



Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu Mestrado em Biociência Animal

WILLIAM BARELLA DA ROCHA

**PREVALÊNCIA E FATORES ASSOCIADOS AO RISCO DA PRESENÇA DE
AGLUTININAS ANTI-LEPTOSPIRA EM BOVINOS DA BACIA LEITEIRA DO
MUNICÍPIO DE JI-PARANÁ – RO, BRASIL.**

CUIABÁ - MT
2019

WILLIAM BARELLA DA ROCHA

**PREVALÊNCIA E FATORES ASSOCIADOS AO RISCO DA PRESENÇA DE
AGLUTININAS ANTI-LEPTOSPIRA EM BOVINOS DA BACIA LEITEIRA DO
MUNICÍPIO DE JI-PARANÁ – RO, BRASIL.**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Biociência Animal da Universidade de Cuiabá - UNIC, como requisito para a obtenção do Título de Mestre em Biociência Animal.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Diniz dos Santos - UNIC

Co-Orientadora: Dr^a. Glaucenyra Cecília Pinheiro da Silva - UNIC

CUIABÁ - MT
2019

WILLIAM BARELLA DA ROCHA

**PREVALÊNCIA E FATORES ASSOCIADOS AO RISCO DA PRESENÇA DE
AGLUTININAS ANTI-LEPTOSPIRA EM BOVINOS DA BACIA LEITEIRA DO
MUNICÍPIO DE JI-PARANÁ – RO, BRASIL.**

Dissertação apresentada à Universidade de Cuiabá – UNIC, no Mestrado em Biociência Animal, área de concentração em Saúde Animal como requisito parcial para a obtenção de título de Mestre conferida pela Banca Examinadora formada pelos professores:

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Diniz dos Santos
UNIC

Co-orientadora: Dr^a. Glaucenyra Cecília Pinheiro da Silva
UNIC

Prof. Dr. Fábio Bernardo Schein
UNIC

Cuiabá, 14 de Junho de 2019.

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

R672p

ROCHA, William Barella

Prevalência e fatores associados ao risco da presença de aglutininas anti-leptospira em bovinos da bacia leiteira do município de Ji-Paraná- RO, Brasil. / William Barella da Rocha - Cuiabá-MT, 2019.

f.: il. 64 p

Dissertação (Mestrado) – Programa de Mestrado em Biociência Animal. Universidade de Cuiabá, 2019.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Diniz dos Santos

Co-Orientadora: Dr^a Glaucenyra Cecília Pinheiro da Silva

1. Aborto.
2. Bovinos de leite.
3. Infertilidade.
4. *Leptospira* spp.

CDU: 619:636.2

Terezinha de Jesus de Melo Fonseca - CRB1/3261

Aos familiares, pelos momentos em que estive ausente; ao meu Pai Nelson Vaz da Rocha (in memoriam) por ter sido fonte de minha força para buscar meus ideais e exemplo para minha vida. A minha Mãe Lourdes Barella da Rocha que nunca poupou esforços para me dar uma boa educação. Aos meus irmãos, cunhados e sobrinhos pela amizade, amor e companheirismo.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado vida e sabedoria para ter chegado até aqui.

Aos meus pais, Nelson (in memorian) e Lourdes por todo esforço para com a minha educação e formação profissional.

Aos irmãos, Lilian, Johannpeter e Frances pelos incentivos.

Aos cunhados, Gladistone e Samuel pela amizade.

Aos sobrinhos, Isaque, Helena e Pedro por me darem esperança e inspiração nos momentos de fraqueza.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Marcelo Diniz dos Santos pela paciência, dedicação e apoio para a realização deste.

A Dr^a. Glaucenyra Cecília Pinheiro da Silva, pelo incentivo, pelo apoio, pelas sugestões e por ter me auxiliado na realização dos exames sorológicos das amostras de soro bovino e nas análises estatísticas.

Agradeço ao Msc. Ricardo Vilas Boas por ceder as amostras de soro e as informações contidas no questionário epidemiológico que foram utilizadas neste estudo de leptospirose.

Agradeço ao Prof. Dr. Fábio Bernardo Schein por nos ter cedido as alíquotas das amostras de soros bovino utilizadas nesta pesquisa.

A técnica de laboratório Raisia Barros Magalhães de Lima por ter separado e processado as amostras para envio ao Laboratório de Leptospirose e Brucelose do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP-Campus de Jaboticabal).

Agradeço de forma especial a toda equipe do Laboratório de Leptospirose e Brucelose (UNESP- Campus de Jaboticabal) pelo apoio na realização dos testes sorológicos.

Ao casal de primos Michael e Marília, pela doação do computador em que pude realizar todo este trabalho e meu mestrado.

Agradeço a todos que de maneira direta ou indireta contribuíram para a realização deste trabalho.

RESUMO

A leptospirose tem sido alvo de estudos nas últimas décadas, enfermidade que acomete diversas espécies de animais e acarreta aborto nos vários estágios de gestação, natimortos, infertilidade, metrites e retenção de tecidos placentários, com conseqüente redução da produção, produtividade e rentabilidade da exploração. O estado de Rondônia é o maior produtor de leite da região Norte e o 7º maior do país. Considerando a deficiência de informações sobre a leptospirose no estado, objetivou-se estudar a ocorrência de *Leptospira* spp, bem como, identificar fatores associados ao risco de infecção em bovinos de leite do município de Ji-Paraná - RO. Amostras de sangue foram coletadas aleatoriamente de 627 fêmeas leiteiras, oriundas de 63 propriedades pertencentes a seis setores rurais do referido município, para diagnóstico da leptospirose por meio da soroaglutinação microscópica. Constatou-se 255 animais reagentes a soroaglutinação (40,48%). Das 63 propriedades estudadas, 57 (90,47%) apresentavam pelo menos um animal reagente. A maior ocorrência foi do sorovar Hardjo nas fêmeas bovinas (12,38%) e observou-se como fatores predisponentes a ocorrência de aborto em fêmeas de 36 propriedades estudadas (57,14%), a existência de cães criados livres em 47 propriedades (74,60%) e com acesso ao pasto, a água e aos bovinos, bem como, a falta de assistência Médico Veterinária em 33 propriedades (52,38%), reforçando a necessidade de adoção de medidas profiláticas e a conscientização dos produtores rurais sobre a importância e os prejuízos que podem ser causados pela leptospirose.

Palavras-chave: Aborto; Bovinos de leite; Infertilidade; *Leptospira* spp.

ABSTRACT

Leptospirosis has been studied in the last decades, a disease that affects several animal species and causes abortion in the various stages of gestation, stillbirths, infertility, metritis and retention of placental tissues, with consequent reduction of production, productivity and profitability of the farm. The state of Rondônia is the largest producer of milk in the North and the 7th largest in the country. Considering the deficiency of information on leptospirosis in the state, the objective was to study the occurrence of *Leptospira* spp, as well as to identify factors associated with the risk of transmission of the disease in cattle of the municipality of Ji-Paraná - RO. Samples of blood were randomly collected from 627 dairy females, from 63 farms belonging to six rural sectors in the city, for the diagnosis of leptospirosis by means of microscopic serum agglutination. Serum agglutination reagents (40.48%) were found to be 255 animals. Of the 63 studied properties, 57 (90.5%) had at least one reactive animal. It was observed a higher occurrence of the serovar Hardjo in bovine females (12.38%) and the presence of aborted dogs in females of 36 studied properties (57.14%) was associated with the risk of transmission of the disease, (93.61%) and with access to pasture, water and cattle, as well as lack of Veterinary Medical assistance in 33 properties (52.38%), reinforcing the need to adopt prophylactic measures and awareness of the importance and the harm that can be caused by leptospirosis.

Keywords: Abortion; Dairy cattle; Infertility; *Leptospira* spp.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Relação das espécies de leptospiras e divisão dos grupos com suas cepas.	8
Quadro 2 -	Sorovares de leptospiras e seus principais reservatórios.	8
Quadro 3 -	Prevalência de leptospirose bovina em países da América do sul no período de 2000 a 2015.	10
Quadro 4 -	Prevalência de leptospirose bovina em Estados brasileiros no período de 2000 a 2016.	10
Quadro 5 -	Fatores associados ao risco da presença de sorovares de leptospiras.	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Número de propriedades existentes e amostradas, número de fêmeas com mais de 24 meses de idade por setores rurais do município de Ji-Paraná, RO.	34
Tabela 2 -	Número de propriedade com fêmeas soropositivas para leptospirose e respectivos números de animais soropositivos obtidos por propriedade.	37
Tabela 3 -	Número de animais reagentes as sorovariedades de leptospirose submetidos ao teste de soroaglutinação microscópica, utilizando coleção de 24 sorovares.	38
Tabela 4 -	Número de propriedades com animais reagentes as sorovariedades de leptospirose, por setores, submetidos ao teste de soroaglutinação microscópica.	39

LISTA DE ABREVIATURAS

BVD - Diarreia Viral Bovina

DNA - Ácido Desoxirribonucleico

ELISA - Enzyme-Linked Immunosorbent Assay

IBR - Rinotraqueíte Infecciosa Bovina

IgM – Imunoglobulina M

LPS - Lipopolissacarídeo

MAT - Teste de Aglutinação Microscópica

pH - Potencial Hidrogeniônico

PCR - Reação em Cadeia da Polimerase

RO – Rondônia

SAM - Soroaglutinação Microscópica

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 CARACTERÍSTICAS DA CADEIA PRODUTIVA DO LEITE	3
2.2 LEPTOSPIROSE	4
2.3 AGENTE ETIOLÓGICO	6
2.4 EPIDEMIOLOGIA	9
2.5 PATOGENIA	13
2.6 SINAIS CLÍNICOS	14
2.7 DIAGNÓSTICO	15
2.8 PREVENÇÃO E CONTROLE	16
REFÊRENCIAS	19
3 OBJETIVOS	28
3.1 OBJETIVO GERAL	28
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	28
4 ARTIGO 1	29
PREVALÊNCIA E FATORES ASSOCIADOS AO RISCO DA PRESENÇA DE AGLUTININAS ANTI-LEPTOSPIRA EM BOVINOS DA BACIA LEITEIRA DO MUNICÍPIO DE JI-PARANÁ – RO, BRASIL	29
INTRODUÇÃO	31
MATERIAL E MÉTODOS	32
RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
CONCLUSÕES	43
REFERÊNCIAS	44
CONCLUSÕES GERAIS	50

1 INTRODUÇÃO

O leite é um dos produtos básicos para a alimentação humana, conferindo destaque econômico a exploração da pecuária leiteira de países em desenvolvimento e principalmente na agricultura familiar (JUNG; JÚNIOR, 2017).

A produção de leite no Brasil no ano de 2017 foi de aproximadamente 33.094 bilhões de litros (ZOCCAL, 2018).

O estado de Rondônia, localizado na região norte do país, possui extensão territorial de 237.765,233 km², e uma população estimada em 1.757.589 pessoas (IBGE, 2018). Segundo dados do portal do Governo do Estado de Rondônia (2019), a produção leiteira envolve cerca de 32 mil propriedades rurais sendo o 8º maior produtor de leite do país e o maior produtor da região Norte, o que demonstra o grande potencial de crescimento da pecuária leiteira no referido Estado (ZOCCAL, 2018), com produção diária em torno de 1.879.798 litros.

O município de Ji-Paraná se destaca como o principal produtor de leite no Estado, com produção de 72.521 litros/dia, contudo, esta produção é considerada de baixo nível tecnológico, com uma produção média de 50 litros por propriedade/dia. Contudo, esta atividade é considerada de relevância social e econômica, por ter característica familiar (IDARON, 2017).

Em 2017 a atividade econômica brasileira do setor leiteiro gerou um valor bruto de R\$ 28,9 bilhões de reais em todo país, empregando cerca de 4 milhões de trabalhadores envolvidos com a atividade leiteira (ZOCCAL, 2018).

Segundo Grooms (2006), doenças infectocontagiosas são responsáveis por graves perdas econômicas devido a ocorrência de problemas reprodutivos no rebanho leiteiro, como abortos, natimortos, infertilidade, mastites e até mesmo levando o animal a morte. Dentre elas se destaca a leptospirose, que segundo Oliveira (2008), acarreta nos Estados Unidos prejuízos anuais superiores a 200 milhões de dólares. Algumas dessas doenças são zoonoses e causam preocupação a saúde pública em relação aos trabalhadores de propriedades rurais, indústria leiteira e para consumidores de produtos de origem animal (FÁVERO, 2017).

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, magarefes, 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, 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).

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

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; VIDAL; MONTI, 2013).

Neste contexto, o estudo de prevalência da leptospirose em bovinos e os fatores associados ao risco de sua infecção contribuem para o melhor entendimento da epidemiologia da leptospirose bovina em Ji-Paraná, RO; gerando dados importantes a serem utilizados para o controle da enfermidade no rebanho, reduzindo o risco a saúde pública e melhorando a rentabilidade da atividade leiteira naquela região.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CARACTERÍSTICAS DA CADEIA PRODUTIVA DO LEITE

A fome, condição sub-humana, acomete pessoas no mundo todo. Infelizmente 821 milhões de pessoas passaram fome em 2017 de acordo com o relatório divulgado por agências da Organização das Nações Unidas (ONU). No Brasil, os números apontam que 5,2 milhões de pessoas passaram um ou mais dias sem ter o que comer no decorrer do ano de 2017, o que corresponde a 2,5% da população do país, segundo dados da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO, 2017).

O leite é um alimento de alto valor nutricional, sendo fonte considerável de nutrientes como proteínas de alto valor biológico, gorduras, carboidratos, vitaminas e minerais. Seus nutrientes promovem o crescimento, formação dos tecidos ósseos, regulação hormonal, nervosa e aumento da imunidade (TOMBINI et al., 2012), sendo considerado um dos alimentos mais completos e de fácil acesso (SALDIVA et al., 2011). Além de ser um dos mais importantes produtos da agropecuária brasileira (KRETER; JÚNIOR, 2019), emprega 4 milhões de trabalhadores do setor lácteo, contribuiu em 2017 com renda bruta de R\$ 28,9 bilhões de reais no Brasil (ZOCCAL, 2018).

O Brasil, com sua vasta extensão territorial e com seu clima tropical, possui grande potencial para produção leiteira, entretanto, uma das principais características é a produção em sistema extensivo. Segundo Mezzadri (2012), cerca de 90% da produção leiteira é praticada em sistema de produção extensivo, em que o pasto corresponde a 85% da dieta animal. Por isso, a suplementação dos animais com silagem, feno e concentrado é necessária, uma vez que animais em pastagens de baixo valor nutricional, não atendem suas necessidades nutricionais, assim não conseguem expressar seu potencial de produção, comprometendo a produtividade (EMBRAPA, 2007).

Nas diversas regiões brasileiras, a atividade leiteira é um segmento relevante para o desenvolvimento econômico, pois permite a permanência do homem no campo, reduzindo as pressões sociais nas grandes cidades, decorrentes do êxodo rural e minimizando a desigualdade social e o desemprego (EURICH; NETO; ROCHA, 2016).

No Brasil, mesmo havendo diferenças marcantes entre as regiões, inúmeras famílias produtoras de leite geram sua renda exclusivamente da atividade leiteira (LOPES; REIS; YAMAGUCHI, 2007). Estes pequenos produtores representam uma força relevante, tanto em número de famílias envolvidas, quanto em volume de produção (HOSTIOU; VEIGA; TOURRAND, 2006).

No estado de Rondônia, cerca de 80% das propriedades são consideradas de pequeno e médio produtor e 20% representam grandes propriedades. A produção de bovinos de corte, leite, soja, e café são os principais produtos agropecuários produzidos e o referido Estado se destaca por ser o maior produtor de leite da região norte, com aproximadamente 32.458 propriedades (EMBRAPA, 2018), com produtividade média por vaca/ano de 1.344 litros (ZOCCAL, 2018).

As pequenas propriedades leiteiras possuem produtividade média de 50 litros/dia, cujo volume representa 82,3% do total de leite produzido (EMBRAPA, 2018). Neste contexto ao analisarmos a produção de leite estadual de Rondônia, e a produtividade média brasileira que é de 1.779 litros por vaca/ano e compararmos com o país número um em produção mundial, Estados Unidos 9.900 litros por vaca/ano, vemos a importância econômica e a necessidade de intensificar melhorias em toda a cadeia produtiva leiteira (ZOCCAL, 2018).

2.2 LEPTOSPIROSE

A leptospirose é conhecida como uma das mais importantes doenças zoonóticas, relatada como reemergente e endêmica em vários países (LANGSTON; HEUTER, 2003), inclusive no Brasil (SILVA et al., 2012).

Uma grande variedade de animais silvestres e a maioria dos animais domésticos podem ser acometidos pela infecção (SANTOS et al., 2016). Nos seres humanos é tida como uma doença de risco ocupacional, e com as mudanças na globalização, a população humana ficou exposta a risco iminente do agente infeccioso (BHARTI et al., 2003). A leptospirose foi descrita pela primeira vez em 1880 no Cairo, porém apenas em 1886 que Weil a descreveu detalhadamente em quatro casos clínicos em seres humanos (OLIVEIRA, 2008).

Já nos bovinos a leptospirose teve sua primeira descrição na Rússia em 1935, e no Brasil Freitas et al. em 1957 publicou os primeiros relatos em bovinos (OLIVEIRA, 2008).

Em humanos, a infecção ocorre principalmente pelo contato com a urina de roedores infectados. No período de 2007 a 2016 foram confirmados 39.263 casos de leptospirose humana no Brasil, destes, 6.162 tiveram origem rural, representando assim 15,7% do total de infecções confirmadas no país (BRASIL, 2018). Também no meio rural, os cães por interagir com os bovinos e com o homem possuem grande relevância para manutenção e perpetuação da *Leptospira* spp. no meio ambiente (AGUIAR et al., 2007). Em um estudo realizado com cães de pequenas propriedades leiteiras no município de Monte Negro – Rondônia, registrou-se prevalência de 30,6% de cães reagentes a leptospirose (AGUIAR et al., 2007).

Os países com clima tropical e subtropical apresentam as maiores prevalências da doença, isto se deve a melhor condição de sobrevivência das leptospirosas em ambiente quente e úmido ou em período de altos índices pluviométricos (ADLER; MOCTEZUMA, 2010; LEVETT et al., 2001).

As leptospirosas são muito sensíveis a ambientes secos e potencial Hidrogeniônico (pH) ácido, algumas espécies patogênicas podem sobreviver em ambientes alagadiços por até um mês, relacionando a ocorrência de casos de leptospirose em épocas chuvosas (PICARDEAU, 2013).

Elas possuem grande biodiversidade ambiental, sendo largamente afetada pela região geográfica, pelo clima e interações bióticas presentes. Estas diferenças afetam a transmissão da leptospirose pela modificação da população biológica, do comportamento ou da comunidade das espiroquetas e seus hospedeiros (LEVETT; WHITTINGTON, 1998; MATTHIAS; LEVETT, 2002).

Nos bovinos, a leptospirose tem sido considerada uma das doenças infectocontagiosas mais importantes (GROOMS, 2006; MIASHIRO et al., 2018), devido ao seu impacto econômico negativo, interferindo na reprodução, com a ocorrência de abortos, morte embrionária, natimortos, infertilidade e até mesmo a morte dos animais (ADLER; MOCTEZUMA, 2010). Isso resulta em déficits econômicos diretos, as quais da mesma forma estão relacionados com queda na produção de leite e redução na taxa de crescimento, bem como custos indiretos oriundos de gastos com medicamentos e assistência de médicos veterinários (ADLER; MOCTEZUMA, 2010; FAINE et al., 1999; FÁVERO et al., 2002).

Ellis (1994), relatou prejuízos na ordem de 100 libras a cada 100 vacas nos rebanhos da Inglaterra. Segundo Oliveira (2008), a leptospirose já foi considerada a quarta doença com maior importância que acomete bovinos nos Estados Unidos,

causando anualmente prejuízos superiores a 200 milhões de dólares. Não se obteve relatos na literatura de prejuízos econômicos (em valores) causado pela leptospirose em bovinos no Brasil. Entretanto os danos causados aos animais vão além da esfera reprodutiva, pois perdas econômicas devido as septicemias e nefrites também podem ser ocasionadas pela leptospirose (GROOMS, 2006).

Os bovinos são considerados uma das espécies com maior importância na epidemiologia servindo como reservatório dos sorovares de leptospirosas (RADOSTITIS et al., 2007). Frequentemente na espécie bovina, a leptospirose se identifica como uma infecção subclínica, com a manifestação de pouco ou nenhum sinal clínico característico da doença, com isto, o diagnóstico se torna difícil, sendo necessária a utilização de diferentes métodos sorológicos e de cultura bacteriana para a identificação da infecção por leptospirose (ADLER; MOCTEZUMA, 2010).

A dissipação da leptospirose ocorre em todo o mundo com oscilações na prevalência, devido a distintas regiões geográficas com variações nas estações chuvosas, umidade e clima (ELLIS, 1994).

2.3 AGENTE ETIOLÓGICO

O agente etiológico da leptospirose são bactérias do gênero *Leptospira* spp. as quais são divididas em aproximadamente 21 espécies distintas, sendo conhecidos mais de 300 sorovares, agrupados em 20 sorogrupos (CERQUEIRA; PICARDEAU, 2009; SAITO et al., 2013). Esta classificação é devida às diferenças antigênicas encontradas entre eles. Conhecidas por ser um grupo de bactérias que divergiram do grupo tradicional através de eventos evolutivos, apresentam característica morfológica única (PASTER et al., 1991). São pertencentes à família *Leptospiraceae* do gênero *Leptospira* e subdividido em dois grupos (Interrogans e Biflexa), as quais podem ser classificadas em patogênicas e saprófitas (ADLER; MOCTEZUMA, 2010).

O genoma leptospiral é comparado com outras espiroquetas existentes, como o *Treponema* spp. e *Borrelia* spp. justificando a habilidade de sobrevivência que a *Leptospira* spp. possui no ambiente e nos hospedeiros (MOCTEZUMA et al., 1999). As espiroquetas de leptospirosas são obrigatoriamente aeróbicas e tem alta capacidade de mobilidade, pois a morfologia celular se assemelha ao formato de uma hélice cilíndrica, com diâmetro de 0,01-0,02µm permitindo um movimento helicoidal ao redor do seu eixo, assim como possui um órgão locomotor interno,

conhecido por endoflagelo, o qual permite grande motilidade, em diferentes meios (CERQUEIRA; PICARDEAU, 2009). Os tamanhos das espiroquetas são variáveis, entre 0,25 x 6-25µm e com capacidade para atravessar barreiras de até 0,45µm (HOVIND-HOUGEN, 1976). As leptospiras tem ótimo crescimento em temperaturas entre 28° e 30°C e são bactérias do grupo catalases e oxidase positiva (FAINE et al., 1999).

O sistema de nomenclatura dos sorogrupos das *Leptospiras* spp. não está relacionado com a posição taxonômica, mas presume-se a determinação do sorogrupo através de testes sorológicos, tendo este valor epidemiológico. Contudo, em pacientes humanos, respostas sorológicas apresentam pouca relação com o sorovar infectante quando testado individualmente (ADLER; MOCTEZUMA, 2010).

De acordo com a similaridade da relação do ácido desoxirribonucleico (DNA) e da patogenicidade de cada espécie, as leptospiras foram classificadas em três grupos. Estes compreendem as 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, as quais a virulência das cepas não foi reproduzida em estudos experimentais até o momento, (Quadro 1) (ADLER; MOCTEZUMA, 2010; CERQUEIRA; PICARDEAU, 2009).

As leptospiras patogênicas possuem como principal hospedeiro os roedores, mas outras espécies animais como bovinos, equinos, caninos, suínos e animais silvestres podem ser acometidos pela doença e servir de reservatório para o agente (FAINE et al., 1999; GROOMS, 2006; MONTE et al., 2013).

As cepas de *Leptospiras* 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).

Quadro 1 - Relação das espécies de leptospiiras e divisão dos grupos com suas cepas.

ESPÉCIES	SOROGUPOS	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. alexanderi</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>	Semaranga	Semaranga
<i>L. biflexa</i>	Semaranga	Patoc
<i>L. vanthielli</i>	Holland	Holland
<i>L. terpstrae</i>	Não determinado	Não determinado
<i>L. yanagawae</i>	Samaranga	Saopaulo

Fonte: Adaptado (FAVERO, 2017).

Segundo Adler e Moctezuma (2010), 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 (Quadro 2), como Icterohaemorrhagiae, Canicola, Pomona, Bratislava e Grippotyphosa (FAINE et al., 1999).

Quadro 2 - Sorovares de leptospiiras e seus principais reservatórios.

RESERVATÓRIO	SOROVAR
Suínos	Pomona, Tarassovi
Bovinos	Hardjo, Pomona
Equinos	Bratislava
Caninos	Canicola
Ovinos	Hardjo
Ratos	Icterohemorrhagiae, Copenhageni

Fonte: Adaptado (FAVERO, 2017).

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; a *Leptospira* sorovar Hardjo é habituada aos bovinos, sendo estes apontados hospedeiros de manutenção e tem grande importância na transmissão de bovino para bovino; os canídeos hospedam o sorovar Canicola (ELLIS, 1994; PICARDEAU, 2013).

2. 4 EPIDEMIOLOGIA

A doença encontra-se distribuída mundialmente e pode se apresentar de forma assintomática, como nos ratos, com persistente colonização dos túbulos renais proximais que são excretadas no ambiente através da urina, infectando-o, essa excreção pode ser intermitente ou contínua, sabe-se que as leptospirosas não sobrevivem em urina ácida (ADLER; MOCTEZUMA, 2010).

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

A ocorrência da leptospirose já foi descrita no mundo todo, exceto na Antártida (MIASHIRO et al., 2018; SILVA, 2015), sendo verificada em bovinos de vários países, conforme pode ser observado no Quadro 3.

Quadro 3 - Prevalência de leptospirose bovina em países da América do sul no período de 2000 a 2015.

PAÍS	PREVALÊNCIA	AUTOR / ANO
Trindade e Tobago	21,5%	Suepal et al. (2011)
Venezuela	47,1%	Alfaro et al. (2004)
	38,0%	Van Balen et al. (2009)
	80,5%	Gonzales; Rivera, (2015)
Colômbia	60,9%	Ochoa et al. (2000)
	16,4%	Léon et al. (2009)
Peru	2,6%	Arias et al. (2011)
Chile	75,0%	Salgado et al. (2014)

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

No Brasil a leptospirose bovina tem sido diagnosticada em seus diversos Estados (Quadro 4).

Quadro 4- Prevalência de leptospirose bovina em Estados brasileiros no período de 2000 a 2016.

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).

Segundo Viegas, Caldas e Oliveira (2001), em estudo realizado com aglutininas anti-leptospira em hemossoro de caninos, felinos, equinos, bovinos, ovinos e caprinos no estado da Bahia, foram encontrados positividade para todas as espécies estudadas, porém os bovinos ficaram com a maior prevalência (89%), estratificando mais a pesquisa, nos bovinos, os sorovares mais encontrados foram Wolff (16,7%), Icterohaemorrhagiae (27,2%), Castellonis (12,7%) e Autumnalis (8,3%).

No município de Monte Negro no estado de Rondônia Aguiar et al. (2006), encontraram prevalência em rebanhos bovinos de (95,3%) para a infecção por leptospira, e os sorovares mais encontrados foram Hardjo (14,5%), Wolffi (12,3%) e Shermani (10,8%).

Já Homem et al. (2001), observaram em pesquisa realizada no estado do Pará prevalência da leptospirose bovina de (97%) de positividade por propriedade, dados semelhantes foram relatados por Aguiar et al. (2006), (95,3%), e os sorovares mais encontrados foram Hardjo (61,2%) e Bratislava (9%).

Valores semelhantes também foram encontrados em outro estudo da região amazônica, onde no estado do Pará foram detectados 66,2% de bovinos soropositivos para leptospira (NEGRÃO; MOLNÁR; MOLNÁR, 1999).

Figueiredo et al. (2009), pesquisaram 22 municípios do estado de Mato Grosso do Sul, detectaram em 100% dos rebanhos bovinos a presença de pelo menos um animal sororeagente para leptospirose. Resultado semelhante foram encontrados por Fávero et al. (2002), no mesmo estado.

Em um 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) compreendendo 31.325 bovinos oriundos de 1.920 propriedades rurais de 540 municípios, foram detectados a presença de pelo menos um animal positivo de cada propriedade. No estado de Rondônia 100% dos municípios pesquisados foram positivos, e os sorovares predominantes encontrados foram Hardjo, Wolffi e Pyrogenes (FAVERO et al., 2001).

Já Sarmiento et al. (2012), pesquisando em oito estados brasileiros (GO, MT, MS, MG, PR, RS, SC e SP) trabalhando com amostras provenientes de 9.820 bovinos, fêmeas em idade de procriar obteve (59,12%) de animais sororeagentes para leptospira.

No estado do Piauí, onde foram coletadas 2.000 mil amostras de soro bovino em rebanhos leiteiros referentes a 16 propriedades ao final de cada período (estação chuvosa e estação seca) foi observado aumento percentual significativo das mostras positivas do período chuvoso (32,96%). Neste estudo foram encontradas maiores soroprevalência para os sorovares Hardjo (39,5%) presente em 100% dos rebanhos, seguida de Hebdomadis e Wolffi (MINEIRO et al., 2007).

Vários fatores de risco foram evidenciados para a ocorrência de leptospirose em bovinos no Brasil. Segundo Oliveira (2008), a presença de animais de serviço como equinos utilizados na lida com o gado, os tornam susceptíveis. Assim, a presença de equinos na propriedade foi considerado como fator associado ao risco de ocorrência de leptospirose em bovinos no estado da Bahia. Oliveira (2008), também evidenciou que a aquisição de reprodutores oriundos de outras propriedades, o compartilhamento de pastagens, e a presença de áreas alagadas nas pastagem favorecem a introdução e manutenção do agente infectante nos rebanhos susceptíveis. 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).

Outro ponto de vista sobre equinos foi elucidado por Silva et al. (2012), os mesmos também relataram como fator de risco para ocorrência da leptospirose em bovinos a presença de equinos na propriedade, porém, ressaltaram que sua urina relativamente com pH neutro favoreça a manutenção do agente nas pastagens, infectando assim bovinos susceptíveis.

Conforme Martins (2005), a presença de cocho para sal mineral na propriedade foi um fator de risco associado a presença de leptospirose em bovinos no estado São Paulo. Ressaltou que devido os animais se aglomerarem ao redor do cocho com frequência, provoca pisoteio no solo, e com isso acumulo de urina e água na estação chuvosa, assim numa propriedade considerada foco, esse ambiente permanecerá como fonte de infecção, pois a *Leptospira* ssp. permanece por dias a meses em solos alagadiços, podendo haver infecção dos animais susceptíveis ao entrarem em contato com este ambiente.

Figueiredo et al. (2009), encontraram em sua pesquisa como fator associado ao risco para a ocorrência de leptospirose em bovinos a aptidão comercial do rebanho, os mesmos indicam que os rebanhos de corte, possuem mais chances de se infectar quando comparado com rebanhos leiteiros, isso devido ao fato de que o

rebanho de corte utiliza em sua grande maioria a monta natural, facilitando assim a disseminação do agente no rebanho, já o rebanho leiteiro utiliza na maioria das vezes técnicas reprodutivas que utilizam critérios de sanidades mais rigorosos como a inseminação artificial.

A presença de animais silvestres como a capivara, foi outro fator associado ao risco de transmissão da doença (SILVA et al., 2012). Os mesmos ressaltaram que o desequilíbrio no meio ambiente favorece com que esses animais caracterizados como reservatórios mudem seu habitat natural, coabitando assim lavouras e pastagens, e dessa forma disseminam o agente etiológico nas propriedades.

2.5 PATOGENIA

As lesões primárias provenientes da infecção ocorrem nos pequenos vasos, provocando danos no endotélio, levando a isquemia localizada nos órgãos afetados. Dependendo do órgão afetado pode ocorrer necrose tubular, como nos rins, danos nas células hepáticas e pulmonares, bem como quadros de miosite e placentite (ADLER; MOCTEZUMA, 2010; ELLIS, 1994).

As leptospiros colonizam e persistem em vários órgãos após o quadro de bacteremia principalmente nos túbulos renais e no trato genital feminino. Em alguns casos a ocorrência de hemorragias leva a quadros ictericos, com diminuição acentuada no número de plaquetas (ADLER; MOCTEZUMA, 2010; ELLIS, 1994).

Uma vez as leptospiros presentes na circulação, a linha de defesa de anticorpos é acionada, removendo-as do sangue e dos tecidos por um processo de fagocitose, podendo durar de 4 a 30 dias (LEVETT et al., 2001). Se o causador do dano tecidual persistir com severidade, podem ocorrer complicações, observadas como cicatrizes nos rins dos suínos e cães, vistos macroscopicamente como pontos brancos nestes órgãos (ADLER; MOCTEZUMA, 2010).

As leptospiros 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). Em vacas gestantes infectadas, as leptospiros podem permanecer no útero por até 142 dias, infectando o feto e causando danos

reprodutivos, eliminando leptospiros por até oito dias após o parto através de descargas uterinas. Em vacas vazias, as leptospiros podem ser encontradas por até 97 dias no trato genital feminino, após serem infectadas, tornando-se fonte de infecção para o rebanho (THIERMANN, 1982).

Nos bovinos, a leptospirose é uma das doenças responsáveis pela maior causa de aborto, sendo uma manifestação crônica da doença em bovinos adultos e frequentemente um dos únicos sinais clínicos observados no rebanho (ELLIS, 1994). A *Leptospira interrogans* sorovar Hardjo e Pomona estão associados com as maiores taxas de ocorrência de abortos nesta espécie, embora em alguns casos os sorovares Grippotyphosa e Icterohaemorrhagiae têm sido responsáveis por abortos (RADOSTISTIS et al., 2007). Até mesmo a implantação do embrião pode ser dificultada pela presença de leptospira no útero e nas tubas uterinas de vacas infectadas (GROOMS, 2006).

2.6 SINAIS CLÍNICOS

Os bovinos quando infectados por leptospirose, inicialmente na forma aguda da doença, desenvolvem quadros de febre, hemoglobinúria, anemia hemolítica, icterícia e elevada mortalidade em bovinos jovens. Em vacas adultas em lactação podem desenvolver casos de mastite associados a secreções de leite espesso e com sangue, bem como quadros de agalactia (ADLER; MOCTEZUMA, 2010; ELLIS, 1994; RADOSTISTIS et al., 2007).

As manifestações de aborto podem acontecer em vários períodos de gestação, dependendo da infecção inicial. Se a vaca se infectar pelo sorovar Hardjo, os abortos normalmente 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, sendo que o aparecimento desta ocorre de uma a 12 semanas após a fase aguda. Geralmente, estes animais não apresentam manifestações clínicas na fase aguda da doença (ELLIS, 1994).

Os fetos abortados devido à leptospirose, independente do estágio de gestação, apresentam-se macroscopicamente autolisados e ictéricos. No exame

histológico raramente são observadas alterações, porém nefrite intersticial e necrose tubular renal podem ser observadas em alguns casos (YAEGER; HOLLER, 2007).

Quadros de desordens reprodutivas são observados em todas as espécies quando infectados pela leptospirose, porém nos equinos geralmente são observados quadros de uveíte (PICARDEAU, 2013). Além do mais, nos humanos, a leptospirose está relacionada à dores de cabeça e mialgia, bem como alterações de caráter reprodutivo (BHARTI et al., 2003).

2.7 DIAGNÓSTICO

As leptospiras são bactérias muito adaptáveis ao meio, porém difíceis de serem cultivadas, portanto, as rotinas de diagnóstico como o isolamento bacteriano nem sempre é utilizada (PICARDEAU, 2013). Algumas formas de diagnóstico são preconizadas; tais como a Reação em Cadeia da Polimerase (PCR), (AHMED et al., 2009), o Teste de Aglutinação Microscópica (MAT), que é considerado o teste padrão ouro (BRASIL, 2014), sendo o mais utilizado, segundo Limmathurotsakul et al. (2012), e o ensaio imunoenzimático ligado a Imunoglobulina M (IgM) (ELISA), (CERQUEIRA; PICARDEAU, 2009).

A técnica PCR tem sido amplamente utilizada nos últimos anos para o diagnóstico de leptospirose devido a sensibilidade e a capacidade de alcance de um diagnóstico precoce, um exame positivo para PCR revela a presença do DNA das leptospiras patogênicas na amostra testada (MERIEN et al., 2006). Esta técnica detecta material genético no sangue por um intervalo curto após a infecção, ou seja, no primeiro estágio da doença ou na fase de bacteremia (PICARDEAU, 2013). Variações da técnica foram desenvolvidas para atender as necessidades específicas, e a técnica de PCR Multiplex tem o intuito de ser mais rápida no diagnóstico das doenças reprodutivas quando comparada com sua antecessora PCR, podendo detectar fragmentos de DNA da *Leptospira* spp. nas amostras testadas, e até mesmo identificar o sorovar (DIAS et al., 2012).

Já a sorologia é o teste usado com mais frequência no diagnóstico para leptospirose. O exame considerado como referência na atualidade é o teste de aglutinação microscópica (MAT), devido a sua alta sensibilidade e especificidade, desenvolvido pelo Instituto de Pasteur (CUMBERLAND; EVERARD; LEVETT, 1999).

O MAT é uma técnica considerada de alto custo e requer treinamento de pessoal especializado para desenvolvê-la, sendo limitante como um indicador epidemiológico, a constatação de títulos de anticorpos de leptospiras se dá tardiamente, após a bacteremia da infecção, que ocorre em torno de sete a dez dias (PICARDEAU, 2013). Através do uso do soro, o MAT é capaz de detectar graus de aglutinação de anticorpos de leptospiras vivas, o princípio do teste consiste em incubar várias diluições de amostras de soro com distintas cepas de leptospiras, a amostra será considerada positiva somente se 50% das leptospiras, após a diluição, sofrerem aglutinação, quando comparadas com o antígeno controle, este sem o soro, são permitidas várias titulações, porém em regiões endêmicas, são utilizadas as variações 1/100 - 1/400 (KUSUM et al., 2005). As variações de titulações de 1/100 ou 1/200 correspondem a prévia infecção por leptospirose ou a resposta vacinal, assim sendo necessário o uso de técnica adicional, como o ensaio imunoenzimático ligado a IgM (ELISA) para diferenciar infecção de resposta vacinal (PICARDEAU, 2013).

Para confirmar um diagnóstico de leptospirose pela técnica de MAT é preciso amostragens com espaços de duas semanas, onde ocorreria soro-conversão ou aumento considerável nos títulos de anticorpos (PICARDEAU, 2013).

De acordo com a literatura, o ensaio imunoenzimático ligado a IgM (ELISA) é um método amplamente utilizado para o diagnóstico de leptospirose, porém com variabilidade na especificidade e na sensibilidade (BLACKSELL et al., 2006; DESAKORN et al., 2012; EFFLER et al., 2002). O exame se baseia na detecção de anticorpos frente à plenitude de leptospiras nas amostras. Um resultado confirmativo para ELISA não é capaz de apontar o sorovar/sorogrupo infectivo e não é suficiente para um diagnóstico definitivo, sendo essencial o uso de outras técnicas como o MAT, PCR ou até mesmo cultura para confirmar (PICARDEAU, 2013).

2.8 PREVENÇÃO E CONTROLE

É notória a importância de que os produtores rurais brasileiros conheçam a real condição zoonositária de seu rebanho leiteiro para, com isto, adotar medidas necessárias que venham amenizar os prejuízos, ou controlar as mais diversas doenças que acometem o rebanho leiteiro em suas propriedades (WILLIAMS; WINDEN, 2014).

Para se ter o controle da leptospirose, é necessário conhecer os fatores associados aos riscos relacionados à manutenção e a incidência de novos casos nas propriedades; a compra de novos animais, a presença de outros ruminantes, o controle de reservatórios silvestres, o controle de portadores e a imunização dos animais susceptíveis (MARTINS, 2005; WILLIAMS; WINDEN, 2014).

Diversas vacinas estão disponíveis no mercado brasileiro, entre elas a POLIGUARD® do laboratório Vallée, que possui em sua constituição além de proteção contra IBR e BVD bacterinas inativadas dos sorovares; Pomona, Wolffi, Hardjo, Icterohaemorrhagiae, Canicola e Grippotyphosa (VALLÉE, 2018). A LEPTO-VACIN® do laboratório Biovet, constituída com os sorovares lisados de Hardjo, Icterohaemorrhagiae, Canicola, Grippotyphosa, Copenhageni, Pomona e Bratislava (BIOVET, 2019), dentre outras.

A prevenção da leptospirose no rebanho bovino é um desafio a ser descoberto, pois o controle, não é absolutamente efetivo, se restringe a imunização e tratamento de casos positivos com antibióticos (GROOMS, 2006). A quimioterapia instituída pelos produtores rurais a base de estreptomicina na dosagem de 50 mg/kg mostrou-se bastante eficaz no controle da leptospirose (MINEIRO et al., 2014). Ainda conforme Cardwell et al. (2016), as medidas de biossegurança e de manejo sanitário podem auxiliar no processo de diminuir os fatores de risco, todavia não impedem que a leptospirose esteja presente, devido a seus reservatórios.

As medidas poderiam incluir a restrição do acesso dos demais animais a fontes de água ou alimento dos bovinos, controle do contato com outras espécies animais, evitando assim a contaminação do ambiente com leptospiros eliminadas pela urina dos animais infectados, porém estas medidas não mostraram significância (CARDWELL et al., 2016).

As vacinas anti-leptospiros disponíveis no mercado são bacterinas inativadas, conjugadas ou não, que produzem proteção dirigida ao antígeno de Lipopolissacarídeo (LPS) das *Leptospira* spp. (NAIMAN et al., 2001), sendo soroespecíficas e com capacidade para desencadear uma resposta imune no animal semelhante à infecção natural por leptospiros (ADLER; MOCTEZUMA, 2010; LEVETT et al., 2001).

Cardwell et al. (2016), demonstraram que, mesmo após a adoção de medidas de biosseguridade em propriedades, a vacina não mostrou efeito protetivo frente a *L. sorovar Hardjo*, com isto se observa que o êxito de um programa vacinal

depende da continuidade de estudos epidemiológicos numa população, ponderando a incidência de novos sorovares.

É de suma importância que um estudo sorológico prévio seja feito em uma determinada região para se determinar quais sorovares mais frequentes estão infectando os rebanhos, com isso buscasse pelas vacinas que contenham estes sorovares prevalentes, tendo uma resposta imune mas específica (MINEIRO et al., 2014; MIASHIRO et al., 2018; OLIVEIRA, 2008).

REFERÊNCIAS

- ADLER, B; MOCTEZUMA, A. DE LA PENÃ. **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: 11 Abr. 2019.
- Agência de Defesa Sanitária Agrosilvopastoril de Rondônia (**IDARON**). Porto Velho, 2017. Disponível em: < http://www.idaron.ro.gov.br/wp-content/uploads/2018/11/Producao_de_Leite_-_42%C2%AA_Etapa.pdf<. Acesso em: 9 Abr. 2019.
- AGUIAR, D. M; CAVALCANTE, G. T; MARVULO, M. F. V; SILVA, J. C. R; PINTER, A; VASCONCELLOS, S. A; MORAIS, Z. M; LABRUNA, M. B; CAMARGO, L. M. A; GENNARI, S. M. Fatores de risco associados à ocorrência de anticorpos anti-*Leptospira* spp. em cães do município de Monte Negro, Rondônia, Amazônia Ocidental Brasileira. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia.** v.59, n.1, p.70-76, 2007.
- AGUIAR, D. M; GENNARI, S. M; CAVALCANTE, G. T; LABRUNA, M. B; VASCONSELLOS, S. A; RODRIGUES, L. A. R; MORAES, Z. M; CAMARGO, L. M. A. Seroprevalence of *Leptospira ssp* in cattle from Monte Negro municipality, western Amazon. **Pesquisa Veterinária Brasileira,** v.26, n.2, p.102-104, 2006.
- AHMED, A; ENGELBERTS, M. F. M; BOER, K. R; AHMED, N; HARTSKEERL, R. A. Development and validation of a real-time PCR for detection of pathogenic *leptospira* species in clinical materials. **Plos One.** v.4, p.e7093, 2009.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Secretaria de Vigilância em Saúde.** 2018. Disponível em:< <http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/outubro/25/2018-033-Leptospirose-situa---o-epidemiol--gica-do-Brasil-no-per--odo-de-2007-a-2016-publica--ao.pdf>>. Acesso em: 11, Abr. 2019.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Secretaria de Vigilância em Saúde.** 2014. Disponível em:< <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/leptospirose-diagnostico-manejo-clinico2.pdf>>. Acesso em: 11, Abr. 2019.
- BARTHI, A. R; NALY, J. E; RICARDI, J. N; MATHIAS, M. A. Leptospiross: a zoonotic disease of global importance. **Lancet Infectious Diseases.** v.3, p.757-771, 2003.

BIOVET. 2019. Disponível em:

<http://www.biovet.com.br/produto/leptovacin/20120906-110449-u640>. Acesso em: 4 Jun. 2019.

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

CARDWELL, J. M; WINDEN, S. V; BEAUVAUS, W; MASTIN, A; GLANVILLE, W. A; HARDSTAF, J; CABINE, R. E; FISHWICK, J; PFEIFFER, D. U. Assessing the impact of tailored biosecurity advice on farmer behaviour and pathogen presence in beef herds in England and Wales. **Preventive Veterinary Medicine**. v.135, p.9-16, 2016.

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

CUMBERLAND, P; EVERARD, C. O; LEVETT, P. N. Assessment of the efficacy of na IgM-elisa and microscopic agglutination test (MAT) in the diagnosis of acute leptospirosis. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**. v.61, p.731-734, 1999.

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.

DIAS, F. E. F; NUNES, C. M; CAVALCANTE, T. V; SANTOS, H. D; MINHARRO, S; GARCIA, J. F. PCR Multiplex fluorescente para detecção de bactérias em sêmen bovino. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v.32, n.3, p.211-216, 2012.

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. *THE VETERINARY CLINICS OF NORTH AMERICA*. **Food Animal Practice**. v.10, p.463-478, 1994.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (**EMBRAPA**). Porto Velho. 2018. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/rondonia/boletim-fev2018>.> Acesso em: 10 Abr. 2019.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (**EMBRAPA**). 2007. Disponível em: < <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1036649/1/Suplementacao.pdf>. > Acesso em: 10 Abr. 2019.

EURICH, J; NETO, P. H. W; ROCHA, C. H. Pecuária leiteira em uma colônia de agricultores familiares no município de Palmeira, Paraná. **Ceres**. v.63, n.4, p.454-460, 2016.

FAO. Fome aumenta no mundo e afeta 821 milhões de pessoas. **NAÇÕES UNIDAS BRASIL**. 2017. Disponível em:> <https://nacoesunidas.org/fao-fome-aumenta-no-mundo-e-afeta-821-milhoes-de-pessoas/><. Acesso em: 22 Mai. 2018.

FAINE, S; ADLER, B; BOLIN, C; PEROLAT, P. Leptospira and leptospirosis. **Medisci Press**. 2 ed. 272 p, 1999.

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

FAVERO, M; PINHEIRO, S. R; VASCONSELLOS, 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 Instituto Biológico**. São Paulo, v.68, n.2, p.29-35, 2001.

FÁVERO, J.F. **Neosporose e leptospirose em vacas de leite no oeste de Santa Catarina: identificação de fatores de risco e a relação causa-efeito da doença**. Chapecó, SC. 2017. 98p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Produção Animal) – Universidade do Estado de Santa Catarina.

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**. ELSEVIER. 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, fatores de risco para a leptospirose em bovinos de Mato Grosso do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v.29, n.5, p.375-381, 2009.

GÄDICKE, P; VIDAL, R; MONTI, L. Economic effect bovine abortion syndrome in commercial dairy herds in Southern Chile. **Preventive Veterinary Medicine**. v.97, p. 9-19, 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. 1. ed. Rio de Janeiro: Roca. Cap.35, p.378-387, 2016.

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

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.

HOVIND-HOUGEN, K. Determination by means of electron microscopy of morphological criteria of value for classification of some spirochetes, in particular treponemes. **Acta Pathologica et Microbiologica Scandinavica - Section B: Microbiology and Immunology**. v.84, p.41-47, 1976.

HOSTIOU, N; VEIGA, J. B; TOURRAND, J. F. Dinâmica e evolução de sistemas familiares de produção leiteira em Uruará, frente de colonização da Amazônia brasileira. **Revista de Economia e Sociologia Rural**. v.44, n.2, p.295-311, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (**IBGE**). Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ro/ji-parana.html?>> Acesso em: 8 Abr. 2019.

JUNG, C. F; JÚNIOR, A. A. M. Produção leiteira no Brasil e características da bovinocultura leiteira no Rio Grande do Sul. **Revista do Departamento de História e Geografia**. Junho 2017. Disponível em: <<https://online.unisc.br/seer/index.php/agora/article/view/8446/6126>>. Acesso em: 8 Abr. 2019.

KRETER, A. C; JÚNIOR, J. R. C. S. INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA): **Carta de Conjuntura. Num, 42. 2019.** Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/conjuntura/190220_cc42_economia_agricola.pdf>. Acesso em: 8 Abr. 2019.

KESHAVARZI, H; SEFIDMAZGI, A. S; KRISTENSEN, A. R; STYGAR, A. H. Abortion studies in Iranian dairy herds: I. Risk factors for abortion. **Livestock Science.** v.195, p.45-52, 2017.

KUSUM, M; BOONSARTHORN, N; BIAKLANG, M; SINA, U; SAWANPANYALERT, P; NAIGOWIT, P. Comparison of leptospiral serovars identification by serology and cultivation in north-eastern region, Thailand. **Journal of the Medical Association of Thailand.** v.88, p.1098-1102, 2005.

LANGSTON, C. E; HEUTER, K. J. Leptospirosis a re-emerging zoonotic disease. **Veterinary Clinics of North America - Small Animal.** v.33, p. 791-807, 2003.

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

LEVETT, P. N; BRANCH, S. L; WHITTINGTON, C. U; EDWARDS, C. N; PAXTON, H. Two Methods for Rapid Serological Diagnosis of Acute Leptospirosis. **Clinical and Vaccine Immunology.** v.8, n.2, p.349-351, 2001.

LEVETT, P. N; WHITTINGTON, C. U. Evaluation of the Indirect Hemagglutination Assay for Diagnosis of Acute Leptospirosis. **Journal of Clinical Microbiology.** v.36, n.1, p.11-14, 1998.

LIMMATHUROTSAKUL, D; TUNER, E. L; WUTHIEKANUN, V; THAIPADUNGPANIT, J; SUPUTTAMONGKOL, Y; CHIERAKUL, W; SMYTHE, LLE D; DAY, N. P. J; COOPER, B; PEACOCK, S. J. Fool's gold: why imperfect reference tests are undermining the evaluation of novel diagnostics: a re-evaluation of 5 diagnostic tests for leptospirosis. **Clinical Infection Diseases.** v.55, p.322-331, 2012.

LOPES, P. F; REIS, R. P; YAMAGUCHI, L. C. T. Custos e escala de produção na pecuária leiteira: estudo nos principais estados produtores do Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural.** v.45, no.3. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20032007000300002>. Acesso em: 9 Abr. 2019.

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.

MATTHIAS, M. A; LEVETT, P. N. Leptospiral carriage by mice and mongooses on the island of Barbados. **West Indian Medical Journal**. v.51, p.10–13, 2002.

MERIEN, F; PORTNOI, D; BOURHY, P; CHARAVAY, F; ARTHAUD, A. B; BARANTON, G. A rapid and quantitative method for the detection of *Leptospira* species in human leptospirosis. **FEMS Microbiology Letters**. v.249, p.139-147, 2006.

MEZZADRI, F. P. **Análise da conjuntura agropecuária ano 2011/12**. Secretaria da Agricultura e do Abastecimento, 2012. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/leite_2012.pdf>. Acesso em: 10 Abr. 2019.

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

MIASHIRO, A. F; VASCONCELLOS, S. A; MORAIS, Z. M; SOUZA, G. O; FILHO, J. M. L; FIGUEIREDO, A. O; PELLEGRIN, A. O. 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. B; VIEIRA, R. J; BESERRA, E. E. A; LEAL, L. M; SOUZA, F. A. L; CAMPOS, Â. P; MOREIRA, É. C; COSTA, F. A. L. Avaliação do controle de leptospirose por vacinação em bovinos de propriedade leiteira no estado do Piauí. **Arquivo instituto biológico**. v.81, n.3, p.202-208, 2014.

MOCTEZUMA, A. DE LA P; BULACH, D. M; KALAMBAHETI, T; ADLER, B. Comparative analysis of the LPS biosynthetic loci of the genetic subtypes of serovar hardjo: *Leptospira interrogans* subtype hardjoprajitno and *Leptospira borgpetersenii* Subtype hardjobovis. **FEMS Microbiology Letters**. v.177, p.319–326, 1999.

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.

NAIMAN, B. M; ALT, D; BOLIN, C, A; ZUERNER, R; BALDWIN, C. L. Protective Killed *Leptospira borgpetersenii* Vaccine Induces Potent Th1 Immunity Comprising Responses by CD4 and $\gamma\delta$ T Lymphocytes. **Infection and Immunity**. v.69, p.7550-7558. 2001. Disponível em:< <http://iai.asm.org/content/69/12/7550.full.pdf+html>>. Acesso em: 23 Fev. 2019.

NEGRÃO, A. M. G; MOLNÁR, E; MOLNÁR, L. Dados sorológicos da leptospirose bovina em algumas regiões do estado do Pará. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. v.23, p.406-407, 1999.

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.

PASQUALOTTO, W; SEHNEM, S; WINCK, C. A. Incidência de rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR), diarreia viral bovina (BVD) e leptospirose em bovinos leiteiros da região oeste de Santa Catarina - Brasil. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**. v.8, n.2, p.249-270, 2015.

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. Disponível em:< <https://www-ncbi-nlm-nihgov.ez74.periodicos.capes.gov.br/pubmed/1917844>>. Acesso em: 11 Abr. 2019.

Portal do Governo do Estado de Rondônia. 2019. Disponível em:< <http://www.rondonia.ro.gov.br/pesquisa-desenvolvida-em-rondonia-contribui-para-a-melhoria-da-qualidade-do-leite-que-chega-a-mesa-do-consumidor/>>. Acesso em: 9 Abr. 2019.

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

RADOSTITIS, O. M; GAY, C; HINCHCLIFF, K; CONSTABLE, P. Veterinary medicine, 10 ed. Saunders, **Elsevier**, p.1094-1102, 2007.

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.

SANTOS, R. F.; SILVA, G. C. P.; ASSIS, N. A.; MATHIAS, L. A. Aglutininas anti-*Leptospira* spp. Em equídeos da região sul do Brasil abatidos em matadouro-frigorífico. **Semina: Ciências Agrárias**. v.37, n.2, p.841-852, 2016.

SALDIVA, S. R. M.; VENANCIO, S. I.; GOUVEIA, A. G. C.; CASTRO, A. L. S.; ESCUDER, M. M. L.; GIUGLIANI, E. R. J. Influência regional no consumo precoce de alimentos diferentes do leite materno em menores de seis meses residentes nas capitais brasileiras e Distrito Federal. **SCIELO**. 2011. Disponível em:< <https://www.scielo.org/pdf/csp/2011.v27n11/2253-2262/pt>>. Acesso em: 9 Abr. 2019.

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

SILVA, F. J.; CONCEIÇÃO, W. L. F.; FAGLIARI, J. J.; GIRIO, R. J. S.; DIAS, R. A.; BORBA, M. R.; MATHIAS, L. A. Prevalence and risk factors of bovine leptospirosis in the State of Maranhão, **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v.32, n.4, p.303-312, 2012. Disponível em:< http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-736X2012000400006&script=sci_arttext&tlng=pt>. Acesso em: 10 Abr. 2019.

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.

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. Disponível em:< <https://www.ncbi.nlm.nih.gov.ez74.periodicos.capes.gov.br/pubmed/7091839>>. Acesso em: 12 Abr. 2019.

TOMBINI, H.; DALLACOSTA, M. C.; BLEIL, R. A. T.; ROMAN, J. A. CONSUMO DE LEITE DE VACA E DERIVADOS ENTRE AGRICULTORES DA REGIÃO OESTE DO PARANÁ. **Revista Brasileira de Alimentos e Nutrição**. 2ed, v.23, p.267-230, 2012.

VALLÉE. 2018. Disponível em:

http://www.vallee.com.br/?tk=v_ctm_products&kp=0&prod=6&lid=1. Acesso em: 4 Jun. 2019.

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.

ZOCCAL, R. Anuário leite 2018: Indicadores, tendências e oportunidades para quem vive do setor leiteiro. **Embrapa**. Cap.30, p.30-31, 2018.

WILLIAMS, D; WINDEN, S. V. Risk factors associated with high bulk milk antibody levels to common pathogens in UK dairies. **Veterinary Record**. v.174, p.1-4, 2014. Disponível em:< <https://veterinaryrecord.bmj.com/content/vetrec/174/23/580.full.pdf>>. Acesso em: 12 Abr. 2019.

YAEGER, M. J; HOLLER, L. D. Bacterial causes of bovine infertility and abortion. **Current Therapy in Large Animal Theriogenology**. 2ed, p.389-399, 2007.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVOS GERAL

Estudar a prevalência e os fatores associados ao risco da infecção por *Leptospira* spp. em bovinos da bacia leiteira do município de Ji-Paraná – RO, Brasil.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estudar a prevalência de aglutininas anti-*Leptospira* spp. em bovinos leiteiros do município de Ji-Paraná – RO.
- Estudar os fatores predisponentes ao risco da presença de aglutininas anti-*Leptospira* spp. em bovinos leiteiros do município de Ji-Paraná – RO.
- Identificar os sorovares de *Leptospira* spp. de maior ocorrência em bovinos leiteiros do município de Ji-Paraná – RO.
- Estudar os fatores de risco associados aos sorovares de *Leptospira* spp. de maior frequência em bovinos leiteiros do município de Ji-Paraná – RO.

4 ARTIGO 1

PREVALÊNCIA E FATORES ASSOCIADOS AO RISCO DA PRESENÇA DE AGLUTININAS ANTI-LEPTOSPIRA EM BOVINOS DA BACIA LEITEIRA DO MUNICÍPIO DE JI-PARANÁ – RO, BRASIL.

PREVALENCE AND FACTORS ASSOCIATED WITH THE RISK OF THE PRESENCE OF ANTI-LEPTOSPIRA AGGLUTININS IN BOVINE ANIMALS OF THE MILK BOWL OF THE MUNICIPALITY OF JI-PARANÁ-RO, BRAZIL.

RESUMO

ROCHA, W. B. **PREVALÊNCIA E FATORES ASSOCIADOS AO RISCO DA PRESENÇA DE AGLUTININAS ANTI-LEPTOSPIRA EM BOVINOS DA BACIA LEITEIRA DO MUNICÍPIO DE JI-PARANÁ – RO, BRASIL.** 2019. Dissertação (Mestrado em Biociência Animal) – Universidade de Cuiabá – UNIC. Cuiabá. 2019.

A leptospirose tem sido alvo de estudos nas últimas décadas, enfermidade que acomete diversas espécies de animais e acarreta aborto nos vários estágios de gestação, natimortos, infertilidade, metrites e retenção de tecidos placentários com conseqüente redução da produção, produtividade e rentabilidade da exploração. O estado de Rondônia é o maior produtor de leite da região norte e o 7º maior do país. Considerando a deficiência de informações sobre a leptospirose no Estado, este estudo teve como objetivo avaliar a prevalência de *Leptospira* spp. bem como, identificar fatores associados ao risco da infecção da *Leptospira* spp. em bovinos de leite do município de Ji-Paraná - RO. Amostras de sangue foram coletadas aleatoriamente de 627 fêmeas leiteiras, oriundas de 63 propriedades pertencentes a seis setores rurais. O diagnóstico da leptospirose foi realizado por meio da soroaglutinação microscópica. Constatou-se que 255 animais possuíam anticorpos anti-leptospira (40,48%, IC95%: 36,64-44,31). Das 63 propriedades estudadas, 57 (90,5%, IC95%: 83,23-97,72) apresentavam pelo menos um animal reagente. Observou maior ocorrência do sorovar Hardjo nas fêmeas bovinas (12,38%, IC95%: 10,03-15,18) e constatou-se como fator predisponente a infecção da doença: a ocorrência de aborto em fêmeas de 36 propriedades estudadas (57,14%), a existência de cães criados livres em 47 propriedades (74,60%) e com acesso ao pasto, a água e aos bovinos, bem como, a falta de assistência Médico Veterinária em 33 propriedades (52,38%), reforçando a necessidade de adoção de medidas profiláticas e a conscientização dos produtores rurais sobre a importância e os prejuízos que podem ser causados pela leptospirose.

Palavras-chave: Aborto; Bovinos de leite; Infertilidade, *Leptospira* spp.

ABSTRACT

ROCHA, W. B. **PREVALENCE AND FACTORS ASSOCIATED WITH THE RISK OF THE PRESENCE OF ANTI-LEPTOSPIRA AGGLUTININS IN BOVINE ANIMALS OF THE MILK BOWL OF THE MUNICIPALITY OF JI-PARANÁ-RO, BRAZIL.** 2019. Dissertation (Master in Animal Bioscience) - University of Cuiabá - UNIC. Cuiabá. 2019.

Leptospirosis has been studied in the last decades, a disease that affects several animal species and causes abortion in the various stages of gestation, stillbirths, infertility, metritis and retention of placental tissues, with consequent reduction of production, productivity and profitability of the farm. The state of Rondônia is the largest milk producer in the northern region and the 7th largest in the country. Considering the lack of information about leptospirosis in the state, this study aimed to study the prevalence of *Leptospira* spp, as well as to identify factors associated with the risk of transmission of the disease in cattle of the municipality of Ji-Paraná - RO. Samples of blood were collected randomly from 627 dairy females, from 63 farms belonging to six rural sectors. The diagnosis of leptospirosis was performed through microscopic serum agglutination. It was found that 255 animals had anti-leptospira antibodies (40.48%, 95% CI: 36.64-44.31). Of the 63 studied properties, 57 (90.5%, 95% CI: 83.23-97.72) had at least one reactive animal. It was observed a higher occurrence of serovar Hardjo in bovine females (12.38%, 95% CI: 10.03-15.18) and it was found as factors associated with the risk of disease transmission: the occurrence of abortion in females of 36 studied properties (57.14%), the existence of free-raised dogs on farms, and access to pasture, water and cattle, as well as the lack of Veterinary Medical assistance in 33 properties (52.38%), reinforcing the need for the adoption of prophylactic measures and the awareness of rural producers about the importance and the harm that may be caused by leptospirosis.

Keywords: Abortion; Dairy cattle; Infertility; *Leptospira* spp.

INTRODUÇÃO

O estado de Rondônia é o oitavo maior produtor de leite do país e o maior produtor da região Norte, o que demonstra seu grande potencial de crescimento da pecuária leiteira (ZOCCAL, 2018). Conforme o portal do Governo do Estado de Rondônia (2019), o município de Ji-Paraná se destaca como maior produtor de leite do Estado. Em 2017 a atividade econômica brasileira do setor leiteiro gerou um valor bruto de R\$ 28,9 bilhões de reais em todo país, empregando cerca de 4 milhões de trabalhadores envolvidos com a atividade leiteira (ZOCCAL, 2018).

Doenças infectocontagiosas são responsáveis por graves perdas econômicas devido a ocorrência de problemas reprodutivos no rebanho leiteiro (MINEIRO et al., 2014) como abortos, natimortos, infertilidade, mastites e até mesmo levando o animal a morte (MARTINS, 2005; PASQUALOTTO; SEHNEM; WINCK, 2015). Dentre elas se destaca a leptospirose, que trata-se de uma zoonose causada por bactérias do gênero *Leptospira* (GROOMS, 2006; SILVA, 2015) acometendo os animais domésticos e silvestres (AGUIAR et al., 2007; AGUIAR et al., 2008; AGUIAR et al., 2010; BHARTI et al., 2003; SANTOS et al., 2016) disseminada 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 é o aborto, sendo considerado fator limitante para a produção, aumentando a taxa de descarte no rebanho (GÄDICKE; VIDAL; MONTI, 2013; KESHAVARZI et al., 2017), além disso, pode desencadear sequelas nos animais, como nefrite e septicemias (GROOMS, 2006) as quais podem ser irreversíveis.

Diversos estudos já foram realizados em vários países da América do sul para avaliar a ocorrência e prevalência de leptospirose (ALFARO et al., 2004; ARIAS et al., 2011; GONZALES e RIVERA, 2015; LÉON et al., 2009; OCHOA; SÁNCHEZ; RUIZ, 2000; SUEPAUL et al., 2011; VAN BALEN et al., 2009) com variações na prevalência de 2,6 a 80,5% entre os países. Já no Brasil, as pesquisas realizadas demonstraram índices de ocorrência variando de 18,9 a 65,5% entre os estados (CHIEBAO et al., 2015; FAVERO et al., 2001; MARQUES et al., 2010; MARTINS, 2005; OLIVEIRA et al., 2011; MIASHIRO et al., 2018; PAIM et al., 2016; PIMENTA et al., 2014).

Considerando que no estado de Rondônia e no município de Ji-Paraná estas informações ainda são incipientes, este estudo teve como objetivo identificar a prevalência e os fatores associados ao risco de infecção de leptospirose em bovinos da bacia leiteira do município de Ji-Paraná – RO, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

DESCRIÇÃO DA ÁREA E POPULAÇÃO

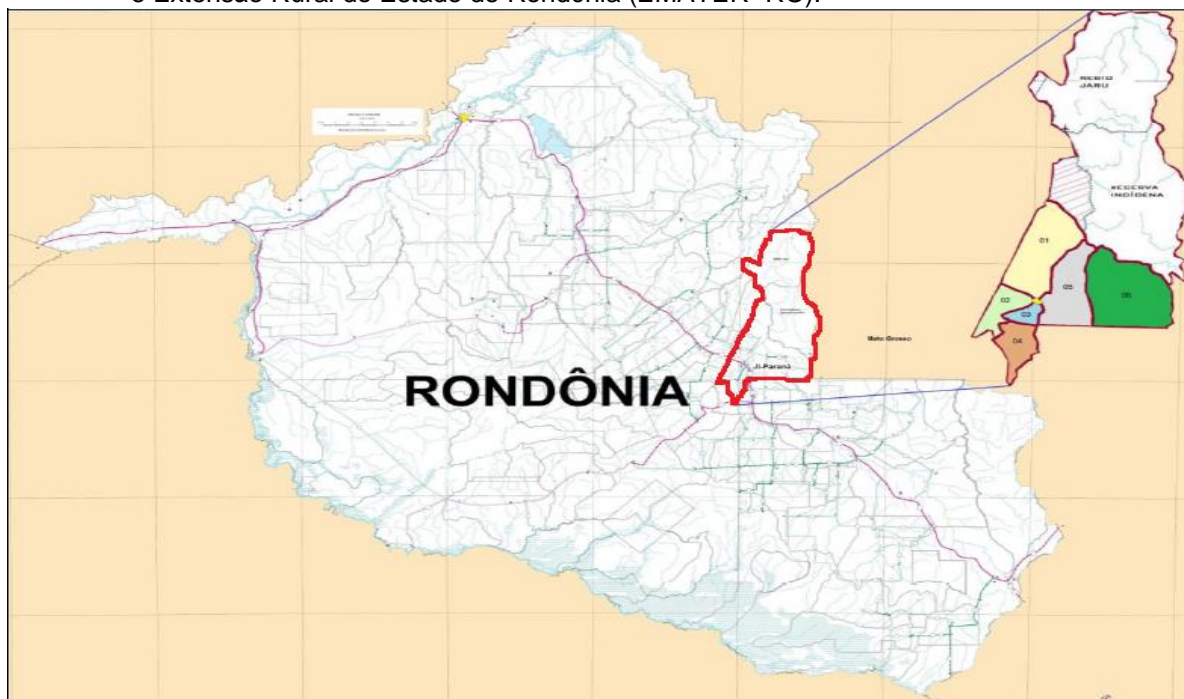
Para a realização deste estudo foram aproveitadas as informações de um banco de dados já estruturado, contendo a metodologia de coleta e as amostras de soros dos animais, bem como as informações contidas no questionário epidemiológico aplicado em cada propriedade selecionada, oriundos da dissertação de Boas (2014), que foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa Animal (CEPA-UFMT) sob protocolo com número 23108.015662/12-5, em 17/05/2012 (Anexo A), para o projeto intitulado “Prevalência e fatores de risco da infecção por *Neospora caninum* em bovinos leiteiros da zona rural do município de Ji-Paraná, Rondônia”.

O município de Ji-Paraná fica localizado a oeste da Amazônia Brasileira (S 10°52'42" e O 61°56'41"), com extensão territorial de 6.896,649 km², e atualmente possui uma população estimada em 127.907 pessoas (IBGE, 2018).

Ji-Paraná está distante 318 km a sudoeste de Porto Velho, capital do Estado, e segundo Boas (2014), o município possuía na época um dos maiores rebanhos, com mais de 426.410 bovinos, com destaque a pecuária leiteira com 149.942 cabeças (EMATER-RO, 2010). O município possuía 1.387 propriedades rurais que comercializavam leite, com produção superior a 110 mil litros de leite por dia em 2012, naquele período o município se destacava como o 3º produtor de leite do estado de Rondônia (RONDÔNIA, 2013).

A área rural do município de Ji-Paraná está dividida em seis extratos de produção de leite, setores rurais (Figura 1), conforme informações da Empresa Estadual de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Rondônia (EMATER- RO).

Figura 1 – Localização do município de Ji-Paraná-RO, e respectivos seis setores rurais de produção de leite pesquisados, de acordo com dados da Empresa Estadual de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Rondônia (EMATER- RO).



Fonte: Adaptado (BOAS, 2014).

PLANO DE AMOSTRAGEM E CÁLCULO DE AMOSTRAS

Foi considerado para cálculo amostral nesse estudo, o rebanho bovino existente na época da coleta das amostras, que refere-se a fêmeas bovina com aptidão leiteira com mais de 24 meses de idade, oriundas de propriedades rurais do município de Ji-Paraná, RO.

As amostras foram selecionadas em dois estágios: propriedades e fêmeas leiteiras. Para se calcular o tamanho da amostra, Boas et al. (2015), consideraram a expressão algébrica utilizada na estimação de proporções:

$$n_0 = \frac{Np(1-p)}{(N-1)\left(\frac{d}{z_{\alpha/2}}\right)^2 + p(1-p)} deff$$

Em que:

$N = 34527$ é o tamanho da população (fêmeas bovinas ≥ 24 meses).

$P = 0,5$ é a proporção estimada.

$d = 0,05$ é a margem de erro ou erro máximo da estimativa.

$Z_{\alpha/2} = 1,96$ é um valor tabelado da distribuição normal.

$deff = 1,5$ é o efeito do delineamento.

Dessa forma, Boas et al. (2015) obtiveram $N = 570$ animais. Foi considerado uma perda de 10% das amostras, alterando o tamanho das amostras para 627 animais.

A seguir, Boas et al. (2015) fixaram em 10 fêmeas leiteiras amostradas em cada propriedade (unidade primária de amostragem – UPA). O número de propriedades amostradas foram de 63, conforme descrição.

$$N \text{ propriedades} = \frac{No}{10} = \frac{627}{10} = 62,7 = 63$$

Assim foi estabelecido o número de propriedades a serem amostradas em cada setor (Tabela 1), onde foi considerado o número de propriedades e a quantidade de animais em cada estrato.

Tabela 1- Número de Propriedades existentes e amostradas, número de fêmeas com mais de 24 meses de idade por setores rurais do município de Ji-Paraná, RO.

Setor	Nº de propriedades	Nº de Fêmeas Leiteiras	Nº de propriedades amostradas
1	122	5.246	9
2	124	5.952	9
3	54	2.268	4
4	176	8.096	13
5	143	4.433	11
6	237	8.532	17
Total	856	34.527	63

Fonte: Adaptado Boas et al. (2015).

Os estágios de seleção da amostra principal em cada estrato foram obtidos por sorteio sistemático da propriedade em cada setor rural e posterior sorteio das fêmeas leiteiras em cada propriedade. As propriedades foram identificadas através de sistema de georreferenciamento por satélite (GPS).

COLETA DE MATERIAL E PROVAS SOROLÓGICAS

As amostras de sangue dos bovinos foram obtidas durante os meses de setembro de 2012 a novembro de 2013, por punção da veia coccígea média com agulhas 21G, o sangue total permaneceu em temperatura ambiente nos tubos por aproximadamente 2 horas para retração do coágulo e o soro obtido, de cada um dos animais, foi armazenado em dois microtubos de 1,5 ml e estocado a 20°C negativos até o momento dos exames.

As amostras foram devidamente enviadas ao Laboratório de Leptospirose e Brucelose do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP-Campus de Jaboticabal), sendo realizado o diagnóstico de leptospirose via prova de soroaglutinação microscópica (SAM), sendo este considerado prova padrão ouro (BRASIL, 2014).

Utilizou-se a coleção de antígenos vivos que inclui 24 variantes sorológicas (sv) de leptospiros, das quais 22 patogênicas (Australis, Bratislava, Autumnalis, Butembo, Castellonis, Batavie, Canicola, Whitcombi, Cinoptery, Grippytyphosa, Hebdomadis, Copenhageni, Icterohaemorrhagiae, Javanica, Panamá, Pomona, Pyrogenes, Hardjo, Wolffi, Shermani, Tarassovi, Sentot) e duas de *Leptospiras* saprófitas (Andamana e Patoc). A triagem foi efetuada na diluição 1:100; quando houve aglutinação, os soros foram titulados em uma série geométrica de diluições de razão dois. O título final foi dado como a recíproca da maior diluição em que houve aglutinação (SANTA ROSA, 1970).

Neste estudo, foi considerado animal positivo aquele que teve reação a pelo menos uma sorovariedade de *Leptospira* spp. independente da sorovariedade envolvida e casos de co-aglutinação.

Os responsáveis por cada propriedade rural amostrada responderam um questionário que abordava os fatores epidemiológicos elaborado por Boas (2014), destas foram selecionadas e analisadas aquelas informações que poderiam estar associadas a fatores de risco para leptospirose. O questionário adaptado para esta análise encontra-se no Anexo B.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Neste estudo foi utilizado estatística descritiva, com distribuição de frequências e cálculo do intervalo de confiança das taxas de ocorrência, usando a metodologia recomendada por Thrusfield (2010). A comparação entre as taxas de ocorrência observadas nas propriedades, assim como para a comparação entre as taxas dos diferentes setores, foi realizada pelo teste do Qui-Quadrado (X^2) ou o teste exato de Fisher.

Para verificar se as variáveis estavam associadas à frequência da infecção, foi feita a análise univariada, com cálculo da razão de prevalência e de seu respectivo intervalo de confiança e teste Qui-Quadrado (X^2) ou o teste exato de Fisher. Foi realizada também análise para verificar os fatores que estavam associados a frequência da infecção para cada sorovariedade por meio de análise univariada com cálculo do risco relativo e seu respectivo intervalo de confiança e teste Qui-Quadrado (X^2) ou o teste exato de Fisher, empregando o software Epi Info 7.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este estudo permitiu identificar que das 630 fêmeas avaliadas, 255 (40,48%; IC95%: 36,71- 44,36) eram sororreagentes, valor este inferior aos obtidos em vacas mestiças por Aguiar et al. (2006), (95,3%) no município de Monte Negro - RO, e por Homem et al. (2001), (97%) no estado do Pará. Contudo, a referida prevalência está próxima às obtidas por Negrão, Molnár e Molnár (1999), (66,2%) e Chiebao et al. (2015), (65,5%) obtidas em bovinos no estado do Pará.

Das 63 propriedades trabalhadas, 6 (9,52%) foram consideradas negativas sem a presença de animal reagente na SAM para leptospirose, e 57 propriedades (90,47%) foram consideradas positivas com pelo menos a presença de um ou mais animais reagentes a leptospirose. Os resultados obtidos são apresentados por propriedade na (Tabela 2).

Tabela 2 - Número de propriedade com fêmeas soropositivas para leptospirose e respectivos números de animais soropositivos obtidos por propriedade.

Nº de propriedades com fêmeas soropositivas	Nº de animais soropositivos	% de propriedades com fêmeas soropositivas
3	1	4,76
8	2	12,69
9	3	14,28
10	4	15,87
8	5	12,69
11	6	17,46
3	7	4,76
3	8	4,76
2	9	3,17
57		90,47

O percentual de animais sororreagentes a leptospirose considerando as propriedades variaram de 10 a 90%. Valores superiores de prevalência também foram encontrados por outros pesquisadores em diversos Estados brasileiros, onde Viegas, Caldas e Oliveira (2001), encontraram (89%) na Bahia; Oliveira et al. (2011), (77,9%) e Favero et al. (2001), (61,0%) ambos no estado da Bahia. Favero et al. (2001), observaram (62,5%) em Mato Grosso; Pimenta et al. (2014), (61,1%) na Paraíba. Marques et al. (2010), (62,2%) e Paim et al. (2016), verificaram (18,9%) no estado de Goiás. Resultados semelhantes ao desta pesquisa foram encontrados por Favero et al. (2001), (41,3% no Rio de Janeiro e Minas Gerais; e 41,2% em Tocantins).

Comparando os resultados obtidos com alguns países da América latina notamos que os valores convergem com os encontrados por Alfaro et al. (2004), (47,1%) e Van Balen et al. (2009), (38,0%) ambos na Venezuela, Suepaul et al. (2011), (21,5%) em Trindade e Tobago, e divergem dos encontrados por Salgado et al. (2014), (75%) no Chile, Gonzales e Rivera (2015), (80,5%) na Venezuela, Arias et al. (2011), (2,6%) no Peru, Ochoa, Sánchez e Ruiz (2000), (60,9%) e Léon et al. (2009), (16,4%) ambos na Colômbia.

Os animais reagentes as sorovariedades de leptospirose são apresentados por ordem decrescente por sorovar na Tabela 3.

Tabela 3 - Número de animais reagentes as sorovariedades de leptospirose submetidos ao teste de soroaaglutinação microscópica, utilizando coleção de 24 sorovares.

SOROVARIEDADES	Nº ANIMAIS REAGENTES	OCORRÊNCIA (%)	INTERVALO DE CONFIANÇA
<i>Leptospira spp.</i>	255	40,48	36,71-44,36
Hardjo	78	12,38	10,03-15,18
Shermani	73	11,59	9,32-14,32
Wolffi	72	11,43	9,17-14,15
Hebdomadis	68	10,85	8,65-13,52
Canicola	52	8,25	6,35-10,66
Grippotyphosa	49	7,78	5,93-10,13
Copenhageni	28	4,44	3,09-6,35
Cinoptery	19	3,02	1,94-4,66
Icterohaemorrhagiae	14	2,22	1,33-3,70
Tarassovi	13	2,06	1,21-3,50
Panamá	9	1,43	0,75-2,69
Pyrogenes	8	1,27	0,64-2,49
Patoc	7	1,11	0,54-2,28
Pomona	7	1,11	0,54-2,28
Whitcombi	7	1,11	0,54-2,28
Castellonis	7	1,11	0,54-2,28
Butembo	4	0,63	0,25-1,62
Australis	1	0,16	0,03-0,89
Sentot	1	0,16	0,03-0,89
Autumnalis	1	0,16	0,03- 0,89
Bratislava	0	0	0
Andamana	0	0	0
Javanica	0	0	0
Batavie	0	0	0

As percentagens de sorovariedades reagentes para leptospirose por sorovar, variaram de 0,16 a 12,38%, e os títulos variaram de 1/100 a 1/1.600.

Da coleção utilizada, quatro sorovares não foram detectados nos bovinos avaliados: Andamana, Batavie, Bratislava e Javanica.

Neste estudo, observou-se que o sorovar Hardjo apresentou maior ocorrência nas fêmeas leiteiras (12,38%; IC95%:10,03 -15,18), fato este observado em bovinos de ambos os sexos por Aguiar et al. (2006), (14,5%) em Monte Negro, estado de Rondônia, Homem et al. (2001), (61,2%) no Pará, Favero et al. (2001), no

estado de Rondônia, e Mineiro et al. (2007), (39,5%) no Piauí, e Miashiro et al. (2018), em nove municípios do Mato Grosso do Sul.

Outro sorovar com grande ocorrência nos animais avaliados foi o Wolffi (11,43%; IC95%: 9,17-14,5), fato este semelhante aos encontrados por Viegas, Caldas e Oliveira (2001), (16,7%) na Bahia, e Aguiar et al. (2006), (12,3%) em Monte Negro, estado de Rondônia, e também por Miashiro et al. (2018), no Mato Grosso do Sul. Os demais sorovares encontrados neste estudo com uma maior significância foram: Shermani (11,59%; IC95%: 9,32-14,32), Hebdomadis (10,85%; IC95%: 8,65-13,52) e Canicola (8,25%; IC95%: 6,35-10,66).

Dos 6 setores avaliados, 6 (100%; IC95%: 60,96 -100) foram positivos, com pelo menos uma propriedade, com animal reagente na SAM para leptospirose. Os resultados obtidos são apresentados por setores na Tabela 4.

Tabela 4 - Número de propriedades com animais reagentes as sorovarietades de leptospirose, por setores, submetidos ao teste de soroprecipitação microscópica.

SETOR	PROPRIEDADES COM ANIMAIS REAGENTES	PREVALÊNCIA* (%)	INTERVALO DE CONFIANÇA 95%
1	7 (9)	77,78 ^{a,b,c}	45,26-93,68
2	5 (9)	55,56 ^b	26,66-81,12
3	4 (4)	100 ^{b,c}	51,01-100
4	13 (13)	100 ^a	77,19-100
5	11 (11)	100 ^a	74,11-100
6	17 (17)	100 ^a	81,57-100

*Letra igual na mesma coluna indica diferença não significativa ($p > 0,05$).

O percentual de setores reatores para leptospirose contendo pelo menos uma propriedade com pelo menos um animal reagente variou de 55,56 a 100%. Os setores com maior ocorrência de animais soropositivos foram: 3, 4, 5 e 6, onde todas as propriedades possuíam animais soropositivos.

Com relação aos setores houve diferença ($p > 0,05$) nas frequências observadas com relação a presença de *Leptospira* spp. Pode-se inferir que os animais dos setores 4, 5 e 6 correram 1,8 vezes o risco de contrair a infecção do que os que estavam no setor 2. Os animais que estavam nos setores 4, 5 e 6 correram 2 vezes o risco de contraírem a doença do que os animais do setor 3.

Os cinco sorovares (Hardjo, Shermani, Wolffi, Hebdomadis e Canicola) com maior ocorrência encontrados neste estudo, tiveram maior frequência nos setores 4,

5 e 6. Nesta linha de raciocínio, recomenda-se que os produtores rurais localizados nestes setores utilizem vacinas comerciais que contenham em sua constituição bacterinas dos respectivos sorovares, desta forma quando vacinados os animais terão resposta imune soroeficaz.

Vários fatores de risco foram associados a infecção por *Leptospira* spp. (Quadro 5). Das 63 propriedades pesquisadas, apenas duas (3,17%) vacinavam seus animais contra leptospirose, isso indica que os animais avaliados entraram em contato com a *Leptospira* spp. em algum momento da vida e que os resultados encontrados na SAM não se tratam de resposta imune vacinal (falsos positivos).

Quadro 5 – Fatores associados ao risco da presença de sorovares de leptospirosas.

SOROVARIEDADE	FREQUÊNCIA	FATOR DE RISCO
<i>Leptospira</i> spp.	(p:0,0294; RR: 1,96 ICRR: 1,52-2,54)	Presença de cães na propriedade / Setor
Shermani	(p:0,04; RR: 1,59 ICRR: 1,04-2,42)	Presença de suínos na propriedade
Hardjo	(p:0,0318; RR: 2,06 ICRR: 1,10-3,87)	Presença de suínos na propriedade
Hebdomadis	(p:0,0196; RR:1,35 ICRR:1,08-1,68)	Destino de animais mortos
Hebdomadis	(p:0,0410; RR: 1,60 ICRR: 1,05-2,47)	Presença de cães na propriedade
Canicola	(p:0,010; RR: 1,32 ICRR: 1,06-1,65)	Presença de ovinos na propriedade
Canicola	(p:0,0087; RR: 0,43 ICRR 0,23-0,80)	Presença de cães na propriedade

Dentre os múltiplos sorovares diagnosticados, destacam-se o sorovar Canicola (8,25%), sendo observado que das 63 propriedades pesquisadas, 47 delas (74,60%) possuíam cães, destas 47 propriedades, em 44 (93,61%) os cães ficavam livres, tendo acesso ao pasto, a água e aos bovinos. A presença de cães na propriedade foi um fator associado ao risco com a infecção pelo sorovar Canicola (p:0,0087; RR: 0,43 ICRR 0,23-0,80) e para a ocorrência de Leptospirose nos bovinos (p:0,0294; RR: 1,96 ICRR: 1,52-2,54) (Quadro 5) evidenciados neste estudo. Corroborando Aguiar et al. (2007), detectaram 10% do sorovar Canicola em soro de cães no município de Monte Negro - RO. Reforçando os dados obtidos nesta pesquisa, Oliveira (2008), relatou em sua pesquisa realizada no estado da Bahia,

que a presença de cães na propriedade também foi um fator associado ao risco com a ocorrência da leptospirose bovina.

Outro fator relacionado ao risco de infecção da doença é a ocorrência de aborto e destino dos fetos abortados. Das 63 propriedades 36 (57,14%) relataram histórico de aborto nas fêmeas, dados estes que podem corroborar com os achados de ocorrência da doença nas propriedades. Vale ressaltar que das 63 propriedades, 53 (84,12%) não davam destino correto aos fetos, deixando-os na própria pastagem. Apenas 7 propriedades (11,11%) utilizavam queimar ou enterrar os fetos, e em 3 propriedades (4,76%) utilizavam esses fetos para alimentar peixes criados em tanques. Assim, o destino de animais mortos foi fator associado ao risco com a infecção pelo sorovar Hebdomadis ($p:0,0196$; RR:1,35 ICRR:1,08-1,68) (Quadro 5).

O sistema de criação dos bovinos adotado pelos produtores rurais, também foi detectado como fator relacionado a ocorrência da leptospirose em bovinos. Das 63 propriedades estudadas, 51 (80,95%) criavam seus animais de forma extensiva, 10 (15,87%) semi-extensiva, e 2 propriedades (3,17%) possuíam sistema de criação de forma semi-intensiva. Neste contexto de criação, ocasionalmente pequenos ruminantes são criados com os bovinos coabitando pastagens, o que propicia maior contato entre as duas espécies, podendo favorecer a transmissão de agentes infecciosos entre espécies. Das 63 propriedades pesquisadas, 9 (14,28%) possuíam ovinos, fato este que corrobora com nossos achados de que a presença de ovinos na propriedade foi um fator associado ao risco da infecção pelo sorovar Canicola ($p:0,010$; RR: 1,32 ICRR: 1,06-1,65) (Quadro 5). Silva (2015), pesquisando leptospirose em soro de ovinos de quatro estados brasileiros, detectou prevalência do sorovar Canicola de 0,90% na Paraíba, 0,11% em Sergipe, 0,86% no Ceará e 0,22% no estado da Bahia. Aguiar et al. (2010) pesquisando em soro de ovinos no município de Monte Negro - RO, detectaram prevalência de 33,3% para leptospirose, ainda evidenciaram que o sorovar Canicola já foi descrito como responsável por reações sorológicas em ovinos no Brasil.

Os sorovares Hardjo (12,38%) e Shermani (11,59%) foram encontrados neste estudo com maior frequência, concomitante a este fato, encontramos a presença de suínos na propriedade como outro fator associado ao risco da infecção pelos sorovares Hardjo ($p:0,0318$; RR: 2,06 ICRR: 1,10-3,87) e Shermani ($p:0,04$; RR: 1,59 ICRR: 1,04-2,42) (Quadro 5). Reforçando esta observação, Azevedo et al. (2006), encontraram em soro de suínos do estado de São Paulo a presença do

sorovar Hardjo (54,2%) e Shermani (16,6%) em seu estudo.

A ausência da assistência de um profissional médico veterinário na propriedade pode estar relacionada com a ocorrência de animais soropositivos e conseqüentemente de abortos ocorridos nestas propriedades. Das 63 propriedades avaliadas 33 delas (52,38%) não tinham assistência médica veterinária, 25 (39,68%) a assistência ocorria de forma esporádica e somente em 5 propriedades (7,93%) a assistência era realizada de forma regular.

Considerando que as leptospirosas podem sobreviver por mais tempo em solos alagadiços, outro fator relacionado observado neste estudo foi a condições dos piquetes das propriedades pesquisadas. Das 63 propriedades, 4 (6,34%) possuíam seus piquetes em solos úmidos. 1 propriedade (1,58%) possui seus piquetes em pastos alagados, 7 propriedades (11,11%) possuíam seus piquetes de pastagens em regiões de baixadas, e 23 propriedades (36,50%) possuíam seus piquetes em regiões de topografia ondulada (pastos locados em áreas de baixadas e em regiões altas). Considerando que as características do município de Ji-Paraná, localizado na Amazônia oriental brasileira, recebe anualmente grandes índices pluviométricos, o que pode favorecer o acúmulo de água nestas pastagens, permitindo a manutenção do agente leptospira no ambiente, conforme relatado por Adler e Moctezuma (2010), Levett et al. (2001), Picardeau (2013).

O sorovar *Icterohaemorrhagiae* detectado neste estudo evidencia o risco a saúde pública, e que medidas profiláticas devem ser adotadas no município e principalmente nas propriedades habitadas por estas pessoas. Fato este preocupante, quando se observa que nas 63 propriedades pesquisadas, 18 (28,57%) não faziam controle de roedores nas instalações da propriedade.

Considera-se preocupante a ocorrência de leptospirose em fêmeas leiteiras do município de Ji-Paraná - RO, dado seus reflexos à saúde pública, posto que 15,7% das infecções humanas confirmadas para leptospirose no Brasil no período de 2007 a 2016 tiveram notificação com origem rural (BRASIL, 2018), além dos prejuízos causados a economia do setor leiteiro municipal e estadual.

CONCLUSÕES

O município de Ji Paraná – RO apresentou alta prevalência de propriedades com animais positivos ao teste de soroaglutinação microscópica para leptospirose bovina. Os sorovares Hardjo, Shermani, Wolffi, Hebdomadis e Canicola foram detectados como os mais prevalentes neste estudo. A falta de assistência Médica Veterinária; a ocorrência de aborto e destino inadequado dos fetos abortados; presença de cães criados livres nas propriedades com acesso ao pasto, a água e aos bovinos; a presença de suínos e ovinos na propriedade; o deficiente controle de roedores; a baixa frequência de imunização do rebanho contra leptospirose; e a topografia das propriedades e as condições gerais dos piquetes foram considerados fatores predisponente a infecção pela doença. A detecção do sorovar Icterohaemorrhagiae evidencia o risco a saúde pública. Faz-se necessário maior conscientização dos produtores rurais e das pessoas envolvidas nos segmentos da cadeia produtiva do leite sobre a importância da doença e das medidas profiláticas a serem adotadas para controle e erradicação de zoonoses, com destaque para a leptospirose.

REFERÊNCIAS

ALFARO, C; ARANGUREN, Y; CLAVIJO, A; DÍAZ, C. Prevalência serológica de leptospirosis en ganado doble propósito del noreste de Monagas, Venezuela. **Zootecnia Tropical**. n.2, v.22, p.117-124, 2004.

ADLER, B; MOCTEZUMA, A. DE LA PENÃ. **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: 11 Abr. 2019.

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

AGUIAR, D. M; CAVALCANTE, G. T; VASCONCELLOS, S. A; SOUZA, G. O; LABRUNA, M. B; CAMARGO, L. M. A; GENNARI, S. M. anticorpos anti-leptospira ssp. Em ovinos do município de monte negro, estado de Rondônia. **Arquivos do instituto biológico**. v.77, n.3, p.529-532, 2010.

AGUIAR, D. M; CAVALCANTE, G. T; LARA, M. C. C. S. H; VILLALOBOS, E. M. C; CUNHA, E. M. S; OKUDA, L. H; STÉFANO, E; NASSAR, A.F. C; SOUZA, G. O; VASCONCELLOS, S. A; LABRUNA, M. B; CAMARGO, L. M. A; GENNARI, S. A. Prevalência de anticorpos contra agentes virais e bacterianos em equinos do Município de Monte Negro, Rondônia, Amazônia Ocidental Brasileira. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**. v.45, n.4, p.269-276, 2008.

ARIAS, C. F; SUÁREZ, A. F; HUANCA, L. W; RIVERA, G. H; CAMACHO, S. J; HUANCA, M. T. Prevalence of bovine leptospirosis at two localities in Puno during the dry season and determination of risk factors, **Revista de Investigaciones Veterinarias del Peru**. v.22, n.2, p.167-170, 2011.

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

AZEVEDO, S. S; SOTO, R. M; MORAIS, Z. M; PINHEIRO, S. R; VUADEN, E. R; BATISTA, C. S. A; SOUZA, G. O; DELBEM, A. C. B; GONÇALES, A. P; VASCONCELLOS, S, A. Frequency of anti-leptospire agglutinins in sows from swine herd in the Ibúna municipality, State of São Paulo, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico de São Paulo**. v.73, n.1, p.97-100, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Secretaria de Vigilância em Saúde**. 2018. Disponível em:< <http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/outubro/25/2018-033-Leptospirose-situa----o-epidemiol--gica-do-Brasil-no-per--odo-de-2007-a-2016-publica--ao.pdf>>. Acesso em: 11, Abr. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Secretaria de Vigilância em Saúde**. 2014. Disponível em:< <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/leptospirose-diagnostico-manejo-clinico2.pdf>>. Acesso em: 11, Abr. 2019.

BARTHI, A. R; NALY, J. E; RICALDI, J. N; MATHIAS, M. A. Leptospiross: a zoonotic disease of global importance. **Lancet Infectious Diseases**. v.3, p.757-71, 2003. Disponível em:<<http://infection.thelancet.com>>. Acesso em: 10 Abr. 2019.

BOAS, R. V; PACHECO, T. A; MELO, A. L. T; OLIVEIRA, A. C. S; AGUIAR, D. M; PACHECO, R. C. Infection by *Neospora caninum* in dairy cattle belongng to family farmers in the northern region of Brazil. **Brazilian Journal Veterinary Parasitol**. v. 24, n.2, p.204-208, 2015.

BOAS, R.V. **Prevalência e fatores de risco de anticorpos anti-Neospora Caninum em fêmeas bovinas leiteiras da agricultura familiar no município de Ji-Paraná, Rondônia**. Cuiabá, MT. 2014. 56p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal do Mato Grosso.

CHIEBAO, D. P; VALADAS, S. Y. O. B; MINERVINO, A. H. H; CASTRO, V; ROMALDINI, A. H. C. N; CALHAU, A. S; SOUZA, R. A. B; GENNARI, S. M; KEID, L. B; SOARES, R. M. Variables Associated with Infections of Cattle by *Brucella abortus*, *Leptospira* spp. and *Neospora* spp. in Amazon Region in Brazil, **Transboundary and Emerging Diseases**. v.62, n.5, p.30-36, 2015.

EMATER-RO – Associação de Assistência Técnica e Extensão Técnica do Estado de Rondônia, Circular: Áreas de Pastagem e Rebanho Bovino em 2009, GEPRO/DITEP, Porto Velho, Rondônia, 2010.

FAVERO, M; PINHEIRO, S. R; VASCONSELLOS, 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 Instituto Biológico**. São Paulo, v.68, n.2, p.29-35, 2001.

GÄDICKE, P; VIDAL, R; MONTI, L. Economic effect bovine abortion syndrome in commercial dairy herds in Southern Chile. **Preventive Veterinary Medicine**. v.97, p. 9-19, 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. 1. ed. Rio de Janeiro: Roca. Cap.35, p.378-387, 2016.

GONZALEZ, G. F; RIVERA P. S. Characterization of bovine leptospirosis in Venezuela, brief review of the disease. **Revista Electrónica de Veterinaria**. v.16, n. 2, 2015.

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

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.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (**IBGE**). Rio de Janeiro, 2018. Disponível em:<<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ro/ji-parana.html?>>. Acesso em: 8 Abr. 2019.

KESHAVARZI, H; SEFIDMAZGI, A. S; KRISTENSEN, A. R; STYGAR, A. H. Abortion studies in Iranian dairy herds: I. Risk factors for abortion. **Livestock Science**. v.195, p.45-52, 2017.

LEVETT, P. N; BRANCH, S. L; WHITTINGTON, C. U; EDWARDS, C. N; PAXTON, H. Two Methods for Rapid Serological Diagnosis of Acute Leptospirosis. **Clinical and Vaccine Immunology**. v.8, n.2, p.349-351, 2001.

LÉON, G. G; URIBE, A. O; SANTACRUZ, M; YEPES, E. Leptospirosis. The waters from the swine farm as vehicles of *Leptospira*, at the central coffee growers area of Colombia. **Archivos de Medicina Veterinaria**. v.34, p.79-87, 2009.

MARQUES, A. E; ROCHA, W. V; BRITO, W. M. E. D; FIORAVANTI, M. C. S; PARREIRA, I. M; JAYME, V. D. S. Prevalência de anticorpos anti-*Leptospira* spp. e aspectos epidemiológicos da infecção em bovinos do Estado de Goiás. **Ciência Animal Brasileira**. n.11, p.607-617, 2010.

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.

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

MIASHIRO, A. F; VASCONCELLOS, S. A; MORAIS, Z. M; SOUZA, G. O; FILHO, J. M. L; FIGUEIREDO, A. O; PELLEGRIN, A. O. 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. B; VIEIRA, R. J; BESERRA, E. E. A; LEAL, L. M; SOUZA, F. A. L; CAMPOS, Â. P; MOREIRA, É. C; COSTA, F. A. L. Avaliação do controle de leptospirose por vacinação em bovinos de propriedade leiteira no estado do Piauí. **Arquivo instituto biológico**. v.81, n.3, p.202-208, 2014.

NEGRÃO, A. M. G; MOLNÁR, E; MOLNÁR, L. Dados sorológicos da leptospirose bovina em algumas regiões do estado do Pará. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. v.23, p.406-407, 1999.

OLIVEIRA, F. C. S; AZEVEDO, S. S; PINHEIRO, S. R; BATISTA, C. S. A; MORAES, Z. M; SOUZA, G. O; GONÇALES, A. P; VASCONCELLOS, S. A. Risk factors associated with leptospirosis in cows in the state of Bahia, northeastern Brazil, **Pesquisa Veterinária Brasileira**, n.5, v.30, p.398-402, 2011.

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.

OCHOA, J. E; SÁNCHEZ, A; RUIZ, I. Epidemiología de la leptospirosis en una zona andina de producción pecuária. **Revista Panamericana de Salud Publica**. v.7, n.5, p.325-331, 2000.

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

PIMENTA, C. L. R. M; CASTRO, V; CLEMENTINO, I. J; ALVES, C. J; FERNANDES, L. G; BRASIL, A. W. L; SANTOS, C. S. A. B; AZEVEDO, S. S. Bovine leptospirosis in Paraíba State: Prevalence and risk factors associated with the occurrence of positive herds. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. n.4, v.34, p.332-336, 2014.

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

Portal do Governo do Estado de Rondônia. 2019. Disponível em:<
<http://www.rondonia.ro.gov.br/pesquisa-desenvolvida-em-rondonia-contribui-para-a-melhoria-da-qualidade-do-leite-que-chega-a-mesa-do-consumidor/>>. Acesso em: 9 Abr. 2019.

PASQUALOTTO, W; SEHNEM, S; WINCK, C. A. INCIDÊNCIA DE RINOTRAQUEÍTE INFECCIOSA BOVINA (IBR), DIARREIA VIRAL BOVINA (BVD) E LEPTOSPIROSE EM BOVINOS LEITEIROS DA REGIÃO OESTE DE SANTA CATARINA - BRASIL. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**. v.8, n.2, p.249-270, 2015.

RONDÔNIA. Levantamento de dados sobre a produção de leite em Rondônia. **AGÊNCIA DE DEFESA SANITÁRIA AGROSILVOPASTORIL DO ESTADO DE RONDÔNIA – IDARON**. Porto Velho, 15p, 2013.

SALGADO, M; OTTO, B; SANDOVAL, E; ALEMÃO, R; BOQVIST, S. Cross sectional observational study to estimate herd level risk factors for *Leptospira* spp. serovars in small holder dairy cattle farms in southern Chile. **BMC Veterinary Research**. v.10, p.1-6, 2014.

SANTA ROSA, C. A. Diagnóstico laboratorial das leptospiroses. **Revista de Microbiologia**, São Paulo, v.1, p.97-109, 1970.

SANTOS, R. F; SILVA, G. C. P; ASSIS, N. A; MATHIAS, L. A. Aglutininas anti-*Leptospira* ssp. Em equídeos da região sul do Brasil abatidos em matadouro-frigorífico. **Semina: Ciências Agrárias**. v.37, n.2, p.841-852, 2016.

SUEPAUL, S. M; CARRINGTON, C. V; CAMPBELL, M; BORDE, G; ADESIYUN, A. A. Seroepidemiology of leptospirosis in livestock in Trinidad, **Tropical Animal Health and Production**. v.43, p.367-375, 2011.

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 Júlio de Mesquita Filho.

THRUSFIELD, M. V. Ageing in Animal Populations: an epidemiological perspective. **Journal of Comparative Pathology**. v.142, p.22-32, 2010.

VAN BALEN, J; HOEST, S. A; POOL, D. G; GIL, M; ESCALONA, F; DÍAZ, D. Análisis retrospectivo de las pruebas diagnósticas de leptospirosis bovina procesadas en la unidad de investigación y diagnóstico de leptospirosis de la Universidad del Zulia, 1998–2001. **Revista Científica**. v.19, p.598-606, 2009.

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.

ZOCCAL, R. Anuário leite 2018: Indicadores, tendências e oportunidades para quem vive do setor leiteiro. **Embrapa**. Cap.30, p.30-31, 2018.

CONCLUSÕES GERAIS

O município de Ji Paraná – RO apresentou alta prevalência de propriedades com animais positivos ao teste de soroaglutinação microscópica para leptospirose bovina. Os sorovares Hardjo, Shermani, Wolffi, Hebdomadis e Canicola foram detectados como os mais prevalentes neste estudo. A falta de assistência Médica Veterinária; a ocorrência de aborto e destino inadequado dos fetos abortados; presença de cães criados livres nas propriedades com acesso ao pasto, a água e aos bovinos; a presença de suínos e ovinos na propriedade; o deficiente controle de roedores; a baixa frequência de imunização do rebanho contra leptospirose; e a topografia das propriedades e as condições gerais dos piquetes foram considerados fatores predisponente a infecção pela doença. A detecção do sorovar Icterohaemorrhagiae evidencia o risco a saúde pública. Faz-se necessário maior conscientização dos produtores rurais e das pessoas envolvidas nos segmentos da cadeia produtiva do leite sobre a importância da doença e das medidas profiláticas a serem adotadas para controle e erradicação de zoonoses, com destaque para a leptospirose.

ANEXO A – Protocolo do Comitê de Ética em Pesquisa Animal (CEPA) – UFMT.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ANIMAL



CERTIFICADO

Certificamos que o Protocolo Nº 23108.015662/12-5, sobre “Prevalência e fatores de risco da infecção por *Neospora caninum* em bovinos leiteiros da zona rural do município de Ji-Paraná, Rondônia”, sob a responsabilidade de **Prof. Dr. RICHARD DE CAMPOS PACHECO**, está de acordo com os Princípios Éticos na Experimentação Animal adotados pela Sociedade Brasileira de Ciência em Animais de laboratório (SBCAL), tendo sido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Animal (CEPA)-UFMT em reunião ordinária de **17/05/2012**.

CERTIFICATE

We certify that the protocol Nº 23108.015662/12-5, entitled "Prevalence and risk factors for infection of *Neospora caninum* in dairy herds in the rural area of Ji-Paraná municipally, Rondônia", is in agreement with the Ethical Principles for Animal Research established by the Brazilian Society of Science in Animals of Laboratory (SBCAL). This project was approved by the institutional Committee for Ethics in Animal Research (Federal University of Mato Grosso – UFMT) on **May 17, 2012**.

Cuiabá-MT, 22 de maio de 2012.

Prof. Dr. Roberto Vilela Veloso
Presidente

Profª Drª Nair Honda Kawashita
Vice-Presidente

ANEXO B – Questões utilizadas para a análise de fatores de risco para a ocorrência de leptospirose em bovinos (BOAS, 2014) - adaptada.

1. Possui assessoria técnica veterinária: Não (), Regular (), Esporádica ().
2. Qual o sistema de criação: Extensivo (), Semi-extensivo (), Intensivo (), Semi-intensivo ().
3. Já observou a presença de aborto na propriedade: Sim (), Não ().
4. Quais os destinos dos animais mortos: Enterra ou queima (), Deixa na pastagem ou utiliza para alimentar peixes ().
5. Possui cães na propriedade: Sim (), Não ().
6. Os cães tem acesso aos bovinos: Sim (), Não ().
7. Existem outras espécies doméstica na propriedade: Suíno – Sim (), Não ().
8. Existem outras espécies doméstica na propriedade: Ovino – Sim (), Não ().
9. Realiza controle de roedores nas instalações da propriedade: Sim (), Não ().
10. Vacina os bovinos contra leptospirose: Sim (), Não ().
11. Como é a topografia da propriedade, e qual condição dos piquetes: Úmido (), Alagado (), Região ondulada (), Baixada ().