

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

VITOR PRUDENTE SANTANA

**INVESTIGAÇÃO DA OCORRÊNCIA DE LEPTOSPIROSE E SUA RELAÇÃO COM
DADOS REPRODUTIVOS E PRODUÇÃO DE LEITE EM UM REBANHO BOVINO
NO MUNICÍPIO DE SACRAMENTO, MG.**

UBERLÂNDIA

2019

VITOR PRUDENTE SANTANA

**INVESTIGAÇÃO DA OCORRÊNCIA DE LEPTOSPIROSE E SUA RELAÇÃO COM
DADOS REPRODUTIVOS E PRODUÇÃO DE LEITE EM UM REBANHO BOVINO
NO MUNICÍPIO DE SACRAMENTO, MG.**

Trabalho de Conclusão de curso apresentado a Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia como requisito para a aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II.

Orientadora: Profa. Dra. Anna Monteiro Correia Lima

UBERLÂNDIA

2019

AGRADECIMENTOS

À Deus, pelo dom da vida, por me ouvir, abençoar e me guiar por toda minha vida.

À minha família, em especial meus pais e irmão, pelo amor, carinho e dedicação, sempre me apoiando independente da minha escolha.

À Prof(a). Dra. Anna Monteiro Correia Lima por me acolher como orientado, pelo apoio, incentivo e todos os ensinamentos.

Ao Laboratório de Doenças Infectocontagiosas na Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, em especial à Médica Veterinária Melissa Alves Martins pela ajuda na realização dos testes laboratoriais.

À Prof(a). Dra. Natascha Almeida Marques da Silva pela contribuição na realização dos testes estatísticos.

À meu querido primo, Médico Veterinário Mateus Alves Fraga por intermediar e sugerir a propriedade de estudo.

Ao Médico Veterinário responsável da propriedade, pela disponibilidade dos animais, pela ajuda e compreensão.

RESUMO

A leptospirose é uma enfermidade causada por bactérias patogênicas do gênero *Leptospira*. A eliminação da bactéria ocorre principalmente pela urina de animais infectados, podendo ser transmitida pelo contato com o ambiente contaminado, como poças de água, bebedouros e ração. É uma das zoonoses de maior ocorrência em todo mundo, mamíferos silvestres e domésticos, incluindo bovinos, são susceptíveis a doença que possui apresentação clínica complexa e variedade de sinais clínicos, podendo se manifestar como uma enfermidade reprodutiva, causando perdas ao produtor rural. O objetivo da pesquisa foi determinar a soroprevalência de leptospirose nos bovinos leiteiros de uma propriedade situada no município de Sacramento-MG, que apresenta alto índice de problemas reprodutivos, além de apresentar fatores de risco para a presença da enfermidade. Pretendia-se também verificar quais os sorovares presentes e correlacionar os resultados com a história reprodutiva e produtiva do rebanho. Para isso foram coletadas amostras de soro sanguíneo de 100 vacas da propriedade que foram submetidas ao teste diagnóstico de soroaglutinação microscópica em campo escuro (MAT) para 15 sorovares de *Leptospira* patogênica, e investigada a sua correlação com problemas reprodutivos. Houve uma prevalência de 11% de animais reagentes a *Leptospira*, e não foi encontrada relação da infecção com problemas reprodutivos e na produção de leite do rebanho, acreditando-se que a leptospirose não é a responsável pelo alto índice de problemas reprodutivos registrados no rebanho pesquisado.

Palavras-chave: Gado leiteiro. *Leptospira*. MAT. Problemas reprodutivos.

ABSTRACT

Leptospirosis is a disease caused by pathogenic bacteria of the genus *Leptospira*. The elimination of the bacteria occurs mainly through the urine of infected animals and can be transmitted through contact with the contaminated environment, such as water puddles, drinking fountains and feed. It is one of the most common zoonoses in the world, wild and domestic mammals, including cattle, are susceptible to the disease which has a complex clinical presentation and variety of clinical signs that may manifest as a reproductive disease, causing losses to the rural producer. The objective of the research was to determine the seroprevalence of leptospirosis in dairy cattle of a dairy farm located in the city of Sacramento-MG which has a high rate of reproductive problems, in addition to favorable characteristics for the presence of the disease. It was also intended to verify which serovars are present and to correlate the results with the reproductive and productive history of the herd. For this, blood serum samples were collected from 100 cows of the property that were submitted to the diagnostic test of microscopic agglutination (MAT) for 15 pathogenic *Leptospira* serovars, and investigated the correlation with reproductive problems. There was a prevalence of 11% of animals reactive to *Leptospira* and no relationship was found between infection and reproductive problems and milk yield of the herd believing that leptospirosis is not the only one responsible for the high rate of reproductive problems recorded in the researched herd

Key-words: Dairy cattle. *Leptospira*. MAT. Reproductive problems.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	6
2 REVISÃO DE LITERATURA	9
2.1 Soroprevalência de leptospirose em rebanhos bovinos	9
2.2 Soroprevalência de leptospirose em bovinos.....	9
2.3 Sorovares mais comuns em leptospirose em bovinos	10
2.4 Fatores de risco para a contaminação por Leptospira.....	11
2.5 Leptospirose e problemas produtivos	12
2.6 Outras causas de problemas reprodutivos	13
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	18
3.1 Propriedade.....	18
3.2 Amostras.....	18
3.3 Teste de aglutinação microscópica	18
3.4 Dados reprodutivos e produtivos da propriedade	19
3.5 Análises estatísticas	19
4 RESULTADOS	21
4.1 Histórico de Partos	21
4.2 Número de inseminações artificiais para emprenhar.....	22
4.3 Produção média de leite.....	23
DISCUSSÃO	24
6 CONCLUSÃO.....	27
REFERÊNCIAS	28

1 INTRODUÇÃO

A leptospirose é uma zoonose causada por bactérias do gênero *Leptospira* spp que infectam diversos mamíferos silvestres e domésticos (ARAÚJO et al. 2005), como roedores, raposas, cães, gambás, equinos, suínos, caprinos, ovinos, humanos e bovinos (LOMAR et al. 2005) e apresentam uma grande variedade de sinais clínicos. As *Leptospiras* são bactérias aeróbias obrigatórias, finas e longas (Grego Leptós = delgado/ Latim spira= espiral) medindo de 6 a 20 µm de comprimento e 0,1µm de diâmetro, possuindo ganchos nas extremidades, possuindo um aspecto de ponto de interrogação (*Leptospira interrogans*) e são melhor visualizadas em microscopia de campo escuro ou contraste de fase (GENOVEZ, 2018).

Antigamente eram reconhecidas apenas duas espécies de acordo com as características antigênicas: *Leptospira biflexa*, que reúne cepas não patogênicas e *Leptospira interrogans* que reúne as cepas patogênicas, sendo identificados cerca de 250 sorovares que se agrupam em 29 sorogrupos (PAES, 2018). Atualmente há uma nova taxonomia relacionada aos determinantes genéticos e são reconhecidas 64 espécies, sendo 37 delas patogênicas, causando infecções em humanos e animais. (VICENT et al. 2019).

A classificação por meio do genoma não corresponde à classificação por características antigênicas, por isso pode ser encontrado o mesmo sorovar ou sorogrupo em várias espécies, como é o caso do sorovar Icterohaemorrhagiae está presente nas espécies *L. interrogans*, *L. weilii*, *L. inadai* e *L. kirschneri* (LOMAR et al. 2005) ou o sorogrupo Serjoe, presente nas espécies *L. interrogans* e *L. santarosai* (MARTINS, 2013)

A classificação genotípica está correta e possui maior respaldo taxonômico, porém não é compatível com os sorovares que serviam por muito tempo como referência para os clínicos. Sendo assim, a classificação por meio da antigenicidade da bactéria possui valor clínico e será mantida até que novas tecnologias baseadas no genoma estejam disponíveis.

É uma doença de distribuição cosmopolita, com maior prevalência em países de clima tropical e subtropical (OLIVEIRA et al. 2010), devido as condições chuvosas que favorecem a sobrevivência da bactéria, sendo viável por semanas ou meses em ambientes alagados (GENOVEZ, 2018).

Animais infectados eliminam a bactéria pela urina, sêmen e fluido vaginal, sendo disseminada entre a mesma espécie ou entre espécies diferentes, dando destaque pela transmissão através de roedores sinantrópicos que servem como reservatórios do sorogrupo Icterohaemorrhagiae (MACHADO et al. 2010) e eliminam a bactéria pela urina por mais de 30 dias (PAES, 2018).

A via de transmissão transplacentária também pode ocorrer, sendo descrita em animais e humanos (LOMAR et al. 2005). A transmissão ocorre de forma direta como em monta natural e inseminação artificial ou de forma indireta pelo contato com o ambiente contaminado, principalmente com urina, como poças de água, solo úmido, fômites, bebedouros e comedouros (GOMES, 2015). A penetração ocorre através das mucosas digestiva, nasofaríngea e geniturinária, além da pele lesada ou até íntegra quando muito exposta, alcançando por vias linfáticas e sanguíneas principalmente pulmões, fígado, baço, rins e sistema reprodutor (GENOVEZ, 2018).

A forma aguda da doença é caracterizada por septicemia, hepatite, nefrite anemia e hemoglobinúria. Já na forma crônica, nas fêmeas ocorrem abortos, uveíte e infertilidade e diminuição da produção de leite (GOMES, 2015; GENOVEZ, 2018) Todos esses fatores geram prejuízos econômicos e aumentam gastos com assistência veterinária, maior número de inseminações e medicamentos.

A suspeita clínica da leptospirose em bovinos leiteiros se dá principalmente através do histórico de problemas reprodutivos do rebanho (FÁVERO *et al.*, 2017) associado a fatores epidemiológicos que favorecem o aparecimento da doença, como presença de ratos e solo úmido ou alagado (GENOVEZ, 2018). Para o diagnóstico, é recomendado pela Organização Mundial da Saúde Animal o teste sorológico de soroaglutinação microscópica em campo escuro (MAT) que, quando positivo, anticorpos reagem com antígeno vivo (diferentes sorovares) e formam aglutinações que são visíveis por meio do microscópio de campo escuro (LEVETT, 2004).

A propriedade leiteira que serviu como fonte de estudo situa-se no município de Sacramento-MG na região da Serra da Canastra, região conhecida pela produção de leite de alta qualidade para a fabricação de queijos. Como em quase toda a região, o relevo na propriedade não é plano possuindo desníveis e depressões que dificultam o escoamento da água e favorecem o acúmulo de água no solo, principalmente em períodos mais chuvosos, que tem grande importância na transmissão de leptospirose. Também foi relatado o aparecimento frequente de roedores na propriedade que são importantes disseminadores da doença (FAINE, 1999)

Atualmente possui mais de 900 animais, todas fêmeas, com produção diária de 7 mil litros de leite. De acordo com os dados cedidos pelo veterinário responsável, há uma grande desarmonia na produção leiteira, tendo vacas com altíssima produção de leite e outras tendo um baixo desempenho. Problemas reprodutivos também são encontrados como presença de

vacas vazias atrasadas, repetição de cio, sendo necessária mais de uma inseminação para engravidar, abortos e natimortos com alta frequência.

Diante do atual cenário da propriedade, o estudo teve como objetivo determinar a prevalência de leptospirose na propriedade, identificar os sorovares presentes e investigar a relação entre a ocorrência da leptospirose e problemas reprodutivos, tais como aborto, natimorto e repetição de cio, e a baixa produção de leite.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Soroprevalência de leptospirose em rebanhos bovinos

A soroprevalência de leptospirose em rebanhos bovinos no Brasil é muito frequente e é contabilizada quando apresenta pelo menos um animal reagente em todo o rebanho. Em uma pesquisa feita por Paim et al. (2016) em 10 propriedades rurais na cidade Ipameri-GO, oito delas apresentava resultados positivos, com prevalência de rebanho de 80%. Já no Mato Grosso do Sul Miashiro et al. (2018) encontraram uma prevalência da leptospirose bovina em 97% dos rebanhos avaliados, resultado próximo de Figueiredo et al. (2009) que estimaram a prevalência de 90,4% nos rebanhos do mesmo estado. Dados parecidos foram encontrados por Aguiar et al. (2006) no município de Monte Negro- RO, que encontraram animais infectados em 95,3% dos rebanhos avaliados. Homem et al. (2000) no município de Uruará-PA, determinaram a prevalência em 97% do rebanho. No estado da Bahia, Oliveira et al. (2010) foi encontrado uma prevalência de rebanho um pouco menor, 77,9%.

2.2 Soroprevalência de leptospirose em bovinos

Paim et al. (2016), na cidade de Ipameri, coletaram amostras de sangue de 285 vacas em lactação e 54 foram positivas, com prevalência de 18,9%. No mesmo estado, Juliano et al. (2000) determinou a prevalência na microrregião de Goiânia de 81,9%, valor muito superior ao estudo realizado em Ipameri. No estado de Mato Grosso do Sul Miashiro et al. (2018) realizaram um estudo com 2766 fêmeas com idade reprodutiva e encontraram uma prevalência de 79,8%, valor similar ao encontrado por Figueiredo et al. (2009) na mesma região (81%). Em um estudo feito na cidade de Vargem Bonita na região da Serra da Canastra, Santos et al. (2018) com 100 vacas leiteiras, 54 foram positivos no exame de soroglutinação microscópica e utilizando a mesma metodologia diagnóstica Castro et al. (2008), no estado de São Paulo, diagnosticaram 49,4% de fêmeas bovinas em idade reprodutiva reagentes. Em Uberaba, Mendes et al. (2009) avaliaram 126 vacas de aptidão leiteira e foram identificados 15,87% reagentes. Bastos et al. (2016) coletaram 1.300 amostras de soro de bovinos em seis estados brasileiros (Goiás, Maranhão, Minas Gerais, São Paulo, Sergipe e Tocantins) e 821 foram positivas para leptospirose (63,1%).

2.3 Sorovares mais comuns em leptospirose em bovinos

Em inúmeros trabalhos feitos no Brasil, os sorovares Hardjo e Wolffii são os mais prevalentes em bovinos. O sorovar Harjo é considerado o mais difundido no mundo e possui um grande impacto econômico em propriedades positivas, sendo o próprio bovino o reservatório (CHIARELI et al. 2012). Fávero et al. (2001) realizaram um trabalho abrangendo 21 estados do Brasil encontrando em maior quantidade vacas infectadas por esses sorovares. Bastos et al. (2016) avaliaram 1.300 amostras em seis estados brasileiros (Goiás, Maranhão, Minas Gerais, São Paulo, Sergipe e Tocantins) e 453 foram positivas para o sorovar Wolffii (34,8%) o mais identificado nos estados de São Paulo (35,5%), Goiás (67%), Maranhão (36%), Sergipe (54%) e Tocantins (28,5%). Em Minas Gerais o sorovar mais presente foi o Grippotyphosa (25%). As principais espécies, sorogrupos e sorovares patogênicos de *Leptospira* estão descritos na Tabela 1.

Em um estudo feito por Paim et al. (2016) na cidade de Ipameri-GO, identificaram os sorovares Hardjo, Wolffii, Canicola, Hebdomadis, Australis e Icterohaemorrhagiae. O sorovar Hardjo foi o mais frequente, estando presente em cinco das dez propriedades estudadas, seguido pelo sorovar Canicola, presente em três propriedades que possui o cão como reservatório, mas pode ocorrer transmissão horizontal (BROD et al. 2005). Miashiro et al. (2018) encontraram a dominância do sorovar Hardjo (65,6%), seguido pelo sorovar Wolffii (12,3%) em rebanhos bovinos do pantanal do Mato Grosso do Sul.

No estado de São Paulo Langoni et al. (2000) encontraram a predominância do sorovar Wolffii seguido pelo sorovar Hardjo. Mineiro et al. (2010) observaram maior prevalência de infecção pelos sorovares Hardjo (39,5%) Wolfii (26,7%) e Hebdomadis (12,2%) em bovinos de leite no Piauí. No mesmo estado Ferreira et al. (2017) destaca o sorovar Icterohaemorrhagiae (42,48%) como o de maior prevalência, mostrando a importância no controle de roedores, seguidos pelo sorovar Hardjo (31,2%). Segundo Santos et al. (2018), na Serra da Canastra os sorovares mais frequentes em bovinos foram o Hardjo (43,81%) e Wolfii (38,1%) o que mostra que a transmissão ocorre principalmente entre os bovinos infectados, com pouca participação de outros animais na transmissão.

Tabela 1 - Principais espécies, sorogrupos e sorovares patogênicos de *Leptospira*.

Espécie	Sorogrupo	Sorovar
<i>L. borgpetersenii</i>	Ballum	Ballum, Castellonis
	Javanica	Javanica
	Mini	Mini
	Tarassovi	Tarassovi
	Celledoni	Whitcombi
<i>L. interrogans</i>	Australis	Australis, Bratislava
	Autumnalis	Autumnalis
	Bataviae	Bataviae
	Canicola	Canicola
	Djasiman	Djasiman
	Icterohaemorrhagiae	Icterohaemorrhagiae, Copenhageni
	Sejroe	Hardjo, Wolffii
	Hebdomadis	Hebdomadis
	Pomona	Pomona
Pyrogenes	Pyrogenes	
<i>L. kirschneri</i>	Autumnalis	Butembo
	Cynopteri	Cynopteri
	Grippotyphosa	Grippotyphosa
<i>L. noguchii</i>	Panama	Panama
<i>L. santarosai</i>	Grippotyphosa	Grippotyphosa
	Sejroe	Guaricurus
	Shermani	Shermani

Fonte: Brod, 2016; Martins, 2013

2.4 Fatores de risco para a contaminação por *Leptospira*

As regiões tropicais e subtropicais são favoráveis à infecção e há uma relação positiva entre a frequência de casos de leptospirose e os índices pluviométricos da região (OLIVEIRA et al. 2010). A umidade presente no solo é um fator que leva a uma persistência do agente no ambiente. Em um solo seco o agente sobrevive por cerca de 30 dias, já em um solo alagado pode viver por cerca de seis meses (RADOSTITS, 2016). Correia et al. (2015) ao analisarem amostras de bovinos no estado do Rio de Janeiro durante o período chuvoso e seco,

encontraram uma prevalência de 43,6% e 31,8% respectivamente, confirmando o papel da sazonalidade na manutenção da leptospirose no rebanho.

Paim et al. (2016) destacaram que propriedades com presença de roedores, mão de obra assalariada, baixo grau de escolaridade do produtor estão associados a presença da *Leptospira* no rebanho. Também tem sido demonstrado o envolvimento de espécies silvestres na epidemiologia da doença (CORRÊA et al. 2004).

2.5 Leptospirose e problemas produtivos

Era considerado que o acometimento do trato reprodutivo ocorre devido à uma bacteremia causada pela colonização renal da *Leptospira*. Porém existem evidências na literatura que sugerem que em bovinos a leptospirose deve ser considerada uma doença separada da leptospirose sistêmica, denominada leptospirose genital bovina (LOUREIRO e LILENBAUM, 2019)

De acordo com Genovez (2018) as principais manifestações clínicas em vacas adultas são infertilidade, abortamentos, natimortos, nascimento de crias fracas e queda na produção de leite, dos quais o aborto é a principal manifestação clínica observada (MIASHIRO et al., 2018). Pires et al. (2018) encontraram *Leptospira* no útero de vacas e associaram a fisiopatogenia de falha reprodutiva. Em um estudo com cerca de 500 vacas no estado do Rio de Janeiro Libonati et al. (2018) teve uma grande associação de repetição de cio com infecção causada pelo sorogrupo Serjoe. Fogaça et al. (2018) em um relato de caso, confirmou a leptospirose como causa de aborto em uma propriedade no município de Trindade-GO. Mineiro et al. (2010) em um estudo realizado no estado do Piauí observaram a relação entre animais reagentes a *Leptospira* com a presença de transtornos reprodutivos, principalmente nos reagentes ao sorovar Hardjo. Radostits (2016) relata um índice de 30% de aborto em animais infectados, além de perda na produção de leite. Pivetta (2009) a partir de dados de seis propriedades produtoras de leite no estado de Santa Catarina concluiu que a leptospirose causa redução na produção de leite através da comparação do desempenho na produção de leite antes e depois do tratamento. No mesmo estudo foi identificado repetição de cio, aumentando o intervalo entre partos e diminuindo a produção de leite.

2.6 Outras causas de problemas reprodutivos

Estresse térmico

O estresse térmico afeta negativamente a produção de leite e a reprodução, causando um grande impacto potencial econômico nas granjas produtoras de leite (BILBY et al., 2009) Huber (1990) considerou entre 4°C e 26°C temperaturas adequadas para o conforto térmico de vacas em lactação. Qualquer valor acima dessa zona deixa os animais em uma situação de estresse térmico. Quando estão nessa situação, as vacas, além de diminuir o apetite, não conseguem dissipar o calor produzido em seu metabolismo e ativam mecanismos de defesa que reduzem a produção e auxiliam na perda de calor. Nos dois casos, é reduzida a energia disponível para produção leiteira levando a menor produtividade. Nascimento *et al.* (2017), no estado do Paraná concluiu que com o aumento da temperatura do ar diminui significativamente a produção de leite em vacas holandesas. Os maiores impactos do estresse causado pelo calor na reprodução são a redução da eficiência de detecção de cio, falhas na ovulação e perda embrionária nos primeiros dias após a inseminação (SANTOS; VASCONCELOS, 2006).

Nutrição

Nutrição, produção e reprodução são aspectos que possuem estreitos laços, em qualquer sistema de produção. A nutrição é responsável pelo funcionamento de rotas metabólicas que permitirão ao animal expressar todo seu potencial produtivo e reprodutivo. Segundo Barbosa e Carrijo (2018) um manejo nutricional adequado minimiza perda de peso e otimiza a produção de leite. Durante o início da lactação a demanda de energia para a produção de leite é maior do que a energia consumida nos alimentos, tendo um balanço energético negativo. Os nutrientes fornecidos a vaca nesse período devem estar ajustados para reduzir o balanço energético negativo, evitando uma perda de peso excessiva e uma menor produção de leite. Além disso, durante o balanço energético negativo gera uma série de mecanismos hormonais que prejudicam a maturação folicular e ovulação (SANTOS *et al.*, 2010). Quando há formação do embrião, a falta de alimentos ou uma dieta não balanceada nos momentos críticos de implantação pode dificultar a manutenção da gestação, provocando a morte embrionária (GONÇALVES, 2010).

Manejo

Um bom manejo de ordenha e reprodutivo são essenciais para um bom desempenho na produção leiteira e na reprodução. Segundo O'CONNOR et al. (2012) inseminações realizadas em momentos errados ou baseada em sinais de cio secundários, técnicas de inseminação errada, uso de sêmen com problemas de estocagem ou descongelamentos são possíveis causas de vacas que repetem o cio. O uso indevido de alguns produtos como corticoides e prostaglandina também são possíveis causas de aborto.

Cuidados com higiene e limpeza dos equipamentos e a correta desinfecção dos tetos são procedimentos que devem ser realizados que reduzem a população bacteriana na pele do teto diminuindo a incidência de infecções intramamárias que podem acarretar em uma produção inferior de leite e de má qualidade (MACEDO e SANTOS, 2012). Vacas com período de espera de ordenha grande, com temperatura elevada e com superpopulação, conduzidas com agressividade a sala de ordenha sofrem estresse e produzem adrenalina que impede a descida do leite (ZOCCAL, 2015).

Doenças bacterianas

Mastite

A mastite é uma inflamação da glândula mamária que se caracteriza por modificações patológicas no tecido glandular e alterações físicas e químicas do leite. É causada por diferentes agentes infecciosos, classificados em causadores de mastite contagiosa, que disseminam de um quarto para o outro ou para outra vaca (*Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus aureus* e *Mycoplasma bovis*) e causadores de mastite ambiental, que estão presente no ambiente e alcançam a teta (*Streptococcus uberis*, *Streptococcus dysgalactiae* e coliformes ambientais) (RADOSTITS et al. 2016). Esta enfermidade causa prejuízos como o descarte do leite, queda da produção, gastos com antibióticos e, descarte de animais (SMITH, 2006). Apesar da mastite causar prejuízos econômicos principalmente devido à redução de produção, há estudos que mostram o efeito da mastite sobre o desempenho reprodutivo. BARKER (1998) em um estudo realizado nos Estados Unidos, concluiu que o intervalo entre o parto e o primeiro serviço em vacas acometidas é maior, além de ser necessário maior

número de inseminações para a concepção naquelas afetadas. RISCO et al. (1999) em outro estudo realizado nos Estados Unidos concluíram que vacas com mastite clínica durante o início da gestação apresentam maior chance de aborto quando comparada a vacas que não apresentaram mastite neste período.

Brucelose

A brucelose em bovinos é causada pela bactéria *Brucella abortus* e sua infecção ocorre principalmente em vacas leiteiras em gestação (MEGID, 2018). Os principais sinais em fêmeas são abortamento ou nascimento de bezerros mal desenvolvidos, mais frequentemente em surtos nas novilhas que não foram vacinadas após o quinto mês de vacinação (RADOSTITS et al. 2016). Também podem ocorrer retenção de placenta e infertilidade temporária ou permanente (EAGLESOME e GARCIA, 1992). É uma doença com grande importância econômica, devido principalmente a queda na produção leiteira devido ao abortamento das vacas. A dificuldade para se tornar fértil aumenta o período entre lactações e diminui o número de crias, prejudicando ainda mais a produção (RADOSTITS, 2016). Na propriedade é feita a vacinação de todas as fêmeas de três a oito meses de acordo com o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT)

Tuberculose

A tuberculose bovina é uma doença causada por um agente específico com o nome de *Mycobacterium bovis*, podendo causar lesões em diversos órgãos, como pulmões, fígado, baço e úbere, além de apresentar um acentuado emagrecimento (ARAÚJO, 2014). Podem ocorrer, em casos avançados, distúrbios reprodutivos como salpingite e metrite, causando infertilidade, aborto e morte de bezerros logo após o nascimento (RADOSTITS et al. 2016). Com o aparecimento de lesões, emagrecimento e de distúrbios reprodutivos ocorre uma queda na produção leiteira do rebanho, gerando prejuízos ao pecuarista. É realizado como medida de controle o exame para diagnóstico de tuberculose como preconiza o PNCEBT.

Micoplasmose

Os micoplasmas são um gênero de bactérias que possuem preferência pelo sistema respiratório, glândula mamária e serosa (RADOSTITS et al. 2016). Segundo o Instituto Biológico de São Paulo (2007), as espécies *Mycoplasma bovis*, *Mycoplasma bovigenitalium*

são as mais associadas com problemas reprodutivos em bovinos, e são causadoras de endometrite, salpingite, placentite, aborto, repetições de cio e infertilidade. O *Mycoplasma bovis*, segundo Langonni et al. (1998) são um dos principais agentes causadores de mastite, gerando queda na produção leiteira. De acordo com dados fornecidos do calendário sanitário da propriedade, não é realizado o controle por meio da vacina para micoplasmose.

Campilobacteriose

A campilobacteriose é uma enfermidade causada por bactérias do gênero *Campylobacter* que gera sinais entéricos e problemas reprodutivos (GIUFFRIDA, 2018). As campilobacterioses que acometem o sistema reprodutivo de bovinos são causadas pela *Campylobacter fetus* que leva a repetição de cio e aborto nos terços iniciais e médios da gestação, causando diminuição do número de bezerros e na produção de leite (STYNEN e CARVALHO, 2006). Como na micoplasmose, também não há informações sobre o uso de vacinação para campilobacteriose no calendário sanitário.

Doenças virais

As principais doenças virais relacionados a distúrbios reprodutivos são a Rinotraqueíte infecciosa bovina e a Diarreia Viral Bovina. Segundo o calendário sanitário da propriedade estudada é feito o controle através da vacinação para as duas doenças, a cada seis meses.

Rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR) e Vulvovaginite Pustular Infecciosa (IPV)

O herpesvírus bovino tipo 1 (BHV-1) é um dos principais patógenos bovinos e é a causa da rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR), uma das principais enfermidades infectocontagiosas dos bovinos (FLORES e WEIBLEN, 2018). Além da doença respiratória, o BHV-1 está associado a doença reprodutiva em fêmeas chamada vulvovaginite pustular infecciosa (IPV) e aborto, mais frequente no terço final da gestação (FISCHER et al. 2018).

Diarreia Viral Bovina (BVD)

Doença causada pelo vírus da diarreia viral bovina (BVDV) caracterizada por diarreia, úlceras gástricas e intestinais, morte embrionária e abortos (PITUCO, 2018). Quando ocorre uma infecção pré-natal por BVDV, a transmissão transplacentária pode causar problemas

reprodutivos como morte embrionária e reabsorção, mumificação fetal, abortos e nascimento de bezerros mal formados ou fracos (FISCHER et al. 2018).

Doenças parasitárias

Triconomose

A triconomose é uma doença causada pelo *Trichomonas foetus*, um protozoário que vive no trato genital de bovinos e é transmitido através da monta ou por sêmen contaminado (LEITE e PELLEGRIN, 2003). Nas vacas com infecção uterina, ocorre metrite branda ou grave, gerando um ambiente uterino impróprio para o desenvolvimento do embrião, causando reabsorção embrionária e abortamento (GIUFFRIDA, 2018).

Neosporose

A neosporose é uma doença causada pelo protozoário *Neospora caninum*, que tem o cão como hospedeiro definitivo e os bovinos como hospedeiros intermediários. (ANDREOTTI et. al. 2003). Em bovinos a doença se caracteriza por gerar problemas reprodutivos, como: reabsorção fetal, mumificação fetal, aborto, geralmente no terço médio da gestação, e natimortos (GONDIM, 2018). Na propriedade é comum a presença de cães ao meio dos bovinos, podendo ser uma possível fonte de infecção.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Propriedade

O estudo ocorreu em uma propriedade no município de Sacramento, em Minas Gerais. Possui no total 907 bovinos de aptidão leiteira da raça Girolando, com produção diária de 7 mil litros de leite. A estruturação do rebanho é de 345 vacas em lactação (38%), 99 vacas secas (11%), 201 novilhas (22%) 200 fêmeas em crescimento (22%) e 62 bezerras mamando (7%). Não há animais machos na propriedade e todas as vacas emprenham por inseminação artificial após a identificação de cio. Foi relatado pelo Médico Veterinário da propriedade que atualmente há problemas reprodutivos com grande frequência, principalmente abortos e infertilidade das vacas.

É realizada a vacinação na rotina da fazenda três vezes ao ano, o que ajuda na redução da incidência e severidade da doença, mas não impede a infecção subclínica e a eliminação pela urina (SHERDING, 2003) e nunca foi realizado exame sorológico para diagnóstico da leptospirose.

3.2 Amostras

Quatro meses após ser realizada a vacinação do rebanho, foram coletadas amostras de sangue, pela veia caudal, de 100 vacas em lactação de maneira aleatória simples, pelo médico veterinário responsável da propriedade, em tubos de 10 ml com ativador de coágulo. Os tubos devidamente identificados com a numeração dos animais e acondicionados em caixa de isopor com gelo foram levados até o Laboratório de Doenças Infectocontagiosas da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, onde ficaram guardadas a -22° C até o momento do teste de diagnóstico. Esta pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética na Utilização de Animais (CEUA).

3.3 Teste de aglutinação microscópica

O teste de aglutinação microscópica (MAT) foi realizado no o Laboratório de Doenças Infectocontagiosas na Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (LADOC-UFU) para o diagnóstico de leptospirose das espécies, sorogrupos e

sorovares presentes na coleção biológica do LADOC-UFU. (Tabela 2). Todas as amostras de soro que aglutinaram mais de 50% na diluição de 1:100 foram consideradas reagentes e sujeitas a diluições crescentes (1:200) para determinar a diluição máxima que produziu resultados positivos.

Em animais não vacinados, títulos maiores que 100 são considerados positivos, porém títulos 100, 200, 400, no MAT, podem corresponder ao início de infecção, infecção crônica ou resposta vacinal (PICARDEAU, 2013). A identificação dos sorovares presentes no rebanho é essencial para realizar a melhor estratégia de controle da doença.

Tabela 2 – Espécies, sorogrupos e sorovares presentes na coleção biológica do LADOC-UFU.

Espécie	Sorogrupo	Sorovar
<i>L. interrogans</i>	Australis	Bratislava
	Canicola	Canicola
	Djasiman	Djasiman
	Hebdomadis	Hebdomadis
	Icterohaemorrhagiae	Icterohaemorrhagiae, Copenhageni
	Pomona	Pomona
	Serjoe	Hardjo, Wolffii
<i>L. borgpetersenii</i>	Ballum	Castellonis
	Tarassovi	Tarassovi
<i>L. santarosai</i>	Grippotyphosa	Grippotyphosa

Fonte: LADOC-UFU

3.4 Dados reprodutivos e produtivos da propriedade

Foram fornecidos pelo Médico Veterinário responsável da propriedade dados tabulados em planilhas do Excell sobre a situação reprodutiva e produtiva atual do rebanho destacando dados sobre o histórico de partos do rebanho, número de inseminações artificiais para emprenhar e produção média individual diária de leite, que foram avaliadas e relacionadas com a ocorrência de leptospirose.

3.5 Análises estatísticas

Análises estatísticas foram feitas relacionando a sorologia para leptospirose e o histórico dos seguintes dados do rebanho: histórico de partos, número de inseminações

artificiais para emprenhar e produção média de leite, sendo adotado como nível de significância de 0,05 (p -valor $<0,05$). As três análises foram feitas em duas categorias, uma com animais reagentes e outra animais não reagentes a *Leptospira*. Para o histórico de partos foi utilizado o teste de Qui Quadrado para tabelas de contingência para testar a hipótese dos animais reagentes apresentarem histórico de aborto ou natimorto ser nula ou verdadeira. No caso de número de inseminações artificiais para emprenhar usou-se o teste de *Kruskal-Wallis* por comparações múltiplas, e o teste de *Tukey* foi feito para analisar a produção média de leite dos animais amostrados.

4 RESULTADOS

Das 100 amostras de soro sanguíneo que foram submetidas ao teste de aglutinação microscópica (MAT), 11 apresentaram-se resultados positivos, todos na titulação 1/100 (Tabela 3). Todas as amostras consideradas reagentes durante a triagem (1/100) foram submetidas a diluição subsequente (1/200), e não apresentaram reagentes positivos.

Tabela 3 – Animais reagentes ao MAT e sorovares presentes em um rebanho bovino leiteiro no município de Sacramento-MG.

Animal	Sorovares	Titulação
1	Pomona	1/100
2	Pomona	1/100
3	Wolffi	1/100
4	Wolffi	1/100
	Canicola	1/100
5	Hebdomadis/Wolffi	1/100
	Grippotyphosa/Canicola	1/100
6	Wolffi	1/100
7	Grippotyphosa	1/100
8	Canicola	1/100
9	Wolffi	1/100
10	Grippotyphosa	1/100
11	Wolffi	1/100
	Canicola	1/100

4.1 Histórico de Partos

Foram disponibilizados dados de 94 animais dos 100 que foram sujeitos ao exame de leptospirose sobre o histórico de parto das vacas sobre três categorias: parto normal, natimorto e aborto do início do ano de 2016 até maio de 2019, totalizando 188 dados. Desta totalidade, ocorreram 154 partos normais (82%), 20 abortos (11%) e 14 natimortos (7%) que foram analisados estatisticamente e comparados entre animais reagentes e não reagentes por meio de uma tabela de contingência (Tabela 4).

Tabela 4 – Histórico de parto dos animais testados ao MAT do rebanho bovino leiteiro no município de Sacramento-MG de janeiro de 2016 a maio de 2019.

	Não reagentes	Reagentes	Total
Parto Normal	131 (81%)	23 (88%)	154(82%)
Aborto	18 (11%)	2 (8%)	20 (11%)
Natimorto	13 (8%)	1 (4%)	14 (7%)
Total	162 (100%)	26 (100%)	188(100%)

*Teste de Qui-quadrado (p-valor > 0,05)

Ao realizar a análise dos dados referente ao histórico de partos, verificou-se que não houve diferença estatística entre os animais reagentes e animais não reagentes, em relação ao histórico de parto da propriedade (p-valor >0,05), não tendo evidências que o aparecimento de abortos e natimortos esteja ocorrendo devido a presença de leptospirose no rebanho.

4.2 Número de inseminações artificiais para emprenhar

Para realização da análise de número de inseminações artificiais para a vaca emprenhar, foi necessário colher as informações apenas das vacas que estavam gestantes no momento em que foram fornecidos os dados da propriedade. Sendo assim haviam no total 63 vacas gestantes, sendo seis reagentes à *Leptospira*.

Foram utilizadas em média 4,3 inseminações artificiais para emprenhar uma vaca. Em relação aos 57 animais não reagentes à *Leptospira* houve uma média de 4,14. Já os reagentes observou-se uma média de 6 inseminações utilizadas (Tabela 5).

Quando comparado estatisticamente, não foi possível observar diferença no resultado (p-valor >0,05), apesar de serem observados valores maiores nos reagentes. Uma das possíveis causas desses resultados é o pequeno número de animais reagentes que podem levar a resultados não confiáveis.

Tabela 5 – Média do número de inseminações artificiais para emprenhar vacas reagentes e não reagentes ao MAT de um rebanho bovino leiteiro no município de Sacramento-MG, 2019.

	Não reagente	Reagente	Total
Nº de animais	57	6	63
Média	4,14	6	4,31

*Teste de *Kruskal-Wallis* (p-valor>0,05)

4.3 Produção média de leite

Para produção média de leite foram disponibilizados dados de 92 animais em lactação, com produção média de 18,34L/vaca/dia. Destes, 82 não apresentaram reação a *Leptospira* no MAT, com produção média de 18,6 L/vaca/dia. As 10 vacas que reagiram tinha produção média de 16,2 L/vaca/dia (Tabela 6)

Tabela 6 – Produção média de leite de vacas reagentes e não reagentes ao MAT de um rebanho bovino leiteiro no município de Sacramento-MG, 2019.

	Não reagente	Reagente	Total
Nº de animais	82	10	92
Produção média (L/vaca/dia)	18,6	16,2	18,34

*Teste de *Tukey* (p-valor>0,05)

Apesar dos animais reagentes apresentarem uma produção média de 2,14 L/vaca/dia a menos em comparação a produção média de todo o grupo, e os animais não reagentes apresentarem uma produção um pouco superior em relação ao todo grupo, de 0,28 L/vaca/dia, após a realização de um teste estatístico de comparação entre as médias não houve significância estatística (p-valor >0,05).

DISCUSSÃO

Houve na propriedade uma soroprevalência de 11% para leptospirose. Apesar das queixas relatadas pelo proprietário dos fatores de risco presentes na propriedade, a prevalência da doença foi considerada baixa quando comparada com resultados de outros municípios da região e do Brasil. Santos et al. (2018), em um estudo feito na região da Serra da Canastra encontraram uma prevalência de 54%. Bastos et al. (2016), em uma pesquisa realizada em seis estados brasileiros (Goiás, Maranhão, Minas Gerais, São Paulo, Sergipe e Tocantins) encontraram uma soropositividade de 63,1%. Outros trabalhos mostram uma prevalência menor, porém ainda sim maior que o estudo em questão. Em Uberaba-MG. Mendes et al. (2009) identificaram 15,87% vacas de aptidão leiteira reagentes. Já Paim et al (2016) em Ipameri, encontraram a prevalência de 18,9%.

As 11 amostras soropositivas reagiram para os seguintes sorovares de *Leptospira*: Wolffii (37,5%), Canicola (25%), Grippotyphosa (18,75%), Pomona (12,5%) e Hebdomadis (6,25%). O sorovar Hardjo é considerado o mais infundido no mundo (CHIARELI et al.2012) mas não foi identificado no rebanho. Miashiro et al. (2018) encontraram a dominância do sorovar Hardjo (65,6%), seguido pelo sorovar Wolffii (12,3%) em rebanhos bovinos do pantanal do Mato Grosso do Sul. O mesmo resultado foi obtido por Santos et al. (2018), na Serra da Canastra onde os sorovares mais frequentes em bovinos leiteiros foram o Hardjo (43,81%) e Wolffii (38,1%). Igualmente ao encontrado no estudo, Bastos et al. (2016) encontraram a maior presença do sorovar Wolffii nos estados de São Paulo, Goiás, Maranhão, Sergipe e Tocantins.

Um fator que deve ser analisado é que houve imunização no rebanho pela vacina para *Leptospira* cerca de quatro meses antes da coleta do material. Com a vacinação, o animal cria uma resposta imunológica com baixos níveis sorológicos que podem reagir ao MAT. Segundo Picardeau (2013) títulos de 1:100 até 1:400 ao MAT podem corresponder a uma resposta vacinal durante três meses. Arduino et al. (2009) observaram títulos ao MAT até 180 dias após a vacinação. A vacina contém culturas quimicamente inativadas dos seguintes sorovares de *Leptospira*: Canicola, Grippotyphosa, Hardjo, Icterohaemorrhagiae e Pomona. Então os animais reagentes aos sorovares presentes na vacina pode ser devido à reação vacinal ou a infecção a campo.

Dos 11 animais soropositivos ao MAT totalizaram apenas seis animais que reagiram para sorovares que não tem na vacina (Wolffi e Hebdomadis) e cinco animais reagiram a sorovares presentes na vacina (Pomona, Canicola, Grippytyphosa).

A falta do sorovar Hardjo na propriedade e a predominância do sorovar Wolffi podem ser devido a eficácia da vacina com a presença do sorovar Hardjo, tornando o Wolffi o mais predominante nos resultados, já que esse sorovar não está presente na vacina utilizada. Porém há evidências na literatura que com a utilização da vacina apenas com o sorovar Hardjo, existe proteção para os dois sorovares (Hardjo e Wolffi), já que ambos pertencem ao mesmo sorogrupo Serjoe (BROD, 2016). Tabata (2002) revelou em um teste em hamsters que animais imunizados com um dos sorovares (Hardjo ou Wolffi) induzem reação ao MAT para o outro sorovar. A mesma reação cruzada foi observada em bovinos por Arduino et. al (2009). Júnior et al. (2006) observaram reação cruzada entre os sorovares após o uso de uma vacina que não possuía o sorovar Wolffi na composição.

Outro sorovar encontrado na propriedade e não está presente na coleção biológica da vacina é o Hebdomadis, um sorovar que pode ser transmitido aos bovinos através de animais silvestres (SILVA et al. 2016), mostrando a importância do controle desses animais na propriedade.

Problemas reprodutivos são as principais manifestações clínicas da leptospirose em bovinos (MIASHIRO et al. 2018). Fogaça (2018) em um relato de caso, concluiu que a leptospirose levava a abortos em uma propriedade no município de Trindade, GO. Fávero et al. (2017) em Santa Catarina encontrou uma associação significativa entre a presença de bovinos reagentes ao sorogrupo Serjoe e desordens reprodutivas. Pivetta (2009) no mesmo estado observou que 70% das vacas leiteiras reagentes apresentavam problemas reprodutivos como repetição de cio e aborto, além de diminuir a produção diária de leite. O mesmo resultado foi encontrado por Mineiro et al. (2010), que constatou uma associação entre infecção e a ocorrência de transtornos reprodutivos.

Apesar de serem encontrados alguns animais infectados a campo pela *Leptospira* na propriedade investigada nesta pesquisa, houve uma prevalência muito baixa quando comparada com outras pesquisas realizadas anteriormente. Além disso, não foi verificada relação estatística com os problemas na produção de leite, no grande número de inseminações artificiais e nos altos índices de aborto e natimorto na propriedade. Então os baixos índices produtivos presentes na propriedade não se deve a presença de animais reagentes a *Leptospira*. Existem outras possíveis doenças que podem causar problemas produtivos,

podendo ser de origem bacteriana, viral ou parasitária, além de manejos inadequados, má nutrição e variação de temperatura ambiental.

6 CONCLUSÃO

Foi encontrado no rebanho uma prevalência de 11% para leptospirose e identificados os sorovares Wolffi, Hebdomadis, Pomona, Canicola e Grippytyphosa. Porém, os baixos índices reprodutivos e a baixa produção de leite não possui envolvimento direto com a ocorrência de leptospirose no rebanho, apesar das características epidemiológicas e das manifestações clínicas apresentadas, provavelmente devido ao controle feito através da vacinação. Faz-se necessário a investigação de outras causas que levam aos mesmos problemas como manejo inadequado, nutrição, conforto térmico e doenças infecciosas.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, D.M; GENNARI, S.M; CAVALCANTE, G. T; LABRUNA, M. B; VASCONCELLOS, S. A; RODRIGUES, A. A. R; MORAES, Z. M; CAMARGO, L. M. A. Seroprevalence of *Leptospira* spp. in cattle from Monte Negro Municipality, Western Amazon, Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 26(2), p.102-104, 2006.
- ANDREOTTI, R; DITTRICH, R. L; SOCCOL, V. T; PAIVA, F. Diagnóstico e controle da neosporose em bovinos. Campo Grande : **Embrapa Gado de Corte**, 2003.
- ARAÚJO, F. R. Sintomas, prejuízos e medidas preventivas sobre tuberculose bovina. **Embrapa Gado de Corte**, 2014.
- ARAÚJO, V. E. M.; MOREIRA, E. C.; NAVEDA, L. A. B; SILVA, A.; CONTRERAS, R. L. Freqüência de aglutininas anti-*Leptospira interrogans* em soros sangüíneos de bovinos, em Minas Gerais, de 1980 a 2002. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.4, p.430-435, 2005.
- ARDUINO, G. G; GIRIO, R. J; MAGAJEVSKI, F. S; PEREIRA, G. T. Títulos de anticorpos aglutinantes induzidos por vacinas comerciais contra leptospirose bovina. **Pesquisa Veterinária Brasileira** 29(7):575-582, 2009
- BARBOSA, G. H. V; CARRIJO, V. M. F. Impactos da nutrição sobre a reprodução de vacas leiteiras. **Revista Attalea Agronegócios**, 01 de mar. de 2018. Disponível em: <https://revistadeagronegocios.com.br/glaysk-humberto-e-vania-mirelle-impactos-da-nutricao-sobre-a-reproducao-de-vacas-leiteiras/>. Acesso em: 10 de mar. de 2019
- BARKER, A. R. et al. Influence of clinical mastitis during early lactation on reproductive performance of Jersey cows. **Journal of dairy science**, v. 81, n. 5, p. 1285-1290, 1998.
- BASTOS, C. R., DOS SANTOS, R. F., DE ASSIS, N. A., & MATHIAS, L. A leptospirose bovina: ocorrência e sorovares predominantes em amostras provenientes de seis estados brasileiros. **Ciência & Tecnologia Fatec-JB**, v. 8, n. esp., 2016.
- BILBY, T. R.; TATCHER, W.W.; HANSEN, P.J. Estratégias farmacológicas, nutricionais e de manejo para aumentar a fertilidade de vacas leiteiras sob estresse térmico. In: **XIII CURSO NOVOS ENFOQUES NA PRODUÇÃO E REPRODUÇÃO DE BOVINOS**, 2009, Uberlândia, MG. Anais... 2009, p. 59-71.
- BROD, C, S. Leptospirose: etiologia, epidemiologia diagnóstico e controle. **UFP- Centro de Controle de Zoonoses**, 2016.
- BROD, C. S; ALEIXO, J. A. G; JOUGLARD, S. D. D; FERNANDES, C. P. H; TEIXEIRA, J. L. R; DELLAGOSTIN, O. A. Evidência do cão como reservatório da leptospirose humana: isolamento de um sorovar, caracterização molecular e utilização em inquérito sorológico.

Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, Uberaba, v. 38, n. 4, p. 294-300, 2005.

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

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

CHIDEROLI, R T; PEREIRA, U.P; GONÇALVES, D.D; NAKAMURA, A.Y; ALFIERI, A. A; ALFIERI, A. F; FREITAS, J. C. Isolation and molecular characterization of *Leptospira borgpetersenii* serovar Hardjo strain Hardjobovis in the urine of naturally infected cattle in Brazil. **Genetics and Molecular Research**, 2016.

CORRÊA, S. H. R; VASCONCELLOS, S. A; MORAES, Z; TEIXEIRA, A. A; DIAS, R. A; GUIMARÃES, M. A. B. V; FERREIRA, F; FERREIRA NETO, J. S. Epidemiologia da Leptospirose em animais silvestres na Fundação Parque Zoológico de São Paulo. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science** 41:189-193, 2004

CORREIA, L.; LOUREIRO, A; LILENBAUM, W. A influência da sazonalidade na manutenção da leptospirose bovina no Rio de Janeiro, Brasil. **Consensos Brasileiros em Leptospirose Animal**, 2015.

EAGLESOME, M. D; GARCIA, M. M. Microbial agents associated with bovine genital tract infection and semen. Part I. *Brucella abortus*, *Leptospira*, *Campylobacter fetus* and *Trichomonas foetus*. **The Veterinary bulletin**, v.62, p.743-775, 1992.

FAINE, S; ADLER, B; BOLIN, C; PEROLAT, P. **Leptospira and Leptospirosis**. 2nd ed. Armadale, Australia, p. 272., 1999.

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

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

FERREIRA, S. B; SOUSA, K. R. S; CASTRO, V; *et al.* Análise soropidemiológica e fatores de risco associados à *Leptospira* spp. em bovinos no estado do Piauí. **Acta Scientiae Veterinariae**, 2017.

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

FISCHER, R *et.al.* Principais doenças da bovinocultura brasileira. In: PEGORARO, L. M. C. BIOSSEGURIDADE NA BOVINOCULTURA LEITEIRA. **Embrapa**, 2018. p. 13-27.

FLORES, E. F; WEIBLEN, R. Herpesvíroses de bovinos. In: MEGID, J; RIBEIRO, M. G; PAES. A. C. **Doenças Infecciosas em Animais de Produção e de Companhia**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Roca, 2018. p. 708-722.

FOGAÇA, D. C; DUTRA, H. T; OLIVEIRA, C. H. S. Leptospirose em propriedade rural com histórico de aborto em vacas leiteiras no município de Trindade, estado de Goiás. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.15 n.27; p.108, 2018.

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, 2018. p. 378-387.

GIUFFRIDA R. Triconomose Bovina. In: MEGID, J; RIBEIRO, M. G; PAES. A. C. **Doenças Infecciosas em Animais de Produção e de Companhia**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Roca, 2018. p. 1054-1059.

GIUFFRIDA, R. Infecções pelo Gênero *Campylobacter*. In: MEGID, J; RIBEIRO, M. G; PAES. A. C. **Doenças Infecciosas em Animais de Produção e de Companhia**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Roca, 2018. p. 347-355..

GOMES, M. J. Gênero *Leptospira* spp. **Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Rio grande do Sul**, 2015.

GONÇALVES, R. L. Veterinário fala sobre problemas reprodutivos mais comuns em vacas. [Entrevista concedida a] **Agrolink-Silvano**, 25 de out. de 2010. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/noticias/veterinario-fala-sobre-problemas-reprodutivos-mais-comuns-em-vacas_120069.html. Acesso em: 10 de mar. de 2019.

GONDIM, L. F. P. Neosporose. . In: MEGID, J; RIBEIRO, M. G; PAES. A. C. **Doenças Infecciosas em Animais de Produção e de Companhia**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Roca, 2018. p. 1032-1039.

HOMEM, V. S. F; HEINEMANN, M. B; MORAES, Z. M; VIANNA, M. C. B; SILVA, J. C. R; SAKAMOTO, S. M; PINHEIRO, S. R; VEIGA, J. B; LAU, H. D; QUANZ, D; TOURRAND, J. F. FERREIRA, F. & FERREIRA, J. S. Leptospirose bovina em Uruará, PA, município da Amazônia Oriental. **Arquivo Instituto Biológico**, São Paulo, 67(1), p. 1-8, 2000.

HUBER, J. T. Alimentação de vacas de alta produção sob condições de estresse térmico. In: **SIMPÓSIO SOBRE BOVINOCULTURA LEITEIRA**. Piracicaba: FEALQ., 1990. p.33-48. 41

- JULIANO, R. S; CHAVES, N. S. T; SANTOS, C. A; RAMOS, L. S; SANTOS, H. Q; MEIRELES, L. R; GOTTSCHALK, S; CORRÊA, R. A. C. Prevalência e aspectos epidemiológicos da leptospirose bovina em rebanho leiteiro na microrregião de Goiânia- GO. **Ciência Rural, Santa Maria**, v. 30, n. 5, p. 857-862, 2000.
- JÚNIOR, N. G; RIBEIRO, M. G; VASCONCELLOS, S. A; MEGID, J. JORGE, A. M; GERONUTTI, L; MORAIS, Z. M.. Perfil de aglutininas anti-*Leptospira* em bezerras búfalas vacinadas com bacterina pentavalente comercial contra leptospirose. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária** 58(3):299-304, 2006.
- LANGONI, H.; DOMINGUES, P. F.; SILVA, A. V. Aspectos etiológicos na mastite bovina. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 20, p. 204-210, 1998.
- LANGONI, H; MEIRELES, L. R; GOTTSCHALK, S; CABRAL, K. G; SILVA, A. V. Perfil sorológico da leptospirose bovina em regiões do Estado de São Paulo. **Arquivo Instituto Biológico**, São Paulo, v. 64, n. 1, jan/jun. 2000.
- LASKOSKI, L. M. Afecções podais e produtividade na bovinocultura leiteira. **MilkPoint**, 22 de mar. de 2011. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao/afeccoes-podais-e-produtividade-na-bovinocultura-leiteira-70474n.aspx>. Acesso: 10 de out. de 2019
- LEITE, R. C; PELLEGRIN, A. O. Atualização Sobre Tricomonose Genital Bovina. Corumbá: **Embrapa Pantanal**, 2003.
- LEVETT PN. Leptospirosis: A forgotten zoonosis? **Clinical Applied Immunology Reviews**, p. 435-448, 2004.
- LOMAR, A.V; DIAMENT, D; BRITO, T; VERONESI, R. Leptospiroses. In: FOCACCIA, R. **Tratado de Infectologia**. 3.ed. São Paulo: Atheneu, 2005. p. 1239-1256.
- LOUREIRO, A. P; LILENBAUM, W. Genital bovine leptospirosis: A new look for an old disease. **Theriogenology** 141 41e47, 2019.
- MACEDO, N. A. Infecção por *Leptospira* em bovinos e sua associação com transtornos reprodutivos e condições climáticas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, p. 1103-9, 2007.
- MACEDO, S. N; SANTOS, M. V. Manejo pré-ordenha e produção de leite. **MilkPoint**, 21 de ago. de 2012. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/marco-veiga-dos-santos/manejo-preordenha-e-producao-de-leite-204557n.aspx>. Acesso em: 10 de out. de 2019
- MACHADO, F. M. E; COELHO, H. E; REZENDE, R. S. Plano de ação para o controle da leptospirose no zoológico municipal de Uberaba-MG. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 26, n. 6, p. 981-989, 2010.
- MARQUES, A. E; ROCHA, W. V; DE 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**, Goiânia, v. 11, n. 3, p. 607-617, 2010.

- MARTINS, G; LILENBAUM, W. The panorama of animal leptospirosis in Rio de Janeiro, Brazil, regarding the seroepidemiology of the infection in tropical regions. **BMC Veterinary Research**, 9:237, 2013.
- MEGID, J; MATHIAS, L. A. Brucelose. In: MEGID, J; RIBEIRO, M. G; PAES. A. C. **Doenças Infeciosas em Animais de Produção e de Companhia**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Roca, 2018. p. 21-55.
- MENDES, M. B; BITTAR, J. F. F; PEREIRA, W. A. B; ARDUINO, G. D. G. C; BITTAR, E. R; CARMO PANETTO, J. C; SANTOS, J. P. Determinação da prevalência das principais doenças da reprodução no rebanho bovino da região de Uberaba-MG. **Ciência Animal Brasileira**, p. 772-777, 2009.
- 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**, 38(1):41-47, janeiro 2018.
- MINEIRO, A. L. B. B; BEZERRA, E. E. A; VASCONCELLOS, S. A; COSTA, F. A. L; OLIVEIRA, F. C. S; AZEVEDO, S. S. D; PINHEIRO, S. R; BATISTA, C. D. S. A; MORAIS, Z. M. D; SOUZA, G. O. D; VASCONCELLOS, S. A. Fatores de risco para a leptospirose em fêmeas bovinas em idade reprodutiva no Estado da Bahia, Nordeste do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, n. 5, p. 398-402, 2010.
- MINEIRO, A. L. B. B; VIEIRA, R. J; FEITOSA, L. C. S; BEZERRA, E. E. A; COSTA, F. A. L. Pesquisa de sorovares de *Leptospiras* e, rebanho bovino leiteiro no estado do Piauí, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.77, n.1, p.129-132, jan./mar., 2010.
- NASCIMENTO, S, T. Influência da temperatura ambiente no verão na produção de leite de vacas Holandesas. **Pubvet**, v. 11, p. 207-312, 2016.
- O'CONNOR, M; GRISWOLD, D; ADAMS, R; HUTCHINSON, L. Trouble-shooting infertility problems in cattle. **Department of Dairy and Animal Science The Pennsylvania State University**, DAS 00-10 and VSE 00-01, 2012.
- OLIVEIRA, F. C. S; AZEVEDO, S. S; PINHEIRO, S. R; BATISTA C.S.A., MORAES Z.M., SOUZA G.O., GONÇALES, A. P; VASCONCELLOS, S. A. Fatores de risco para a leptospirose em fêmeas bovinas em idade reprodutiva no Estado da Bahia. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 30(5), p.398-402, 2010.
- PAES, A. C. Leptospirose Canina. In: MEGID, J; RIBEIRO, M. G; PAES. A. C. **Doenças Infeciosas em Animais de Produção e de Companhia**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Roca, 2018. p. 356-377.
- PAIM, E. R. A; CIUFFAZ, 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. Seroepidemiology of leptospirosis in dairy cattle in Ipameri, state of Goiás, Brazil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 37, n. 4, p. 1937-1946, 2016.

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

PIRES, B. C; GRAPIGLIA, J. B; MOREIRA, L; JAEGER, L. H; COSTA, F. A. C, LILENBAUM, W. **Occurrence of uterine carriers for *Leptospira interrogans* on slaughtered cows**. Microbial Pathogenesis, v. 114, p. 163-165, 2018.

PITUCO, E. M. Diarreia Viral Bovina e Enfermidade das Mucosas. In: MEGID, J; RIBEIRO, M. G; PAES. A. C. **Doenças Infecciosas em Animais de Produção e de Companhia**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Roca, 2018. p. 587-597.

PIVETTA, C, G. **Efeito da leptospirose sobre a reprodução e a produção em rebanhos leiteiros e estimativa da herdabilidade**. Dissertação de mestrado, Santa Maria, 2009.

RADOSTITS, O, M. et al. Clínica Veterinária: Um Tratado de Doenças dos Bovinos, Ovinos, Suínos, Caprinos e Equinos. 9 ed. Rio de Janeiro: **Editora Guanabara Koogan**, 2016.

RENDE, J. C.; ÁVILA, F. A. Leptospirose bovina: perfil epidemiológico e dinâmica da infecção como zoonose. **Ars Veterinaria**, v. 19, n. 1, p. 71-79, 2003.

RISCO, C. A.; DONOVAN, G. A.; HERNANDEZ, J. Clinical mastitis associated with abortion in dairy cows. **Journal of dairy science**, v. 82, n. 8, p. 1684-1689, 1999.

SANTOS, G. A; AFONSO, M. C. C; SOUSA, I. O; GOMES, A. L; SANTOS, J. P; JÚNIOR, A. F. Pesquisa de aglutininas anti-*Leptospira* spp. em bovinos da Serra da Canastra, Minas Gerais **Medicina Veterinária (UFRPE)**, Recife, v.12, n.4 (out-dez), p.270-275, 2018.

SANTOS, J. E. .; BISINOTTO, R. S; RIBEIRO, E. S; LIMA, F. S; GRECO, L. F; STAPLES, C. R; THATCHER, W. W. Applying nutrition and physiology to improve reproduction in dairy cattle. **Society for Reproduction and Fertility**, v.67, p.387-403, 2010.

SANTOS, R. M; VASCONCELOS, J. L. M. Efeitos do calor e da umidade na reprodução de vacas de leite. **MilkPoint**, 05 de dez. de 2006. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/jose-luiz-moraes-vasconcelos-ricarda-santos/vem-chegando-o-verao-efeitos-do-calor-e-da-umidade-na-reproducao-de-vacas-de-leite-32880n.aspx>. Acesso em: 08 de out. de 2019

SÃO PAULO. INSTITUTO BIOLÓGICO.. Micoplasmoses em bovinos. **Agrolink**, 04 de jul. de 2007. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/saudeanimal/artigo/micoplasmoses-em-ruminantes_56847.html. Acesso em: 08 de nov. de 2019.

SERRÃO, A. A. P. S. **IV Manual de patologia podal bovina**, 2007. Disponível em: http://www.apcrf.pt/fotos/editor2/iv_manual.pdf Acesso em: 10 de out. de 2019

SHERDING, R.G. Leptospirose, Brucelose e outras doenças infecciosas bacterianas, In: BIRCHARD, S.J.; SHERDING, R.G. **Manual Saunders Clínica de Pequenos Animais**. 2 ed. São Paulo: Roca, 2003, p. 147-151.

SILVA, D.M; PIRES, B. C; CUCCATO, L. P; REIS, T. F. M; CIUFFA, A. Z; GOMES, D. O; REZENDE, L. M; LIMA, A. M. C. Aumento da frequência de bovinos sororreagentes para *Leptospira interrogans* sorovar hebdomadis na região de Uberlândia, estado de Minas Gerais, Brasil. *Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP*, v. 14, n. 2, p. 92-92, 29 ago. 2016.

SMITH, B. P. **Medicina Interna de Grandes Animais**. 3ª d. 2006.

SOUZA, R.C.; FERREIRA, P.M. et al. Perdas econômicas ocasionadas por afecções podais em vacas leiteiras confinadas em sistema Free-stall. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.58, n.6, p. 982-987, 2006.

STYNEN, A. P. R; CARVALHO, A. V. Campilobacteriose genital bovina: o que é e como controlar. **Beefpoint**, 11 de jul. de 2006. Disponível em: <https://www.beefpoint.com.br/campilobacteriose-genital-bovina-o-que-e-e-como-controlar-29806/>. Acesso em: 08 de nov. de 2019.

TABATA, R. Proteção cruzada entre bacterinas antileptospirose produzidas com três representantes do sorogrupo Serjoe. **Ensaio experimental em Hamsters**. São Paulo, 2002.

VINCENT, A. T; SCHIETTEKATTE, O; GOARANT, C; NEELA, V. K; BERNET, E; THIBEAUX, R; ISMAIL, N; MOHD, M. K. N; AMRAN, F; MASUZAWA, T; NAKAO, R; AMARA, K. A; BOURHY, P; VEYRIER, F. J; PICARDEAU, M. Revisiting the taxonomy and evolution of pathogenicity of the genus *Leptospira* through the prism of genomics. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, 2019.

ZOCCAL, R. Recomendações para o Bom Desempenho. **Embrapa Gado de Leite**, 2015.



Universidade Federal de Uberlândia



Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

- Comissão de Ética na Utilização de Animais (CEUA) -

Rua Ceará, S/N - Bloco 2D, sala 08 - Campus Umuarama - Uberlândia-
MG CEP 38405-315; e-mail:ceua@propp.ufu.br;
www.comissoes.propp.ufu.br Telefone: 3225-8652

**ANÁLISE FINAL Nº A014/19 DA COMISSÃO DE ÉTICA NA UTILIZAÇÃO
DE ANIMAIS**

Projeto Pesquisa: “Leptospirose e sua relação com enfermidades reprodutivas e produção de leite em um rebanho bovino leiteiro”

Pesquisador Responsável: Anna Monteiro Correia Lima

Certificamos que o projeto não deve ser analisado pela Comissão de Ética na Utilização de Animais – CEUA, pois não manipula diretamente animais vivos para colheita de amostras biológicas, estando de acordo com a legislação federal, “Lei Nº 11.794, de 8 de outubro de 2008.” Portanto, este projeto de pesquisa não faz parte do escopo de avaliação da CEUA. Sem mais.

Uberlândia, 19 de Setembro de 2019.


Prof. Dr. Lúcio Vilela Carneiro Girão

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Comissão de Ética na Utilização de Animais
/UFU Coordenador da CEUA

Portaria Nº 542 DE 10 DE MAIO DE 2019

