

UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA
Campus ROLIM DE MOURA
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA

TALES ANDRÉ GUEDES

**FREQUÊNCIA DE ANTICORPOS E FATORES DE RISCO ASSOCIADOS A
INFEÇÃO POR *LEPTOSPIRA SP.* EM BOVINOS DA ZONA DA MATA DE
RONDÔNIA**

ROLIM DE MOURA – RO

2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA
Campus **ROLIM DE MOURA**
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA

TALES ANDRÉ GUEDES

**FREQUÊNCIA DE ANTICORPOS E FATORES DE RISCO
ASSOCIADOS A INFECÇÃO POR *LEPTOSPIRA SP.* EM BOVINOS DA
ZONA DA MATA DE RONDÔNIA**

Trabalho de Conclusão
de Curso à Universidade
Federal de Rondônia -
UNIR, para obtenção de grau
acadêmico de Bacharel em
Medicina Veterinária, sob
orientação da Professora Dr.^a.
Evelyn Rabelo Andrade.

ROLIM DE MOURA – RO

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Fundação Universidade Federal de Rondônia

Gerada automaticamente mediante informações fornecidas pelo(a) autor(a)

G924f Guedes, Tales.

Frequência de anticorpos e fatores de risco associados a infecção por leptospira sp. em bovinos da zona da mata de Rondônia / Tales Guedes. -- Rolim de Moura, RO, 2018.

42 f. : il.

Orientador(a): Prof.^a Dra. Prof. Dr. Evelyn Rabelo Andrade

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) -
Fundação Universidade Federal de Rondônia

1. leptospirose. 2.roedores. 3.educação sanitária. I. Andrade, Prof. Dr.
Evelyn Rabelo. II. Título.

CDU 636.09

Bibliotecário(a) Nágila N. Chaves

CRB 6/363


TALES ANDRÉ GUEDES

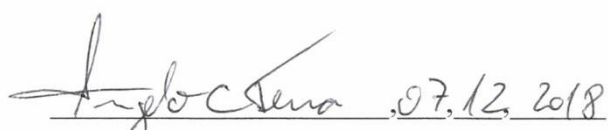
FREQUÊNCIA DE ANTICORPOS E FATORES DE RISCO ASSOCIADOS A
INFEÇÃO POR LEPTOSPIRA SP. EM BOVINOS DA ZONA DA MATA DE
RONDÔNIA


Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado como exigência em graduação no curso
de Bacharel em Medicina Veterinária na Universidade Federal de Rondônia.

Rolim de Moura, 07 de dezembro de 2018

BANCA EXAMINADORA


Prof. Dr. Evelyn Rabelo Andrade (Orientadora)
Universidade Federal de Rondônia


Prof. Dr. Angelo Laurence Covatti Terra
Universidade Federal de Rondônia


Prof. Dr. Arthur Willian de Lima Brasil
Universidade Federal de Rondônia

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me dado forças para finalizar este trabalho e por sempre estar presente para que eu pudesse superar os obstáculos encontrados nesta minha caminhada.

A minha família, pelo incentivo para a conclusão deste estudo.

Aos meus pais: Claudio Vieira Guedes e Maria Aparecida Campos.

Aos meus filhos Gustavo Guedes e Heitor Guedes, por terem sido o motivo da minha motivação para finalizar este trabalho.

A minha orientadora, Professora Dra. Evelyn Rabelo Andrade, pela confiança, auxílio e dedicação, durante a realização deste trabalho e principalmente pela paciência.

Aos produtores rurais e seus colaboradores dos municípios visitados, pois sem eles não seria possível a realização deste projeto, obrigado pelo apoio e atenção durante o período de coleta das amostras.

Ao Laboratório de Medicina Veterinária Preventiva (DMVP) da UEL (Universidade Estadual de Londrina-PR) pela realização dos exames, aos Professores Dr. Amauri Alfieri e Dr. Júlio Freitas dos laboratórios de Virologia e Leptospirose.

Ao PIBIC – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica pela cessão das bolsas.

À Albertina Marangoni e Anderson Kuhl da EMATER do Estado de Rondônia, pelo auxílio e disponibilidade.

Aos amigos de graduação, pela amizade.

Aos demais alunos da Universidade Federal de Rondônia, pela atenção e cooperação

RESUMO

A leptospirose é uma doença altamente contagiosa que provoca transtornos na esfera produtiva e acomete tanto homens, quanto animais, denominada antropozoonose, transmitida pela urina do rato doente, *Rattus norvegicus*, portanto é estimada como uma das principais enfermidades pelas perdas de rebanhos no mundo inteiro. É uma zoonose cosmopolita e pode permanecer na zona urbana e rural, apresentando vários sintomas, tais como: febre, hemorragia, icterícia e uremia com altos graus de letalidade acompanhada pela insuficiência renal. Este estudo tem por finalidade descrever e avaliar os principais aspectos relacionados à leptospirose, como: a etiologia, a patogenia, e epidemiologia, possibilitando por meio de ações profiláticas a melhoria das condições de habitação, saneamento básico, educação sanitária, controle de roedores, vacinação, minimizando assim a ocorrência e o risco da doença para o homem e para os animais. Os municípios pesquisados foram: Alta Floresta D'Oeste, Alto Alegre dos Parecis, Castanheiras, Novo Horizonte D'Oeste, Rolim de Moura e Santa Luzia D'Oeste, Estado de Rondônia, onde verificou-se a frequência e os fatores de risco associados à leptospira sp. em rebanhos bovinos leiteiros. A metodologia baseou-se em consultas de artigos científicos e quanto às propriedades avaliadas foi aplicado um questionário epidemiológico para obtenção de informações do sistema de produção, manejo e dados individuais dos animais. O estudo demonstra que rebanhos bovinos dos municípios pesquisados, na zona da mata rondoniense, estão expostos a vários sorovares de leptospira sp. sendo a mais prevalente a serovar, grippityphosa, canicola..

Palavras-chave: leptospirose, roedores, *Rattus norvegicus*, educação sanitária

ABSTRACT

*Leptospirosis is a highly contagious disease that causes disorders in the productive sphere and affects both men and animals, called anthrozoosis, transmitted by the urine of the diseased rat, *Rattus norvegicus*, and therefore it is estimated as one of the main diseases due to losses of herds worldwide. It is a zoonotic cosmopolitan and can remain in the urban and rural zone, presenting several symptoms, such as: fever, hemorrhage, jaundice and uremia with high degrees of lethality accompanied by renal failure. This study aims to describe and evaluate the main aspects related to leptospirosis, such as: etiology, pathogenesis, and epidemiology, enabling prophylactic actions to improve housing conditions, basic sanitation, sanitary education, rodent control, vaccination, thereby minimizing the occurrence and risk of the disease to humans and animals. The municipalities surveyed were: Alta Floresta D'Oeste, Alto Alegre dos Parecis, Castanheiras, Novo Horizonte D'Oeste, Rolim de Moura and Santa Luzia D'Oeste, Rondônia State, where the frequency and associated risk factors were verified to *Leptospira* sp. in bovine dairy herds. The methodology was based on consultations of scientific articles and on the evaluated properties an epidemiological questionnaire was applied to obtain information of the system of production, management and individual data of the animals. The study demonstrates that bovine herds of the researched municipalities in the zone of the rondoniense forest are exposed to several serovars of *Leptospira* sp. being the most prevalent *sejroe*, *grippityphosa*, *canicola*.*

Keywords: *leptospirosis, rodents, *Rattus norvegicus*, sanitary education*

SUMÁRIO

| | | |
|--------|--|----|
| 1. | INTRODUÇÃO | 8 |
| 2. | OBJETIVOS | 10 |
| 2.1. | Objetivo Geral..... | 10 |
| 2.2. | Objetivos Específicos | 10 |
| 3. | REVISÃO DE LITERATURA..... | 11 |
| 3.1. | Características gerais do agente causador da leptospirose..... | 11 |
| 3.2. | Fonte de infecção e vias de eliminação da leptospirose | 12 |
| 3.3. | Patogenia da leptospirose..... | 13 |
| 3.4. | Sinais clínicos da leptospirose | 13 |
| 3.5. | Epidemiologia da leptospirose | 14 |
| 3.6. | Diagnóstico da leptospirose | 15 |
| 3.7. | Controle e prevenção da leptospirose | 17 |
| 3.8. | Leptospirose Bovina no Brasil..... | 19 |
| 3.9. | Leptospirose Bovina em Rondônia..... | 21 |
| 4. | MATERIAIS E MÉTODOS | 22 |
| 4.1. | Delineamento amostral | 22 |
| 4.2. | Coleta de amostras e dados | 22 |
| 4.2.1. | Coleta e processamento das amostras | 22 |
| 4.3. | Questionário e análise dos fatores de risco | 25 |
| 4.4. | Análise Estatística..... | 25 |
| 5. | RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 26 |
| 6. | CONCLUSÃO | 31 |
| 7. | REFERÊNCIAS..... | 32 |
| | ANEXO 01: QUESTIONÁRIO EPIDEMIOLOGICO | 37 |

1. INTRODUÇÃO

A leptospirose é uma doença infecciosa aguda, de caráter sistêmico, que acomete o homem e os animais, causada por microrganismos pertencentes ao gênero leptospira. A distribuição geográfica da leptospirose é cosmopolita, no entanto a sua ocorrência é favorecida pelas condições ambientais vigentes nas regiões de clima tropical e subtropical, onde a elevada temperatura e os períodos do ano com altos índices pluviométricos favorecem o aparecimento de surtos epidêmicos de caráter sazonal. É uma zoonose de alta importância devido aos prejuízos que acarreta, não só em nível de saúde pública, face à alta incidência de casos humanos, como também econômicos, em virtude do alto custo hospitalar dos pacientes e as alterações reprodutivas em animais infectados (OLIVEIRA, 2004).

A conquista das regiões do interior do país, evitando o êxodo rural através da geração de trabalho e renda de mercado por parte dos produtores de base familiar gera impacto favorável, tornando-se um instrumento de desenvolvimento social (GOBBI, PESSOA, 2009). Nas regiões com predominância da agricultura familiar, a produção leiteira constitui-se como uma atividade básica, principalmente em pequenas e médias propriedades. A produção leiteira na ótica da agricultura familiar, em sua maioria, não utiliza critérios ligados a rentabilidade econômica e as decisões são baseadas em experiências pessoais dos empresários rurais, limitando o uso racional de recursos (COSTA et al., 2015).

A atividade de produção de leite desempenhada pelo pequeno produtor em Rondônia ocorre de forma precária no que se refere à adoção de tecnologias, pois apenas 1,39% possuem sala de ordenha e 18,6% contam com áreas cobertas para o manejo das vacas durante a atividade de ordenha. O pequeno produtor de leite de Rondônia, no ano de 2002, possuía um alto capital empenhado na atividade e cerca de 50,70% deste capital era do valor da terra. Isto se explica pelo fato de que as áreas com maior concentração de produtores de leite, eram terras férteis e com grande valorização; o restante do capital estava distribuído entre o rebanho (29,29%), investimento em máquinas (1,19%) e outros custos da propriedade (18,82%) (SEBRAE,2002).

A produção de leite em Rondônia foi iniciada de forma comercial no final da década de 70. Em 1983, por iniciativa do Governo Estadual, foi instalada uma usina de leite denominada Ouro Branco em Porto Velho. Na época, produtores rurais com propriedades próximas à capital forneciam leite diariamente para a indústria. A indústria foi transferida para Ouro Preto do Oeste e progressivamente foram instaladas novas indústrias; atualmente os produtores de leite totalizam mais de 38 mil em todo o estado (IBGE, 2015).

A capacidade industrial instalada em Rondônia é suficiente para receber o leite produzido e, inclusive, atender satisfatoriamente aos picos de produção (IBGE, 2015).

O Território Zona da Mata compreende os municípios de Alta Floresta, Alto Alegre dos Parecis, Castanheiras, Nova Brasilândia, Novo Horizonte, Rolim de Moura e Santa Luzia. Rodrigues et al. (2011) concluíram em uma análise de todo o contexto da pecuária de leite nesta região, que há grande fragilidade dos sistemas de produção com necessidade imediata aumento da eficiência produtiva e a fim de que ocorra a permanência dos produtores na atividade, em um horizonte de curto a médio prazo.

Os agentes causadores de problemas reprodutivos tanto em bovinos machos quanto em fêmeas podem pertencer a várias classes de micro-organismos como bactérias, vírus, fungos, protozoários, além de micotoxinas atuando de forma isolada ou em associações. As vias de infecções no aparelho reprodutivo são hematogena ou por via ascendente. As infecções hematogênicas comprometem o conceito de forma direta enquanto as ascendentes afetam as demais estruturas tornando o ambiente uterino inapropriado para o desenvolvimento do concepto (JUNQUEIRA; ALFIERI, 2006).

O diagnóstico laboratorial, quando realizado por meio de técnicas sorológicas, possibilita o prévio conhecimento do perfil epidemiológico do rebanho com relação a determinadas etiologias. Portanto, a avaliação sorológica assume grande importância, inicialmente na determinação da existência ou não do problema e, em um segundo momento, na quantificação do problema no rebanho. A determinação da frequência de ocorrência de algumas doenças infecciosas que determinam reflexos negativos na eficiência reprodutiva possibilitará a avaliação do percentual de animais infectados e de susceptíveis (DEL FAVA et al., 2006).

Apesar dos inúmeros estudos já realizados no Brasil, em Rondônia são extremamente escassas as pesquisas sobre a ocorrência e distribuição de enfermidades infecciosas de bovinos e em particular aquelas que interferem com a produtividade dos rebanhos e na eficiência reprodutiva. Tendo em vista a importância da bovinocultura de leite para a microrregião e as perdas econômicas geradas por estas doenças, o objetivo deste trabalho, foi determinar a frequência e os fatores de risco associados à leptospira sp. em rebanhos bovinos leiteiros da zona da mata do Estado de Rondônia.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Verificar a frequência e os fatores de risco associados à leptospira sp. em rebanhos bovinos leiteiros do Estado de Rondônia.

2.2. Objetivos Específicos

Determinar a frequência de anticorpos para leptospira sp. em fêmeas bovinas adultas da zona da mata rondoniense;

Indicar os fatores de risco relacionados à leptospirose em propriedades rurais leiteiras da zona da mata rondoniense;

Especificar os principais sorogrupos de leptospira sp. encontrados em propriedades rurais leiteiras da zona da mata rondoniense.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Características gerais do agente causador da leptospirose

A leptospirose é a zoonose bacteriana mais difundida no mundo, presente em todos os continentes, ocorrendo em ambas as áreas urbanas e rurais de regiões tropicais, subtropicais e temperadas (EVANGELISTA et al., 2015) com exceção da Antártica (ADLER; MOCTEZUMA, 2010). Além disso, é uma doença emergente, endêmica em países tropicais (ULLMANN et al., 2012).

A leptospirose é causada por espiroquetas, pertencentes a ordem Spirochetales, família *Leptospiraceae* e do gênero *Leptospira*, que acomete animais domésticos, silvestres e o homem, representando, importante problema de saúde pública (FAINE, 1999; LEVETT, 2001).

Segundo o autor, anteriormente, o gênero *Leptospira* estava dividido em duas espécies, de acordo com critérios antigênicos: *Leptospira interrogans*, da qual faziam parte todas as cepas patogênicas, e *L. biflexa*, contendo cepas saprófitas isoladas do ambiente. Estudos taxonômicos recentes, baseados na homologia do DNA, permitiram a reclassificação do agente em pelo menos 19 espécies, sendo seis espécies saprófitas e treze patogênicas

As Leptospiroses são responsáveis pela infecção nos animais domésticos e em humanos. Recentemente foram reclassificadas em 13 espécies patogênicas de *Leptospiras*: *L. alexanderi*, *L. alstonii*, *L. borgpetersenii*, *L. inadai*, *L. interrogans*, *L. fainei*, *L. kirschneri*, *L. licerasiae*, *L. noguchi*, *L. santarosai*, *L. terpstrae*, *L. weilii* e *L. wolffi*, distribuídas em mais de 260 sorovarietades agrupadas em 23 sorogrupos (ADLER; DE LA PEÑA MOCTEZUMA, 2010).

As leptospiroses são micro-organismos helicoidais, muito finos (0,1µm de diâmetro) com comprimento de 6 a 20 µm, enroladas, móveis, aeróbios estritos, que apresentam uma ou ambas as extremidades encurvadas ou em forma de gancho, dotados de grande motilidade, é uma função dos dois flagelos periplasmáticos, (fibrila axial e endoflagelo) que ocorrem em cada célula onde está inserido em cada extremidade e raramente se sobrepõe na região central (MACHRY et al., 2010). Crescem muito bem em temperaturas de 28 a 30°C, possuem multiplicação e crescimento lentos e são exigentes no que se refere a meios nutritivos (HANSON, 1982; ADLER; MOCTEZUMA, 2010).

A dupla membrana e a presença de lipopolissacarídeos são características de bactérias Gram-negativas, enquanto que a estreita associação da membrana citoplasmática com parede

celular mureína é uma reminiscência da arquitetura envelope de Gram-positivas (HAAKE, 2000; LEVETT, 2001).

São micro-organismos muito sensíveis à luz solar direta, aos desinfetantes comuns e aos antissépticos. O período de sobrevivência das leptospiros patogênicas na água varia conforme a temperatura, o pH, a salinidade e o grau de poluição. Possui multiplicação ideal em pH compreendido entre 7,2 e 7,4, podendo permanecer vivas por até 180 dias na água (LANGONI, 1999). No meio ambiente, sobrevivem bem em terrenos úmidos, pântanos, córregos, lagos e estâbulos que possuam excesso de umidade. São muito sensíveis ao pH ácido e à dessecação (FAINE et al., 1999).

3.2. Fonte de infecção e vias de eliminação da leptospirose

A leptospirose pode ser transmitida diretamente através do contato com secreções, sangue ou urina de animais infectados ou indiretamente através do contato com a água contaminada, principalmente com a urina de portadores (BHARTI et al., 2003; ADLER; MONTECZUMA 2010; LANGONI et al., 2016). Quase todos os mamíferos aquáticos e terrestres (principalmente cães, bovinos e suínos) em todo o mundo podem desempenhar o papel de portadores potenciais de leptospira sp. Destaca-se o papel dos camundongos (*Mus musculus*), (sorotipo: *Ballum* e *Icterohaemorrhagiae*) e ratos (principalmente *Rattus norvegicus* e *R. rattus* sorotipo *Copenhageni*), (BHARTI et al., 2003) são considerados os principais reservatórios do patógeno, porque eles abrigam *leptospira* em seus rins e eliminam-no ativamente na sua urina para o meio ambiente, contaminando água, solo e alimentos (LANGONI et al., 2016).

Uma vez infectados, os bovinos eliminam o agente na urina por um período de tempo variável, que pode chegar a mais de um ano, tendo caráter intermitente (REBHUN, 1995). A infecção pode ocorrer por meio do contato com pasto, água e alimentos contaminados com urina infectada, fetos abortados e secreções uterinas de animais portadores e mais raramente a transmissão pode acontecer através das vias transplacentária e mamária (CORRÊA; CORRÊA,1992).

3.3. Patogenia da leptospirose

A patogenia da leptospirose ocorre a partir da penetração ativa da bactéria nas mucosas, pele lesada ou até mesmo através da pele íntegra. Neste último caso a penetração pode ocorrer em condições que favoreçam a dilatação dos poros, ou seja, quando há uma permanência em tempo prolongado em coleções de águas contaminadas pela bactéria (SIMÕES et.al 2016).

Após a invasão, as leptospira se multiplicam no interstício e nos humores orgânicos, caracterizando um quadro agudo septicêmico, marcado pela leptospiremia. Os micro-organismos causam lesões nas células endoteliais de revestimento celular devido sua ação mecânica neste tecido, lesando os pequenos vasos, levando a hemorragias, seguidas da formação de trombos e do bloqueio do aporte sanguíneo nas áreas atingidas (ADLER; MOCTEZUMA, 2010).

3.4. Sinais clínicos da leptospirose

A leptospirose é uma doença sistêmica caracterizada por febre, insuficiência renal e hepática, manifestações pulmonares e insuficiência reprodutiva. Os sinais clínicos são muito variáveis, na maioria dos casos são provavelmente inaparente e associado com sorovares adaptado ao hospedeiro, como *Canicola* em cães, *Bratislava* em cavalos e porcos, *Hardjo* em bovinos e *Australis* e *Pomona* em suínos (ADLER; MONTECZUMA, 2010). Em casos graves, outros sorovares podem estar envolvidos.

A leptospirose bovina é uma das principais enfermidades responsáveis pelo baixo desempenho reprodutivo em rebanhos infectados (CORTEZ et al; 2006; MINEIRO et al; 2007). A manifestação clínica pode ser aguda ou crônica. Na forma aguda, frequentemente, ocorre febre e mastite focal nos animais adultos; nos bezerros, pode ocorrer febre, anorexia, hemoglobinúria, casos de encefalite, acessos convulsivos e alta mortalidade (FAINE 1994; BURNS et al; 2010). A forma crônica é mais comum nos animais adultos e os sinais clínicos constam de infertilidade, abortamentos, natimortos, nascimento de bezerros fracos e leptospirúria (FAINE 1999; GROOMS; BOLIN 2006).

A infertilidade, aparentemente, está relacionada à infecção do trato reprodutivo por leptospira sp. e é associada a falhas na concepção (DHALIWAL et al; 1996), intervalos prolongados entre partos e maior número de serviços necessários por concepção (GUITIAN et al, 1999). A infecção também pode causar abortamentos, que ocorrem normalmente como

surtos no terço final da gestação (cinco meses em diante) (TE BRUNGE; DREYER 1985). Em estudo no Canadá, o sorovar hardjo causou cerca de 6% dos abortos descritos (PRESCOTT *et al.*; 1989), enquanto em outro estudo, realizado nos EUA, 10% dos abortos foram atribuídos à leptospira sp., (KIRKBRIDE; JOHNSON 1989).

Investigando a infecção natural do útero por cepas de *Lepstopiras interrogans* (ELLIS *et al.*; 1985) encontraram em mais de 55% dos fetos abortados ou natimortos, a presença de leptospira sp. O isolamento de leptospira sp. em fetos bovinos abortados no Brasil foi efetuado por Genovez *et al.* (1993), em fetos oriundos de rebanhos, procedentes de vários estados do Brasil, no período de 1985 a 1992. As pesquisas demonstram forte relação da Leptospirose com falhas reprodutivas, porém o conhecimento sobre a patogênese é limitado. Contudo, pesquisadores sugerem a presença deste agente infeccioso no útero e nos ovidutos de vacas, interfira na implantação do embrião e em outros eventos da gestação (ELLIS *et al.*; 1985; 1986; GROOMS 2010).

3.5. Epidemiologia da leptospirose

Com vasta distribuição geográfica, a leptospirose é evidenciada em todo o mundo e particularmente prevalente em países de clima tropical e subtropical, principalmente nos períodos de altos índices pluviométricos devido à elevada sobrevivência da bactéria em ambientes úmidos, o que aumenta o risco de exposição e contaminação de animais suscetíveis e seres humanos (ACHA; SZYFRES, 2003). No Brasil, a leptospirose é endêmica e está presente no rebanho bovino em quase todos os estados da federação (MINEIRO *et al.*; 2007).

Os sorovares de leptospira mais frequentemente encontrados infectando bovinos no Brasil são: o sorovar *Pomona*, *Icterohaemorrhagiae*, *Grippothyphosa*, *Bratislava*, *Canicola*, *Ballum*, *Szwajisak* e *Hardjo* (VASCONCELOS *et al.*, 1997). O sorovar Hardjo tem sido apontado como causador de abortamento e infertilidade em rebanhos bovinos de leite (DHALIWAL *et al.*, 1996). Frequentemente os animais de produção são considerados hospedeiros de manutenção da sorovariabilidade Hardjo, pois possuem elevada suscetibilidade à infecção, apresentando a doença na forma crônica, caracterizada por problemas reprodutivos (CHIARELI *et al.* 2012).

Sorovares presentes em uma determinada região estão associados com a presença de grande número de hospedeiros, como os reservatórios naturais da infecção. Hospedeiros de manutenção são muitas vezes animais selvagens e, algumas vezes, animais domésticos. O

contato direto ou indireto com urina de hospedeiros de manutenção serve de fonte de infecção para outros animais (MCDONOUGH, 2001). Em regiões tropicais, um programa de controle de leptospirose bem sucedido está diretamente relacionado as vacinações e investigações práticas de manejo do rebanho bovino e a identificação de fatores que favoreçam a prevalência da doença (LILENBAUM e SOUZA, 2003).

A sobrevivência de leptospiras no ambiente depende principalmente de condições ambientais apropriadas como temperatura alta, elevado grau de umidade e pH levemente alcalino. A prevalência de leptospiras dependerá, portanto, de um animal portador que é o disseminador, da contaminação e sobrevivência do agente no ambiente e do contato de indivíduos susceptíveis com o agente (BLAZIUS et al., 2005).

3.6. Diagnóstico da leptospirose

Devido à grande diversidade de sinais clínicos, o diagnóstico da leptospirose pode ser confirmado por diferentes métodos laboratoriais baseados na detecção de anticorpos, na detecção direta ou indireta do agente ou do material genético da bactéria na urina, fluidos corporais e nos tecidos (FAINE et al., 1999; BHARTI et al., 2003).

O exame direto em microscopia de campo escuro pode ser utilizado no diagnóstico. Neste, as leptospiras podem ser demonstradas no sangue na fase aguda da doença, entretanto, um resultado negativo não significa a ausência da enfermidade. O sangue deve ser colhido desfibrinado e imediatamente examinado ao microscópio de campo escuro entre lâmina e lamínula. Pode-se utilizar também o líquido e mais comumente a urina, só que nesta as *Leptospiras* estarão presentes mais tardiamente, a partir do 15º dia da doença. No entanto, esta prática requer técnicos capacitados, pois outros microrganismos podem ser confundidos com as *Leptospiras* (LANGONI, 1996).

A cultura para isolamento do agente e a inoculação em hamsters (*Mesocricetus auratus*) são técnicas mais eficientes e seguras de diagnóstico. Os meios mais utilizados para isolamento das leptospiras são os de Fletcher (enriquecido com soro de coelho a 10%) e o EMJH (ELLINGHAUSEN, MCCULLOUGH, JOHNSON E HARRIS) com albumina e Tween 80. Pode-se cultivar sangue, líquido ou urina, conteúdo estomacal de fetos abortados, conteúdo de rins, fígado e baço. As culturas devem ser realizadas imediatamente após o recebimento da amostra (LILENBAUM, 1996).

O isolamento das bactérias tem grande importância nos estudos de investigação epidemiológicas, sendo essencial para a identificação da cepa envolvida em surtos ou epidemias, ou mesmo circulante em determinada área geográfica (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2003).

Deve-se ressaltar ainda que o isolamento de leptospiras é extremamente difícil, e na maioria das vezes infrutífero. A partir do leite a dificuldade ainda é maior pela presença substâncias leptospiricidas, como ácidos graxos insaturados, e o rápido surgimento de anticorpos no soro do leite, sendo necessário o seu cultivo imediato após a coleta (THIERMANN, 1982).

No diagnóstico sorológico, os testes de macroaglutinação e microaglutinação, são comumente utilizados, devendo-se avaliar amostras de pelo menos 10% do rebanho (BOLIN; ALT, 1999). A reação de macroaglutinação é considerada gênero específico, e deve ser utilizada como prova de triagem. Os antígenos empregados constam de suspensão concentrada de leptospiras inativadas pelo formol e podem ser adquiridos em *kits* comerciais. No entanto, esta prova apresenta algumas desvantagens, como o aparecimento frequente de resultados falso negativos e com menor frequência de falso positivos. Segundo o fabricante o teste reage melhor contra soros colhidos na fase aguda da doença (LANGONI, 1996).

Dentre as formas indiretas a detecção de anticorpos séricos pela reação de Soroaglutinação Microscópica (MAT), com antígenos vivos, é considerada a prova de referência, considerada “padrão ouro” conforme preconiza a Organização Mundial da Saúde. Apesar de ser uma prova sorológica que permite a determinação do sorovar envolvido, esta reação não possibilita o reconhecimento da presença das leptospiras, mas sim a resposta imunológica do hospedeiro infectado por se tratar de um modo indireto, portanto não indica se a infecção é ativa (BRANDÃO et al., 1998). Os antígenos utilizados são culturas de cepas-padrão de leptospiras, mantidas por repiques semanais em meio de EMJH. Quaisquer outras cepas poderão ser incluídas na bateria de antígenos, desde que representem situação epidemiológica local (FAINE et al., 1999).

O teste de SAM detecta anticorpos das classes IgG e IgM com uma sensibilidade de 30% na fase aguda da doença, onde os títulos para as duas classes de Ig aumentam para 63% na segunda fase da doença e chega a 76% na fase convalescente, a especificidade do teste atinge 97% em todas as fases da infecção (CUMBERLAND et al., 1999).

A interpretação dos resultados sorológicos é complexa por vários fatores: reação cruzada de anticorpos e a falta de consenso sobre que títulos de anticorpos são indicativos de infecção ativa. Normalmente títulos de anticorpos > 100 são indicativos de infecção. Em resposta à vacinação, no geral o rebanho desenvolve baixos títulos de anticorpos aglutinantes (100 a 400) e estes persistem por um a seis meses (NARDI JÚNIOR, 2007).

Nos últimos anos as técnicas moleculares, baseadas na detecção do DNA, como a PCR vêm sendo bastante utilizada para diagnóstico em fluidos e órgãos de várias espécies animais. Mostrando ser um método, rápido, prático e seguro no diagnóstico efetivo para a confirmação da infecção em bovinos (MINEIRO et al., 2011).

3.7. Controle e prevenção da leptospirose

De acordo com PIMENTA et al (2014) as averiguações sorológicas com consignação dos fatores de risco cumprem um papel fundamental quanto ao controle da leptospirose, haja vista de que permitem o conhecimento dos diferentes sorovares existentes em determinada região (FAINE et al; 1999), bem como as condições conexas à maior ocorrência da infecção, o que autoriza a elaboração de medidas de prevenção e controle e a aplicação das mesmas de maneira correta e eficaz (PIMENTA et al, 2014).

Para o controle da leptospirose em bovinos, faz-se necessário ações e medidas preventivas nos três estágios da cadeia de produção, ou seja, verificar as fontes de infecção (vertebrados infectados), as vias de transmissão (água, solo e fômites contaminados) e os suscetíveis (os vertebrados não infectados). Em casos de ocorrência desta enfermidade é necessário, primeiramente, identificar os animais portadores e tratá-los por antibioticoterapia; assim os animais podem sair do estado de portadores da doença, e conseqüentemente ocorre a redução da exposição de outros animais aos patógenos (GROOMS 2010).

Posteriormente, um adequado programa de vacinação deve ser adotado associado a medidas preventivas relacionadas ao manejo. A vacinação é uma das mais importantes medidas preventivas relacionadas ao controle da leptospirose nos rebanhos, pois pode proporcionar imunidade humoral aos animais de forma que estejam protegidos contra a manifestação dos sinais clínicos da enfermidade, impedindo a transmissão entre eles e os seres humanos. As vacinas disponíveis no mercado brasileiro geralmente são caracterizadas por serem culturas de leptospira sp. inativadas (células inteiras) acrescidas de adjuvantes (LANGONI *et al*; 1999) ou preparados da membrana externa de leptospira sp. patogênicas

(NARDI JÚNIOR *et al*; 2006); normalmente estão associadas a outras doenças da reprodução, tais como Diarreia Viral Bovina, Rinotraqueite Infecciosa Bovina e Campilobacteriose.

As vacinas contra *Leptospira* sp. são compostas pelos sorovares de maior prevalência no Brasil (ARDUINO *et al*, 2009), sendo comum adquirir vacinas penta e hexavalentes. Entre os sorovares mais utilizados encontram-se o *hardjo*, *wolffi*, *canicola*, *icterohaemorrhagiae*, *pomona*, *grippotyphosa* e *bratislava*. Nas vacinações a resposta imune gerada é predominantemente humoral e sorovar específica (FAINE *et al.*, 1999). Assim, protegem somente contra infecções causadas por sorovares homólogos ou antigenicamente relacionados.

Os resultados de triagens em bovinos têm oscilado, ocorrendo casos em que todos os animais vacinados foram protegidos e os controles não, e resultados onde não há diferença significativa entre os grupos controle e os vacinados. Contudo, pesquisas demonstram que vacinas comerciais administradas a animais com dose de reforço foram capazes de induzir resposta significativa na indução de anticorpos aglutinantes (ARDUINO *et al.*, 2004; NARDI JÚNIOR *et al.* 2006).

As respostas à vacinação para o sorovar *hardjo*, são contraditórias, visto que NARDI JUNIOR *et al.* (2006) demonstraram soroconversão para esse sorovar somente a partir do reforço vacinal realizado 30 dias após a primeira aplicação. Já ARDUINO *et al* (2009) demonstraram que tanto o sorovar *hardjo*, quanto o *wolffi*, induziram melhor resposta com início rápido ao terceiro dia após primeira vacinação, observando-se títulos de anticorpos (SAM) por até 150 dias. No entanto, os autores concordam que sorovares *hardjo* e *wolffi* parecem ter reação cruzada, pois mesmo em vacina que não continha o sorovar *wolffi* houve a indução de títulos de anticorpos aglutinantes (NARDI JÚNIOR *et al*, 2003; ARDUINO *et al*; 2009).

Além da imunização vacinal, outras medidas sanitárias podem ser adotadas para minimizar a propagação da leptospirose bovina, levando-se em consideração o manejo do gado. Nas propriedades, devem ser isolados os animais doentes e fornecer água e alimentos limpos em equipamentos móveis sem contaminação com urina. Animais, antes de serem introduzidos nos plantéis, devem ser mantidos sob quarentena, e aqueles que se encontrarem no pastoreio, distantes de áreas alagadas como lagoas ou tanques. Também, sempre que possível, deve ser evitada a aglomeração de indivíduos, o desmatamento e ocupação de áreas habitadas por animais silvestres. A educação em saúde e a realização de testes sorológicos

regulares também são importantes, assim como a higiene dos locais em que os grupos de risco atuam (HOMEM et al, 2001; RIETCORREA et al, 2001; LEVETT, 2001).

3.8. Leptospirose Bovina no Brasil

No Brasil a leptospirose bovina, além de não ser doença de notificação compulsória, não está submetida ao combate organizado por órgãos e entidades públicas ou privadas de sanidade animal, o que dificulta conhecer a verdadeira extensão das infecções por *Leptospira* sp. nos rebanhos bovinos em qualquer região do País (ARAÚJO et al, 2005). A determinação da taxa de prevalência é essencial para a quantificação do problema em termos populacionais, servindo de base para caracterizações epidemiológicas, uma vez que o diagnóstico amplo, rápido e preciso das enfermidades é fundamental para elaboração de alternativas viáveis de intervenção. Destaca-se que a profilaxia e o controle das leptospiroses bovinas dependem, primariamente, de um diagnóstico em que se procure identificar na propriedade qual sorovar predominante e, conseqüentemente, quais mecanismos de transmissão presentes (LILENBAUM, 1996).

Em diversas regiões do Brasil estudos demonstram prevalências em rebanhos que variam de 74% a 100% (HOMEM et al, 2001; FAVERO et al, 2001, THOMPSON et al, 2006; LAGE et al, 2007) e, em animais, de 45,56% a 62,3% (LANGONI et al, 2000; FAVERO et al, 2001). No Brasil, inquéritos sorológicos realizados em rebanhos bovinos evidenciam as sorovarietades Hardjo, Wolffi, Pomona, Grippytyphosa, Icterohaemorrhagiae e Canicola, sendo a sorovarietade Hardjo a mais prevalente (FAVERO et al, 2001; LILENBAUM; SOUZA, 2003; ARAÚJO et al; 2005; THOMPSON et al, 2006; LAGE et al; 2007).

Foram analisados exames de soroaglutinação microscópica (SAM) efetuados no período de 1984 a 1997 em 31.325 bovinos de 1920 propriedades distribuídas em 540 municípios de 21 Estados do Brasil (FAVERO et al; 2001). Os resultados revelaram que 84,1% das propriedades e 94,18% de municípios apresentavam pelo menos uma amostra positiva para leptospirose. A média de animais reagentes entre os estados foi de 49,51%, sendo os sorovares mais prevalentes, além das coaglutinações, Hardjo, Wolffi e Grippytyphosa.

Rodrigues e colaboradores (1999), em uma avaliação sorológica para 22 sorotipos de *Leptospira* sp. em 1.253 fêmeas bovinas adultas, de 14 propriedades produtoras de leite tipo

B, da região de Londrina, Paraná, com histórico de problemas reprodutivos, observaram que o número de animais com títulos de anticorpos maiores ou iguais a 1:100 foi 166 (13,25%) em animais de 10 (71,43%) propriedades. Em 56 (33,73%) animais foram encontrados anticorpos contra dois ou mais sorotipos simultaneamente. Anticorpos contra o sorotipo *Icterohaemorrhagiae* foram detectados em 28,91% das amostras, seguido pelos sorovares *Pomona* (21,08%), *Bataviae* (16,87%) e *Autumnalis* (14,46%).

No Estado de São Paulo, Langoni et al (2001) analisaram pela SAM 2.761 amostras de soro de bovinos de várias raças, com idades variáveis entre seis meses e dez anos, provenientes de diferentes regiões do Estado. Destes, 1.795 (93,78%) eram fêmeas e 119 (6,22%) machos, 663 (55,20%) eram animais para corte e 538 (44,80%) para produção de leite. Os resultados revelaram 1.258 (45,56%) amostras positivas, sendo os sorovares mais prevalentes *Wolffi*, *Hardjo*, *Pyrogenes* e *Canicola*.

Também no Estado de São Paulo foram coletadas amostras de sangue de 212 vacas gestantes e de seus fetos no momento do abate para investigar a ocorrência de anticorpos contra leptospira sp. pela SAM. Conteúdo estomacal, rins e fígado destes fetos e a placenta das fêmeas também foram coletados para detecção de leptospiras por meio de cultivo microbiológico e PCR. Das 212 vacas, 95 (44,81%) foram reagentes para pelo menos um dos 24 sorovares testados. Foram encontrados anticorpos para os sorovares *Hardjo* (44,7%), *Wolffi* (28,5%), *Icterohaemorrhagiae* (22,9%), *Pomona* (2,2%) e *Grippotyphosa* (1,7%) e os títulos variaram de 1:50 (24,6%) a 1:600 (0,6%). Nenhum soro fetal foi reagente na SAM a partir da diluição de 1:10, bem como não foram detectadas leptospiras em nenhuma das amostras clínicas. Estes dados sugerem que, em muitos casos, mesmo com a mãe sororeagente, o feto pode não desenvolver anticorpos, embora possa albergar leptospiras em seus órgãos (MAGAJEVSKI et al; 2007).

No Piauí foi realizada uma pesquisa para detecção de anticorpos anti-leptospiras em bovinos de leite da microrregião de Parnaíba nas estações seca e chuvosa. Das 1975 amostras analisadas em 1617 rebanhos, 1.044 (52,89%) se mostraram positivas a pelo menos um sorovar em 39,46%, seguido de *Wolffi* com 26,72% e *Hebdomadis* com 12,16% (MINEIRO, 2003). Na microrregião de Floriano do estado, um estudo publicado em 2017 determinou que 100% das propriedades amostradas possuíam ao menos um animal sororeagente e uma prevalência de 34,54% de anticorpos anti-leptospira.

Lage et al (2007) realizaram a estimativa de frequência de infecção por leptospira sp em bovinos de seis municípios do estado da Paraíba. Todos os municípios (100%) e 87,75%

das propriedades apresentaram no mínimo uma amostra positiva para pelo menos um dos 15 diferentes sorovares e todos os rebanhos apresentaram reagentes. O sorovar de maior prevalência foi Hardjo reagindo leptospira sp. testados. Dos 2.343 animais examinados, 759 (32,39%) reagiram positivamente para pelo menos um dos sorovares. Quatrocentos e setenta animais reagiram positivamente para múltiplas amostras. O sorovar Hardjo foi o mais frequente (16,05% das amostras).

3.9. Leptospirose Bovina em Rondônia

Rondônia possui o sexto maior rebanho bovino do país, sendo o quinto em exportação de carne e o oitavo produtor de leite. Em relação à Região Norte, o Estado possui o segundo maior rebanho, ficando atrás apenas do Pará, mas com a maior exportação de carne e produção de leite. De janeiro a novembro de 2017, Rondônia exportou 138 mil toneladas de carne bovina, gerando US\$ 511 milhões (IDARON, 2017).

Com base na literatura consultada, apenas estudo relacionado à leptospirose bovina um foi realizado em Rondônia. Aguiar et al (2006) investigaram a prevalência de anticorpos anti-Leptospira sp. em 2109 vacas provenientes de 86 rebanhos do município de Monte Negro. Títulos de 1:100 ou superiores para um ou mais sorovares foram detectados em 1.114 vacas (52,8%) de 82 (95,3%) rebanhos. Os sorovares mais prevalentes foram Hardjo (14,5%), Wolffi (12,3%), Shermani (10,8%), Patoc (7,9%) e (6,1%). Outros sorovares mundialmente relatados como Bratislava, Pomona e Grippotyphosa foram pouco detectados neste trabalho. A proporção de leptospirose observada em fêmeas bovinas de aptidão leiteira no município de Monte Negro, em Rondônia trata-se de um valor considerável levando-se em conta os prejuízos econômicos relacionados com a doença, sendo assim, é de grande importância a implantação de medidas de prevenção e controle da doença na região.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. Delineamento amostral

Foram avaliados rebanhos provenientes de sete municípios pertencentes a microrregião de Rolim de Moura, denominada região da Zona da Mata do Estado de Rondônia, com área total de 16.572,59 Km². Os municípios que compõem esta região são Alta Floresta, Alto Alegre dos Parecis, Castanheiras, Nova Brasilândia, Novo Horizonte, Rolim de Moura e Santa Luzia, com aproximadamente 150.000 habitantes (IBGE, 2013).

A coleta de dados, as amostras e o diagnóstico da presente pesquisa foi realizada no período de maio de 2015 a outubro de 2016.

O cálculo do número de animais a serem amostrados foi definido com base na amostragem aleatória simples para população infinita de acordo com o número de animais da microrregião segundo a equação:

$$N = \frac{Z^2 \cdot p (1 - p)}{d^2}$$

Onde:

N = tamanho da amostra;

Z = valor de 1.96 padronizado para intervalo de confiança de 95%;

p = prevalência estimada de leptospirose 50% (maximização da amostra);

d= erro amostral (5%).

A seleção dos animais foi realizada através de critérios não probabilísticos pela conveniência dos pesquisadores.

4.2. Coleta de amostras e dados

4.2.1. Coleta e processamento das amostras

Para determinação do perfil sorológico de infecções para leptospirose foram coletadas amostras de sangue de fêmeas bovinas (n=258) não vacinadas contra Leptospirose e com idade superior a 24 meses. As amostras foram coletadas por punção da veia jugular em tubos de colheita de sangue comercial; foram utilizados tubos de tampas vermelhas siliconizados, sem a presença de anticoagulante (Vacutainer, 15 mL; Becton Dickinson, Franklin Lakes, NJ), utilizando agulha descartável estéril (Deep Green, 0.8x38mm).

Os tubos, previamente identificados, foram colocados imediatamente em gelo, mantidos a 4°C por 24h e centrifugados a 3000xg durante 10 min à temperatura ambiente para a coleta do soro sanguíneo. As amostras de soro foram acondicionadas em tubos plástico tipo eppendorf soros, mantidos em freezer a -20° e então enviados para análise no Laboratório de Medicina Veterinária Preventiva (DMVP) da Universidade Estadual de Londrina-PR.

Para o diagnóstico sorológico da leptospirose foi realizada a prova de soroaglutinação microscópica (SAM) com 22 sorovares de referência: Australis, Bratislava, Autumnalis, Butembo, Castellonis, Bataviae, Canicola, Whitcombi, Cynopteri, Djasiman, Grippytyphosa, Hebdomadis, Copenhageni, Icterohaemorrhagiae, Javanica, Panama, Pomona, Pyrogenis, Hardjo, Wolffi, Shermani e Tarassovi. Os soros que apresentaram 50% ou mais de aglutinação na diluição 1:100, foram considerados reagentes e então diluídos seriadamente para a determinação da diluição máxima positiva. Foi considerado o sorovar mais provável aquele que apresentou o maior título aglutinante (VASCONCELOS et al., 1997).

Quadro 1 - Sorogrupos e sorovariedades analisadas

| Sorogrupo | Sorovariedades |
|---------------------|-----------------------------------|
| Australis | Australis / Bratislava |
| Autumnalis | Autumnalis / Butembo |
| Ballum | Castellonis |
| Batavibe | Bataviae |
| Canicola | Canicola |
| Celledoni | Whitcombi |
| Cynopteri | Cynopteri |
| Grippotyphosa | Grippotyphosa |
| Hebdomadis | Hebdomadis |
| Icterohaemorrhagiae | Copenhageni / Icterohaemorrhagiae |
| Javanica | Javanica |
| Panamá | Panama |
| Pomona | Pomona |
| Pyrogenes | Pyrogenes |
| Sejroe | Hardjo / Wolffi |
| Shermani | Shermani |
| Tarassovi | Tarassovi |
| Andamana | Andamana |
| Seramanga | Patoc |
| Djasiman | Sentot |

Fonte: (Guedes 2018).

Observa-se no quadro acima que os animais com numeração de títulos iguais, ou idênticos foram considerados como negativos e excluídos da estatística.

A interpretação dos resultados sorológicos é complexa por vários fatores: reação cruzada de anticorpos, títulos de anticorpos induzidos por vacinação e a falta de consenso sobre que títulos de anticorpos são indicativos de infecção ativa. Normalmente títulos de anticorpos > 100 são indicativos de infecção. Em resposta à vacinação, no geral o rebanho desenvolve baixos títulos de anticorpos aglutinantes (100 a 400) e estes persistem por um a seis meses (NARDI JÚNIOR, 2007).

4.3. Questionário e análise dos fatores de risco

Nas propriedades visitadas foram aplicados questionários epidemiológico para obtenção de informações do sistema de produção, manejo sanitário dos animais, as variáveis avaliadas e suas respectivas categorias as quais foram sistema de criação (confinamento, semi-confinamento, extensivo), contato com animais domésticos como caprinos e ovinos (não; sim) contato com equinos (não; sim), contato com felinos (não; sim) contato com caninos (não; sim) espécies silvestres em vida livre (não; sim) se caso sim quais espécies, sobre o manejo nutricional, qual formato de fornecido volumoso (não; sim), concentrado (não; sim), concentrado com sal mineral (não; sim), sal mineral com pastoreio de foragem (não; sim) ou somente pastoreio de foragem, concepção por inseminação artificial, (não; sim), somente inseminação artificial (não; sim), inseminação artificial com repasse de touro (não; sim), relatos de abortos nos últimos dozes meses (não; sim) se caso sim destino do feto abortado, enterra (não; sim), queima (sim; não), elimina em fossa (não; sim), alimenta outros animais, (não; sim), deixa no campo (não; sim), existência de compra ou venda de animais para fins de reprodução, (não; sim), caso sim qual procedência dos animais, exposição, leilão, comerciante, ou outras propriedades, utiliza quarentena, (não; sim), planejamento sanitário com vacinação para rinotraqueíte infecciosa bovina, diarreia viral bovina, e leptospirose, (sim; não), uso de vacina contra brucelose, (não; sim), aluga ou divide pasto durante algum período do ano, (sim; não), conta com existência de áreas alagadas em sua propriedade ou em pastos arrendados, (não; sim), destino de dejetos, produtos, químicos ou lixo, e se conta com assistência veterinária, (não; sim).

O presente projeto de pesquisa foi realizado de acordo com os Princípios Éticos na Experimentação Animal, adotado pelo Colégio Brasileiro de Experimentação (COBEA) e aprovado pelo Comitê de Ética em Uso de Animais (CEUA) da Fundação Universidade Federal de Rondônia (UNIR), sob o número de protocolo 0034/2018.

4.4. Análise Estatística

Foi realizada a análise dos dados com base no questionário epidemiológico aplicado com os proprietários dos animais para verificar uma possível associação entre o manejo sanitário, nutricional e a localização dos rebanhos com a soropositividade para leptospirose utilizando Qui-quadrado com nível de significância de 5%. A análise dos dados foi realizada no software SPSS 23.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nas amostras utilizadas para pesquisa de anticorpos anti-leptospira, observou-se que 100% das propriedades possui pelo menos um animal sororeagente na MAT, com 121 positivos, resultando em uma porcentagem de 45,63 (121/258) de animais reagentes nos municípios analisados. Nos municípios investigados foram encontrados a seguinte porcentagem de animais soropositivos para algum dos 22 sorogrupos de leptospira sp. avaliados neste trabalho: Rolim de Moura - 32.3% (20/62); Castanheiras - 41.7% (15/36); Santa Luzia D'Oeste - 59.6% (34/57); Novo Horizonte D'Oeste - 61.5% (32/52); Alta Floresta D'Oeste - 40.0% (8/20) e; Alto Alegre dos Parecis - 38.7% (12/31) (Tabela 1). Estes dados permitem constatar uma diferença significativa entre a frequência de anticorpos anti-leptospira nos diversos municípios que compõem a zona da mata de Rondônia.

Tabela 01 – Porcentagem de animais reagentes leptospirose por município, presença de gatos e assistência veterinária.

| Variável | Categoria | Nº. total animais | Animais reagentes (%) | |
|-------------------------|------------------------|-------------------|-----------------------|------|
| Município | Rolim de Moura | 62 | 20 (32.3) | |
| | Castanheiras | 36 | 15 (41.7) | |
| | Santa Luzia | 57 | 34 (59.6) | |
| | Novo Horizonte | 52 | 32 (61.5) | .01 |
| | Alta Floresta | 20 | 8 (40.0) | |
| | Alta Alegre do Parecis | 31 | 12 (38.7) | |
| Presença de gatos | Não | 52 | 32 (61.5) | |
| | Sim | 206 | 89 (43.2) | .01 |
| Assistência veterinária | Não | 196 | 101 (51.5) | |
| | Sim | 62 | 20 (32.3) | .008 |

Fonte: Guedes (2018).

Este resultado demonstrou que a leptospirose se encontra presente na Zona da Mata Rondoniense assim como já foi detectada por inúmeros pesquisadores em praticamente todas as regiões do país (LANGONI et al, 2000; HOMEM et al, 2001; OLIVEIRA; PIRES NETO 2004, ARAÚJO et al; 2005).

O presente trabalho constatou que 100% das propriedades avaliadas possuíam pelo menos um animal reagente para infecção por *Leptospira* sp., dados semelhantes foram descritos por Aguiar et al (2006), em Rondônia, Homem et al. (2000), no Pará e Ferreira et al.

(2017) no Maranhão o cujo observaram frequência de anticorpos de 95,3%, 97%,100%, respectivamente.

A ocorrência de animais reagentes detectada no presente trabalho foi de 45,6 %, No Brasil prevalências para leptospirose em bovinos variam de 49,4 a 88,4%. (AGUIAR et al, 2006; CASTRO, 2008; CHAVES, 2017; JULIANO et al; 2000). Acredita-se que a diversidade de resultados encontradas nas diferentes regiões do Brasil podem estar relacionadas com condições ambientais e de manejo.

Num estudo da distribuição espacial da leptospirose no Rio Grande do Sul, BARCELLOS et al (2003) identificaram áreas de maior risco e possíveis componentes ecológicos da transmissão da leptospirose. As maiores taxas de ocorrência da doença foram verificadas em áreas litorâneas, de baixa altitude e uso do solo predominantemente agrícola, de lavoura irrigada. Esses locais, segundo o estudo, possuem características ecológicas favoráveis à proliferação de roedores, favorecendo a transmissão de *Leptospira* sp.

Apesar da ampla distribuição mundial, a leptospirose é mais frequente em região tropical do que em região de clima temperado (LEVETT, 2001; BROWN et al; 2008). Isto ocorre, sobretudo, em razão das condições ambientais de calor e umidade que favorecem a manutenção da bactéria no meio ambiente. A doença é sazonal nos países de clima tropical com epidemias observadas em estações chuvosas ou após desastres naturais (COSTA et al; 2001; SARKAR et al, 2002; TASSINARI et al, 2004, OLIVEIRA et al, 2009).

Na análise dos questionários epidemiológicos aplicados para os produtores dos 6 municípios estudados, se verificou que na presença de gatos na propriedade a porcentagem de fêmeas bovinas reagentes para leptospirose é significativamente inferior (43,2%) a de fêmeas que não convivem com esta espécie (61,5%). Observamos também que nas propriedades que contam com assistência veterinária, a porcentagem de fêmeas reagentes é significativamente inferior (32,3%) em comparação com as fêmeas de propriedades que não dispõem de assistência técnica qualificada (51,5%), conforme descrito na Tabela 1.

A presença de felinos nas propriedades constitui uma forma de controle de roedores, o que pode ter contribuído para o resultado obtido em nossa pesquisa. Os reservatórios das leptospiros são os animais domésticos, silvestres e sinantrópicos. No entanto, em ecossistemas rurais e urbanos, o principal reservatório da leptospira é constituído pelos roedores sinantrópicos, entre os quais o *Rattus norvegicus* ocupa no mundo todo uma posição de destaque, pois possuem facilidade de deslocamento, não revelam sinais da infecção

comportando-se como portadores sadios, albergam as leptospiras nos rins, e as eliminam no meio ambiente contaminando assim a água, solo e alimentos (SIMÕES et al; 2016).

No tocante ao resultado observado em relação à assistência técnica, o monitoramento através dos médicos veterinários poderia melhorar o controle sanitário dos rebanhos evitando a entrada de agentes infecciosos. Esses dados também concordam com um estudo realizado em bovinos leiteiros no Maranhão, em que foi constatado que 98% dos proprietários não adotavam medidas sanitárias adequadas, o que pode ter contribuído para as elevadas prevalências obtidas (PAIXÃO et al; 2016, FERREIRA et al; 2017).

TABELA 2 – Quantidade de sorogrupos e títulos identificados.

| Sorogrupos | Títulos de anticorpos | | | | | Sub. total |
|------------------------|-----------------------|-----|-----|-----|------|------------|
| | 100 | 200 | 400 | 800 | 1600 | |
| Australis | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| Panama | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| Sejroe | 12 | 6 | 6 | 6 | 7 | 37 |
| Canicola | 15 | 13 | 6 | 4 | 0 | 38 |
| Grippotyphosa | 15 | 8 | 5 | 0 | 0 | 28 |
| Autumnalis | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Tarassovi | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 | 6 |
| Pyrogenes | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Pomona | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 4 |
| Total positivos | | | | | | 121 |

Fonte: (Guedes 2018).

Após análise sorológica com os 20 sorogrupos de referência utilizados neste trabalho, nas propriedades investigadas na zona da mata de Rondônia foram identificados nove sorogrupos: Australis, Autumnalis, Canicola, Grippotyphosa, Panama, Pomona, Pyrogenes, Sejroe, Tarassovi, conforme apresentado na Tabela 2. Nesta tabela são definidos animais positivos com valores entre 100, 200, 400, 800 e 1600 títulos de anticorpos. Dos 121 animais soropositivos, 60,3% (73/121) teve contato com os sorogrupos Sejroe (inclui as soroviedades Hardjo e Wolffi) e Canicola, praticamente empatados e logo após pelo Grippotyphosa. Os sorovares variam de acordo com a região geográfica e aspectos climáticos, em que são encontrados e em função dos aspectos ecológicos que as caracterizam como zoonoses cosmopolitas que atingem os animais domésticos, silvestres, vetores da leptospirose,

sinantrópicos e acidentalmente os seres humanos. A identificação dos sorovares mais prováveis nos rebanhos estudados é fundamental para a tomada de decisão quanto à melhor estratégia de controle, principalmente no que se refere à escolha da composição dos imunógenos a serem utilizados (MIASHIRO et al, 2018).

O sorogrupo *sejroe* tem papel de relevância para a região da zona da mata rondoniense, em virtude de ser considerado adaptado aos bovinos, e de que sua identificação em rebanhos indica que estão presentes os mecanismos de transmissão de bovino a bovino, atuando como reservatórios, o que mantêm a infecção no rebanho (FIGUEIREDO et al., 2009) e acarreta prejuízos econômicos por ocasionar problemas reprodutivos nesses animais. FAVERO et al (2001), em levantamento realizado em 21 estados brasileiros, encontraram 51,5% de Hardjo e 24,2% de Wolffi. LILENBAUM; SOUZA (2003), no Rio de Janeiro, obtiveram 43,8% de reações a Hardjo e 24,7% a Wolffi. Em Minas Gerais, ARAÚJO et al (2005) encontraram 19,7% de Hardjo e 13,2% de Wolffi. No Município de Pirassununga, SP, MARTINS (2005) encontrou a sorovariedade Hardjo como a mais frequente em bovinos (43,4%), seguida da sorovariedade Wolffi (11,8%). No Estado da Paraíba, a sorovariedade Hardjo foi a mais frequente, com 16,05% das reações positivas (LAGE et al; 2007). Em São Paulo, CASTRO et al; (2008) relataram as sorovariedades Hardjo (46%) e Wolffi (21%) como as mais presentes. FIGUEIREDO et al; (2009) encontraram como mais frequentes as sorovariedades Hardjo (65,6%) e Wolffi (12,3%). OLIVEIRA et al (2009) revelaram a sorovariedade Hardjo como a mais frequente, ocorrendo em 14,95% dos animais analisados.

Além da constante presença da sorovariedade Hardjo, *sejroe*, cuja transmissão usualmente ocorre entre bovinos, em alguns rebanhos ou regiões podem ocorrer infecções acidentais por outras sorovariedades, cuja transmissão indireta está associada ao contato com o ambiente contaminado por leptospira sp. oriunda de espécies selvagens ou de outras espécies domésticas. Cervídeos, capivaras e outras espécies selvagens podem atuar como reservatórios de *Leptospira* sp. para os rebanhos ao encontrar o habitat satisfatório (SILVA et al, 2012), o que pode explicar a presença dos sorogrupos *canicola* e *grippothyposa* no presente trabalho.

Souza Junior et al (2006), pesquisando anticorpos da classe IgM contra *Leptospira interrogans* em animais silvestres de vida livre do Estado do Tocantins, observaram que 16,1% (46 de 286) das amostras de sangue de macacos-prego (*Sapajus Apella*) foram positivas às sorovariedades Pomona, Brasiliensis, Mini, Swajizak, Grippothyposa, Sarmin, Fluminense, Autumnalis, Hebdomandis, Guaratuba, Javanica e Icterohaemorrhagiae; entre as

82 amostras de sangue de bugios (*Alouatta caraya*), duas (2,4%) foram positivas às sorovariedades Mangus e Fluminense. Já em capivaras (*Hydrochaeris hydrochaeris*), as sorovariedades Hardjo, Pomona e Grippytyphosa são as mais vistas.

No tocante ao sorogrupo *canicola*, os cães são os reservatórios mais comuns. A identificação deste sorogrupo na espécie bovina pode resultar em um aumento na ocorrência de casos graves de leptospirose humana, principalmente na população rural. (ZACARIAS et al 2008). Este achado tem implicações na saúde pública, exigindo mais pesquisa, vigilância e atenção das autoridades responsáveis. A grande variedade de sorogrupos encontrada na região estudada levanta a suspeita da presença frequente de um ou mais hospedeiros de manutenção, representados por espécies silvestres e, algumas vezes, por animais domésticos e de produção que servem como reservatórios naturais da infecção. O contato dos bovinos com eles ou com áreas contaminadas com a urina dos mesmos pode ocasionar a infecção por leptospira sp. em outras espécies (SIMÕES et al, 2016). Os resultados sorológicos, também, sugerem uma possível transmissão do microrganismo entre espécies animais, provavelmente em decorrência da exposição às mesmas fontes de infecção entre os animais estudados, o que poderia justificar a elevada disseminação na região estudada.

É importante destacar que a sorovariedade *icterohaemorrhagiae*, de grande relevância para a saúde pública (BRASIL, 2005) e frequentemente isolada de roedores (ACHA; SZYFRES, 2001), teve pouca ocorrência nas fêmeas bovinas avaliadas nesta pesquisa. Resultados diferentes foram obtidos por JULIANO et al. (2000) em Goiânia e por FIGUEIREDO et al. (2009) no Mato Grosso do Sul, os quais relataram ocorrência de 20,6% e 5,8% dessa sorovariedade entre os animais reagentes, respectivamente.

6. CONCLUSÃO

Com os resultados obtidos na presente pesquisa, pode-se concluir que a Leptospirose está disseminadas nas fêmeas bovinas leiteiras adultas criadas na região da zona da mata do Estado de Rondônia. A ocorrência relevante dessa enfermidade bacteriana na região, demonstra a necessidade do estabelecimento de uma política de defesa sanitária específica visando o controle e a redução dos prejuízos causados à produtividade dos rebanhos da zona da mata rondoniense

É necessária a imediata elaboração de medidas de prevenção e controle dessa enfermidade, para que o estado possa atingir indicadores satisfatórios de produção animal, equiparando-se a regiões mais produtivas do país e apresentando assim melhores resultados como estado produtor agropecuário no cenário nacional e internacional.

Os rebanhos bovinos dos municípios pesquisados, na zona da mata rondoniense, estão expostos a vários sorovares de leptospira sp. sendo a mais prevalente a sejroe, grippotyphosa, canicola.

7. REFERÊNCIAS

- ADLER B. E MOCTEZUMA A.P. 2010. **Leptospira and leptospirosis**. *Veterinary Microbiology*. 140(3-4): 287-296
- ARDUINO G.G.C. et al. Títulos de anticorpos aglutinantes induzidos por vacinas comerciais contra leptospirose bovina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.29, p.575-582, 2009.
- ARAÚJO V.E.M., MOREIRA E.C., NAVEGA L.A.B., SILVA J.A. & CONTRERAS R.L. 2005. **Frequência de aglutininas anti-Leptospira interrogans em soros sanguíneos de bovinos, em Minas Gerais, de 1980 a 2002**. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 57(4):430-435.
- BLAZIUS, R.D., ROMÃO, P.R.T., BLAZIUS, E.M.C.G., SILVA, O.S. (2005) **Ocorrência de cães errantes soropositivos para Leptospira spp. na cidade de Itapema, Santa Catarina, Brasil**, *Cad Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 21(6): 1952-1956.
- BRASIL. Ministério da Saúde, Manual de controle da leptospirose. **Secretaria Nacional de Ações Básicas de Saúde**. Brasília; Ministério da Saúde; 1989. 71 p. Livroilus.(A. Normas e Manuais Técnicos, 48).
- CORRÊA, W. M.; CORRÊA, C. N. M. **Enfermidades infecciosas dos animais domésticos**. 2. ed. São Paulo: Mads, 1992. p. 213-215
- CORTEZ, A. et al. Detecção de ácidos nucléicos de Brucella spp., Leptospira spp., herpesvirus bovino e vírus da diarreia viral bovina, em fetos abortados e em animais mortos no perinatal. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, p.1228, 2006.
- COSTA, M. C. R. et al. **Avaliação da imunidade cruzada entre Leptospira hardjo e L. wolffi**. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.50, p.11-17, 1998.
- COSTA, V. S. et al. Análise de custos a partir da cadeia do valor do leite e seus derivados na região Seridó do Rio Grande do Norte. **Revista Ambiente Contábil**, Natal, v.7, n.1, jan-jun., 2015.
- CUMBERLAND, P., EVERARD, C.O.R., LEVETT, P.N. Assessment of the efficacy of IgMELisa and microscopic agglutination test (MAT) in the diagnosis of acute leptospirosis. **American Journal Tropical Medicine**, n. 61, p. 731-734, 1999.
- DEL FAVA C., PITUCO, E.M, FIGUEIREDO L.A., RAZOOK A.G., CYRILLO J.N.S.G., OLIVEIRA J.V., REICHERT R.H., D'ANGELINO J.L. **Reproductive Rates and performance traits in beef cattle infected by Bovine herpesvirus 1 (BoHV-1)**. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, v. 43, p. 739-746, 2006.

ELLIS, W. A. et al. **Bovine leptospirosis: some clinical features of serovar hardjo infection.** The Veterinary Record, v.117, p.101-104, 1984.

ELLIS, W.A.; MCPARLAND, P.J.; B RYSON, D.G.; THIERMANN, A.B.; MONTGOMERY, J. **Isolation of leptospires from the genital tract and kidneys of aborted sows.** Veterinary Research, v.118, n.11, p.294-295, 1986.

ELLIS W.A. **Leptospirosis as a cause of reproductive failure.** Vet. Clin. North Am., Food Anim. Pract., p.463-478. 1994.

ELLIS, W. A. et al. **Prevalence of *Leptospira interrogans* serovar hardjo in the genital and urinary tracts of non-pregnant cattle.** The Veterinary Record, v.118, p.11-13, 1986.

EVANGELISTA K.V. & COBURN J. 2010. **Leptospira as an emerging pathogen: a review of its biology, pathogenesis and host immune responses.** Future Microbiology. 5(9): 1413-1425. 13 Faine S., Adler B., Bolim C. & Perolat P. 1999. *Leptospira* and

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

FAINE S. et al. **Leptospira and Leptospirosis.** 2^a ed. MedSci, Melbourne. p. 353, 1999.

FAINE, S. **Leptospira and leptospirosis.** CRC Pres Melbourne: **MedSci**, p.353, 1994.

FAVERO, M.; et al. *Leptospirose bovina – variantes sorológicas predominantes em colheitas efetuadas no período de 1984 a 1997 em rebanhos de 21 estados do Brasil.* **Arquivo do Instituto Biológico**, v.68, p. 29-35, 2001.

FERREIRA, S. **Benvindo Diagnóstico e fatores de risco associados à *Brucella* spp.** *Leptospira* sp., *Neospora caninum* em bovinos na microrregião de Floriano, Piauí / Silvana Benvindo Ferreira 2016.118 f.: il. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2016. Orientação: Prof. Dr. José Adalmir Torres de Souza

FIGUEIREDO C.M., MORAIS A.C., OLIVEIRA M.A.A., ALVES W.R., COTEMAN M.C., CHAMONE C.B.E., KAIRY M.C. **Leptospirose humana no município de Belo Horizonte Minas Gerais, Brasil: uma abordagem geográfica.** Rev Soc Bras Med Trop 34: 331-338, 2001.

GIVENS M.D., MARLEY M.S. **Infectious causes of embryonic and fetal mortality.** Theriogenology, 70(3):270-85, 2008.

GOBBI, W.; A. O.; PESSOA, V. L. S. **A pecuária leiteira e a agricultura familiar em Ituiutaba (MG): as transformações na comunidade da Canoa.** Geo UERJ, Rio de Janeiro, ano 11, v.1, n.19, 1º semestre, p. 79-110, 2009.

GROOMS, D. L. (2006). **Reproductive losses caused by bovine viral diarrhea virus and leptospirosis.** Theriogenology, 66, 624-628

GROOMS, D.L. **Diagnóstico e controle de perdas reprodutivas causadas por leptospira sp.** In anais do XIV Curso Novos Enfoques na Produção e Reprodução de Bovinos (Uberlândia – Brasil), 2010b

HOMEM V.S.F., HEINEMANN M.B., MORAES Z.M., VASCONCELLOS S.A., FERREIRA F. & FERREIRA NETO J.S. 2001. **Estudo epidemiológico da leptospirose bovina e humana na Amazônia oriental brasileira.** Revta Soc. Bras. Med. Trop. 34(2):173-180.

HOMEM, V. S. F. et al. Estudo epidemiológico da leptospirose bovina e humana na Amazônia oriental brasileira. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical.** v.34, p.173-180, 2001.

IDARON. **Levantamento dos dados sobre a produção de leite em Rondônia.** Porto Velho, março de 2013. Disponível em: <http://www.idaron.ro.gov.br/Multimedia/downloads/docs/Producao_de_leite_em_Rondonia-divulgacao.pdf>

IDARON. **Rebanho bovino ultrapassa 14 milhões de cabeças em Rondônia.** 2017. Disponível em: <<http://www.rondonia.ro.gov.br/rebanho-bovino-ultrapassa-14-milhoes-de-cabecas-em-rondonia.>>

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Banco de dados agregados.** Sistema IBGE de Recuperação Automática, agosto, 2013. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br,.IBGE.2015.SIDRA.>>

JULIANO R.S., CHAVES N.S.T., SANTOS C.A., RAMOS L.S., SANTOS H.Q., MEIRELES L.R., GOTTSCHALK S. & CORREA-FILHO R.A.C. 2000. **Prevalencia e aspectos epidemiologicos da leptospirose bovina em rebanho leiteiro da microrregiao de Goiania/GO.** Ciencia Rural 30(5):857-862.

JUNQUEIRA, J. R. C.; ALFIERI, A. A. Falhas da reprodução na pecuária bovina de corte com ênfase para causas infecciosas. Semina: Ciências Agrárias, v. 27, n. 2, p. 289-298, 2006.
LEVETT P.N. **Leptospirosis Clinical Microbiology Reviews,** v.14, n. 2, p. 296–326, 2001

LANGONI H., MEIRELES L.R., GOTTSCHALK S., CABRAL K.G. & SILVA A.V. 2000. **Perfil sorológico da leptospirose bovina em regiões do Estado de São Paulo.** Arqs Inst. Biológico, São Paulo, 67(1):37-41.

LANGONI, H.; MEIRELLES, L.R; GOTTS CHALK, S.; CABRAL, K.G; SILVA, A.V. Perfil sororológico da leptospirose bovina em regiões de São Paulo. **Arquivos do Instituto Biológico** (online) 2001.

LILENBAUM, W., SOUZA, G.N. (2003) **Factores associated with bovine leptospirosis in Rio de Janeiro, in Brazil**, Research Veterinary Science 75: 249-251.

LILENBAUM W. & MARTINS G. 2014. **Leptospirosis in Cattle: A challenging scenario for the understanding of the epidemiology**. Transboundary and Emerging Diseases. 61(1): 63-68

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

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**. Med. Vet. Zootec., v.59, n.5, p.1103-1109, 2007.

NARDI JÚNIOR, G., et al. **Perfil de aglutininas anti-Leptospira em bezerras búfalas vacinadas com bactéria pentavalente comercial contra leptospirose**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia v.58, p.299-304, 2006.

OLIVEIRA, A. F.; MOTA, R.; SÁ, M. P.; **Leptospirose Bovina: Aspectos epidemiológicos, clínicos e de diagnóstico**. Disponível em <http://www.medveLhpg.ig.com.br/infeciosas>.

PAIXÃO A.P., SANTOS H.P., ALVES L.M.C., PEREIRA H.M., CARVALHO R.F.B., FILHO V.M.C., OLIVEIRA E.A.A., SOARES D.M. & BESERRA P.A. 2016. **Leptospira spp. em bovinos leiteiros do estado do Maranhão, Brasil: frequência, fatores de risco e mapeamento de rebanhos reagentes**. **Arquivos Instituto Biológico**. 83: 1-12

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. 2014. **Leptospirose bovina no Estado da Paraíba: prevalência e fatores de risco associados à ocorrência de propriedades positivas**. Pesquisa Veterinária Brasileira. 34(4): 332-336.

SIMÕES, L. S.; SASAHARA, T. H. C.; FAVARON, P. O.; et al. **Leptospirose – Revisão**. Pubvet, v. 10, n. 2, p. 138-146, 2016

SOUZA-JUNIOR M.F.S., LOBATO Z.I.P., LOBATO F.C.F., MOREIRA E.C., OLIVEIRA R.R., LEITE G.G., FREITAS T.D. & ASSIS R.A. 2006. **Presença de anticorpos da classe IgM de Leptospira interrogans em animais silvestres do Estado do Tocantins**. **Revta Soc. Bras. Med. Trop.** 39(3):292-294.

KIRKBRIDE C. A.; JOHNSON, M. W. Serological examination of aborted ovine and bovine fetal fluids for the diagnosis of border disease, bluetongue, bovine viral diarrhea and leptospirosis infections. **Journal Veterinary Diagnostic Investigation**, v.1, p.132–138, 1989.

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

ANEXO 01: QUESTIONÁRIO EPIDEMIOLOGICO

IBR / BVD - Bovinos leiteiros - Estudo Soroepidemiológico

1)

IDENTIFICAÇÃO

Município: _____

Proprietário: _____

Propriedade: _____

2) Sistema de criação:
 confinamento semi-confinamento extensivo
3) N° de ordenhas diárias:
 1 2 3
4) Sistema de ordenha:
 manual mecânica - balde ao pé mecânica - canalizada
5) Produção de leite:

a) Animais em lactação: _____

b) Produção diária (L): _____

6) Raça predominante: _____**7) N° de animais:**

| Machos (meses) | | | | Fêmeas (meses) | | | | TOTAL GERAL |
|----------------|-------|-------|-----|----------------|-------|-------|-----|-------------|
| 0-12 | 12-24 | 24-36 | >36 | 0-12 | 12-24 | 24-36 | >36 | |
| | | | | | | | | |
| Total: | | | | Total: | | | | |

8) Outra espécies animais:
 ovinos/caprinos equinos suínos caninos felinos
9) Espécies silvestres em vida livre:
 não sim

Quais: _____

10) Manejo nutricional:

volumoso concentrado sal mineral pastoreio de forragem

11) Procedência da água:

12) Inseminação artificial:

não IA + touro IA

13) Abortos no últimos 12 meses:

não sim

14) Destino do feto abortado e placenta:

enterra/fossa/queima alimenta outros animais deixa no pasto

15) Compra animais com finalidade de reprodução:

não sim

Onde: exposição leilão comerciante outros produtores

16) Promove quarentena:

não sim

17) Vende animais com finalidade de reprodução:

não sim

Onde: exposição leilão comerciante outros produtores

18) Local de abate de animais adultos ao final da vida produtiva:

propriedade estabelecimentos sem inspeção estabelecimentos com inspeção

19) Vacina contra BVD:

não sim

20) Vacina contra IBR:

não sim

21) Vacina contra Leptospirose:

não sim

22) Vacina contra Brucelose:

não sim

23) Realiza exames para diagnóstico de Brucelose e Tuberculose:

não sim

Regularidade dos testes:

- 1 vez ao ano
- 2 vezes ao ano
- compra/venda de animais
- casos de aborto
- trânsito/eventos/crédito

24) Aluga pastos em alguma época do ano:

não sim

25) Tem pastos em comum com outras propriedades:

não sim

26) Existem na propriedade, áreas alagadas, às quais o gado tem acesso:

não sim

27) Tem piquetes separados para fêmeas na fase de pré-parto e/ou pós-parto:

não sim

28) A quem entrega leite:

cooperativa laticínio consumidor consumo próprio

29) Realiza resfriamento do leite:

não sim

Como:

- tanque comunitário
- tanque individual

30) A entrega do leite e feita à granel:

não sim

31) Produz queijo ou manteiga na propriedade:

não sim

Finalidade:

- consumo próprio
- venda

32) Consome leite cru:

- não
- sim

33) Qual o destino dos dejetos, produtos químicos e lixo:

34) Tem assistência veterinária:

- não
- sim

Tipo:

- cooperativa/laticínio/instituição
- particular

Data:
