileiro, entre elas a POLIGUARD® do laboratório Vallée, que possui em sua constituição bacterinas inativadas dos sorovares: Pomona, Wolffi Hardjo, Icterohaemorrhagiae, Canicola e Grippotyphosa (MSD, Saúde Animal, 2022). A LEPTOVACIN® do laboratório Biovet, já é constituída com os sorovares lisados de Hardjo, Icterohaemorrhagiae, Canicola, Grippotyphosa, Copenhageni, Pomona e Bratislava (VAXXINOVA, 2021), dentre outras.

Na realização do tratamento deve-se considerar a relação custo/benefício da antibioticoterapia, sendo recomendável principalmente quando houver risco de transmissão aos humanos. Para os bovinos em fase aguda da doença, recomenda-se a antibioticoterapia com di-hidroestreptomicina (25 mg/Kg), por via intramuscular, durante 3 a 5 dias consecutivos, visando assim, eliminar os sinais clínicos, especialmente os abortamentos, bem como também a condição de portador renal e genital (GENOVEZ, 2016).

2.1.7 Saúde Pública

Esta zoonose causa preocupação a saúde pública em relação aos trabalhadores de propriedades rurais, indústria leiteira e para consumidores de produtos de origem animal (FÁVERO, 2017). Por ser uma enfermidade de distribuição mundial, as condições ambientais das regiões de clima tropical, com temperaturas elevadas e altos índices pluviométricos favorecem o aparecimento de surtos epidêmicos (VASCONCELOS et al., 2012).

O ser humano pode se infectar pela exposição direta com sangue, tecidos, órgãos e urina de animais infectados ou pela exposição indireta com água ou solo contaminado com a urina ou outros fluídos de animais portadores da infecção, sendo um hospedeiro acidental e terminal na cadeia de transmissão da leptospirose. A leptospirose humana é caracterizada como enfermidade dentro do contexto *One*

Health (Saúde Única) afetando o animal e o ser humano, tendo o meio ambiente participação pela manutenção do agente (BRASIL, 2009).

Nas áreas rurais, os seres humanos geralmente são hospedeiros acidentais, e a maior parte das infecções ocorre por contato direto ou indireto com as secreções e excreções de animais infectados, sendo a urina a principal fonte de infecção. Os pecuaristas, médicos veterinários, trabalhadores rurais e agricultores são os mais susceptíveis, em função da possibilidade de maior contato com os animais e suas secreções e excreções (MARTINS, 2005; SILVA, 2015).

Em humanos, a leptospirose se manifesta geralmente de forma subclínica, e quando apresenta a forma mais grave, os sinais clínicos são; febre abrupta acompanhada de cefaleia, mialgia, dor na panturrilha, prostração, icterícia, anorexia, náuseas e vômitos (BRASIL, 2018).

REFERÊNCIAS

ACHA, P. N.; SZYFRES, B. Zoonoses y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. 2 ed. **Organización Panamericana de la Salud**. p. 112, 1986.

ADLER, B; MOCTEZUMA, A. DE LA P. *Leptospira* and Leptospirosis. **Veterinary Microbiological**. v.27, p.287-296, 2010. Disponível em<: <https://translate.google.com.br/translate?hl=pt-BR&sl=en&u=https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19345023&prev=search.>> Acesso em: 10 fevereiro 2022.

ADLER, B. Pathogenesis of leptospirosis: cellular and molecular aspects. **Veterinary Microbiology**. v. 172, p. 353-358, 2014.

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.; MORAIS, 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**. São Paulo, v. 73, n. 4, p. 415-420, 2006.

AHMED, N.; DEVI, S. M.; VALVERDE, M. de L.; VIJAYACHARI, P.; MACHANG'U, 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**. 2006.

BLACKSELL, S. D.; SMYTHE, L.; PHETSOUVANH, R.; DOHNT, M.; HARTSKEERL, R.; SYMONDS, M.; ANDREW, S.; VONGSOUVATH, M.; DAVONG, V.; LATTANA, O.; PHONGMANY, S.; KELOUANGKOT, V.; BRANCO, N. J.; DAY, N. P. J.; NEWTON, P. N. Limited diagnostic capacities of two commercial assays for the detection of *Leptospira* Immunoglobulin antibodies in Laos. **Clinical and Vaccine Immunology**. v.13, p. 1166-1169, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia de vigilância epidemiológica** / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. – 6ª. ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Leptospirose. In: Ministério da Saúde. **Guia de vigilância epidemiológica**. 7a ed. Brasília: Ministério da Saúde; cad.8, p.15, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Secretaria de Vigilância em Saúde. 2018**. Disponível em:< <http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/outubro/25/2018-033Leptospirose-situa---o-epidemiol--gica-do-Brasil-no-per--odo-de-2007-a-2016publica--ao.pdf>>. Acesso em: 18, agosto. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de leptospirose**. Brasília: Secretaria de Vigilância em Saúde Departamento de vigilância epidemiológica. Guia de vigilância epidemiológica. Brasília, 6. ed., p. 816, 2020.

CARVALHO, T. B.; ZEN, S. A cadeia de Pecuária de Corte no Brasil: evolução e tendências. **Revista iPecege**. v. 3, n.1, p. 85-99, 2017.

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

CAVALCANTE, F. A. **Leptospirose bovina: cuidados preventivos evitam prejuízo e garantem saúde do rebanho**. Embrapa. 2021. Disponível em <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1132497>> Acesso em 29 de jan de 2022.

CERQUEIRA, G. M.; PICARDEAU, M. A century of Leptospirosis strain typing. **Infection Genetic Evolution**. v.9, p.760-768, 2009.

COLEMAN, T. J. The public health laboratory service (PHLS) and its role in the control of zoonotic disease. **Acta Tropica**. v. 76, 1 ed., 2000.

DESAKORN, V.; WUTHIEKANUN, V.; THANACHARTWET, V.; SAHASSANANDA, D.; CHIERAKUL, W.; APIWATTANAPORN, A.; DAY, N. P.; LIMMATHUROTSAKUL, D.; PEACOC, S. J. Accuracy of a commercial IgM Elisa for the diagnosis of human leptospirosis in Thailand. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**. v. 86, p. 524–527, 2012.

DEWES, C. **Leptospirose bovina: abordagens para o diagnóstico sorológico individual e do rebanho**. 2020. 55p. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade Tecnológica Federal do Pelotas.

EFFLER, P. V.; BOGARD, A. K.; DOMEN, H. Y.; KATZ, A. R.; HIGA, H. I.; SASAKI, D. M. Evaluation of eight rapid screening tests for acute leptospirosis in Hawaii. **Journal of Clinical Microbiology**. v. 40, p. 1464-1469, 2002.

ELLIS, W. A. Leptospirosis as a cause of reproductive failure. **Veterinary Clinical North America: Food Animal Practice**. v. 10, p. 463-478, 2014.

ELLIS, W. A. Bovine leptospirosis: experimental serovarhardjo infection. **Veterinary Microbiology**, v. 11, p. 293-299, 2016.

FAINE, S. Guidelines for the control of leptospirosis. 2nd ed. **Geneva: World Health Organization**; p.1-98, 1982.

FAINE, S. B.; ADLER, B.; BOLIN, C.; PEROLAT, P. Leptospira and Leptospirosis. 2nd ed. Melbourne, Austrália: **Medicine Science**, falta volume p. 272, 1999.

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**, São Paulo, v. 68, n. 2, p. 29-35, 2001.

FÁVERO, J. F.; ARAÚJO, H. L.; LILENBAUM, W.; MACHADO, G.; TONIN, A. A.; BALDISSERA, M. B.; STEFANI, L. M.; SILVA, A. S. Bovine leptospirosis: prevalence, associated risk factors for infection and their cause-effect relation. **Microbial Pathogenesis**. v.107, p.149-154, 2017.

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

GADICKE, P.; MONTI, G. Factors related to the level of occurrence of bovinabortion in Chilean dairy herds. **Preventive Veterinary Medicine**. v. 110, p. 183-189, 2013.

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**. Rio de Janeiro: Roca, p. 378-387. 2016.

GROOMS, L. D. Reproductive losses caused by bovine viral diarrhea virus and leptospirosis. **Theriagenology**. v. 66, p. 624-628, 2006.

GUIMARÃES, M. C. Epidemiologia e controle da leptospirose em bovinos: papel de portador e seu controle terapêutico. **Revista Faculdade Medicina Veterinária Zootecnia**. USP, v.6/7, p. 21-34, 2012.

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

HAMOND, C.; MARTINS, G.; LILENBAUM, W.; PINNA, M.; MEDEIROS, A. Infection by *Leptospira* spp. in cattle in a tropical region, Rio de Janeiro, Brazil. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**. v. 92, p. 210, 2015.

HAMOND, C.; MARTINS, G.; LOUREIRO, A. P.; PESTANA, C.; LAWSON-FERREIRA, R.; MEDEIROS, M. A.; LILENBAUM, W. Urinary PCR as an increasingly useful tool for an accurate diagnosis of leptospirosis in livestock. **Veterinary Research Communications**. v. 38, p. 81-85, 2014.

HEINEMANN, M. B.; GARCIA, J. F.; NUNES, C. M.; MORAIS, Z. M.; GREGORI, F.; CORTEZ, A. Detection of leptospires in bovine semen by polymerase chain reaction. **Australian Veterinary Journal**. v. 77, p. 32-34, 1995.

HEINEMANN, M. B.; GARCIA, J. F.; NUNES, C.M.; MORAIS, Z. M.; GREGORI, F.; CORTEZ, A.; VASCONCELLOS, S.A.; VISINTIN, J.A.; RICHTZENHAIN, L.J. Detection of leptospires in bovine semen by polymerase chain reaction. **Australian Veterinary Journal**, v. 77, p. 32-34, 1999.

HERRMANN, G. P.; RODRIGUES, R. O.; MACHADO, G.; MOREIRA, E. C.; LAGE, A.; LEITE, R. C. Soroprevalencia de leptospirose em bovinos nas mesorregiões

sudeste e sudoeste do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 13, n. 1, p. 131–138, 2012.

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

IMEA-MT - Instituto Mato-Grossense de Economia Agropecuária (2022). Disponível em:> www.imea.com.br/imea-site/relatorios-mercado<. Acesso em: 02 maio, 2022.

JAMAS, L. T.; BARCELLOS R. R. R.; MENOZZI B. D.; LANGONI, H. LEPTOSPIROSE BOVINA. **Veterinária e Zootecnia**, Botucatu, v. 27, p. 1-19, 2020.

LEVETT, P. N. Leptospirosis: a forgotten zoonosis. **Clinical and Applied Immunology Reviews**. V. 14, n. 2, p. 296-326, 2001.

MAGAJEVSKI, F. S.; GIRIO, R. J. S.; MATHIAS, L. A.; RODRIGUES, L. H. Características do sêmen de touros sorologicamente reagentes a *Leptospira interrogans* sorovariedade hardjo. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. v.28, n.1, p. 34-39, 2004.

MARTINS, L. S. **Situação epidemiológica da leptospirose bovina, canina, e humana na área rural do município de Pirassununga, SP**. 2005. São Paulo, 2005. 79p. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Universidade de São Paulo.

MARINHO, M. Leptospirose: fatores epidemiológicos, fisiopatológicos e imunopatogênicos. **Veterinária e Zootecnia**, v. 15, n. 3, p. 428-434, 2008.

MIASHIRO, A. F.; VASCONCELLOS, A. S.; MORAIS, Z. M. Prevalência de leptospirose em rebanhos bovinos no Pantanal de Mato Grosso do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v. 38, n. 1, p. 41-47, 2018.

MINEIRO, A. L. B. 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.

MSD, Saúde Animal. Disponível em: <https://www.msd-saude-animal.com.br/produto/poliguard/>. Acessado em 20/11/2022.

MONTE, L. G.; JORGE, S.; XAVIER, M. A.; LEAL, F. M.; AMARAL, M. G.; SEIXAS, F. K.; DELLAGOSTIN, O. A.; HARTLEBEN, C. P. Molecular characterization of virulent *Leptospira interrogans* serogroup Icterohaemorrhagiae isolated from *Cavia aperea*. **Acta Tropica**. v. 126, p. 164-166, 2013.

OLIVEIRA, F. C. S.; AZEVEDO, S. S.; PINHEIRO, S. R.; VIEGAS, S. A. R. A.; BATISTA, C. S. A.; COELHO, C. P.; MORAES, Z. M.; SOUZA, G. O.; GONÇALES, A. P.; ALMEIDA, C. A. S.; VASCONCELLOS, S. A. Soroprevalência de leptospirose em fêmeas bovinas em idade reprodutiva no Estado da Bahia. **Arquivos do Instituto Biológico**. v. 76, p. 539-546, 2009.

OLIVEIRA, F. C. S. **Leptospirose bovina no estado da Bahia Brasil. Prevalência, sorovares predominantes, distribuição espacial e fatores de risco**. São Paulo, SP. 2008. 123p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade de São Paulo.

PAIM, E. R. D. A.; CIUFFA, A. Z.; GOMES, D. O.; REZENDE, L. M.; SILVA, D.M.; PIRES, B. C. Leptospirosis in dairy cattle in Ipameri, state of Goiás, Brazil. **Semina Ciências Agrárias**. v. 37, n. 4, p. 1937-1946, 2016.

PASTER, B. J.; DEWHIRST, F. E.; WEISBURG, W. G.; TORDOFF, L. A.; FRASER, G. J.; HESPELL, R. B.; STANON, T. B.; ZABLEN, L.; MANDELCO, L.; WOESE, C. R. Phylogenetic analysis of the spirochetes. **Journal of Bacteriology**. v. 173, p. 6101-6109, 1991.

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. Comunicado Técnico, **Embrapa Pantanal**. v. 22, p. 1-9, 1999.

PICARDEAU, M. Diagnosis and epidemiology of leptospirosis. **Médecine et Maladies Infectieuses**. v. 43, p. 1-9, 2013.

PLANK, R.; DEAN, D. Overview of the epidemiology, microbiology, and pathogenesis of *Leptospira* spp. In humans. **Microbes and Infection**, v. 2, n. 1, p. 1265-1276, 2000.

RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; HINCHCLIFF, K. W.; CONSTABLE, P. Veterinary Medicine: a textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pig and goats. **The Canadian Veterinary Journal**. Saunders Elsevier: St Louis, Cap. 20, 10 ed., p.1094-1109, 2006.

RAMADASS, P.; JARVIS, B. D.; CORNER, R. J.; PENNY, D.; MARSHALL, R. B. Genetic characterization of pathogenic *Leptospira* species by DNA hybridization. **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology**. v. 42, p. 215-219, 1992.

RESENDE, J. A.; SILVA, M. A. da.; TRIVILIN, L. O.; CARDOSO, L. D. TÓPICOS ESPECIAIS EM CIÊNCIA ANIMAL X. 1 ed. CCAE-UFES Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Universidade Federal do Espírito Santo Alto Universitário, Guararema, Alegre-ES. 2021.

SAHIN, O.; YAEGER, M.; WU, Z.; ZHANG, Q. Campylobacter-Associated Diseases in Animals. **Annual Review of Animal Biosciences**. v.5, n. 21, p. 42, 2017.

SAITO, M.; VILLANUEVA, S. Y. A. M.; KAWAMURA, Y.; LIDA, K.; TOMIDA, J.; KANEMARU, T.; KOHNO, E.; MIYAHARA, S.; UMEDA, A.; AMAKO, A.; GLORIANI, N. G.; YOSHIDA, S. *Leptospira idonii* sp. nov., isolated from environmental water. **International Journal Systematic and Evolutionary Microbiology**. v. 63, p. 2457-2462, 2013.

SILVA, J. S. V.; ABDON, M. M. Delimitação do Pantanal Brasileiro e suas Sub-Regiões. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 33, p. 1703-1711, 1998.

SILVA, G. C. P. **Caracterização epidemiológica de brucelose e leptospirose de pequenos ruminantes dos estados de Sergipe, Bahia, Ceará e Paraíba**. Jaboticabal, SP. 2015. 112p. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Universidade Estadual Paulista.

SLEIGHT, S. D.; WILLIAMS, J. A. Transmission of bovine leptospirosis by coition and artificial insemination. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 138, n. 3. p. 151-152, 1961.

THIERMANN, A. B. Experimental leptospiral infections in pregnant cattle with organisms of the Hebdomadis serogroup. **American Journal of Veterinary Research**. v. 43, p. 780-784, 1982.

VASCONCELLOS, S. A. O. Leptospirose Bovina: Níveis de ocorrência e sorotipo 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 Instituto Biologia**, São Paulo, v. 64, p. 7-15, 1997.

VASCONCELOS, C. H.; FONSECA, F. R.; LISE, M. L. Z.; ARSKY, M. L. N. S. Fatores ambientais e socioeconômicos relacionados à distribuição de casos de leptospirose no Estado de Pernambuco, Brasil, 2001-2009. **Caderno Saúde Coletiva**, v. 20, n. 1, p. 49-56, 2012.

VAXXINOVA, Disponível em: <https://vaxxinova.com.br/produtos/leptovacin/>. Acessado em 20/11/2022.

VIEGAS, S. A. R. A; CALDAS, E. M.; OLIVEIRA, E. M. D. Aglutininas anti-leptospira em hemossoro de animais domésticos de diferentes espécies, no Estado da Bahia, 1997/1999. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.1, p.1-6, 2001.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Descrever sobre a Leptospirose bovina e identificar a ocorrência de *Leptospira* spp., via Reação em Cadeia pela Polimerase em Tempo Real (qPCR), em touros de propriedades rurais na região do Pantanal do estado de Mato Grosso, Brasil.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a presença de *Leptospira* spp. através da Reação em Cadeia pela Polimerase em Tempo Real (qPCR) do sêmen e da urina (artigo 1).
- Identificar possíveis fatores epidemiológicos avaliados e sua associação com o diagnóstico por qPCR para o desenvolvimento da leptospirose (artigo 1).
- Realizar um levantamento bibliográfico sobre leptospirose bovina (artigo 2).

4 ARTIGO 1

LEPTOSPIROSE BOVINA E INVESTIGAÇÃO DE *Leptospira* spp. EM BOVINOS DE PROPRIEDADES DO PANTANAL MATO-GROSSENSE

Bovine leptospirosis and investigation of Leptospira spp. in cattle from Mato-Grossense Pantanal

RESUMO

LIMA, R. B. M. **LEPTOSPIROSE BOVINA E INVESTIGAÇÃO DE *Leptospira* spp. EM BOVINOS DE PROPRIEDADES DO PANTANAL MATO-GROSSENSE.** 2022. Tese (Doutorado em Biociência Animal) – Universidade de Cuiabá, Cuiabá, 2023.

A leptospirose bovina é uma doença infectocontagiosa causada por espiroquetas do gênero *Leptospira* spp., sendo considerada como importante enfermidade causadora de falha reprodutiva, morte embrionária ou abortamento, ocasionando perdas econômicas significativas em rebanhos bovinos infectados. Trata-se de uma importante zoonose de distribuição mundial, cuja ocorrência está relacionada às regiões que ofereçam tanto condições climáticas adequadas à sobrevivência da bactéria quanto a presença de hospedeiros em potencial. O estado de Mato Grosso é detentor do maior rebanho bovino do Brasil, envolve a região do Pantanal Mato-Grossense que possui grandes extensões de terra, com ciclo anual de enchentes e a reprodução dos animais realizada predominantemente por monta natural, condições estas, favoráveis a presença de espiroquetas do gênero *Leptospira* spp. no rebanho. O objetivo deste estudo foi pesquisar *Leptospira* spp. em 100 touros provenientes dos municípios de Poconé, Santo Antônio de Leverger e Nossa Senhora do Livramento, localizados na região pantaneira do estado de Mato Grosso. Para tanto, amostras de sêmen e urina foram coletadas e testadas através da Reação em Cadeia pela Polimerase em tempo Real (qPCR). Os resultados mostraram que 33,3% (3/100) amostras foram positivas para o gênero *Leptospira* spp., identificando possíveis fatores epidemiológicos relevantes para o desenvolvimento da leptospirose.

Palavras-chave: Leptospirose; zoonose; touros.

ABSTRACT

LIMA, R. B. M. ***Bovine leptospirosis and investigation of *Leptospira* spp. in cattle from Pantanal of Mato Grosso***. 2022. Thesis (PhD student in Animal Bioscience) University of Cuiabá, Cuiabá, 2023.

Bovine leptospirosis is an infectious disease caused by spirochetes of the genus *Leptospira* spp., being considered an important disease that causes reproductive failure, embryonic death or abortion, causing significant economic losses in infected cattle herds. It is an important zoonosis with worldwide distribution, whose occurrence is related to regions that offer both climatic conditions suitable for the survival of the bacterium and the presence of potential hosts. The state of Mato Grosso has the largest cattle herd in Brazil, it involves the Pantanal region of Mato Grosso, which has large extensions of land, with an annual cycle of floods and reproduction of animals predominantly carried out by natural mating, conditions that are favorable to presence of spirochetes of the genus *Leptospira* spp. in the herd. The aim of this study was to investigate *Leptospira* spp. in 100 bulls from the municipalities of Poconé, Santo Antônio de Leverger and Nossa Senhora do Livramento, located in the Pantanal region of the State of Mato Grosso. For this purpose, semen and urine samples were collected and tested using Real Time Polymerase Chain Reaction (qPCR). The results showed that 3 samples were positive for the genus *Leptospira* spp., demonstrating that there is circulation of this bacterium among the animals

Keywords: Leptospirosis; Zoonosis; Bulls.

INTRODUÇÃO

O Estado de Mato Grosso se destaca por possuir o maior rebanho do país com aproximadamente 32,8 milhões de cabeças, produção anual de 1,41 milhões de toneladas de carne, com exportação de 34,8% desta produção (IMEA, 2022).

O Pantanal, localizado no sul do estado de Mato Grosso, possui aproximadamente 200 mil quilômetros quadrados, formado por uma planície periodicamente inundável, caracterizada pela presença de áreas extensas de campos naturais, que contribuem com a atividade da bovinocultura (SILVA, 1998).

Na região pantaneira, a pecuária de corte é considerada a atividade econômica mais relevante, desenvolvida de forma extensiva, em grandes propriedades, nas quais os animais normalmente são manejados apenas duas vezes por ano, aderindo-se o regime de monta natural devido à dificuldade de manejo em determinadas épocas do ano (CARVALHO; ZEN, 2017).

A incidência das infecções venéreas de bovinos, de distribuição cosmopolita, é maior em regiões e propriedades em que a monta natural se caracteriza como o principal método de reprodução (SAHIN et al., 2017). As doenças reprodutivas interferem diretamente na rentabilidade da bovinocultura devido à sua disseminação, o que compromete o desempenho reprodutivo dos animais afetados e os índices reprodutivos da pecuária (PELLEGRIN et al., 2002).

Dentre elas, se destaca a leptospirose bovina, causada por bactérias do gênero *Leptospira*, considerada uma doença reemergente e uma importante zoonose, que causa problemas de ordem reprodutiva, cuja ocorrência está relacionada às regiões que ofereçam tanto condições climáticas adequadas à sobrevivência da bactéria quanto a presença de hospedeiros em potencial (ACHA; SZYFRES, 1986; PLANK; DEAN, 2000).

A disseminação de bactérias do gênero *Leptospira* spp. 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).

A principal manifestação clínica da leptospirose nos bovinos é o aborto, sendo considerado fator limitante para a produção, pois aumenta a taxa de descarte no rebanho. O nascimento de bezerros fracos e as mastites acarretadas pela leptospirose são adicionais aos custos de produção, além de gastos com doses extras de sêmen

e possíveis tratamentos (GÄDICKE e MONTI, 2013). Ainda podendo desencadear sequelas nos animais como a infertilidade, as quais podem ser irreversíveis (MARTINS, 2005).

Vários estudos no país relataram a presença de bovinos sororreagentes para *Leptospira* spp., o que demonstra a circulação deste patógeno entre esses animais (PELLEGRIN et al., 1999; AGUIAR et al., 2006; MINEIRO, 2007; CASTRO et al., 2008, OLIVEIRA et al., 2009, HASHIMOTO et al., 2012, MIASHIRO et al., 2018). E, apesar da grande relevância dos bovinos na epidemiologia da leptospirose, pesquisas sobre este gênero nesses animais no estado de Mato Grosso ainda são escassas. Além disso, em função da pequena quantidade de estudos envolvendo reprodutores (HEINEMANN et al., 1999; MAGAJEVSKI et al., 2004), pouco se sabe sobre a ocorrência da bactéria em touros nesse Estado, especialmente no bioma do Pantanal.

Embora esta afecção acometa também outros animais domésticos, silvestres e seres humanos, bem como, as condições naturais e de manejo reprodutivo adotado no pantanal, favorecem à presença e disseminação da leptospirose, é de extrema importância compreender como a mesma pode ser evitada, ou pelo menos minimizada (ELLIS, 1994; CAVALCANTE, 2021).

Diante do exposto, o presente estudo teve por objetivo investigar a presença de bactérias do gênero *Leptospira* em touros provenientes de propriedades rurais do Pantanal Mato-Grossense e identificar possíveis fatores epidemiológicos relevantes para o desenvolvimento da leptospirose.

MATERIAL E MÉTODOS

Local de estudo

O Pantanal Mato-grossense possui como principal atividade econômica a pecuária de corte, explorada de forma extensiva, em pastagens nativas, onde predominam as fases de cria e recria. A região pantaneira apresenta um pulso de inundação, com níveis de enchente, cheia, vazante e seca, que altera a paisagem e ecologia do ambiente sazonalmente (SEMA, 2014).

Um total de 13 propriedades foram selecionadas, localizadas no Pantanal Mato-Grossense, nos municípios de Poconé (16° 15' 26" Sul, 56° 4' 13" Oeste), Santo Antônio de Leverger (15° 51' 17" Sul, 56° 37' 29" Oeste) e Nossa Senhora do

Livramento (15°46' 30" Sul, 56°20' 44" Oeste), os quais pertencem as maiores sub-regiões do Pantanal (SILVA et al., 1998).

A seleção da quantidade de propriedades, foi baseada nos dados cedidos pelo Instituto de Defesa Agropecuária do estado de Mato Grosso (INDEA), no qual foi estabelecido a média de 3,4% para seleção das propriedades existentes em cada município. Em relação ao número amostral, foi definido 100 animais com idade acima de 25 meses, distribuídos aleatoriamente de acordo com a disponibilidade de animais/fazenda/município, conforme os dados registrados na Tabela 1.

Tabela 1- Número de propriedades e animais machos com mais de 25 meses existentes e coletados nos municípios de Poconé, Santo Antônio de Leverger e Nossa Senhora do Livramento – Mato Grosso.

Município	Nº total de propriedades/ município	Nº total de machos > 25 meses/município	Nº total de animais coletados	Quantidade propriedades avaliadas/animais por propriedade
Poconé	173	55.754	52	6
Sto. Antônio de Leverger	135	36.735	33	5
N. Senhora do Livramento	71	15.790	15	2
Total	379	108.279	100	13

Fonte: INDEA-MT (2019) (Dados não publicados).

Amostragem

Foram coletados 100 bovinos da raça zebuína, machos não castrados, com idade superior a 25 meses que estavam em contato com lote de fêmeas para cobertura, no período de novembro de 2019 a março de 2020.

Foi realizado um levantamento de informações epidemiológicas das propriedades e animais amostrados por meio da aplicação de um questionário epidemiológico, com o enfoque em informações referentes a identificação da propriedade e proprietário, presença ou não de áreas alagadiças; número de bovinos e tipo de exploração, presença de roedores e/ou animais silvestres, manejo nutricional, sanitário e reprodutivo adotado nas propriedades; aquisição, vendas ou empréstimos de animais para reprodução; práticas de arrendamentos; utilização de biotecnologias da reprodução; ocorrência de abortos e destino dos fetos; nível de conhecimento dos responsáveis à respeito das doenças em estudo (Anexo A).

O sêmen foi obtido por meio da eletroejaculação (HENRY; NEVES, 2013) e a urina colhida espontaneamente após contenção do touro no tronco. Para alguns animais foi necessário a aplicação de 10 mL de furosemida, facilitando assim a obtenção da amostra de urina. Foi possível coletar na totalidade as amostras de sêmen (100), entretanto, de 19 touros não foi possível obter a urina. Em função disso, para estes animais foi utilizado somente o sêmen para realização do teste molecular. Posteriormente, as amostras de sêmen e urina foram acondicionadas em microtubos de 2 mL e em coletor universal, respectivamente, sendo armazenados à -20 °C até seu processamento.

A obtenção destas amostras foi realizada mediante autorização da Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) conforme o protocolo nº 008/2019.

Extração do ácido nucléico

Para realização da extração optou-se por realizar um *pool* de amostra (urina+sêmen), composto por 200 uL de urina e 100 uL de sêmen, totalizando 300uL. Dos animais que se obteve somente o sêmen, não se realizou o *pool*, utilizando a quantidade estabelecida para o sêmen. A extração foi realizada utilizando-se o kit comercial MagMAX™ CORE Nucleic Acid Purification Kit (Thermo Fisher Scientific®).

Reação em Cadeia pela Polimerase em Tempo Real (qPCR)

Os DNAs foram submetidos inicialmente à uma reação de qPCR de triagem com *SYBR Green* (Thermo Fisher Scientific®) utilizando os seguintes oligonucleotídeos: LipL32-F (5'-TAAAGCCAGGACAAGCGCC-3') e LipL32-R (5'-CGCCTGGYTCMCCGATT3'), que amplificam um fragmento de 138 pb e que têm o gene *lipL32* como alvo, específico para as espécies patogênicas. Posteriormente, as amostras positivas foram testadas em uma segunda reação mais específica para *Leptospira* spp. com os mesmos oligonucleotídeos, porém, utilizando a sonda *TaqMan* (6FAMATTTCCCAACAGGCGMGBNFQ) (Thermo Fisher Scientific®) (MIOTTO et al., 2018).

A amplificação resultante das reações foi visualizada em gel de agarose a 1,5-2,0% corado em GelRed nucleic Acid Gel Stain, 10000x (Biotium - Uniscience®) em Transiluminador UV.

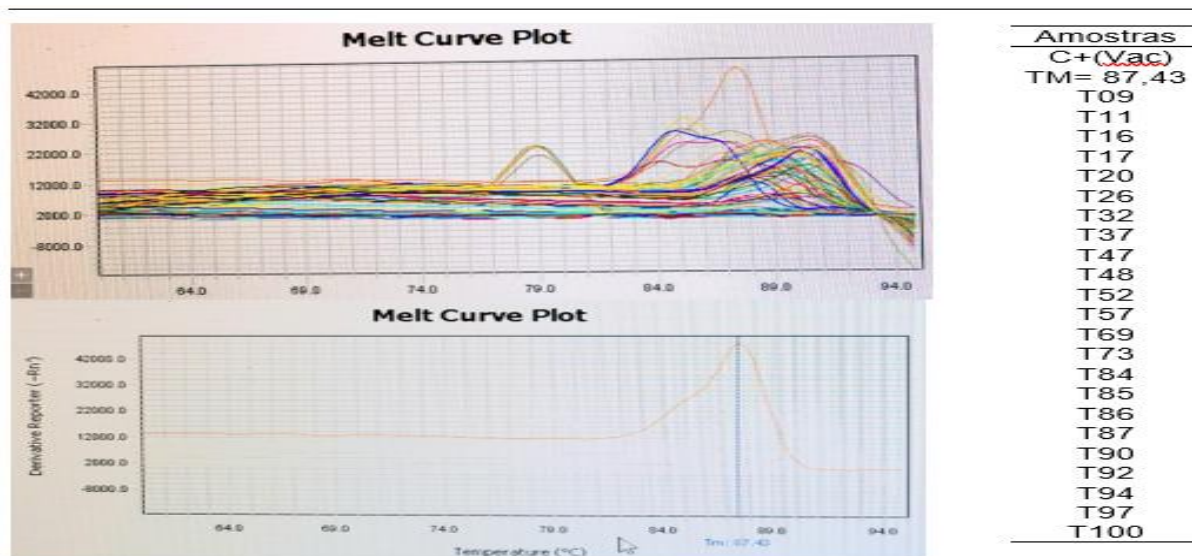
Análise estatística

O estudo de associação entre a qPCR e os questionários epidemiológicos foi realizado a partir do teste do Qui-quadrado (χ^2) ou o Teste Exato de Fisher, quando necessário, utilizando o programa EpiInfo 7.0. versão 7.2.5 de novembro de 2021 (CDC, 2022).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na triagem da qPCR com *SYBR Green* (Thermo Fisher Scientific®) foram obtidas 23 amostras positivas determinadas a partir da Temperatura de *Melting* (TM) conforme mostrado na Figura 1.

Figura 1. Gráficos da TM do Controle (vacina) e das amostras positivas.



E destas, 03 amostras confirmaram a positividade T57 (sêmen), T86 (*pool* de urina+sêmen) e T97 (*pool* de urina + sêmen) utilizando a sonda *TaqMan* (Thermo Fisher Scientific®) (Tabela 2).

Tabela 2 - Confirmação da qPCR utilizando a sonda *TaqMan*.

AMOSTRAS	CT	INTERPRETAÇÃO	MUNICÍPIO	VACINAÇÃO
Controle (Vacina)	13,53	Alta Quantidade de <i>Leptospira</i>		
T57	35,08	Média Quantidade de <i>Leptospira</i>	Poconé	Não
T86	35,28	Média Quantidade de <i>Leptospira</i>	Santo Antônio de Leverger	Não
T97	37,82	Baixa Quantidade de <i>Leptospira</i>	Santo Antônio de Leverger	Não

CT: Ciclo Threshold.

A análise estatística não apontou presença de associação entre os resultados moleculares e as variáveis elencadas no questionário epidemiológico (Tabela 3).

Tabela 3 - Resultados da análise estatística realizada com teste de Qui-quadrado ou Exato de Fisher utilizando o programa EpiInfo 7.0.

Fator	P
Município	0,7
Urina	0,47
Sêmen	1,0
Vacinação	1,0
Alimentação com pasto	1,0
Alimentação com sal mineral	1,0
Presença de roedores	0,55
Equinos	1,0
Ovinos	1,0
Caprinos	0,13
Suínos	0,11
Aves	0,58
Capivara	1,0
Água corrente	0,32
Água Estagnada	1,0
Existência de tanque de água	0,033
Bebedouro	0,28
Existência de áreas alagadiças	1,0
Monta natural	1,0
Inseminação	1,0
Abortamento	1,0
Destino placenta não informado	1,0

E, com base nas informações levantadas via questionário epidemiológico, as 13 propriedades analisadas exploravam a pecuária de corte, sendo predominante a criação de bovinos da raça Nelore.

Um total de 77% (10/13) das propriedades avaliadas utilizavam monta natural, onde os touros ficavam em contato com as fêmeas durante o ano todo. Apenas 23% (03/13) das propriedades, faziam uso da técnica de inseminação artificial e posterior repasse com touros. Quatro propriedades (30,7%) comercializavam touros para a reprodução, identificando-se que apenas nestas eram realizados exames andrológicos periodicamente.

Foram registradas áreas alagadiças em 77% (10/13) das propriedades avaliadas, áreas essas de difícil ou nenhum acesso nos períodos de chuva.

A prática de empréstimo ou cessão de touros a outras propriedades não foi registrada em nenhuma das propriedades, todavia, foi observado que 82% dos touros avaliados foram obtidos de outros plantéis. Em 100% das propriedades, os machos não eram imunizados contra leptospirose.

No que tange às variáveis relacionadas à presença de roedores e outros animais, observa-se a presença de 63,6% e 100%, respectivamente. Corroborando com o estudo de Hashimoto et al. (2012), que concluiu que os fatores de risco associados à leptospirose bovina, causada pelo sorovar Hardjo, incluem exploração de corte, contato com equinos, compra e venda de animais.

Foi possível identificar que em 46% (6/13) das propriedades, houve relato de ocorrência de aborto no rebanho, onde os fetos ou anexos fetais eram deixados na pastagem. Em 100% das propriedades, os animais eram mantidos a pasto e suplementados com mistura mineral.

A leptospirose bovina é uma das principais doenças do trato reprodutivo, e a participação do sêmen como um dos meios de disseminação foi confirmado por vários autores (SCHÖNBERG, 1981; REBHUN, 1995). A ocorrência de positividade em touros de diferentes municípios e fazendas demonstra que existe a circulação desta bactéria entre os animais, o que corrobora com estudo realizado por Rocha et al. (2022), no qual associou a presença da positividade nas fêmeas bovinas com o acesso comum ao pasto, água e touros devido à ausência das medidas profiláticas e conscientização dos produtores rurais.

A ocorrência da introdução de animais de outras propriedades, considerando que 82% dos touros avaliados foram adquiridos de outros plantéis, pode contribuir com a introdução e manutenção da leptospirose no rebanho conforme descrito por Genovez (2016).

A presença de animais silvestres, a existência de áreas alagadiças nas propriedades sugere uma relação na prevalência de animais sororreagentes e corrobora com um relato das presenças de animais silvestres como fator de risco confirmado no estudo realizado por Pimenta et al. (2014).

Silva et al. (2009) pesquisaram a soroprevalência de anticorpos anti-*Leptospira* em capivaras abatidas em um frigorífico do Rio Grande do Sul. Foi verificado que 27,3% dos animais foram sororreagentes no MAT, com uma variação de títulos de anticorpos de 100 a 3.200. Esses resultados mostram a importância de animais silvestres, como a capivara, na epidemiologia da leptospirose e alertaram para a

necessidade de evitar o contato entre animais de produção e potenciais hospedeiros de manutenção da bactéria.

CONCLUSÃO

A presença de áreas alagadas em solos pantaneiros facilita a transmissão da leptospirose, que pode ser disseminada via urina de ratos, bovinos e animais silvestres contaminados.

Por essa razão e, considerando que foi constatado a ocorrência de leptospirose em touros de propriedades localizadas no Pantanal Mato-Grossense é fundamental que os produtores de bovinos sejam informados sobre a doença e recebam assistência médico-veterinária para que medidas preventivas sejam implantadas, visando a saúde humana e animal, bem como, redução dos prejuízos econômicos a serem acarretado pela referida infecção.

REFERÊNCIAS

- ACHA, P. N.; SZYFRES, B. Zoonoses y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. 2 ed. **Organización Panamericana de la Salud**. p. 112, 1986.
- 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.; MORAIS, 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**. São Paulo, v. 73, n. 4, p. 415-420, 2006.
- ALMEIDA, I. L. de; ABREU, U.G.P.; LOUREIRO, J. M. F.; COMASTRI FILHO, J. A. Introdução de tecnologias na criação de bovino de corte no Pantanal- sub região dos Paiguás. **Corumbá-MS: EMBRAPA- CPAP**, p. 49, 1996.
- CADAVID, G.; GARCIA, E. A. Análise técnico econômica da pecuária bovina do Pantanal. Sub-regiões da Nhecolândia e Paiguás. **Corumbá-MS: EMBRAPA-CPAP**, p. 92, 1986.
- CARVALHO, T. B.; ZEN, S. A cadeia de Pecuária de Corte no Brasil: evolução e tendências. **Revista iPecege**. v. 3, n. 1, p. 85-99, 2017.
- CASTRO, V.; AZEVEDO, S. S.; GOTTI, T. B.; BATISTA, C. S. A.; GENTILI, J.; MORAES, Z. M. Soroprevalência da leptospirose em fêmeas bovinas em idade reprodutiva no estado de São Paulo, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 75, p. 3-11, 2008.
- CAVALCANTE, F. A. **Leptospirose bovina: cuidados preventivos evitam prejuízo e garantem saúde do rebanho**. Embrapa. 2021. Disponível em<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1132497>> Acesso em 29 de jan de 2022.
- ELLIS, W. A. Leptospirosis as a cause of reproductive failure. Veterinary Clinical. North America: **Food Animal Practice**. v.10, p. 463-478, 2014.
- GADICKE, P.; MONTI, G. Factors related to the level of occurrence of bovine abortion in Chilean dairy herds. **Preventive Veterinary Medicine**. v. 110, p. 183-189, 2013.
- 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**. Rio de Janeiro: Roca, p. 378-387. 2016.
- HASHIMOTO, V. Y.; DIAS, J. A; SPOHR, K. A. H.; SILVA, M. C. P.; ANDRADE, M. G. B.; MULLER, E. E.; FREITAS, J. C. Prevalência e fatores de risco associados a *Leptospira* spp. em rebanhos bovinos da região centro-sul do estado do Paraná. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v. 32, p. 99-105, 2012.

HEINEMANN, M. B.; GARCIA, J. F.; NUNES, C. M.; MORAIS, Z. M.; GREGORI, F.; CORTEZ, A.; VASCONCELLOS, S. A.; VISINTIN, J. A.; RICHTZENHAIN, L. J. Detection of leptospires in bovine semen by polymerase chain reaction. **Australian Veterinary Journal**, v. 77, p. 32-34, 1999.

HENRY, M.; NEVES, J. P. **Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal**. CBRA, Belo Horizonte, 2 ed., p. 49, 2013.

IMEA-MT - Instituto Mato-Grossense de Economia Agropecuária (2022). Disponível em:> www.imea.com.br/imea-site/relatorios-mercado<. Acesso em: 02 maio, 2022.

MAGAJEVSKI, F. S.; GIRIO, R. J. S.; MATHIAS, L. A.; RODRIGUES, L. H. Características do sêmen de touros sorologicamente reagentes a *Leptospira interrogans* sorovariedade hardjo. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 28, n.1, p. 34-39, 2004.

MARTINS, L. S. **Situação epidemiológica da leptospirose bovina, canina, e humana na área rural do município de Pirassununga, SP**. 2005. São Paulo, SP. 2005. 79p. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Universidade de São Paulo.

MIASHIRO, A. F.; VASCONCELLOS, A. S.; MORAIS, Z. M. Prevalência de leptospirose em rebanhos bovinos no Pantanal de Mato Grosso do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v. 38, p. 41-47, 2018.

MINEIRO, A. L. B. 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.

MIOTTO, B. A.; HORA, A. S.; TANIWAKI, S. A.; BRANDÃO, P. E.; HEINEMANN, M. B.; HAGIWARA, M. K. Development and validation of a modified TaqMan based real-time PCR assay targeting the *lipL32* gene for detection of pathogenic *Leptospira* in canine urine samples. **Brazilian Journal of Microbiology**. v. 49, p. 584-590, 2018.

OLIVEIRA, F. C. S.; AZEVEDO, S. S.; PINHEIRO, S. R.; VIEGAS, S. A. R. A.; BATISTA, C. S. A.; COELHO, C. P.; MORAES, Z. M.; SOUZA, G. O.; GONÇALES, A. P.; ALEMEIDA, C. A. S.; VASCONCELLOS, S. A. Soroprevalência de Leptospirose em fêmeas bovinas em idade reprodutiva no estado da Bahia. **Arquivos do Instituto Biológico**. São Paulo, v. 76, n. 4, p.539-546, 2009.

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. Comunicado Técnico, **Embrapa Pantanal**. v 22, p. 1-9, 1999.

PELLEGRIN, A. O.; LAGE, A. P.; SERENO, J. B.; RAVAGLIA, E.; COSTA, M. S.; LEITE, R. C. Bovine Genital Campylobacteriosis in Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux**. v.55, n. 3, p. 160-173, 2002.

PLANK, R.; DEAN, D. Overview of the epidemiology, microbiology, and pathogenesis of *Leptospira* spp. In humans. **Microbes and Infection**, v. 2, n. 1, p. 1265-1276, 2000.

PIMENTA, C. L. R et al. Leptospirose bovina no Estado da Paraíba: prevalência e fatores de risco associados à ocorrência de propriedades positivas. **Revista Pesquisa Veterinária Brasileira**. v. 34, n. 4, p. 332-336, 2014.

REBHUN, W. C.; GUARD, C.; RICHARDS, C. M. Diseases of dairy cattle. **Baltimore: Lea & Febiger**, p. 530, 1995.

ROCHA, W. B.; SCHEIN, F.B.; VILAS BOAS, R.; ASSIS, N. A.; MATHIAS, L. A; SILVA, G. C. P.; FERREIRA, M. B.; SANTOS, M. D. Prevalence and risk factors associated with anti-*Leptospira* spp agglutinins in cattle from dairy farmers in Ji-Paraná, RO, Brazil. **Brazilian Archive of Veterinary Medicine and Animal Science**. v. 74, n. 3, p. 367-374, 2022.

SAHIN, O.; YAEGER, M.; WU, Z.; ZHANG, Q. Campylobacter-Associated Diseases in Animals. **Annual Review of Animal Biosciences**. v.5, n.21, p.42, 2017.

SCHONBERG, A. Studies on the effect of antibiotic substances on leptospire and their cultivation from material with a high bacterial count. **Zent. Bakteriologie. Parasitenkunde. Infektionskrankheiten**. v. 249, p. 400-406, 1981.

SILVA, J. S. V.; ABDON, M. M. Delimitação do Pantanal Brasileiro e suas Sub-Regiões. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 33, p. 1703-1711, 1998.

SILVA, É. 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, falta página 2009.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE (SEMA). **Mapa dos Biomas Mato-Grossenses**. 2014. Disponível em: <http://www.sema.mt.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=170&Itemid=107> Acesso em: 17/05/2022.

ARTIGO 2

LEPTOSPIROSE BOVINA: BREVE REVISÃO

RESUMO

A leptospirose bovina é uma doença infectocontagiosa causada por bactérias espiroquetas do gênero *Leptospira*. Trata-se de uma doença reemergente e uma importante zoonose de distribuição cosmopolita, cuja ocorrência está relacionada às regiões que ofereçam tanto condições climáticas adequadas à sobrevivência da bactéria quanto a presença de hospedeiros em potencial. Desse modo, a enfermidade tem alta prevalência em países de clima tropical em decorrência de fatores ambientais, principalmente, por grandes precipitações pluviais, inundações, contato direto com animais infectados e sua urina, bem como restos de aborto. Esta afecção causa uma série de prejuízos aos produtores desses animais, uma vez que o trato reprodutivo é o mais afetado pela presença da bactéria causando perdas e subfertilidade. Além de ser disseminada facilmente, principalmente por animais assintomáticos eliminando o microrganismo na urina por períodos variados, mantendo a doença endêmica nas propriedades. Este artigo foi elaborado por meio de pesquisa bibliográfica, com o objetivo de abordar acerca da leptospirose bovina e os impactos negativos que ela causa na pecuária bovina, bem como, das medidas de controle prevenção da sua propagação entre as propriedades rurais.

Palavras-chave: Leptospirose bovina, zoonose, saúde pública.

BOVINE LEPTOSPIROSIS: BRIEF REVIEW

ABSTRACT

Bovine leptospirosis is an infectious disease caused by spirochete bacteria of the genus *Leptospira*. It is a reemerging disease and an important zoonosis with a cosmopolitan distribution, whose occurrence is related to regions that offer both adequate climatic conditions for the survival of the bacteria and the presence of potential hosts. Thus, the disease has a high prevalence in countries with a tropical climate due to environmental factors, mainly due to heavy rainfall, floods, direct contact with infected animals and their urine, as well as remains of abortion. This disease causes a series of damages to the producers of these animals, since the reproductive tract is the most affected by the presence of the bacteria, causing losses and subfertility. In addition to being easily spread, mainly by asymptomatic animals eliminating the microorganism in the urine for varying periods, keeping the disease endemic in the properties. This article was prepared through bibliographical research, with the objective of addressing bovine leptospirosis and the negative impacts it causes on cattle raising, in addition to preventing the spread of this disease among rural properties.

Keywords: Bovine leptospirosis, zoonosis, public health.

LEPTOSPIROSIS BOVINA: BREVE REVISIÓN

RESUMEN

La leptospirosis bovina es una enfermedad infecciosa causada por bacterias espiroquetas del género *Leptospira*. Es una enfermedad reemergente y una zoonosis importante con una distribución cosmopolita, cuya ocurrencia está relacionada con regiones que ofrecen condiciones climáticas adecuadas para la supervivencia de la bacteria y la presencia de huéspedes potenciales. Así, la enfermedad tiene una alta prevalencia en países con clima tropical debido a factores ambientales, principalmente por fuertes lluvias, inundaciones, contacto directo con animales infectados y su orina, así como restos de abortos. Esta enfermedad provoca una serie de daños a los productores de estos animales, ya que el aparato reproductor es el más afectado por la presencia de la bacteria, provocando pérdidas y subfertilidad. Además de ser fácilmente propagable, principalmente por animales asintomáticos eliminando el microorganismo en la orina por periodos variables, manteniendo la enfermedad endémica en las propiedades. Este artículo fue elaborado a través de una investigación bibliográfica, con el objetivo de abordar la leptospirosis bovina y los impactos negativos que provoca en la ganadería, además de prevenir la propagación de esta enfermedad entre las propiedades rurales.

Palabras clave: leptospirosis bovina, zoonosis, salud pública.

INTRODUÇÃO

A leptospirose é uma importante zoonose causada por agente bacteriano do gênero *Leptospira* que possui distribuição cosmopolita. A sua ocorrência está relacionada principalmente às regiões que ofereçam tanto condições climáticas adequadas à sobrevivência do patógeno quanto à presença de hospedeiros em potencial. Desse modo, a enfermidade é considerada mais prevalente em países de clima tropical onde há elevada pluviosidade (1, 2).

Apesar de acometer diferentes animais domésticos, silvestres e seres humanos, quando se refere à leptospirose bovina, ressalta-se que ela pode causar uma série de prejuízos sanitários e econômicos (3, 4). Assim sendo, a presença da doença no rebanho bovino resultará em perdas significativas, visto que os animais infectados apresentam diminuição do potencial de produção de leite, abortamentos, entre outros, comprometendo tanto os animais de corte quanto os leiteiros (6).

De modo geral, existem condições que contribuem para a ocorrência da doença, como a presença de áreas de chuvas intensas, uma vez que, a água representa um fator importante para a dispersão do patógeno (5, 6, 7, 4, 8). Vários estudos no país relataram a presença de bovinos sororreagentes para *Leptospira* spp., o que demonstra a circulação deste patógeno entre esses animais (9, 10, 11, 12, 13, 14, 15).

Diante da importância desta doença, entende-se que é essencial o conhecimento da mesma para que medidas profiláticas possam ser implantadas a fim de evitar a infecção nos hospedeiros susceptíveis. Portanto, objetivou-se realizar essa revisão bibliográfica levantando informações sobre a etiologia, epidemiologia, manifestações clínicas, diagnóstico, tratamento e profilaxia da leptospirose com enfoque na sua ocorrência no rebanho bovino.

REVISÃO DE LITERATURA

ETIOLOGIA E EPIDEMIOLOGIA

O agente etiológico da leptospirose pertence à ordem Spirochaetales, família Leptospiraceae, gênero *Leptospira*. Este gênero foi inicialmente dividido entre as espécies: *Leptospira interrogans*, contemplando as estirpes patogênicas e *Leptospira biflexa*, as estirpes saprófitas (16, 6, 4). Nesses dois grupos de bactérias foram identificados diversos sorovares, com base na reatividade humoral distinta a diferentes componentes de carboidratos do lipopolissacarídeo (LPS) da membrana externa. A unidade taxonômica fenotípica é o sorovar (sorovariedade), o qual tem sido agrupado em sorogrupos (6).

Trata-se de uma bactéria que mede 0,1µm de diâmetro e tem comprimento variável de 6 a 20 µm. Possui formato helicoidal, flexível, longa e afilada, sendo aeróbia estrita a microaerófilos e quimiorganotróficos, que utiliza oxigênio e apresenta ganchos terminais em uma ou ambas as extremidades. Estes microrganismos são conhecidos pela sua exigência aos meios nutritivos, vitaminas B1/B12 e ácidos graxos de cadeia longa como fontes de energia (7, 17, 6). A visualização deste agente é feita através de microscopia de campo escuro ou contraste de fase, tendo afinidade tintorial pelos corantes argênticos (17, 18).

Em relação aos aspectos relacionados com a epidemiologia da leptospirose bovina é sabido que é uma doença que atinge bovinos de corte e de leite em diversos países, sendo responsável por desencadear inúmeros prejuízos sanitários e econômicos, muito embora, acometa também outros animais domésticos, silvestres e humanos (6, 4, 5).

É importante ressaltar que determinadas condições ambientais contribuem para a ocorrência da doença, como áreas onde têm chuvas intensas, uma vez que, a água representa um fator importante para a dispersão do patógeno através da urina, fetos abortados, placenta, descargas cervicovaginais e sêmen (5, 6, 7, 4, 8). A bactéria pode infectar o hospedeiro ao penetrar na pele íntegra ou lesada, mucosa da boca, narinas e olhos, e pela cópula (6). Nesse sentido, é possível identificar algumas características da criação e do manejo de numa propriedade voltada para a pecuária bovina que podem ter relação com a ocorrência desta afecção, como o sistema de produção (carne, leite, misto), tipo de criação (intensivo, semi-extensivos, extensivo), número de bovinos na propriedade, prática de inseminação artificial, presença de outras espécies domésticas, presença de animais silvestres, compra de animais, abate de reprodutores, aluguel de pastos, pastos comuns com outras propriedades, piquetes de parição, pastos alagados e assistência médico-veterinária (8).

Determinados estudos relatam algum risco e fatores associados à alta prevalência de leptospirose bovina em muitos países (19), bem como em alguns Estados brasileiros, corroborando que esta doença causa graves perdas econômicas. Estudos apontam que as maiores taxas de prevalência são observadas na região Centro-Oeste, como no estado de Mato Grosso do Sul (14), com 98,8%, bem como no Nordeste, onde a ocorrência de chuvas, variações de umidade e clima estão ligadas a maior prevalência a doença (20). Pesquisas realizadas nos estados de Santa Catarina e Goiás registraram soroprevalência da leptospirose bovina em 25,2 e 18,9%, respectivamente dos animais (21, 22). Outro estudo realizado no Rio de Janeiro tanto as vacas soronegativas quanto as sororreativas estavam eliminando as bactérias (23), sugerindo que as condições climáticas, manejo do rebanho e a densidade animal contribuem para a disseminação da doença.

O sorovar Hardjo é bastante adaptado aos bovinos, sendo que a transmissão direta é mais comum que a transmissão indireta ou contaminação ambiental. Já as infecções acidentais pelo sorogrupo Icterohaemorrhagiae ou Pomona, levam à excreção renal. A transmissão da infecção acidental é mais dependente da presença de outras espécies hospedeiras e fatores ambientais, principalmente chuvas e água acumulada (6). E em relação aos sorovares mais comuns detectados através de análises sorológicas no Brasil, destacam-se primeiramente o Hardjo e o Wolfii, seguidos por Grippityphosa, Icterohaemorrhagiae e Pomona, que estão associados à ocorrência de abortamentos em vacas infectadas (6).

MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS

Em relação ao quadro clínico da leptospirose bovina, em função do acometimento do trato reprodutivo, há o abortamento, que pode ocorrer em qualquer época da gestação, mas, em decorrência da morte fetal, pode haver também repetição do cio (24, 18). Foi evidenciado que o feto abortado pode apresentar icterícia leve, inflamação renal e pneumonia.

O animal acometido pela enfermidade tende a apresentar uma série de sintomas, como a febre, a falta de apetite e por isso rápido emagrecimento, mastite com sangue e nascimento de bezerros fracos, sendo o principal problema aborto e infertilidade. Deve-se isolar o animal doente, para que esse não disperse o agente etiológico para os demais do rebanho, mas, não basta apenas que se separe o animal infectado dos demais, é preciso se certificar que ele será monitorado a todo o momento, e principalmente, que permaneça em um local livre dos roedores, em alguns casos, até mesmo uma mudança na alimentação é indicada (25; 6, 18, 4).

DIAGNÓSTICO

Para realizar o diagnóstico da leptospirose podem ser considerado alguns aspectos clínicos e epidemiológicos, desde que estejam associados às análises laboratoriais (26), uma vez que a sintomatologia pode ser semelhante a outras doenças, o que requer a realização de exames mais específicos que possam determinar efetivamente a infecção no animal ou no rebanho (7).

Quanto aos testes laboratoriais empregados no diagnóstico desta doença eles estão divididos em análises indiretas ou diretas. Nesse sentido, podem ser utilizados exames como: exame a fresco por meio da observação da bactéria em microscopia de campo escuro, exames histopatológicos, isolamento e identificação do agente por meio de cultivo celular, técnicas moleculares para detecção do DNA bacteriano, Ensaio de Imunoabsorção Enzimática (ELISA), Reação em Cadeia pela Polimerase (PCR) e Soroaglutinação Microscópica (SAM) (3).

Especificamente em relação ao diagnóstico sorológico, deve-se atentar com os intervalos entre a vacinação e a colheita de amostras de sangue, com 120 dias para bovinos para facilidade na interpretação dos resultados uma vez que pode haver a detecção de anticorpos residuais como efeito da vacina (27). Já ao que se refere ao diagnóstico molecular, tem-se que ele é considerado uma boa opção por ser um método rápido, sensível e específico, podendo ser utilizado para amostras de sangue, urina, líquido e órgãos (28).

PROFILAXIA E TRATAMENTO

O tratamento, de modo geral, preconiza-se a utilização da antimicrobianos como di-hidroestreptomicina (25 mg/Kg), por via intramuscular, durante 3 a 5 dias consecutivos, visando assim, eliminar os sinais clínicos, especialmente os abortamentos, bem como também a condição de portador renal e genital (6).

No que se refere às medidas profiláticas, é importante destacar que envolve a adoção de importantes procedimentos que podem evitar a ocorrência da doença, que incluem a realização prévia de exames laboratoriais nos animais que serão introduzidos no rebanho, remoção e destinação adequada das excretas e fetos abortados e tratamento quando necessário dos animais doentes (6, 4). Outra importante ação profilática consiste na utilização de vacinas comerciais, com estabelecimento de um protocolo vacinal semestral ou anual, conforme as recomendações do fabricante (6).

Por outro lado, tendo em vista às condições ambientais que favorecem a presença da bactéria no ambiente, deve-se considerar a necessidade de sempre fornecer aos animais água e alimentos de boa qualidade, e quando possível, promover uma drenagem adequada de pastos sujeitos a inundações e limpeza e desinfecção das instalações onde os bovinos têm acesso (15, 6).

Além disso, também é importante considerar a presença de reservatórios do agente, que são principalmente os roedores sinantrópicos. Portanto, devem ser tomadas medidas de saneamento, desratização e antirratização, tais como destinação adequada do lixo, armazenamento correto dos alimentos de uso humano e animal, não armazenamento de entulhos, que servem como abrigo, e uso racional de rodenticidas (28).

CONCLUSÃO

Com base nessa revisão bibliográfica, ficou evidenciada a grande importância que a leptospirose representa para o rebanho bovino e os prejuízos sanitários e econômicos que a sua ocorrência pode trazer. Assim sendo, o correto diagnóstico é fundamental para que uma vez detectada a ocorrência desta afecção numa propriedade seja possível estabelecer ações profiláticas eficazes a fim de evitar a disseminação da doença aos animais susceptíveis. Nesse sentido, o conhecimento acerca das características epidemiológicas desta enfermidade é necessário, devendo estar aliado à assistência de um profissional Médico Veterinário, cuja atuação na implantação da profilaxia será de fundamental relevância, visando sempre a promoção da saúde animal e humana, especialmente neste caso de uma afecção com caráter zoonótico.

REFERÊNCIAS

1. ACHA, P. N.; SZYFRES, B. Zoonoses y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. 2 ed. **Organización Panamericana de la Salud**. p. 112, 1986.
2. PLANK, R.; DEAN, D. Overview of the epidemiology, microbiology, and pathogenesis of *Leptospira* spp. In humans. **Microbes and Infection**, v. 2, n. 1, p. 1265-1276, 2000.
3. ELLIS, W. A. Leptospirosis as a cause of reproductive failure. **Veterinary Clinical. North America: Food Animal Practice**. v.10, p.463-78, 2014.
4. CAVALCANTE, F. A. **Leptospirose bovina: cuidados preventivos evitam prejuízo e garantem saúde do rebanho**. Embrapa. 2021. Disponível em <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1132497>> Acesso em 29 de jan de 2022.
5. COLEMAN, T. J. The public health laboratory service (PHLS) and its role in the control of zoonotic disease. **Acta Tropica**. v. 76, 1 ed., 2000.
6. 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**. Rio de Janeiro: Roca, p. 378-387. 2016.
7. DEWES, C. **Leptospirose bovina: abordagens para o diagnóstico sorológico individual e do rebanho**. 2020. 55p. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade Tecnológica Federal do Pelotas.
8. RESENDE, J. A.; SILVA, M. A. da.; TRIVILIN, L. O.; CARDOSO, L. D. TÓPICOS ESPECIAIS EM CIÊNCIA ANIMAL X. 1 ed. CCAE-UFES Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Universidade Federal do Espírito Santo Alto Universitário, Guararema, Alegre-ES. 2021.
9. 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. Comunicado Técnico, **Embrapa Pantanal**. v. 22, p. 1-9, 1999.
10. 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.; MORAIS, 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**. São Paulo, v. 73, n. 4, p. 415-420, 2006.
11. CASTRO, V.; AZEVEDO, S. S.; GOTTI, T. B.; BATISTA, C. S. A.; GENTILI, J.; MORAES, Z. M. Soroprevalência da leptospirose em fêmeas bovinas em idade reprodutiva no estado de São Paulo, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**. v. 75, p. 3-11, 2008.
 12. OLIVEIRA, F. C. S.; AZEVEDO, S. S.; PINHEIRO, S. R.; VIEGAS, S. A. R. A.; BATISTA, C. S. A.; COELHO, C. P.; MORAES, Z. M.; SOUZA, G. O.; GONÇALES, A. P.; ALMEIDA, C. A. S.; VASCONCELLOS, S. A. Soroprevalência de leptospirose em fêmeas bovinas em idade reprodutiva no Estado da Bahia. **Arquivos do Instituto Biológico**. v. 76, p. 539-546, 2009.
 13. HASHIMOTO, V. Y.; DIAS, J. A.; SPOHR, K. A. H.; SILVA, M. C. P.; ANDRADE, M. G. B.; MULLER, E. E.; FREITAS, J. C. Prevalência e fatores de risco associados a *Leptospira* spp. em rebanhos bovinos da região centro-sul do estado do Paraná. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v. 32, p. 99-105, 2012.
 14. MIASHIRO, A. F.; VASCONCELLOS, A. S.; MORAIS, Z. M. Prevalência de leptospirose em rebanhos bovinos no Pantanal de Mato Grosso do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v. 38, n. 1, p. 41-47, 2018.
 15. MINEIRO, A. L. B. 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.
 16. SANTOS, R. F.; FRIAS, D. F. R.; SILVA, T. R.; SILVA, G. C. P.; ASSIS, N. A.; SILVA, L. O. C.; SOUZA, V. F.; MATHIAS, L. A. Caracterização soropidemiológica e molecular da infecção por *Leptospira* spp. em gado de corte de elite do estado de Mato Grosso do Sul – resultados preliminares. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**. v. 14, n. 2, p. 92-92, 2016.
 17. FAINE, S. B.; ADLER, B.; BOLIN, C.; PEROLAT, P. *Leptospira* and Leptospirosis. 2nd ed. Melbourne, Austrália: **Medicine Science**, p. 272, 1999.
 18. JAMAS, L. T.; BARCELLOS R. R. R.; MENOZZI B. D.; LANGONI, H. LEPTOSPIROSE BOVINA. **Veterinária e Zootecnia**, Botucatu, v. 27, p. 1-19, 2020.
 19. GADICKE, P.; MONTI, G. Factors related to the level of occurrence of bovinabortion in Chilean dairy herds. **Preventive Veterinary Medicine**. v. 110, p. 183-189, 2013.
 20. FIGUEIREDO, A. O.; PELLEGRIN, A. O.; GONÇALVES, V. S. P.; FREITAS, E. B.; MONTEIRO, L. A. R. C.; OLIVEIRA, J. M.; OSÓRIO, L. A. R. Prevalência e fatores de risco para a leptospirose em bovinos de Mato Grosso do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v. 29, p. 375-381, 2009.
 21. 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**. São Paulo, v. 68, n. 2, p. 29-35, 2001.
 22. PAIM, E. R. D. A.; CIUFFA, A. Z.; GOMES, D. O.; REZENDE, L. M.; SILVA, D.M.; PIRES, B. C. Leptospirosis in dairy cattle in Ipameri, state of Goiás, Brazil. **Semina Ciências Agrárias**. v. 37, n. 4, p. 1937-1946, 2016.
 23. HAMOND, C.; MARTINS, G.; LILENBAUM, W.; PINNA, M.; MEDEIROS, A. Infection by *Leptospira* spp. in cattle in a tropical region, Rio de Janeiro, Brazil. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**. v. 92, p. 210, 2015.

24. BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de leptospirose**. Brasília: Secretaria de Vigilância em Saúde Departamento de vigilância epidemiológica. Guia de vigilância epidemiológica. Brasília, 6. ed., p. 816, 2020.
25. VASCONCELLOS, S. A. O. Leptospirose Bovina: Níveis de ocorrência e sorotipo 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 Instituto Biologia**, São Paulo, v. 64, p. 7-15, 1997.
26. RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; HINCHCLIFF, K. W.; CONSTABLE, P. Veterinary Medicine: a textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pig and goats. **The Canadian Veterinary Journal**. Saunders Elsevier: St Louis, Cap. 20, 10 ed., p.1094-1109, 2006.
27. LEVETT, P. N. Leptospirosis: a forgotten zoonosis. **Clinical and Applied Immunology Reviews**. v. 14, n. 2, p. 296-326, 2001.
28. HEINEMANN, M. B.; GARCIA, J. F.; NUNES, C. M.; MORAIS, Z. M.; GREGORI, F.; CORTEZ, A. Detection of leptospires in bovine semen by polymerase chain reaction. **Australian Veterinary Journal**. v. 77, p. 32-34, 1995.

CONCLUSÕES GERAIS

O Pantanal Mato-Grossense por ser uma planície alagada, pode permitir maior disseminação da leptospirose, a partir da urina dos animais, principalmente em locais alagados, solos pantanosos, e claro, com elevados índices de chuvas.

Por essa razão e considerando que foi constatado a ocorrência de leptospirose em touros de propriedades localizadas no Pantanal Mato-Grossense é fundamental que os produtores de bovinos sejam informados sobre a doença e recebam assistência médico-veterinária para que medidas preventivas sejam implantadas, visando a saúde humana e animal, bem como, redução dos prejuízos econômicos a serem acarretado pela referida infecção.

Ademais, ressalta-se cada vez mais a necessidade de pesquisas voltadas para este tema, tendo em vista a sua importância tanto para saúde animal quanto humana.

ANEXO A – Questionário Epidemiológico

**Universidade de Cuiabá (UNIC) - Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*
em Biociência Animal da Universidade de Cuiabá (UNIC)**

**Projeto: INVESTIGAÇÃO DE *Leptospira* spp. EM BOVINOS DO PANTANAL
MATO-GROSSENSE**

QUESTIONÁRIO EPIDEMIOLÓGICO**DADOS DO PROPRIETÁRIO E DA PROPRIEDADE:**

Nome do Proprietário:

Telefone:

Nome da Fazenda:

Município:

Número total de bovinos existentes:

Tipo de exploração: () Corte () Leite () Mista

Vacinação contra doenças da esfera reprodutiva: () Sim () Não

Se SIM, quais doenças? _____

Data da última vacinação:

Vermifugação: () Sim () Não () Data da última vermifugação: _____

Alimentação dos animais: () Sal mineral () Pasto () Concentrado Proteico ou energético

Manejo reprodutivo: () Monta natural () Inseminação artificial

Se utiliza monta natural, qual o período de realização? _____

Se utiliza inseminação artificial, faz repasse com touros () Sim () Não

Possui áreas alagadiças na propriedade utilizadas pelos animais? () Sim () Não

Presença de roedores na propriedade? () Sim () Não

Presença de espécies silvestres de vida livre () Sim () Não

Qual(is)? _____

Presença de outras espécies domésticas? () Sim () Não

Qual(is)? _____

Realiza compra ou venda de machos e/ou fêmeas para reprodução: () Sim () Não

Ocorre aborto na propriedade () Sim () Não

Se SIM, qual o destino dos fetos e placentas: _____

Prática de aluguel de pasto: () Sim () Não

Empresta reprodutores? () Sim () Não

Já ouviu falar Leptospirose bovina? () Sim () Não

Touro nº1

DADOS DO ANIMAL:

Nome/Identificação: _____

2- Idade: _____

3- Raça: _____

Escore e condição corporal (ECC – 1 a 5): _____

Realiza exame andrológico periodicamente? () Sim () Não

Se SIM, quando realiza? _____

O animal já apresentou alguma doença ou alteração reprodutiva? () Sim () Não

Se SIM, qual(is)? _____

Touro nº2

DADOS DO ANIMAL:

Nome/Identificação: _____

2- Idade: _____

3- Raça: _____

Escore e condição corporal (ECC – 1 a 5): _____

Realiza exame andrológico periodicamente? () Sim () Não

Se SIM, quando realiza? _____

O animal já apresentou alguma doença ou alteração reprodutiva? () Sim () Não

Se SIM, qual(is)? _____

Anexo B – Trabalhos e Publicações realizados durante Doutorado

2019



2020



11º SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

2º SEMINÁRIO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU

4, 5 e 6
NOVEMBRO
2020
ONLINE






CERTIFICADO

Certificamos que o trabalho PESQUISA DE AGENTES DA FAMÍLIA ANAPLASMATACEAE EM CARRAPATOS DE ANIMAIS SILVESTRES DO ESTADO DE MATO GROSSO, de autoria de Andréia Lima Tomé Melo, Raísa Barros Magalhães De Lima, foi apresentado no evento 11º SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA | 2º SEMINÁRIO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU, realizado entre os dias 4 de novembro e 6 de novembro de 2020. Carga horária: 4 (quatro) horas.

Evento online, 18 de dezembro de 2020.


 Prof. Dr. Hideo Hiroshi Sugimoto
 Comissão Organizadora

Apoio:







2021



I SIMPICT - EAD

I Simpósio de Iniciação Científica e Tecnológica EAD

09 a 14 de agosto de 2021

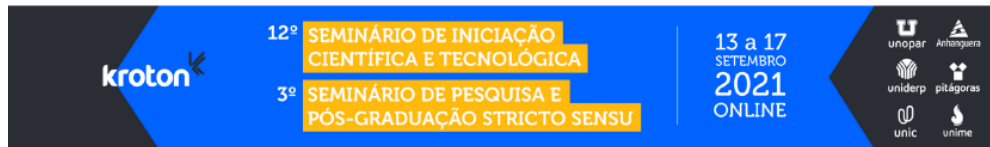
CERTIFICADO

Certificamos que o trabalho A IMPORTÂNCIA DA INOVAÇÃO NO SISTEMA DE ENSINO À DISTÂNCIA, de autoria de Andréia Lima Tomé Melo, Rivanier Maria Junqueira De Queiroz Pelógia, Simone De Fátima Medeiros Almeida, Simone Alves De Carvalho Silva, Yunara Moraes Valadares Fonseca, Raísa Barros Magalhães De Lima, Miriam Rute Silva Peixoto, Matheus Soares Bortoli, Maria Cristina Pereira Junqueira e Marcos Alan Da Silva Sousa, foi apresentado no evento I SIMPICT-EAD - SIMPÓSIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA EAD, realizado entre os dias 9 de agosto e 14 de agosto de 2021.

Londrina, 24 de agosto de 2021.


 Reitoria de Pesquisa e Pós-graduação Stricto Sensu



CERTIFICADO

Certificamos que o trabalho NEOSPOROSE OVINA: UMA BREVE REVISÃO, de autoria de Andréia Lima Tomé Melo, Raísa Barros Magalhães De Lima, foi apresentado no evento 12º SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA | 3º SEMINÁRIO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU, realizado entre os dias 13 de setembro e 17 de setembro de 2021. 6

Online, 1 de outubro de 2021.


Prof. Dr. Hélio Hiroshi Sugimoto
Comissão Organizadora

Apoio:



Certificado

Certificamos que

Raísa Barros Magalhães de Lima

atuou como monitor no Projeto de Pesquisa número 2019-0118, intitulado “**A formação do aluno de graduação no sistema de ensino EaD**”, vinculado ao Programa de Iniciação Científica e Tecnológica EAD, realizado de 19/04/2021 a 14/08/2021, cumprindo a carga horária de 120 horas.

Londrina, 08 de dezembro de 2021.





2022

DOI: <https://doi.org/10.17921/1415-5141.2022v26n1p18-23>**Toxoplasmose Ovina: Revisão de Literatura****Ovine Toxoplasmosis: Review Literature**Raisa Barros Magalhães de Lima^{*a}; Andréia Lima Tomé Melo^a^aUniversidade de Cuiabá, Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Biociência Animal. MT, Brasil.^{*}E-mail: raisabmagalhaes@gmail.com**Resumo**

A ovinocultura é desenvolvida em diversas regiões do país e do mundo, formada por animais com capacidade de adaptação a condições ambientais adversas, e neste cenário, o Brasil se destaca por ser considerado o primeiro produtor de ovinos do Continente Americano, com um rebanho de aproximadamente 18 milhões de cabeças. Nesse contexto, diversas enfermidades infecciosas têm provocado grandes prejuízos, incluindo aquela causada pelo protozoário *Toxoplasma gondii*, que resulta em problemas reprodutivos e perdas econômicas na ovinocultura.



Certificado

Certificamos que

RAISA BARROS MAGALHAES DE LIMA

atuou como monitor no Projeto de Pesquisa número 2021-0012, intitulado "A formação do aluno de graduação no sistema de ensino EaD", vinculado ao Programa de Iniciação Científica e Tecnológica EAD, realizado de 25/10/2021 a 25/04/2022, cumprindo a carga horária de 120 horas.

Londrina, 02 de agosto de 2022.



C E R T I F I C A D O

Certificamos que o trabalho **LEPTOSPIROSE BOVINA: ABORDAGENS SOBRE MÉTODOS DIAGNÓSTICOS**, de autoria de **RAISA BARROS MAGALHAES DE LIMA, JÉSSICA PAMELA VELASCO DOS SANTOS, ANDRÉIA LIMA TOMÉ MELO e MAYSA REGINA MEDEIROS**, foi apresentado no 25º Encontro de Atividades Científicas, realizado de 07 a 11 de Novembro de 2022.

Londrina, 21 de Novembro de 2022.


 Prof. Dr. Hélio Hiroshi Sugimoto
 Comissão Organizadora



C E R T I F I C A D O

Certificamos que o trabalho **PITIOSE EM EQUINO - RELATO DE CASO**, de autoria de **JÉSSICA PAMELA VELASCO DOS SANTOS, TATHIANA FERGUSON MOTHEO, RAISA BARROS MAGALHAES DE LIMA, CRISTIANE COIMBRA DE PAULA, MAYSA REGINA MEDEIROS e RICARDO SÉRGIO FIORAVANTI FILHO**, foi apresentado no 25º Encontro de Atividades Científicas, realizado de 07 a 11 de Novembro de 2022.

Londrina, 21 de Novembro de 2022.


 Prof. Dr. Hélio Hiroshi Sugimoto
 Comissão Organizadora



II Simpósio de Iniciação Científica e Tecnológica EAD
 08 a 14 de abril de 2022

CERTIFICADO

Certificamos que o trabalho OS DESAFIOS DA TERCEIRA IDADE NO USO DAS TECNOLOGIAS, de autoria de Glaucenyra Cecília Pinheiro Da Silva, Keren Hapuque Dos Santos Maciel, Evelyn Claire Santos Da Silva, Cássia Renata Vicente De Faria, Raísa Barros Magalhães De Lima, José Devilásio Cunha, Raeno Do Nascimento Rocha, foi apresentado no evento II SIMPICT-EAD - SIMPÓSIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA EAD, realizado entre os dias 8 de abril e 14 de abril de 2022. Carga horária: 0 () horas.



On-line, 2 de maio de 2022.




 Reitoria de Pesquisa e Pós-graduação Stricto Sensu

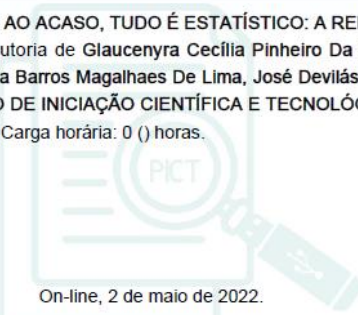




II Simpósio de Iniciação Científica e Tecnológica EAD
 08 a 14 de abril de 2022

CERTIFICADO

Certificamos que o trabalho NADA É AO ACASO, TUDO É ESTATÍSTICO: A RELEVÂNCIA DA ESTATÍSTICA NA PESQUISA CIENTÍFICA., de autoria de Glaucenyra Cecília Pinheiro Da Silva, Vanessa Egidio Melo, Evelyn Claire Santos Da Silva, Raísa Barros Magalhães De Lima, José Devilásio Cunha, foi apresentado no evento II SIMPICT-EAD - SIMPÓSIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA EAD, realizado entre os dias 8 de abril e 14 de abril de 2022. Carga horária: 0 () horas.



On-line, 2 de maio de 2022.




 Reitoria de Pesquisa e Pós-graduação Stricto Sensu





II SIMPICT - EAD

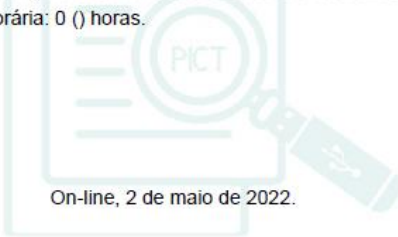
II Simpósio de Iniciação Científica e Tecnológica EAD

08 a 14 de abril de 2022

CERTIFICADO

Certificamos que o trabalho **DA EVOLUÇÃO À ACEITAÇÃO: O PRECONCEITO EXISTE NO ENSINO EAD?**, de autoria de **Glaucenyra Cecília Pinheiro Da Silva, Mayara Da Silva, Evelyn Claire Santos Da Silva, Isabele Correia Fernandes, Raísa Barros Magalhães De Lima, José Devilásio Cunha**, foi apresentado no evento **II SIMPICT-EAD - SIMPÓSIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA EAD**, realizado entre os dias 8 de abril e 14 de abril de 2022. Carga horária: 0 () horas.

On-line, 2 de maio de 2022.





uniderp



Reitoria de Pesquisa e Pós-graduação Stricto Sensu



unopar