



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

JAIRO NEVES DOS REIS

**OCORRÊNCIA DE ANTICORPOS PARA OS AGENTES DE
DOENÇAS INFECCIOSAS DE IMPORTÂNCIA SANITÁRIA
EM REBANHOS LEITEIROS**

**LAVRAS-MG
2024**

JAIRO NEVES DOS REIS

**OCORRÊNCIA DE ANTICORPOS PARA OS AGENTES DE
DOENÇAS INFECCIOSAS DE IMPORTÂNCIA SANITÁRIA
EM REBANHOS LEITEIROS**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, área de concentração em Clínica, Cirurgia e Patologia Veterinária, para obtenção do título de Doutor.

Prof. Dr^o. Djeison Lutier Raymundo

Orientador

Prof^a. Dr^a. Elaine Maria Seles Dorneles

Coorientadora

**LAVRAS-MG
2024**

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca
Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

Reis, Jairo Neves dos.

Ocorrência de anticorpos para os agentes de doenças
infecciosas de importância sanitária em rebanhos leiteiros. / Jairo
Neves dos Reis. - 2023.

56 p.

Orientador(a): Djeison Lutier Raymundo.

Coorientador(a): Elaine Maria Seles Dorneles.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Lavras, 2023.

Bibliografia.

1. Leptospirose. 2. Brucelose. 3. Leucose Enzoótica Bovina. I.
Raymundo, Djeison Lutier. II. Dorneles, Elaine Maria Seles. III.
Título.

JAIRO NEVES DOS REIS

**OCORRÊNCIA DE ANTICORPOS PARA OS AGENTES
DE DOENÇAS INFECCIOSAS DE IMPORTÂNCIA
SANITÁRIA EM REBANHOS LEITEIROS**

**OCCURRENCE OF ANTIBODIES TO AGENTS OF
INFECTIOUS DISEASES OF HEALTH IMPORTANCE IN
DAIRY HERDS**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, área de concentração em Clínica, Cirurgia e Patologia Veterinária, para obtenção do título de Doutor.

APROVADA em 16 de Junho de 2023

Prof. Dr. Christiane Maria Barcellos Magalhães da Rocha UFLA

Prof. Dr. Angélica Terezinha Barth Wouters UFLA

Prof. Dr. Christian Hirsch UFLA

Prof. Dr. Claudia Dias Monteiro Toma UNILAVRAS

Orientador

Prof. Dr. Djeison Lutier Raymundo

Coorientador

Prof^a. Dr^a. Elaine Maria Seles Dorneles

**LAVRAS - MG
2024**

DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho a minha
família e a minha namorada
que sempre me incentivaram.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, por estar sempre me guiando e protegendo cada dia da minha vida.

A Universidade Federal de Lavras, que através do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, tive a oportunidade de realizar mais esta conquista.

À Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao CNPq pela concessão da bolsa e fomento ao projeto.

Ao meu orientador Dr. Djeison Lutier Raymundo, por tantos ensinamentos transmitidos durante todo nosso convívio, pela paciência e ajuda incondicional durante todas as etapas deste trabalho.

À minha Co-orientadora Elaine Seles Dorneles, pela ajuda na execução do trabalho.

A todos os professores e estagiários do laboratório de Patologia Veterinária do Departamento de Medicina Veterinária da UFLA, pelo apoio e incentivo.

À professora Zélia Lobato, a técnica Grazi, Ana Carolina e sua equipe, por me ajudar e disponibilizar o laboratório de doenças virais da UFMG, para a realização do teste de Língua Azul.

Ao professor Dr. Andrey Pereira Lage e sua equipe pela realização dos testes de brucelose no laboratório de doenças bacterianas da UFMG.

Ao professor Dr. Marcos Bryan e sua equipe pela realização do teste de Leptospirose no Laboratório de Zoonoses Bacterianas na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de São Paulo.

Aos amigos Erika, Daniel, Anna Cecília, Rafaella e estagiários do laboratório de Epidemiologia Molecular, no departamento de Medicina Veterinária da UFLA, pelos ensinamentos e apoio nos testes de Leucose e Paratuberculose.

À mãe Mariana, meus irmãos Jaciara e Juliano e principalmente minha namorada, Luciana, sempre me apoiaram e incentivaram a realizar este projeto.

A toda minha família, pela pessoa do meu tio Antonio Neves, por sempre torcerem por mim.

E em especial ao meu filho, Miguel, amor infinito.

"Só sei que nada sei." (Sócrates)

RESUMO GERAL

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o Brasil possui o maior rebanho comercial bovino do mundo e é o quarto maior produtor de leite. Segundo o IBGE (2022) a produção de leite do Brasil passou dos 35 bilhões de litros. Apesar deste cenário favorável, os índices produtivos são mais baixos que outros países com menor produção, principalmente devido a agentes infecciosos que impactam negativamente na eficiência reprodutiva dos rebanhos. Diversos agentes infecciosos como bactérias, vírus e protozoários são conhecidos pelo seu impacto na saúde reprodutiva dos rebanhos. Muitas destas doenças além dos problemas reprodutivos e causam grandes perdas econômicas nos rebanhos leiteiros, alcançando grande importância na saúde animal. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi verificar a ocorrência de anticorpos para os agentes causadores de Brucelose, Leptospirose, Leucose Bovina Enzoótica (LBE) e Paratuberculose em rebanhos bovinos leiteiros na região de Lavras e em um raio máximo de 120 km da Universidade Federal de Lavras (UFLA), associando aos principais fatores de risco das doenças na região. Foram visitadas 54 propriedades rurais com coleta de amostras de sangue de vacas leiteiras em lactação para exame sorológicos para cada doença estudada e aplicação de uma entrevista epidemiológica em cada propriedade, com perguntas relacionadas às características de produção e práticas sanitárias. Com as respostas do questionário foi feita a caracterização das fazendas quanto a sistema de criação, manejo reprodutivo e sanitário, presença de outras espécies animais na propriedade, movimentação de animais e ocorrência de doenças na propriedade. Neste estudo a doença com maior ocorrência nas propriedades estudadas foi a LBE com 96,29% das propriedades positivas para o agente e com uma prevalência de 73,89% dos animais positivos dentro dos rebanhos estudados. A leptospirose e a paratuberculose foram doenças em que se observou alta ocorrência nas propriedades com 87,04% e 72,22% respectivamente. Enquanto que a brucelose foi a doença que apresentou menor ocorrência nas propriedades 9,26% e também apresentou menor prevalência dentro dos rebanhos, apenas 1,37% dos animais. A grande maioria das propriedades apresentou ocorrência para pelo menos 2 agentes estudados (52/54), e observou-se que alguns fatores predisponentes para a ocorrência das doenças eram comuns a elas. Observou-se que a utilização de touro na reprodução, a ocorrência de aborto e o destino destes restos fetais, a introdução de animais e a testagem previa destes foram alguns fatores comuns a todas as doenças estudadas, mostrando que alterações de manejo podem levar a bons resultados no controle destas doenças.

Palavras-chave: Leptospirose. Brucelose. Leucose Enzoótica Bovina. Paratuberculose.

GENERAL ABSTRACT

According to the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply (MAPA), Brazil has the largest commercial cattle herd in the world and is the fourth largest milk producer. According to IBGE (2022), beef production in Brazil exceeded 35 billion liters. Despite this favorable scenario, production rates are lower than other countries with lower production, mainly due to infectious agents that negatively impact the reproductive efficiency of herds. Several infectious agents such as bacteria, viruses and protozoa are known for their impact on the reproductive health of livestock. Many of these diseases, in addition to reproductive problems, cause great economic losses in dairy herds, reaching great importance in animal health. Therefore, the objective of this work was to verify the occurrence of antibodies to the causative agents of Brucellosis, Leptospirosis, Enzootic Bovine Leukosis (EBL) and Paratuberculosis in dairy cattle herds in the Lavras region and within a maximum radius of 120 km from the Federal University of Lavras (UFLA), associating it with the main risk factors for diseases in the region. Fifty-four rural properties were visited, collecting blood samples from lactating dairy cows for serological examination for each disease studied and carrying out an epidemiological interview on each property, with questions related to production characteristics and sanitary practices. With the answers to the questionnaire, the farms were characterized in terms of their breeding system, reproductive and health management, presence of other animal species on the property, movement of animals and the occurrence of diseases on the property. In this study, the disease with the highest occurrence in the properties studied was LBE, with 96.29% of properties positive for the agent and with a prevalence of 73.89% of positive animals within the herds studied. leptospirosis and paratuberculosis were diseases in which a high occurrence was observed on properties with 87.04% and 72.22% respectively. While brucellosis was the disease that had the lowest occurrence on properties, 9.26%, and also had the lowest prevalence within herds, just 1.37% of animals. The vast majority of properties showed occurrence for at least 2 agents studied (52/54), and it was observed that some predisposing factors for the occurrence of diseases were common to them. It was observed that the use of bulls in reproduction, the occurrence of abortion and the destination of these fetal remains, the introduction of animals and their previous testing were some factors common to all the diseases studied, showing that changes in management can lead to good results. results in controlling these diseases.

Keywords: Leptospirosis. Brucellosis. Enzootic Bovine Leukosis. Paratuberculosis.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização e distribuição das propriedades criadoras de bovinos leiteiros visitadas no estudo.....	29
Figura 2: Relação das propriedades quanto à ocorrência de anticorpos contra os agentes: A – Brucelose. B – Leucose Enzoótica Bovina.....	35
Figura 3: Relação das propriedades quanto à ocorrência de anticorpos contra os agentes: A – Leptospirose. B – Paratuberculose.	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Dados utilizados para o cálculo da amostragem para as coletas de acordo com a sensibilidade e a especificidade de cada teste.....	30
Tabela 2: Relação dos sorovares de <i>Leptospira</i> spp. mais frequentemente encontrado nos rebanhos leiteiros no município de Lavras e em um raio de 120 km.....	34
Tabela 3: Resultado consolidado das frequências de animais reagentes, frente as quatro doenças investigadas em 54 rebanhos leiteiro em Lavras e região.....	36
Tabela 4: Distribuição da ocorrência de anticorpos contra os agentes estudados de forma simultânea nas propriedades.....	37

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAT	Antígeno Acidificado Tamponado
TAL	Anel em Leite
2-ME	2-Mercaptoetanol
BAAR	Bacilo álcool-ácido resistente
VLB	Vírus da Leucose Bovina
VLA	Vírus da Língua Azul
DMV	Departamento de Medicina Veterinária
ELISA	Técnicas de imunoenensaio enzimático competitivo
FC	Fixação de Complemento
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDGA	Imunodifusão em gel de ágar
LBE	Leucose Bovina Enzoótica
LP	Linfocitose persistente
Map	Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis
OMSA	Organização Mundial de Saúde Animal
PNCEBT	Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal
SAM	Soroaglutinação Microscópica

SUMÁRIO

PRIMEIRA PARTE

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. REFERENCIALTEÓRICO.....	14
2.1 Brucelose	14
2.2 Leptospirose	16
2.3 Leucose Enzoótica Bovina.....	17
2.4 Paratuberculose.....	18
3 OBJETIVOS.....	19
3.1 Objetivo Geral.....	19
3.2 Objetivos Específicos.....	19
REFERÊNCIAS.....	20

SEGUNDA PARTE

ARTIGO 1 - Este artigo foi redigido segundo as normas para submissão na revista <i>Ciência Rural</i>	25
Ocorrência de anticorpos para os agentes de doenças infecciosas de importância sanitária em rebanhos leiteiros.....	26
ANEXO A - Questionário Epidemiológico.....	47
ANEXO B - Tabela: Distribuição de frequência absoluta e relativa das variáveis...	48

PRIMEIRA PARTE

1. INTRODUÇÃO

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o Brasil possui o maior rebanho comercial bovino do mundo (FAO 2019, IBGE 2022). e é o quarto maior produtor de leite (IBGE 2022). Segundo o IBGE (2022) a produção de leite do Brasil passou dos 35 bilhões de litros, os maiores produtores são Minas Gerais 27,2%, seguido do Paraná 12,5% e Rio Grande do Sul 12,4% (IBGE 2022).

Apesar deste cenário favorável, os índices produtivos são mais baixos que outros países com menor produção, principalmente devido a agentes infecciosos que impactam negativamente na eficiência reprodutiva dos rebanhos (NEWCOMER & GIVENS 2016, GILBERT 2007). Diversos agentes infecciosos como bactérias, vírus e protozoários são conhecidos pelo seu impacto na saúde reprodutiva dos rebanhos (YOO, 2010). Muitas destas doenças além dos problemas reprodutivos e causam grandes perdas econômicas nos rebanhos leiteiros, alcançando grande importância na saúde animal (PASQUALOTTO et al., 2015; MINEIRO et al., 2014).

A leptospirose é uma doença endêmica em muitas propriedades, amplamente disseminada através de animais assintomáticos (GENÓVEZ, 2016). Ela é uma zoonose relatada em todo o mundo e em diversas espécies animais silvestres e domésticos (LILENBAUM; MARTINS, 2014, LOMAR et al., 2005). Em rebanhos de leite, esta associada a diminuição da produção leiteira, resultando em grandes perdas econômicas (BENNETT, 2003, ADLER & MONTEZUMA, 2010).

A brucelose é uma importante zoonose amplamente difundida no mundo e com grande impacto na saúde pública (MCDERMOTT & ARIMI, 2002, PAPPAS et al., 2006). A doença esta relacionada a elevados prejuízos sanitários e econômicos (DADAR et al., 2021, SANTOS et al., 2013, POESTER et al., 2009). A doença leva à diminuição da produção, resultando na redução do leite, abortos e infertilidade em vacas tanto de corte como de leite (PEREIRA et al., 2021, BATAIER NETO et al., 2009).

A leucose bovina enzoótica é uma doença de curso lento com período de incubação de 1 a 5 anos, contudo, alguns animais infectados com o vírus não apresentam sinais visíveis e podem ser assintomáticos por toda a vida, sendo estes, extremamente importantes na transmissão da doença (SCHWARTZ & LEVY, 1994, CAMARGOS et al. 2004, DE

OLIVEIRA et al. 2016). A infecção pelo agente compromete a resposta imune do hospedeiro, predispondo a infecções secundárias, decréscimo da produção de leite, descarte precoce de animais (BARTLETT et al. 2020, (NEKOU EI et al. 2016).

A paratuberculose é uma doença que cursa com enterite granulomatosa crônica, é causada pelo *Mycobacterium avium* subespécie *paratuberculosis* (MAP) (FECTEAU, 2017, AYELE et al. 2005). A paratuberculose é encontrada distribuída pelo mundo, inclusive no Brasil (OIE 2018), os maiores prejuízos da doença estão associados a rebanhos leiteiros onde se observa diminuição da produção de leite e do ganho de peso, menor eficiência reprodutiva e descarte prematuro de animais (HENDRICK et al. 2005, RAIZMAN et al. 2009, BATES et al. 2018, GARCIA-ISPIERTO & LÓPEZ-GATIUS 2016).

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi verificar a ocorrência de anticorpos para os agentes causadores de Brucelose, Leptospirose, Leucose Enzoótica Bovina e Paratuberculose em rebanhos bovinos leiteiros na região de Lavras e em um raio máximo de 120 km da Universidade Federal de Lavras (UFLA), associando aos principais fatores de risco das doenças na região.

02. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 BRUCELOSE

A brucelose bovina tem como principal responsável a bactéria *Brucella abortus* é uma importante zoonose amplamente difundida no mundo e com grande impacto na saúde pública (MCDERMOTT & ARIMI, 2002, PAPPAS et al., 2006). Doença esta relacionada a elevados prejuízos sanitários e econômicos (DADAR et al., 2021, SANTOS et al., 2013, POESTER et al., 2009). A doença leva à diminuição da produção, resultando na redução do leite, abortos e infertilidade em vacas tanto de corte como de leite (PEREIRA et al., 2021, BATAIER NETO et al., 2009).

A infecção por *B. abortus* ocorre quando o agente causador entra em contato com a mucosa do animal principalmente a mucosa oral. Pode ser através da ingestão de água ou alimento contaminado com os restos gestacionais (feto, placenta, secreção uterina), a bactéria atravessa a barreira intestinal alcançando a circulação sanguínea (LAGE et al, 2008).

Humanos são infectados por contato direto com animais infectados ou pelo consumo de produtos infectados (ZINSSTAG et al., 2015). A carne crua e o sangue de animais infectados podem conter microrganismos viáveis e, portanto, representam risco para a saúde pública (MAPA, 2006). A melhor forma de prevenção para a brucelose humana é o controle e eliminação de animais positivos (OIE, 2018).

Os principais sinais clínicos observados nos bovinos estão relacionados a problemas reprodutivos, o mais característico deles o aborto no terço final da gestação (BISHOP, BOSMAN e HERR, 1994). Além do aborto, a doença pode causar natimortalidade, nascimento de bezerras fracas, retenção envoltórios fetais, infertilidade temporária ou permanente, mortalidade perinatal, mastite crônica (CORBEL, 2006; LAGE *et al.*, 2008; XAVIER *et al.*, 2009; POESTER, SAMARTINO e SANTOS; 2013).

No Brasil o diagnóstico da brucelose deve ser feito através: do teste do antígeno acidificado tamponado (AAT), utilizado como teste de triagem para animais; o teste do anel em leite (TAL), para monitoramento da condição sanitária das propriedades; o teste do 2-mercaptoetanol (2-ME) e o de Fixação de Complemento (FC), ambos confirmatórios, somente executados por laboratórios credenciados ou oficiais; e o teste da polarização fluorescente (FPA), que pode ser utilizado tanto como teste único ou como teste confirmatório para animais reagentes ao teste do AAT ou inconclusivos no teste do 2-ME (MAPA, 2006).

Outras medidas de controle são: controle de trânsito de bovinos e bubalinos destinados à reprodução; determinação de normas sanitárias para participação de exposições e outras aglomerações de animais; saneamento de propriedades foca a partir de diagnóstico individual ou de diagnóstico de rebanho; sacrifício de animais sororreagentes, medida que deve ser utilizada com parcimônia, pois não é economicamente viável em situações de alta prevalência; utilização de boas práticas de manejo, sobretudo em relação às fêmeas gestantes ou que recentemente tenham parido ou abortado, como por exemplo, a delimitação de piquetes maternidade nas propriedades; controle sanitário rigoroso na introdução de novos animais nas propriedades; manutenção de sistema de vigilância eficaz nas regiões de baixa prevalência (MAPA, 2006).

As medidas empregadas no controle da brucelose bovina podem ser classificadas em duas principais categorias gerais: higiene e vacinação (LAGE *et al.*, 2008). A higiene, cujo objetivo é limitar a exposição dos animais susceptíveis, inclui todos os processos, como o isolamento do agente, diagnóstico, restrição do comércio e abate dos animais positivos (LAGE *et al.*, 2008). A vacinação tem contribuído enormemente para o sucesso de muitos programas, especialmente na fase de controle, pois leva a uma diminuição significativa na prevalência da doença (OLSEN & STOFFREGEN, 2005; DORNELES *et al.*, 2012).

Os melhores resultados na prevenção da brucelose são observados para vacinas preparadas com cepas vivas atenuadas de *Brucella spp.* (OLSEN e STOFFREGEN, 2005; DORNELES *et al.*, 2012). As amostras de *B. abortus* B19 e RB51 são as duas amostras vacinais mais largamente utilizadas no controle da brucelose bovina em todo o mundo, sendo

eficazes na prevenção do aborto e da infecção, além de oferecer proteção duradoura (DORNELES *et al.*, 2012).

2.2 LEPTOSPIROSE

A leptospirose bovina é causada por bactérias do gênero *Leptospira* sp. (LILENBAUN e MARTINS, 2014). É uma zoonose de distribuição mundial, de maior ocorrência em países de clima tropical e subtropical, em períodos chuvosos (OLIVEIRA *et al.*, 2010).

Mamíferos são os principais hospedeiros do gênero *Leptospira* sp., sendo animais domésticos como cães e bovinos importantes agentes na propagação da doença.

A bactéria penetra ativamente através da pele e mucosas com escoriações ou cortes, quando há o contato com urina e tecidos de animais infectados, água e aerossóis contaminados (MUSSO e LA SCOLA, 2013).

A leptospirose bovina pode ser dividida em duas fases distintas: fase aguda, na qual o início dos sintomas coincide com a fase de bacteremia e fase crônica, que afeta de forma mais relevante o trato reprodutivo. Na fase aguda, a qual acomete principalmente animais jovens, as manifestações clínicas caracterizam-se por hipertermia com duração de quatro a cinco dias, hemorragias sob a forma de petéquias nas mucosas, hemoglobinúria, anemia, icterícia e septicemia. Em animais adultos, a fase aguda se manifesta principalmente em casos de mastite e quadros de agalactia (GIRIO e LEMOS, 2007). A forma crônica está, na maioria das vezes, relacionada com distúrbios de ordem reprodutiva como abortamento, natimortos e subfertilidade ou infertilidade, sendo os únicos e expressivos sinais da doença crônica no rebanho (GIRIO e LEMOS, 2007).

Os métodos diretos de diagnóstico da leptospirose são compostos pelo isolamento do agente e identificação de antígenos de *Leptospira* spp. em tecidos e fluidos corporais usando como métodos a imunofluorescência, imuno-histoquímica e vários métodos de reação de cadeia de polimerase (PCR). Os métodos indiretos são baseados na detecção de anticorpos específicos. Estes métodos detectam anticorpos séricos com discriminação de sorovares como os vários métodos de ensaio de imunoadsorção enzimática (ELISA), imunofluorescência indireta e testes de aglutinação, como o teste de soroaglutinação microscópica (BURRIEL, 2010).

As medidas de controle destinadas a limitar a leptospirose são ações integradas aplicadas a cadeia de transmissão da zoonose, que incluem: diagnóstico e tratamento das fontes de infecção (animais de produção e companhia); combate aos reservatórios sinantrópicos; drenagem das áreas alagadiças; higiene das instalações e equipamentos;

controle da inseminação artificial; e vacinação dos suscetíveis de modo a garantir imunidade nos rebanhos (BADKE, 2001). A vacinação é uma das medidas preventivas mais importantes (ARDUINO *et al.*, 2009). Inúmeras vacinas comerciais estão disponíveis, incluindo em sua composição, de cinco até dez sorovares (CASTRO *et al.*, 2008). Contudo, o ideal é conhecer os sorovares prevalentes no rebanho ou região para vacinas que contenham os sorovares desejados (SALDANHA *et al.*, 2007). Ou então utilizar vacinas autógenas, elaboradas a partir de estirpes isoladas de um rebanho (CHIARELI *et al.*, 2012). As condições ambientais também devem ser levadas em consideração, visto que em uma propriedade, o contato dos bovinos com roedores, animais silvestres e aguadas podem dificultar o controle da leptospirose bovina (DEL FAVA, PITUCO e GENOVEZ; 2003).

2.3 LEUCOSE ENZOÓTICA BOVINA

A Leucose Enzoótica Bovina (LEB) é uma doença infectocontagiosa, causada por um Deltaretrovírus, com potencial imunossupressor, caracterizado por seu curso crônico, queda na produção e por significativas perdas econômicas, principalmente em rebanhos bovinos. A infecção pelo Virus da Leucose Bovina (VLB) é caracterizada por três estágios progressivos da doença, incluindo um estágio assintomático, o estágio caracterizado por linfocitose persistente (LP) e o estágio maligno da doença (OTT, JOHNSON e WELLS; 2003.; BARROS FILHO *et al.*, 2009).

A maioria dos bovinos infectados são assintomáticos, porém de um a dois terços deles apresentam LP caracterizada por uma elevação permanente na contagem de linfócitos B no sangue. O estágio de LP é tido como a forma benigna da doença resultante do aumento de linfócitos B não transformados. Animais infectados pelo VLB, manifestando linfocitose persistente, apresentam menor atividade fagocitária e alteração no metabolismo oxidativo, decréscimo das imunoglobulinas, especialmente a IgM, evidenciando fragilidade funcional da imunidade humoral que acaba ocasionando imunodepressão (AZEDO *et al.*, 2011).

A transmissão do vírus ocorre principalmente de forma iatrogênica, envolvendo procedimentos que levam a transferência de células sanguíneas (linfócitos) de um animal para o outro, como premunicação contra hemoparasitose, vacinação, tatuagem, colocação de brincos, exames reprodutivos com a mesma luva em mais de um animal se revelaram formas importantes de disseminação do vírus (ROMERO e ROWE, 1981; FLORES *et al.*, 1992). A transmissão do vírus pode ocorrer também por via transplacentária, onde bezerros de mães infectadas podem ser infectados ao nascerem ou pela ingestão de colostro e leite associado a presença de linfócitos contaminados com o vírus (DIGIACOMO, 1992).

2.4 PARATUBERCULOSE BOVINA

A paratuberculose é uma doença infecciosa causada por *Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis* (Map), um bacilo álcool-ácido resistente (BAAR), que se replica nos macrófagos da lâmina própria do intestino delgado e grosso, levando a uma enterite granulomatosa crônica em ruminantes domésticos e selvagens. É também conhecida como doença de Johne. Em ruminantes, a infecção ocorre após o nascimento e pode se dar pela ingestão de colostro, leite, água ou alimentos contaminados com o microrganismo (FECTEAU, 2017, AYELE *et al.* 2005).

O MAP pertence à lista de enfermidades notificáveis, que compreende as doenças transmissíveis de importância sócio-econômica e/ou em saúde-pública, cujo controle é necessário para o comércio internacional de animais e alimentos de origem animal (YAMASAKI E.M *et al.*, 2013). A paratuberculose é encontrada distribuída pelo mundo, inclusive no Brasil (OIE 2018), os maiores prejuízos da doença estão associados a rebanhos leiteiros onde se observa diminuição da produção de leite e do ganho de peso, menor eficiência reprodutiva e descarte prematuro de animais (HENDRICK *et al.* 2005, RAIZMAN *et al.* 2009, BATES *et al.* 2018, GARCIA-ISPIERTO & LÓPEZ-GATIUS 2016).

Os sinais clínicos são observados em animais adultos, porém, sabe-se que há uma maior prevalência da doença em bovinos com três e cinco anos de idade. Todavia, como a fase de incubação pode variar por um longo período de 2 até 10 anos, existem casos em que os sinais clínicos são observados muito tardiamente (SUN *et al.*, 2015; FECTEAU, 2017).

O controle da paratuberculose consiste em identificar animais positivos e eliminá-los do rebanho. O critério de descarte pode ser feito por meio de análise dos resultados de sorologia e identificação do *Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis* (MAP) nas fezes. Na rotina, são utilizados testes de ELISA para detecção de imunoglobulinas e uma PCR para identificar o MAP liberado nas fezes. Com esses dois parâmetros disponíveis, o descarte de um animal do rebanho pode ser feito associado a outros fatores que o predisponham ao descarte, tais como: mastites, baixa produtividade, problemas de casco, entre outros (MCALOON *et al.*, 2019).

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Verificar a soropositividade de vacas leiteiras para Brucelose, Leptospirose, Leucose Enzootica Bovina e Paratuberculose em rebanhos bovinos leiteiros em Lavras e Região, Minas Gerais.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 3.2.1** Investigar animais soropositivos para doenças nas propriedades coletadas;
- 3.2.2** Identificar tipos de criação, práticas de manejo e fatores de risco que possam ser associadas à presença de doenças;
- 3.2.3** Permitir um melhor conhecimento das condições sanitárias dos rebanhos, para adoção de medidas preventivas por parte dos produtores;
- 3.2.4** Caracterizar o perfil agroprodutivo das propriedades rurais de Lavras e região;
- 3.2.5** Implementação de diagnóstico de doenças em bovinos no Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Lavras (DMV/UFLA).

REFERÊNCIAS

- ADLER, B.; DE LA PEÑA MOCTEZUMA, A. *Leptospira* and leptospirosis. **Vet. Microbiol.**, v.140, p.287-296, 2010.
- ARDUINO, G.G.C. *Et al.* Títulos de anticorpos aglutinantes induzidos por vacinas comerciais contra leptospirose bovina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.29, nº. 7, p.575-582, jul., 2009.
- AYELE W.Y., SVASTOVA P., ROUBAL P., BARTOS M. & PAVLIK I. 2005. *Mycobacterium avium* subspecies paratuberculosis cultured from locally and commercially pasteurized cow's milk in the Czech Republic. **Appl. Environ. Microbiol.** 71(3):1210-1214.
- AZEDO, M. R. *Et al.* Avaliação funcional de monócitos de bovinos naturalmente infectados pelo vírus da leucose bovina. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, vol. 63, n. 5, p. 1131-1140, 2011.
- BARROS FILHO, I. R. *Et al.* Prevalência da leucose enzoótica em bovinos leiteiros criados na região metropolitana de Curitiba-Paraná. **Ciência Animal Brasileira**, vol. 1, p. 513-518, 2009.
- BARTLETT PC, RUGGIERO VJ, HUTCHINSON HC, DROSCHA CJ, NORBY B, SPORER KR, TAXIS T. M. Current developments in the epidemiology and control of enzootic bovine leukosis as caused by bovine leukemia virus. **Pathogens.** 2020; 9(12): 1058. Disponível em: <http://doi.org/10.3390/pathogens9121058>.
- BATAIER NETO, M., SANTOS, W. R. M., INFORZATO, G. R., TOZZETTI, D. S., & PEREIRA, R. E. P. (2009). Brucelose bovina. **Revista científica eletrônica de medicina veterinária**, 7(12), 01-06.
- BATES A., O'BRIEN R., LIGGETT S. & GRIFFIN F. 2018. The effect of sub-clinical infection with *Mycobacterium avium* subsp. paratuberculosis on milk production in a New Zealand dairy herd. **BMC Vet. Res.** 14(1):93. <<https://dx.doi.org/10.1186/s12917-018-1421-4>> <PMid:29540214>
- BENNETT, R. The 'Direct Costs' of livestock disease: the development of a system of models for the analysis of 30 endemic livestock diseases in Great Britain. **J. Agricul. Econ.**, v.54, p.55-71, 2003.
- BURRIEL, A. R. Leptospirosis: an important zoonotic diseasesis, In: MENDEZ-VILAS, A. (Ed). **Current research, technology and education topics in applied microbiology and microbial biotechnology**. Badajoz: Formatex, p. 687-693, 2010.
- BISHOP, G. C.; BOSMAN, P. P.; HERR, S. Bovine brucellosis. In: COETZER, J.A.N.; THOMSON, G.R.; TUSTIN, R.C. (Ed.). **Infectious diseases of Livestock**, Texas A&M University Press, College Station: Austin, vol. 2, p. 1053-1066, 1994.
- CAMARGOS M.F., REIS J.K.P. & LEITE R.C. 2004. Bovine leukemia virus. **Virus. Rev. Res.** 9(1):44-59.

CHIARELI, D. *Et al.* Controle da leptospirose em bovinos de leite com vacina autógena em Santo Antônio do Monte, Minas Gerais. **Pesq. Vet. Bras.**, vol. 32, nº. 7, p. 633-639, 2012.

COLE, J. R.; SULZER, C. R.; PULSSELY, A. R. Improved microtechnique for the leptospiral microscopic agglutination test. **Applied Microbiology**, vol. 25, n. 6, p.9 76-980, 1973.

CORBEL, M. J. **Brucellosis in humans and animals.** Geneva: World Health Organization, 2006, 102p.

DADAR, M., TIWARI, R., SHARUN, K., DHAMA, K., 2021. Importance of brucellosis control programs of livestock on the improvement of one health. **Vet. Q.** 41, 137–151. <https://doi.org/10.1080/01652176.2021.1894501>.

DE OLIVEIRA C.H.S., RESENDE C.F., OLIVEIRA C.M., BARBOSA J.D., FONSECA JUNIOR A.A., LEITE R.C. & REIS J.K.P. 2016. Absence of bovine leukemia virus (BLV) infection in buffaloes from Amazon and southeast region in Brazil. **Prev. Vet. Med.** 129:9-12. <https://dx.doi.org/10.1016/j.prevetmed.2016.05.002> <PMid:27317318>

DEL FAVA, C.; PITUCO, E. M.; GENOVEZ, M. E. **Diagnóstico diferencial de doenças da reprodução em bovinos.** Instituto Biológico, vol. 69, n. 2, p. 73-79, 2007.

DIGIACOMO, R. The epidemiology and control of Bovine Leukemia Virus. **Veterinary Medicine**, vol. 87, p. 248-257, 1992.

DORNELES, E. M. S. *Et al.* Prevalence of Bluetongue Virus Antibodies in Sheep from Distrito Federal, Brazil. **Seminário Ciências Agrárias**, vol. 33, n. 4, p. 1521-1524, 2012.

FAO - **Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2019.** Disponível em: <http://www.fao.org/home/en/> acesso em: 15 de maio 2019. Acesso em: 18 jun. 2019. acesso em: 15 de maio 2019. Acesso em: 18 jun. 2019.

FECTEAU, M.E. Paratuberculosis in cattle. **Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.**, v.34, p.209-222, 2017.

FLORES, E. F. *Et al.* Anticorpos contra o vírus da leucose bovina (VLB) em soro de bovinos provenientes da República Oriental do Uruguai. **A Hora Veterinária**. vol. 12, n. 68, p. 5-8, 1992.

GARCIA-ISPIERTO I. & LÓPEZ-GATIUS F. 2016. Early foetal loss correlates positively with seroconversion against Mycobacterium avium paratuberculosis in high-producing dairy cows. **Reprod. Domest. Anim.** 51(2):227-231. <<https://dx.doi.org/10.1111/rda.12670>> <PMid:26841136>

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

GILBERT R. O., “Reproductive diseases,” in **Rebhun’s Diseases of Dairy Cattle** Elsevier Health Sciences, Oxford, UK, 2007.

GIRIO, R. S.; LEMOS, R. A. A. Leptospirose. In: RIER-CORREA, F. *Et al.* **Doenças de ruminantes e equídeos**. Rio Grande do Sul: Varela Editora Livraria LTDA. 2 ed. p. 275-282, 2007.

HENDRICK S.H., KELTON D.F., LESLIE K.E., LISSEMORE K.D., ARCHAMBAULT M. & DUFFIELD T.F. 2005. Effect of paratuberculosis on culling, milk production, and milk quality in dairy herds. **J. Am. Vet. Med. Assoc.** 227(8):1302- 1308.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2023** Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/bovinos/br> acesso em 14 de dezembro de 2022.

LAGE, A. P. *Et al.* Brucelose bovina: uma atualização. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, vol. 32, n. 3, p. 202-212, 2008.

LILENBAUM, W.; MARTINS, G. Leptospirosis in cattle: a challenging scenario for the understanding of the epidemiology. **Transboundary Emerg. Dis.**, v.61, Suppl.1., p.63-68, 2014.

LOMAR, A.V. et al. Leptospiroses. In: VERONESI, R.; FOCACCIA, R. **Tratado de infectologia**. 3.ed. São Paulo: Atheneu. v.2, n.79, p. 987-1003, 2005.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT): Manual técnico**. Brasília: MAPA, 2006. 184 p.

MCALOON, C. G. *Et al.* A review of paratuberculosis in dairy herds-Part 2: On-farm control. **Veterinary Journal**, Elsevier Ltd, vol. 246, p. 54-8, 2019.

MCDERMOTT, J. J., & ARIMI, S. M. (2002). Brucellosis in sub-Saharan Africa: Epidemiology, control and impact. **Veterinary Microbiology**, 90(1-4), 111-134. [https://doi.org/10.1016/S0378-1135\(02\)00249-3](https://doi.org/10.1016/S0378-1135(02)00249-3).

MINEIRO, A.L.B.B.; VIEIRA, R.J.; BESERRA, E.E.A. et al. Avaliação do controle de leptospirose por vacinação em bovinos de propriedade leiteira no estado do Piauí. **Arq. Inst. Biol.**, v.81, p.202-208, 2014.

MUSSO, D.; LA SCOLA, B. Laboratory diagnosis of leptospirosis: A challenge. **Journal of Microbiology, Immunology and Infection**, vol. 46, p. 245-252, 2013.

NEKOU EI O. VANLEE U WEN J., STRYHN H., KELTON D. & KEEFE G. 2016. Lifetime effects of infection with Bovine leukemia virus on longevity and milk production of dairy cows. **Prev. Vet. Med.** 133:1-9. <<https://dx.doi.org/10.1016/j.pvetmed.2016.09.011>> <PMid:27720022>

NEWCOMER, B. W. and GIVENS, D., “Diagnosis and control of viral diseases of reproductive importance: infectious bovine rhinotracheitis and bovine viral diarrhea,” **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, vol. 32, no. 2, pp. 425-441, 2016.

OIE 2018. Paratuberculosis (Johne's disease), p.544-559. In: OIE (Eds), **Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals**. 8th ed. World Organisation for Animal Health (OIE).

OLIVEIRA, F. C. S. *Et al.* 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.

OLSEN S. C.; STOFFREGEN, W. S. Essential role of vaccines in brucellosis control and eradication programs for livestock. **Expert Rev. Vaccines**, n. 4, p. 915-928, 2005.

OTT, S. L.; JOHNSON, R. S. J. W.; WELLS, S. J. Association between bovine- leukosis virus seroprevalence and herd-level productivity on US dairy farms. **Preventive veterinary medicine**, vol. 61, n. 4, p. 249-262, 2003.

PAPPAS, G., PAPADIMITRIOU, P., AKRITIDIS, N., CHRISTOU, L., & TSIANOS, E. V. (2006). The new global map of human brucellosis. **The Lancet Infectious Diseases**, 6(2), 91–99. [https://doi.org/10.1016/s1473-3099\(06\)70382-6](https://doi.org/10.1016/s1473-3099(06)70382-6).

PASQUALOTTO, W.; SEHNEM, S.; WINCK, C. A. Incidência de Rinotraqueíte Infecciosa Bovina (IBR), Diarreia Viral Bovina (BVD) e Leptospirose em bovinos leiteiros da região Oeste de Santa Catarina – Brasil. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, Maringá (PR), v.2, n.2, p.249-270, 2015.

PEREIRA, C.R., DE OLIVEIRA, I.R.C., DE OLIVEIRA, L.F., DE OLIVEIRA, C.S.F., LAGE, A.P., DORNELES, E.M.S., . Accidental exposure to *Brucella abortus* vaccines and occupational brucellosis among veterinarians in Minas Gerais state, Brazil. **Transbound Emerg Dis** 2021; 68:1363–1376. doi: 10.1111/tbed.13797

POESTER, F., FIGUEIREDO, V. C. F. D., LÔBO, J. R., GONÇALVES, V. S. P., LAGE, A. P., ROXO, E., MOTA, P. M. P. C., MÜLLER, E. E. & FERREIRA NETO, J. S. (2009). Estudos de prevalência da brucelose bovina no âmbito do Programa Nacional de Controle e Erradicação de Brucelose e Tuberculose: Introdução. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 61, 01-05. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352009000700001>.

POESTER, F. P.; SAMARTINO, L. E.; SANTOS, R. L. Pathogenesis and pathobiology of brucellosis in livestock. **Rev Sci Tech Off Int Epiz**, vol. 32, n. 1, p. 105-116, 2013.

RAIZMAN E.A., FETROW J.P. & WELLS S.J. 2009. Loss of income from cows shedding *Mycobacterium avium* subspecies paratuberculosis prior to calving compared with cows not shedding the organism on two Minnesota dairy farms. **J. Dairy. Sci.** 92(10):4929-4936. <<https://dx.doi.org/10.3168/jds.2009-2133>> <PMid:19762809>

SALDANHA, G. B. et al. Sorologia positiva para *Leptospira Butembo* em bovinos apresentando problemas reprodutivos. **Cienc. Rural, Santa Maria**, vol. 37, n. 4, p. 1182-1184, jul./ago. 2007.

SANTOS, R. L. et al. Economic losses due to bovine brucellosis in Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira, Rio de Janeiro**, v. 33, n. 6, p. 759-764, June 2013.

SCHWARTZ I, LEVY D. Pathobiology of bovine leukemia virus. **Veterinary Research**. 1994; 25(6): 521-536. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7889034/>.

SUN, W. W. et al. Mycobacterium avium subspecies paratuberculosis and Bovine Leukemia Virus Seroprevalence and Associated Risk Factors in Commercial Dairy and Beef Cattle in Northern and Northeastern China. **Biomed Research International**, vol. 2015, p. 1-7, 2015.

YAMASAKI E.M., BRITO M.F., MOTA R.A., MCINTOSH D. & TOKARNIA C.H. 2013. Paratuberculose em ruminantes no Brasil. **Pesq. Vet. Bras.** 33(2):127-140. <https://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2013000200001>.

YOO H. S., “Infectious causes of reproductive disorders in cattle,” **Journal of Reproduction and Development**, vol. 56, no. S, pp. 53–60, 2010.

ZINSSTAG, J. *Et al.* **One Health: The Theory and Practice of Integrated Health Approaches**. ©CAB International, p. 153-162, 2015.

ARTIGO 1 - Ocorrência de anticorpos para os agentes de doenças infecciosas de importância sanitária em rebanhos leiteiros

Este artigo foi redigido segundo as normas para submissão na revista *Ciência Rural*

OCORRÊNCIA DE ANTICORPOS PARA OS AGENTES DE DOENÇAS INFECCIOSAS DE IMPORTÂNCIA SANITÁRIA EM REBANHOS LEITEIROS

RESUMO

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o Brasil possui o maior rebanho comercial bovino do mundo (FAO 2019, IBGE 2022) e é o quarto maior produtor de leite (IBGE 2022). Segundo o IBGE (2022) a produção de leite do Brasil passou dos 35 bilhões de litros. Apesar deste cenário favorável, os índices produtivos são mais baixos que outros países com menor produção, principalmente devido a agentes infecciosos que impactam negativamente na eficiência reprodutiva dos rebanhos (Newcomer e Givens 2016, Gilbert 2007). Diversos agentes infecciosos como bactérias, vírus e protozoários são conhecidos pelo seu impacto na saúde reprodutiva dos rebanhos (Yoo, 2010). Muitas destas doenças além dos problemas reprodutivos e causam grandes perdas econômicas nos rebanhos leiteiros, alcançando grande importância na saúde animal (Pasqualotto et al., 2015; Mineiro 2014). Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi verificar a ocorrência de anticorpos para os agentes causadores de Brucelose, Leptospirose, Leucose Enzoótica Bovina e Paratuberculose em rebanhos bovinos leiteiros na região de Lavras e em um raio máximo de 120 km da Universidade Federal de Lavras (UFLA), associando aos principais fatores de risco das doenças na região. Foram visitadas 54 propriedades rurais com coleta de amostras de sangue de vacas leiteiras em lactação para exame sorológicos para cada doença estudada e aplicação de uma entrevista epidemiológica em cada propriedade, com perguntas relacionadas às características de produção e práticas sanitárias. Com as respostas do questionário foi feita a caracterização das fazendas quanto a sistema de criação, manejo reprodutivo e sanitário, presença de outras espécies animais na propriedade, movimentação de animais e ocorrência de doenças na propriedade. Neste estudo a doença com maior ocorrência nas propriedades estudadas foi a Leucose Bovina Enzoótica com 96,29% das propriedades positivas para o agente e com uma prevalência de 73,89% dos animais positivos dentro dos rebanhos estudados. a leptospirose e a paratuberculose foram doenças em que se observou alta ocorrência nas propriedades com 87,04% e 72,22% respectivamente. Enquanto que a brucelose foi a doença que apresentou menor ocorrência nas propriedades 9,26% e também apresentou menor prevalência dentro dos rebanhos, apenas 1,37% dos animais. A grande

maioria das propriedades apresentou ocorrência para pelo menos 2 agentes estudados (52/54), e observou-se que alguns fatores predisponentes para a ocorrência das doenças eram comuns a elas. Observou-se que a utilização de touro na reprodução, a ocorrência de aborto e o destino destes restos fetais, a introdução de animais e a testagem previa destes foram alguns fatores comuns a todas as doenças estudadas, mostrando que alterações de manejo podem levar a bons resultados no controle destas doenças.

Palavras-chave: Leptospirose, Brucelose, Leucose Enzoótica Bovina, Paratuberculose.

1-INTRODUÇÃO

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o Brasil possui o maior rebanho comercial bovino do mundo (FAO 2019, IBGE 2022). E é o quarto maior produtor de leite (IBGE 2022). Segundo o IBGE (2022) a produção de leite do Brasil passou dos 35 bilhões de litros, os maiores produtores são Minas Gerais 27,2%, seguido do Paraná 12,5% e Rio Grande do Sul 12,4% (IBGE 2022).

Apesar deste cenário favorável, os índices produtivos são mais baixos que outros países com menor produção, principalmente devido a agentes infecciosos que impactam negativamente na eficiência reprodutiva dos rebanhos (Newcomer e Givens 2016, Gilbert 2007). Diversos agentes infecciosos como bactérias, vírus e protozoários são conhecidos pelo seu impacto na saúde reprodutiva dos rebanhos (Yoo, 2010). Muitas destas doenças além dos problemas reprodutivos e causam grandes perdas econômicas nos rebanhos leiteiros, alcançando grande importância na saúde animal (Pasqualotto et al., 2015; Mineiro et al., 2014).

A leptospirose é uma doença endêmica em muitas propriedades, amplamente disseminada através de animais assintomáticos (Genóvez, 2016). Ela é uma zoonose relatada em todo o mundo e em diversas espécies animais silvestres e domésticos (Lilenbaum; Martins, 2014, Lomar et al., 2005). Em rebanhos de leite, esta associada a diminuição da produção leiteira, resultando em grandes perdas econômicas (Bennett, 2003, Adler e Montezuma, 2010).

A brucelose é uma importante zoonose amplamente difundida no mundo e com grande impacto na saúde pública (McDermott & Arimi, 2002, Pappas et al., 2006). A doença esta relacionada a elevados prejuízos sanitários e econômicos (Dadar et al., 2021, Santos et al., 2013, Poester et al., 2009). A doença leva à diminuição da produção, resultando na redução

do leite, abortos e infertilidade em vacas tanto de corte como de leite (Pereira et al., 2021, Bataier Neto et al., 2009).

A leucose enzoótica bovina é uma doença de curso lento com período de incubação de 1 a 5 anos, contudo, alguns animais infectados com o vírus não apresentam sinais visíveis e podem ser assintomáticos por toda a vida, sendo estes, extremamente importantes na transmissão da doença (Schwartz e Levy, 1994, Camargos et al. 2004, De Oliveira et al. 2016). A infecção pelo agente compromete a resposta imune do hospedeiro, predispondo a infecções secundárias, decréscimo da produção de leite e descarte precoce de animais (Bartlett et al. 2020, (Nekouei et al. 2016).

A paratuberculose é uma doença que cursa com enterite granulomatosa crônica, é causada pelo *Mycobacterium avium* subespécie *paratuberculosis* (MAP) (Fecteau, 2017, Ayele et al. 2005). A paratuberculose é encontrada distribuída pelo mundo, inclusive no Brasil (OIE 2018), os maiores prejuízos da doença estão associados a rebanhos leiteiros onde se observa diminuição da produção de leite e do ganho de peso, menor eficiência reprodutiva e descarte prematuro de animais (Hendrick et al. 2005, Raizman et al. 2009, Bates et al. 2018, Garcia-Ispierto & López-Gatius 2016).

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi verificar a ocorrência de anticorpos para os agentes causadores de Brucelose, Leptospirose, Leucose Enzoótica Bovina e Paratuberculose em rebanhos bovinos leiteiros na região de Lavras e em um raio máximo de 120 km da Universidade Federal de Lavras (UFLA), associando aos principais fatores de risco das doenças na região.

2-MATERIAIS E MÉTODOS

2.1-AMOSTRAGEM

Foi realizado um estudo transversal para avaliação da ocorrência de anticorpos para os agentes da Brucelose, Leptospirose, Leucose Enzoótica Bovina (LEB) e Paratuberculose em vacas e em rebanhos leiteiros na região de Lavras e no raio de até 120 km da UFLA. As propriedades foram selecionadas através da divulgação do estudo entre parceiros da UFLA e do interesse dos proprietários na região estipulada. Neste estudo foram visitadas 54 propriedades (Figura 1) criadoras de gado leiteiro, distribuídas nos municípios: Itumirim (11), Bom Sucesso (9), Ijaci (7), Lavras (6), Nazareno (5), Ingaí (3), Conceição da Barra de Minas (3), Ibituruna (2), São Tiago (1), Ribeirão Vermelho (1), Oliveira (1), Ritópolis (1), Luminárias (1), Boa Esperança (1), Santo Antônio do Amparo (1) e São Sebastião da Vitória (1), no período de julho de 2017 a outubro de 2017. O estudo foi aprovado pela Comissão de

Ética no Uso de Animais da Universidade Federal de Lavras, sob o protocolo número 017/15. A amostragem realizada foi não probabilística e foram coletadas amostras de soro sanguíneo de vacas em lactação, com de idade acima de 24 meses, por punção da veia jugular e/ou veia coccígea. Como critérios de exclusão foram utilizados os períodos de 30 dias antes até 30 dias após o parto, devido à possibilidade de alterações nos níveis de anticorpos e queda da imunidade dos animais. As amostras foram transportadas e armazenadas no Setor de Patologia Veterinária da Universidade Federal de Lavras, (SPV-UFLA) onde foram centrifugadas e as alíquotas obtidas transferidas para microtubos e mantidos a -20 C até a realização dos testes sorológicos.



Figura 1. Localização e distribuição das propriedades criadoras de bovinos leiteiros visitadas no estudo

A amostragem intra-rebanho foi definida a fim de se obter sensibilidade e especificidade de rebanho acima de 90% para todas as doenças testadas, através do aplicativo Epitools. Os parâmetros de sensibilidade e especificidade diagnóstica adotados são mostrados na Tabela 1. Com base nesses cálculos foram coletadas aleatoriamente 11 vacas em cada propriedade visitada, totalizando 586 amostras de soro. O ponto de corte para considerar o rebanho positivo foi 11 vacas coletada em propriedades com até 1.000 cabeças. Todas as informações de cada rebanho foram inseridas em um banco de dados utilizando o software Microsoft Excel® (Washington, EUA). O rebanho foi considerado positivo quando constatado pelo menos um bovino sororreagente para os agentes em estudo.

Tabela 1. Dados utilizados para o cálculo da amostragem para as coletas de acordo com a sensibilidade e a especificidade de cada teste.

Doença	Teste	Sensibilidade	Especificidade	Numero de animais a serem amostrados	Referencia
Brucelose	Antígeno Acidificado Tamponado (AAT)	98,2%	100%	11	Greve et al. 2017
Leptospirose	Soroaglutinação	82%	97%	11	Cumberland et al., 1999
Leucose Enzoótica Bovina	ELISA	99,2%	100%	11	IDEXX
Paratuberculose	ELISA	88,2%	92,9%	11	IDEXX
Lingua Azul	IDGA	95%	99%	11	Afshar et al., 1989

Na ocasião da colheita do sangue foi aplicada uma entrevista epidemiológica em cada propriedade, com perguntas relacionadas às características de produção e práticas sanitárias (Anexo 01).

2.2-TESTES

2.2.1- *Leptospira* spp - Teste de Soroaglutinação Microscópica (SAM)

O teste foi realizado no Laboratório de Zoonoses Bacterianas (LBZ) na Universidade Federal de São Paulo (USP), São Paulo. A SAM com antígenos vivos foi utilizada para a detecção dos anticorpos aglutinantes anti-leptospira, de acordo com Galton *et al.* (1965) e Cole *et al.* (1973), aplicando-se uma coleção de 24 antígenos vivos, entre amostras de referência e estirpes autóctones isoladas no Brasil, baseado os antígenos utilizados na rotina de diagnóstico sorológico de leptospirose em animais realizado no LZB. O ponto de corte da reação foi o título 100 e a titulação das amostras reagentes foi efetuada em uma série geométrica de diluições na razão dois. O título é a recíproca da maior diluição do soro com 50% de *Leptospira* spp. aglutinadas. A determinação da sorovariedade mais provável foi realizada de acordo com Vasconcellos *et al.* (1997). A análise dos resultados considera como mais provável sorovariedade a que apresenta maior título nos animais caracterizados como sororreagentes. O animal que apresentou reações com títulos idênticos para duas ou mais sorovariedades foi considerado positivo para *Leptospira* spp.

2.2.2- Brucelose - Teste de Antígeno Acidificado Tamponado (AAT) e 2 Mercaptoetanol (2 ME)

Os teste foram realizados no Laboratório de Biologia Aplicada na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte. Inicialmente realizou-se o teste de triagem com antígeno acidificado tamponado (AAT). Foram colocados 0,03 mL do soro sanguíneo em contato com 0,03 mL do antígeno em uma placa de vidro quadriculada, que foram homogeneizados com movimentos rotatórios lentos e constantes da placa até a leitura, feita após quatro minutos de reação, observando-se com o auxílio uma caixa com luz (aglutinoscópio), sendo positivo se houver formação de grumos de aglutinação. O antígeno empregado nessa técnica foi preparado com *Brucella abortus* amostra 1119/3, corado com rosa de Bengala na concentração de 8,0% de volume celular, pH 3,63. Para a confirmação dos casos foi realizado o teste 2 mercaptoetanol (2 ME) de acordo com os métodos preconizados pelo Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT) (MAPA, 2006). Foi utilizado antígeno de célula total (antígeno para soroaglutinação lenta), preparado com *Brucella abortus* amostra 1119/3, na concentração final de 0,045% de volume celular. Como diluente foi empregada solução salina 0,85%, em concentração final de 0,1 M de 2-mercaptoetanol. Os soros foram testados em diluições duplas a partir da diluição 1/25, trabalhando-se com volume final de 2 mL da mistura diluente-soro-antígeno. A leitura foi realizada após incubação por 48 horas a 37°C, observando-se a formação de grumos de aglutinação.

2.2.3- Leucose Enzoótica Bovina - Teste Sorológico de Elisa

Os teste foram realizados no Laboratório de Epidemiologia Molecular na Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras. Para o diagnóstico da infecção pelo VLEB, amostras de soro, devidamente identificadas e armazenadas, foram submetidas ao ELISA (IDEXX Leukosis Blocking). Esse teste demonstra se há anticorpos contra a glicoproteína gp 51, que é uma importante glicoproteína presente em seu envelope viral e bem conservada pela LEB. O teste consiste em colocar 50 microlitros de soro a ser analisado em microplacas já impregnadas com antígenos, realizar a lavagem da solução, incubar, colocar substratos de enzima (Solução Cromogênica de Tetrametilbenzidina - TMB) para emitir a coloração fluorescente e realizar a leitura em espectrofotometro de microplacas. O resultado é obtido através da comparação da densidade ótica da amostra com a densidade ótica da média do controle positivo e a leitura é realizada através de um epectrofotômetro de placas marca Biotek Epoch.

2.2.4- Paratuberculose - Teste Sorológico de ELISA

Os teste foram realizados no Laboratório de Epidemiologia Molecular na Universidade de Federal de Lavras (UFLA), Lavras. Na Paratuberculose os testes de ELISA de triagem da IDEXX, baseados na tecnologia do Institut Pourquier, são ensaios de imunoadsorção ligados a enzima (*enzyme-linked immunosorbent assays*, ELISA) para a detecção de anticorpos específicos contra *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* (Map) em leite, soro ou plasma bovino. As amostras testadas foram previamente incubadas com o extrato de *Mycobacterium phlei* para ligar anticorpos não específicos. Em seguida, as amostras são transferidas e incubadas nas cavidades impregnadas da placa de microtitulação. Os anticorpos específicos do Map formam um complexo antígeno-anticorpo. Após a remoção por lavagem do material não ligado, um conjugado enzimático antiruminante é adicionado e se liga a qualquer complexo antígeno-anticorpo formado.

O conjugado não ligado é removido por lavagem e é adicionado um substrato de enzima (TMB). Na presença da enzima o substrato é oxidado e desenvolve um composto azul que fica amarelo após a interrupção da reação. A cor formada está diretamente relacionada à quantidade de anticorpos contra o Map presente na amostra teste. O resultado é obtido através da comparação da densidade ótica da amostra com a densidade ótica da média do controle positivo sendo assim para: Negativo $A/P\% \leq 45\%$; Suspeito $45\% < A/P < 55\%$ e positivo $A/P\% \geq 55\%$ e a leitura é realizada através de um espectrofotômetro de placas marca Bio-tek Epoch.

RESULTADOS

Através da entrevista aplicada aos produtores, foi feita a caracterização das fazendas observando o sistema de criação, o manejo reprodutivo e sanitário, presença de outras espécies animais na propriedade, movimentação de animais e a ocorrência de doença na propriedade (Anexo 1). A grande maioria das propriedades acompanhadas era produtora de leite 94,4% (51/54) apenas 5,6% (3/54) era de produção mista. Quanto ao tipo de criação pode-se observar que 75,9% (41/54) era semi-confinada, 18,5% (10/54) extensiva e apenas 5,6% (3/54) confinada. Quanto à ordenha a maioria das propriedades 66,7% (36/54) realizava ordenha mecânica em sala própria, 31,5% (17/54) ordenha mecânica ao pé e apenas uma propriedade (1,9%) ainda realiza ordenha manual. A grande maioria das propriedades ainda utiliza touros para a reprodução, seja sozinho 48,1% (26/54) ou aliado à Inseminação Artificial 38,9% (21/54) e apenas 13% das propriedades (7/54) utiliza apenas inseminação artificial.

Todas as propriedades relataram que os animais do rebanho apresentam contato com outros animais, sejam animais domésticos ou selvagens. Apenas 9 (16,7%) propriedades relataram que não apresentam contato dos animais com animais selvagens.

Um total de 85,2% (46/54) das propriedades relatou que apresentam abortos freqüentes em seu rebanho. A grande maioria não faz nada com os restos fetais e abortos 5,6% (3/54), 24,1% (13/54) relataram que fornecem os restos fetais e abortos para suínos ou cães e apenas 18,5% (10/54) dão destino adequado aos restos, queimando ou enterrando-os.

A compra e a venda de animais é uma atividade realizada por muitas propriedades estudadas, 72% (39/54) compram animais para seus rebanhos, esta aquisição é feita diretamente de outras fazendas 61% (33/39) ou de leilões e feiras 11,1% (6/39). A aquisição de animais se dá principalmente para utilização de machos ou fêmeas diretamente na reprodução em 50% (27/54) das propriedades. A venda de animais para fins reprodutivos é menos freqüente nas propriedades, sendo exercida apenas em 35,2% (19/54).

Grande parte das propriedades faz algum protocolo vacinal, principalmente para as principais doenças reprodutivas, 98,1% (53/54) das propriedades vacinam para brucelose, 46,3% (25/54) das propriedades vacinam para leptospirose e/ou BVD. Entretanto apenas 14,8% (8/54) das propriedades faz controle sorológico periódico do seu rebanho, realizando algum teste sorológico em seus animais. Outras propriedades apenas realizam exames sorológicos em situações específicas como quando da compra de animais 24,1% (13/54), quando exigido 11,1% (6/54), para transporte ou eventos. Outro motivo para a realização de exames sorológicos é quando da ocorrência de abortos na propriedade, momento este que 9,3% (5/54) realizam os testes. Das propriedades que realizam testes sorológicos nos rebanhos a grande maioria, 55,6% (30/54) realizam teste para brucelose, 3,7% (2/54) para leptospirose e 1,9% (1/54) para BVD.

Em relação à Brucelose, 9,26% das propriedades (5/54) foram positivas. Apenas 1,37% dos animais foram reagentes (8/586), sendo três animais em uma única propriedade e outra propriedade apresentou dois animais positivos cada e três propriedades apresentaram apenas um animal positivo cada. (Figura 2A)

Foram analisadas 579 amostras para o vírus da LEB, pois em sete amostras não tinha quantidade suficiente de soro para testar. Observou-se que 73,92% (428 /579) de animais positivos. Em relação às propriedades pesquisadas 96,29% (52/54) apresentaram animais positivos para Leucose, e dessas, 22,22% (12/52) tiveram todos os animais coletados da propriedade sororreagentes (Figura 2B).

Em relação à Leptospirose, 87,04% das propriedades (47/54) foram positivas. No total 39,77% (233/586) animais positivos (Figura 2C). A relação dos sorovares mais frequentemente detectados está na Tabela 2, com o sorovar Autumnalis-Butembo o mais encontrado nos animais coletados.

Tabela 2: Relação dos sorovares de *Leptospira* spp. mais frequentemente encontrado nos rebanhos leiteiros no município de Lavras e em um raio de 120 km.

Sorovares	Números de vacas	Porcentagem
Amostras negativas	353	60,23%
Autumnalis-Butembo	104	17,74%
Pomona-Pomona	58	9,89%
*Indeterminado	35	5,97%
Sejroe-Hadjo	20	3,41%
Tarassovi-Tarassovi	6	1,02%
Hebdomalis-Hebdomalis	3	0,51%
Sejroe-Guaicura	3	0,51%
Ballum-Castellonis	2	0,34%
Canicola-Canicola	1	0,19%
Icterohaemorrhagie-Copenhageni	1	0,19%
Total	586	100%

Para a Paratuberculose foram analisadas 579 amostras, pois em sete amostras não tinha quantidade suficiente de soro para testar. Um total de 55 (9,49%) vacas foram sororreagentes, 42 vacas (7,27%) foram suspeitas. Em relação às propriedades 72,22% (39/54) foram positivas, ou seja, tinham pelo menos um animal positivo ou suspeito da doença (Figura 2D).

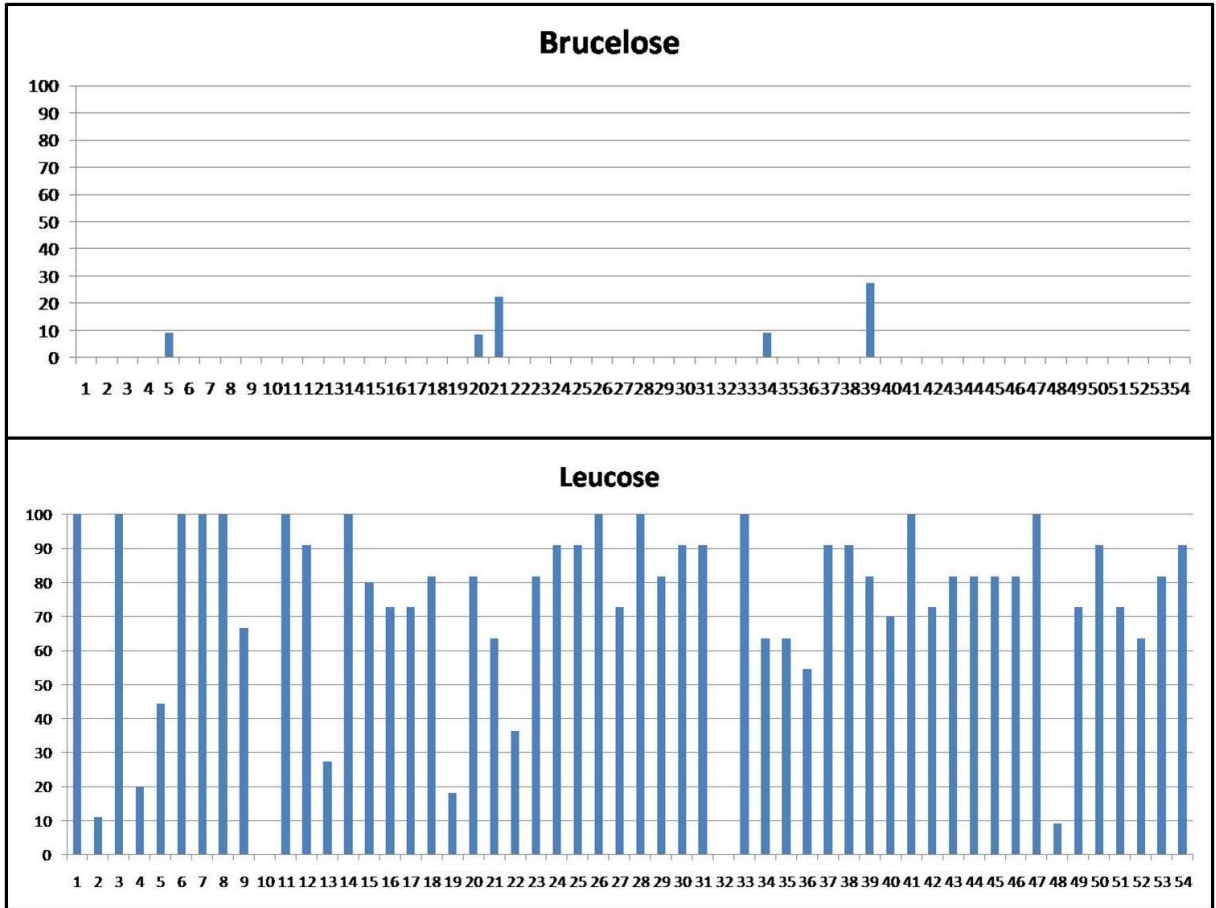


Figura 2: Relação das propriedades quanto à ocorrência de anticorpos contra os agentes: A – Brucelose. B – Leucose Enzoótica Bovina.

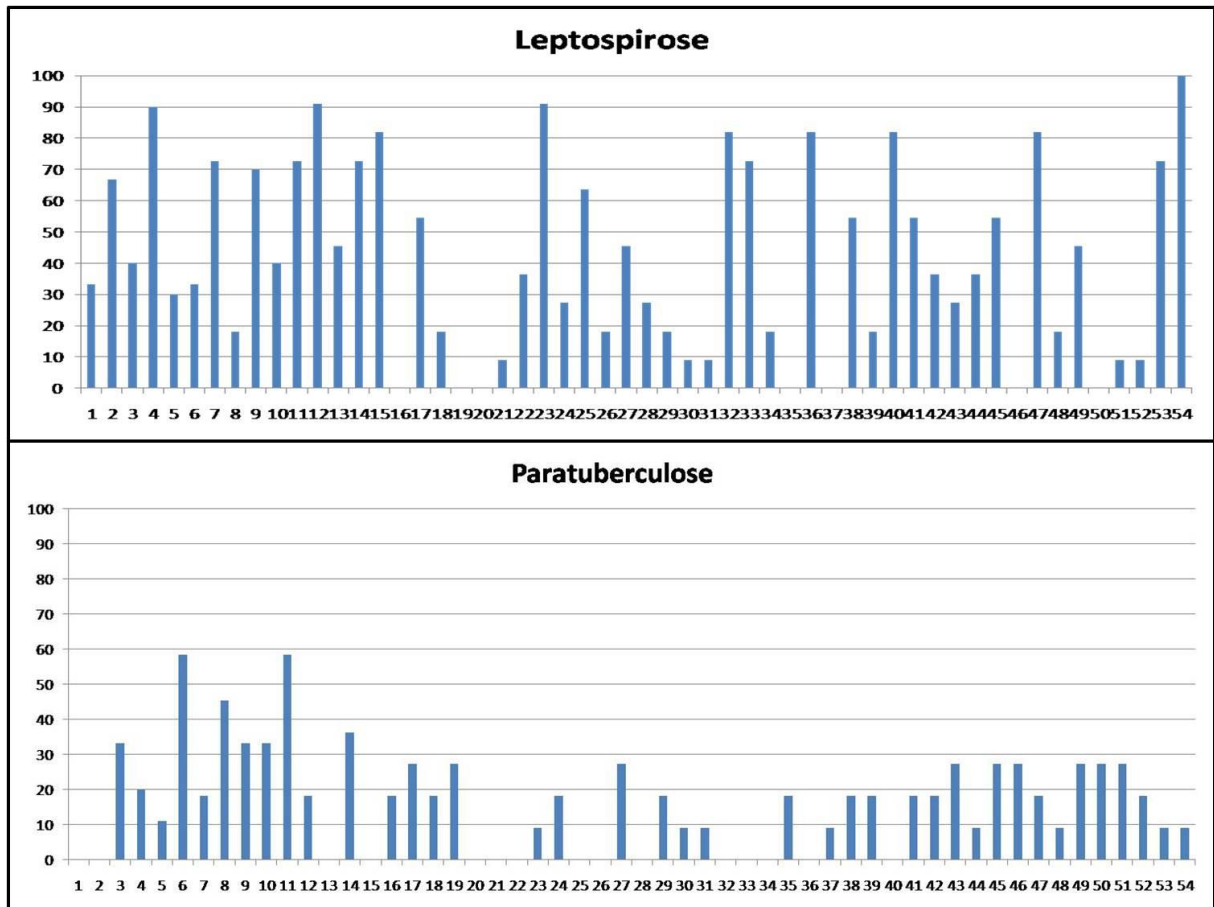


Figura 3: Relação das propriedades quanto à ocorrência de anticorpos contra os agentes: A – Leptospirose. B – Paratuberculose.

A Tabela 3 apresenta um resumo dos resultados dos exames sorológicos para as infecções estudadas, mostrando alto índice de vacas sororreagentes para Leucose Enzoótica Bovina, Leptospirose, paratuberculose e brucelose.

Tabela 3: Resultado consolidado das frequências de animais reagentes, frente as quatro doenças investigadas em 54 rebanhos leiteiro em Lavras e região.

	Leucose Enzoótica Bovina	Leptospirose	Paratuberculose	Brucelose
Vacas sororreagentes	73,92%	39,77%	9,49%	1,37%
Propriedades positivas	96,29%	87,04%	72,22%	9,26%

Na grande maioria das propriedades observou-se a ocorrência de anticorpos para mais de uma das doenças estudadas aproximadamente 65% das propriedades apresentaram a detecção de anticorpos contra 3 ou 4 dos agentes estudados (Tabela 4).

Tabela 4: Distribuição da ocorrência de anticorpos contra os agentes estudados de forma simultânea nas propriedades.

Doenças	B	L	LEB	P	Propriedades	%
4	+	+	+	+	2	3,71
3	-	+	+	+	30	55,56
3	+	+	+	-	3	5,56
2	-	+	+	-	10	18,51
2	-	-	+	+	6	11,11
2	-	+	-	+	1	1,85

B – Brucelose, L – Leptospirose, LEB – Leucose Enzoótica Bovina, P - Paratuberculose

DISCUSSÃO

Neste estudo a doença com maior ocorrência nas propriedades estudadas foi a Leucose Enzoótica Bovina com 96,29% das propriedades positivas para o agente. Também foi observado a maior prevalência dentro dos rebanhos estudados com 73,89% dos animais positivos. Estes achados foram semelhantes aos de outros autores na mesma região (Pereira et al. 2013). Enquanto que a leptospirose e a paratuberculose foram doenças em que se observou alta ocorrência nas propriedades com 87,04% e 72,22% respectivamente. Comparando com achados da literatura os achados para leptospirose estão acima do esperado para o estado de Minas Gerais, que variaram de 21,7% a 65,2% (Fávero et al., 2001, Nicolino et al. 2014, Furquim et al. 2021) A paratuberculose também foi observada em ocorrência muito maior que outros relatos da doença na região sudeste do Brasil, que variavam entre 4,7% e 65,5% (Yamasaki et al. 2013). Já a brucelose foi a doença que apresentou menor ocorrência nas propriedades 9,26% e também apresentou menor prevalência dentro dos rebanhos, apenas 1,37% dos animais. Isto se deve principalmente ao forte controle de transito animal e controle da vacinação feito em Minas Gerais pelo IMA (Instituto Mineiro de Agropecuária) em cumprimento ao Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT) (MAPA 2006)

A grande maioria das propriedades apresentou ocorrência para pelo menos 2 agentes estudados (52/54), mostrando que podem haver fatores comuns para a ocorrência das doenças, cerca de 65% (35/54) das propriedades estudadas apresentou a ocorrência de 3 ou 4 dos agentes estudados simultaneamente. Acredita-se que diversos fatores associados ao manejo da propriedade e dos animais podem estar associados a estes fatores. Alguns fatores foram

observados em comum com estas propriedades em que foram observadas a ocorrência de três ou quatro das doenças simultaneamente.

A utilização de touro sozinho ou complementado pela inseminação artificial foi observada em 83% (29/35) destas propriedades. A utilização de monta natural é um fator que esta ligado a maior ocorrência de doenças como a brucelose (Mota et al. 2011) e a leucose bovina (Souza et al., 2021).

Também foi observado que 83% das propriedades tiveram algum aborto nos últimos 12 meses e que as principais condutas quando ocorre é não fazer nada com o aborto, deixando ele no pasto (17/35) ou dar ele para os cães comerem (12/35). A ocorrência de abortos e principalmente a não destinação correta destes restos fetais é discutida por vários autores como causa predisponente para ocorrência de doenças como a brucelose (Mota et al. 2011) e leptospirose (Faine et al., 2000; Hamond, 2010)

A introdução de novos animais na propriedade também é uma pratica muito realizada 83%, geralmente comprando animais de outras propriedades sem testes prévios (23/35) e utilizando estes animais na reprodução do rebanho. Para todas as doenças estudadas é consenso que a introdução de animais no rebanho sem quarentena ou testagem adequada é um dos fatores mais importantes para a introdução ou disseminação das doenças nos rebanhos. (Barddal et al. 2016, Leal Filho et al. 2016, Alves et al. 2009, Dias et al. 2009, Gonçalves et al. 2009 e Rocha et al. 2009, Melo, 1999; Mendes et al., 2011, Fecteau, 2017)

Quando falamos da brucelose vemos que a maioria das propriedades positivas não testam os animais 3/5 (60%) e as outras testam apenas quando da compra de animais. Este parece ser um dos fatores mais importantes associados a ocorrência da brucelose, visto que a grande maioria das propriedades vacinam os animais periodicamente devido à exigência governamental. Mota et al. (2011) identificou em 14 estados do Brasil que uma das principais causas de ocorrência da brucelose em rebanhos foi a aquisição de animais de outras fazendas para a utilização na reprodução, e este fato foi mais acentuado quando associado a falta de testes quando da compra.

Apesar da alta ocorrência da leptospirose nas propriedades estudadas os sorovares mais ocorrentes nem sempre foram os mais associados a infecções em bovinos. Observou-se que em 17,74% dos casos isolados associados aos sorovares Autumnalis-Butembo, um sorovar que já foi associado a problemas reprodutivos em bovinos leiteiros (Saldanha et al. 2007), mas que frequentemente está associado a infecções incidentais em bovinos devido ao contato com roedores e animais silvestres (Nogueira et al. 1997, Ribeiro et al. 1999). Mostrando que o contato de animais de produção com os animais silvestres nas propriedades,

seja diretamente ou indiretamente por meio de reservatórios como os cães, é uma importante causa de disseminação da doença nos rebanhos. Os outros dois sorovares mais observados foram o Pomona-Pomona (9,89%) e Sejroe-Hadjo (3,41%), frequentemente associados a infecções e problemas reprodutivos em bovinos (Pinto et al. 2016, Lilenbaum 1995). Uma parte das amostras (5,97%) apresentou o resultado indeterminado pois foram observados a ocorrência de dois ou mais sorovares simultaneamente, sendo principalmente observados os mesmos já citados.

Quanto à Leucose Enzoótica Bovina os achados do estudo confirmam que os principais fatores predisponentes para maior ocorrência da doença em rebanhos é o tipo de criação animal, observou-se uma predominância de propriedades positivas com criação leiteira (94,2%) (Ambrósio et al, 2015). A introdução de animais novos na propriedade também é um fator importante (73%) como foi observado por diversos autores (Pereira et al. 2013, Melo, 1999; Mendes et al., 2011). Ordenha mecânica foi um fator observado em 98,1% das propriedades estudadas, demonstrando que a alta tecnificação das propriedades e manejo intenso dos animais também são fatores fortemente associados a maior ocorrência da doença (Távora e Birgel, 1991). Outro fator importante na LEB é a utilização de animais de monta natural na reprodução dos animais (Souza et al., 2021), observou-se que 86,5% das propriedades utiliza touros ou associação de touros e Inseminação artificial

Na paratuberculose um fator importante para alta ocorrência da doença nos rebanhos é a criação de animais de leite associado a alta concentração de animais conforme citado por outros autores (Nielsen e Toft 2008, Sun et al., 2015) é exatamente o que foi observado neste estudo onde 82,1% dos rebanhos positivos era criado de forma confinada ou semi-confinada. Observou-se também que 76,9% das propriedades positivas compram animais de outras propriedades, e muitas vezes sem testes sorológicos prévios. Fecteau (2017) mostrou que a introdução de animais portadores, mesmo que clinicamente saudáveis, é uma importante fonte de infecção e introdução da doença nos rebanhos.

CONCLUSÃO

Observou-se que as doenças estudadas estão ocorrendo de forma importante na região, principalmente a Leucose Bovina Enzoótica, Leptospirose e Paratuberculose, as quais foram observadas elevada ocorrência de propriedades positivas. Dentre os fatores predisponentes podemos destacar a importância dos animais silvestres e sinantrópicos na ocorrência da leptospirose, visto que os sorovares mais observados no estudo estão frequentemente associados a estes reservatórios. Já em doenças como a brucelose, paratuberculose e leucose bovina

enzoótica observou-se que os principais fatores que podem estar associados a maior ocorrência da doença são a utilização de monta natural na reprodução, a destinação inadequada dos restos fetais de abortos e a introdução de novos animais na propriedade, principalmente sem a realização de testes para as doenças.

Referencias

ADLER, B.; DE LA PEÑA MOCTEZUMA, A. *Leptospira* and leptospirosis. *Vet. Microbiol.*, v.140, p.287-296, 2010.

ALVES, A. J. S. et al. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado da Bahia. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, vol. 61 (supl. 1), p. 6-13, 2009.

AMBRÓSIO, N.A. Intercorrência da leucose enzoótica bovina e mastite em vacas leiteiras naturalmente infectadas. 2015. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2015.

AYELE W.Y., SVASTOVA P., ROUBAL P., BARTOS M. & PAVLIK I. 2005. *Mycobacterium avium* subspecies paratuberculosis cultured from locally and commercially pasteurized cow's milk in the Czech Republic. *Appl. Environ. Microbiol.* 71(3):1210-1214.

BARDDAL, J. E. I. et al. Effect of vaccination in lowering the prevalence of bovine brucellosis in the state of Mato Grosso, Brazil. *Semina: Ciências Agrárias*, vol. 37, (5 Supl. 2), p. 3479-92, 2016.

BARTLETT PC, RUGGIERO VJ, HUTCHINSON HC, DROSCHA CJ, NORBY B, SPORER KR, TAXIS T. M. Current developments in the epidemiology and control of enzootic bovine leukosis as caused by bovine leukemia virus. *Pathogens.* 2020; 9(12): 1058. Disponível em: <http://doi.org/10.3390/pathogens9121058>

BATAIER NETO, M., SANTOS, W. R. M., INFORZATO, G. R., TOZZETTI, D. S., & PEREIRA, R. E. P. (2009). Brucelose bovina. *Revista científica eletrônica de medicina veterinária*, 7(12), 01-06.

BATES A., O'BRIEN R., LIGGETT S. & GRIFFIN F. 2018. The effect of sub-clinical infection with *Mycobacterium avium* subsp. paratuberculosis on milk production in a New Zealand dairy herd. *BMC Vet. Res.* 14(1):93. <<https://dx.doi.org/10.1186/s12917-018-1421-4>> <PMid:29540214>

BENNETT, R. The 'Direct Costs' of livestock disease: the development of a system of models for the analysis of 30 endemic livestock diseases in Great Britain. *J. Agricul. Econ.*, v.54, p.55-71, 2003.

CAMARGOS M.F., REIS J.K.P. & LEITE R.C. 2004. Bovine leukemia virus. *Virus. Rev. Res.* 9(1):44-59.

COLE, J. R.; SULZER, C. R.; PULSSELY, A. R. Improved microtechnique for the leptospiral microscopic agglutination test. *Applied Microbiology*, vol. 25, n. 6, p.9 76-980, 1973.

DADAR, M., TIWARI, R., SHARUN, K., DHAMA, K., 2021. Importance of brucellosis control programs of livestock on the improvement of one health. *Vet. Q.* 41, 137–151. <https://doi.org/10.1080/01652176.2021.1894501>.

DE OLIVEIRA C.H.S., RESENDE C.F., OLIVEIRA C.M., BARBOSA J.D., FONSECA JUNIOR A.A., LEITE R.C. & REIS J.K.P. 2016. Absence of bovine leukemia virus (BLV) infection in buffaloes from Amazon and southeast region in Brazil. *Prev. Vet. Med.* 129:9-12. <https://dx.doi.org/10.1016/j.prevetmed.2016.05.002> <PMid:27317318>

FAINE, S. et al. *Leptospira and Leptospirosis*. Melbourne: Medicine Science, 2. ed. 2000, 272 p.

FAO -- Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2019. Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2019. Disponível em: <http://www.fao.org/home/en/> acesso em: 15 de maio 2019. Acesso em: 18 jun. 2019. acesso em: 15 de maio 2019. Acesso em: 18 jun. 2019.

FAVERO, M.; PINHEIRO, S.R.; VASCONCELLOS, S.A. Variantes sorológicas predominantes em colheitas efetuadas no período de 1984 a 1997 em rebanhos de 21 estados do Brasil. *Arq. Inst. Biol.*, v.68, p.29-35, 2001.

FECTEAU, M.E. Paratuberculosis in cattle. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.*, v.34, p.209-222, 2017.

FURQUIM, M.E.C., SANTOS R.F. E MATHIAS L.A. Antibodies against *Leptospira* spp. in bovine serum samples from several Brazilian states analyzed in the period from 2007 to 2015. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.73, n.2, p.277-284, 2021

GALTON, M. M. et al. Application of microtechnique to the agglutination test leptospiral antibodies. *Applied Microbiology*, vol. 13, p. 81-85, 1965.

GARCIA-ISPIERTO I. & LÓPEZ-GATIUS F. 2016. Early foetal loss correlates positively with seroconversion against *Mycobacterium avium* paratuberculosis in high-producing dairy cows. *Reprod. Domest. Anim.* 51(2):227-231. <<https://dx.doi.org/10.1111/rda.12670>> <PMid:26841136>

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

GILBERT R. O., “Reproductive diseases,” in Rebhun’s Diseases of Dairy Cattle Elsevier Health Sciences, Oxford, UK, 2007.

GONÇALVES, V. S. P. et al. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Minas Gerais. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, vol. 61, (supl. 1), p. 35-45, 2009.

HAMOND, C. Avaliação do Impacto da Leptospira no Desempenho Atlético de Equinos. Dissertação (Mestrado em Microbiologia e Parasitologia) – Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2010.

HENDRICK S.H., KELTON D.F., LESLIE K.E., LISSEMORE K.D., ARCHAMBAULT M. & DUFFIELD T.F. 2005. Effect of paratuberculosis on culling, milk production, and milk quality in dairy herds. J. Am. Vet. Med. Assoc. 227(8):1302- 1308.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2023 Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/bovinos/br> acesso em 14 de dezembro de 2022

LEAL FILHO, J. M. et al. Control of bovine brucellosis from 1998 to 2009 in the state of Mato Grosso do Sul, Brazil. Seminário: Ciências Agrárias, vol. 37 (Supl 2), p. 3467-78, 2016.

LILENBAUM, W.; MARTINS, G. Leptospirosis in cattle: a challenging scenario for the understanding of the epidemiology. Transboundary Emerg. Dis., v.61, Suppl.1., p.63-68, 2014.

LOMAR, A.V. et al. Leptospiroses. In: VERONESI, R.; FOCACCIA, R. Tratado de infectologia. 3.ed. São Paulo: Atheneu. v.2, n.79, p. 987-1003, 2005.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT): Manual técnico. Brasília: MAPA, 2006. 184 p.

MCDERMOTT, J. J., & ARIMI, S. M. (2002). Brucellosis in sub-Saharan Africa: Epidemiology, control and impact. Veterinary Microbiology, 90(1-4), 111-134. [https://doi.org/10.1016/S0378-1135\(02\)00249-3](https://doi.org/10.1016/S0378-1135(02)00249-3)

MELO, L. E. H. Avaliação da intercorrência entre Leucose Enzoótica, Tuberculose e Leptospirose dos bovinos em rebanhos produtores de leite C do Estado de São Paulo. 1999,

128f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo São Paulo, 1999.

MENDES, E. et al. Intercorrência Entre Leucose Enzoótica e tuberculose em bovinos leiteiros do estado de Pernambuco. Arquivos do Instituto Biológico, vol. 78, n. 1, p. 1-8, 2011.

MINEIRO, A.L.B.B.; VIEIRA, R.J.; BESERRA, E.E.A. et al. Avaliação do controle de leptospirose por vacinação em bovinos de propriedade leiteira no estado do Piauí. Arq. Inst. Biol., v.81, p.202-208, 2014.

MOTA, A. Fatores de risco para brucelose bovina no Brasil. [Dissertação]. Brasília: Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária; 2011.

NEKOU EI O., VANLEE U WEN J., STRYHN H., KELTON D. & KEEFE G. 2016. Lifetime effects of infection with Bovine leukemia virus on longevity and milk production of dairy cows. Prev. Vet. Med. 133:1-9. <<https://dx.doi.org/10.1016/j.pvetmed.2016.09.011>> <PMid:27720022>

NEWCOMER, B. W. and GIVENS, D., “Diagnosis and control of viral diseases of reproductive importance: infectious bovine rhinotracheitis and bovine viral diarrhea,” Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice, vol. 32, no. 2, pp. 425–441, 2016.

NIELSEN S.S. & TOFT N. 2008. Ante mortem diagnosis of paratuberculosis: a review of accuracies of ELISA, interferon γ assay and fecal culture techniques. Vet. Microbiol. 129:217-235.

NICOLINO, R.R.; LOPES, L.B.; RODRIGUES, R.O.; TEIXEIRA, J.F.B.; HADDAD, J.P.A. Prevalence and spatial analysis of antileptospiral agglutinins in dairy cattle - Microregion of Sete Lagoas, Minas Gerais, 2009/2010. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.66, p.648-654, 2014.

NOGUEIRA, M. F. et al. Detecção de anticorpos anti-Leptospira spp. e antiBrucella abortus em capivaras (Hydrochaeris hydrochaeris). Anais do XIX Congresso Brasileiro de Microbiologia, Rio de Janeiro, RJ, s/p, 1997.

OIE 2018. Paratuberculosis (Johne’s disease), p.544-559. In: OIE (Eds), Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals. 8th ed. World Organisation for Animal Health (OIE).

PAPPAS, G., PAPADIMITRIOU, P., AKRITIDIS, N., CHRISTOU, L., & TSIANOS, E. V. (2006). The new global map of human brucellosis. *The Lancet Infectious Diseases*, 6(2), 91–99. [https://doi.org/10.1016/s1473-3099\(06\)70382-6](https://doi.org/10.1016/s1473-3099(06)70382-6)

PASQUALOTTO, W.; SEHNEM, S.; WINCK, C. A. Incidência de Rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR), Diarreia viral bovina (BVD) e Leptospirose em bovinos leiteiros da região oeste de Santa Catarina Brasil. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, v. 8, n. 2, p. 249-270, ago./2015. Disponível em: <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/view/3034>. Acesso em: 22 out. 2020.

PEREIRA, C.R., DE OLIVEIRA, I.R.C., DE OLIVEIRA, L.F., DE OLIVEIRA, C.S.F., LAGE, A.P., DORNELES, E.M.S., 2021. Accidental exposure to *Brucella abortus* vaccines and occupational brucellosis among veterinarians in Minas Gerais state, Brazil.

PEREIRA, M. H. et al. Effects of vaccination against reproductive diseases on reproductive performance of lactating dairy cows submitted to AI. *Animal Reproduction Science*, vol. 137, n. (3-4), p. 156-162, 2013.

PINTO, P. S. et al. A systematic review on the microscopic agglutination test seroepidemiology of bovine leptospirosis in Latin America. *Trop. Anim. Health. Prod.*, vol. 48, n. 2, p. 239-248, feb., 2016.

POESTER, F., FIGUEIREDO, V. C. F. D., LÔBO, J. R., GONÇALVES, V. S. P., LAGE, A. P., ROXO, E., MOTA, P. M. P. C., MÜLLER, E. E. & FERREIRA NETO, J. S. (2009). Estudos de prevalência da brucelose bovina no âmbito do Programa Nacional de Controle e Erradicação de Brucelose e Tuberculose: Introdução. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 61, 01-05. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352009000700001>

RAIZMAN E.A., FETROW J.P. & WELLS S.J. 2009. Loss of income from cows shedding *Mycobacterium avium* subspecies paratuberculosis prior to calving compared with cows not shedding the organism on two Minnesota dairy farms. *J. Dairy. Sci.* 92(10):4929-4936. <<https://dx.doi.org/10.3168/jds.2009-2133>> <PMid:19762809>

RIBEIRO, S.C.A.; BOSCOLO, I.B.; GONÇALVES, G.F.; OLIVEIRA, P.R. Leptospirose no rebanho bovino da sub-região de Nhecolândia, Pantanal Matogrossense, Brasil. *Vet. Not.*, v.5, n.1, p.51-55, 1999. 14, n. 1, p. 164-183, 1991.

ROCHA, W. V. et al. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Goiás. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, vol. 61, (supl. 1), p. 27-34, 2009.

SALDANHA, G. B. et al. Sorologia positiva para *Leptospira Butembo* em bovinos apresentando problemas reprodutivos. *Cienc. Rural*, Santa Maria, vol. 37, n. 4, p. 1182-1184, jul./ago. 2007.

SANTOS, R. L. et al. Economic losses due to bovine brucellosis in Brazil. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, Rio de Janeiro, v. 33, n. 6, p. 759-764, June 2013.

SCHWARTZ I, LEVY D. Pathobiology of bovine leukemia virus. *Veterinary Research*. 1994; 25(6): 521-536. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7889034/>.

SOUZA, M. A. et al. *Mycobacterium avium* subspecies paratuberculosis and bovine leukemia virus seroprevalence and associated risk factors in dairy herds in Minas Gerais state, Brazil, *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, vol. 73, n. 2, p. 508-512, 2021.

SUN, W. W. et al. *Mycobacterium avium* subspecies paratuberculosis and Bovine Leukemia Virus Seroprevalence and Associated Risk Factors in Commercial Dairy and Beef Cattle in Northern and Northeastern China. *Biomed Research International*, vol. 2015, p. 1-7, 2015.

VASCONCELLOS, S. A. et al. *Leptospira Bovina*. Níveis de ocorrência e sorotipos predominantes em rebanhos dos Estados de Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná, Rio Grande do Sul, Mato Grosso do Sul. Período de janeiro a abril de 1996. *Arquivos do Instituto Biológico*, vol. 64, n. 2, p. 7-15, 1997.

TÁVORA, J. P. F.; BIRGEL, E. H. Prevalência da infecção pelo Vírus da Leucose Enzoótica Bovina em rebanhos leiteiros criados na região do polo Itabuna, estado da Bahia. *Arquivo da Escola de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Bahia*, vol.

YAMASAKI E.M., BRITO M.F., MOTA R.A., MCINTOSH D. & TOKARNIA C.H. 2013. Paratuberculose em ruminantes no Brasil. *Pesq. Vet. Bras.* 33(2):127-140. <https://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2013000200001>

YOO H. S., “Infectious causes of reproductive disorders in cattle,” *Journal of Reproduction and Development*, vol. 56, no. S, pp. 53–60, 2010.

ANEXOS

ANEXO A. QUESTIONÁRIO EPIDEMIOLÓGICO

Estudo epidemiológico																	
01-Identificação: Município: _____ Região: _____ UF: _____ Proprietário: _____ Propriedade: _____ Código de cadastro no serviço de defesa: _____								03 –Telefone _____									
02 – Data da colheita: ____/____/____								04 – Coordenadas Lat _____° _____' _____" _____" Lon _____° _____' _____" _____" Altitude _____									
05- Tipo da Exploração: <input type="checkbox"/> corte <input type="checkbox"/> leite <input type="checkbox"/> mista 06- Tipo de Criação: <input type="checkbox"/> confinado <input type="checkbox"/> semi-confinado <input type="checkbox"/> extensivo 07- Nº de Ordenhas por dia: <input type="checkbox"/> 1 ordenha <input type="checkbox"/> 2 ou 3 ordenhas <input type="checkbox"/> Não ordenha 08- Tipo de Ordenha: <input type="checkbox"/> manual <input type="checkbox"/> mecânica ao pé <input type="checkbox"/> mecânica em sala de ordenha <input type="checkbox"/> Não ordenha 09- Produção de leite: a) Nº de vacas em lactação: _____ b) Produção diária de leite na fazenda: _____ litros 10- Usa inseminação artificial? <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> usa inseminação artificial e touro <input type="checkbox"/> usa só inseminação artificial 11- Raça predominante - Bovinos: <input type="checkbox"/> zebu <input type="checkbox"/> europeu de leite <input type="checkbox"/> europeu de corte <input type="checkbox"/> mestiço <input type="checkbox"/> outras raças - Caprinos: <input type="checkbox"/> Leite <input type="checkbox"/> Corte <input type="checkbox"/> Misto <input type="checkbox"/> outras raças																	
12(a)- Bovinos existentes						12(b)- Caprinos existentes											
REBANHO	Machos (meses)				Fêmeas (meses)				REBANHO	Machos (meses)				Fêmeas (meses)			
Total	0-6	6-12	12-24	> 24	0-6	6-12	12-24	> 24	Total	0-6	6-12	12-24	> 24	0-6	6-12	12-24	> 24
13- Outras espécies domésticas na propriedade: <input type="checkbox"/> ovinos <input type="checkbox"/> equídeos <input type="checkbox"/> suínos <input type="checkbox"/> aves de quintal ou comerciais <input type="checkbox"/> cão <input type="checkbox"/> gato 14- Espécies silvestres em vida livre na propriedade: <input type="checkbox"/> não tem <input type="checkbox"/> cervídeos <input type="checkbox"/> capivaras <input type="checkbox"/> felídeos <input type="checkbox"/> marsupiais (gambá) <input type="checkbox"/> macacos <input type="checkbox"/> outras:..... 15- Alguma vaca/caprino abortou nos últimos 12 meses? <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não sabe quantas? _____ 16- O que faz com o feto abortado e a placenta? <input type="checkbox"/> enterra/joga em fossa/queima <input type="checkbox"/> alimenta porco/cão <input type="checkbox"/> não faz nada 17- Faz testes para diagnóstico de? <input type="checkbox"/> Brucelose <input type="checkbox"/> Leptospirose <input type="checkbox"/> IBR/BVD <input type="checkbox"/> Neospora <input type="checkbox"/> Bluetongue <input type="checkbox"/> uma vez ao ano <input type="checkbox"/> duas vezes ao ano <input type="checkbox"/> quando compra animais <input type="checkbox"/> qd. há aborto na fazenda <input type="checkbox"/> qd. exigido para trânsito/eventos/crédito 18- Nos últimos 2 anos houve introdução de bovinos ou caprinos? <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim Onde/de quem: <input type="checkbox"/> em exposição <input type="checkbox"/> em leilão/feira <input type="checkbox"/> de comerciante de gado <input type="checkbox"/> diretamente de outras fazendas 19- Introduziu fêmeas ou machos (bovinos ou caprinos) com finalidade de reprodução? <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim Onde/de quem: <input type="checkbox"/> em exposição <input type="checkbox"/> em leilão/feira <input type="checkbox"/> de comerciante de gado <input type="checkbox"/> diretamente de outras fazendas 20- Vende fêmeas ou machos para reprodução? <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim A quem/onde: <input type="checkbox"/> em exposição <input type="checkbox"/> em leilão/feira <input type="checkbox"/> a comerciante de gado <input type="checkbox"/> diretamente a outras fazendas 21- Intervalo entre partos: <input type="checkbox"/> Longo <input type="checkbox"/> Curto Retorno ao Cio: <input type="checkbox"/> Longo <input type="checkbox"/> Curto 22- Vacina contra? <input type="checkbox"/> Brucelose <input type="checkbox"/> Leptospirose <input type="checkbox"/> IBR/BVD 23- Local de abate das fêmeas e machos adultos: <input type="checkbox"/> na própria fazenda <input type="checkbox"/> em estabelecimento sem inspeção veterinária <input type="checkbox"/> em estabelecimento de abate com inspeção veterinária <input type="checkbox"/> não abate 24- Aluga pastos em alguma época do ano? <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim 25- Tem pastos em comum com outras propriedades? <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim 26- Compartilha outros itens com outras propriedades? <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim, qual: <input type="checkbox"/> insumos <input type="checkbox"/> equipamentos <input type="checkbox"/> funcionários 27- Existem na propriedade áreas alagadiças às quais o gado tem acesso? <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim 28- Existe na propriedade área(s) onde o gado permanece concentrado durante o dia ou à noite? <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim, qual: <input type="checkbox"/> palafitas <input type="checkbox"/> outra:..... 29- Tem piquete separado para fêmeas na fase de parto e/ou pós-parto? <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim 30- Os animais tem contato direto com cães: <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não 31- Tem assistência veterinária? <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim, de que tipo? <input type="checkbox"/> veterinário da cooperativa <input type="checkbox"/> veterinário particular 32- Motivo da visita do veterinário? _____ <input type="checkbox"/> morte de animais Números: Idade: Sexo: 33- Principais doenças? <input type="checkbox"/> Artrite <input type="checkbox"/> Pododermatite <input type="checkbox"/> Mastite <input type="checkbox"/> Diarréia <input type="checkbox"/> Ectoparasitas <input type="checkbox"/> Endoparasitas <input type="checkbox"/> Sinais Neurológicos <input type="checkbox"/> Pneumonias <input type="checkbox"/> Hemoglobinúria/hematúria <input type="checkbox"/> Fotossensibilidade <input type="checkbox"/> Retenção de Placenta <input type="checkbox"/> Mal formação 34- Compartilha aguadas/bebedouros com animais de outra(s) propriedade(s)? <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim 35- Propriedade possui área para pouso de boiada em trânsito? <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim 36- Classificação da propriedade? <input type="checkbox"/> rural clássica <input type="checkbox"/> aldeia indígena <input type="checkbox"/> assentamento <input type="checkbox"/> periferia urbana																	
Observações: _____ _____																	
NOME DO PROPRIETÁRIO _____								ASSINATURA _____									

ANEXO B TABELA: DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA ABSOLUTA E RELATIVA DAS VARIÁVEIS.

VARIÁVEL	FREQUÊNCIA	PORCENTAGEM
Corte		
Não	54	100
Sim	0	0
Leite		
Não	3	5.56
Sim	51	94.44
Mista		
Não	51	94.44
Sim	3	5.56
Confinado		
Não	51	94.44
Sim	3	5.56
Semiconfinado		
Não	13	24.07
Sim	41	75.93
Extensivo		
Não	44	81.48
Sim	10	18.52
Ordenha		
Não	54	100
Sim	0	0
2 ou 3 ordenhas		
Não	0	0
Sim	54	100
Não ordenha		
Não	54	100
Sim	0	0
Ordenha manual		
Não	53	98.15
Sim	1	1.85
Ordenha mecânica ao pé		
Não	37	68.52
Sim	17	31.48
Ordenha mecânica em sala de ordenha		
Não	18	33.33
Sim	36	66.67
Não ordenha		
Não	54	100
Sim	0	0
Usa só touro		
Não	28	51.85
Sim	26	48.15
Usa IA e touro		
Não	33	61.11
Sim	21	38.89

Usa só IA		
Não	47	87.04
Sim	7	12.96
Zebu		
Não	52	96.30
Sim	2	3.70
Europeu de leite		
Não	21	38.89
Sim	33	61.11
Europeu de corte		
Não	54	100
Sim	0	0
Mestiço		
Não	35	64.81
Sim	19	100
Outras raças		
Não	53	98.15
Sim	1	1.85
Ovinos		
Não	52	96.30
Sim	2	3.70
Equídeos		
Não	21	38.89
Sim	33	61.11
Suínos		
Não	31	57.41
Sim	23	42.59
Aves de quintal ou comerciais		
Não	13	24.07
Sim	41	75.93
Cão		
Não	1	1.85
Sim	53	98.15
Gato		
Não	13	24.07
Sim	41	75.93
Cervídeos		
Não	49	90.74
Sim	5	9.26
Capivaras		
Não	38	70.37
Sim	16	29.63
Felídeos		
Não	39	72.22
Sim	15	27.78
Marsupiais (gambás)		
Não	21	38.89
Sim	33	61.11
Macacos		

Não	42	77.78
Sim	12	22.22
Não abortou nos últimos 12 meses		
Não	46	85.19
Sim	8	14.81
Abortou nos últimos 12 meses		
Não	9	16.67
Sim	45	83.33
Não sabe se abortou nos últimos 12 meses		
Não	54	100
Sim	0	0
Feto abortado e placenta são		
Não	43	81.13
Sim	10	18.87
Feto abortado e placenta são alimentos para		
Não	40	75.47
Sim	13	24.53
Não faz nada com feto abortado e placenta		
Não	23	43.40
Sim	30	56.60
Brucelose		
Não	24	44.44
Sim	30	55.56
Leptospirose		
Não	52	96.30
Sim	2	3.70
IBR/BVD		
Não	53	98.15
Sim	1	1.85
Neospora		
Não	54	100
Sim	0	0
Bluetongue		
Não	54	100
Sim	0	0
Teste uma vez ao ano		
Não	46	85.19
Sim	8	14.81
Testa duas vezes ao ano		
Não	54	100
Sim	0	0
Testa quando compra animais		
Não	41	75.93
Sim	13	24.07
Testa quando há aborto na fazenda		
Não	49	90.74
Sim	5	9.26
Testa quando exigido para trânsito/eventos/crédito		

Não	48	88.89
Sim	6	11.11
Introdução de bovinos		
Não	15	27.78
Sim	39	72.22
Origem animal de exposição		
Não	54	100
Sim	0	0
Origem animal em leilão/feira		
Não	48	88.89
Sim	6	11.11
Origem animal de comerciante de gado		
Não	53	98.15
Sim	1	1.85
Origem de animais diretamente de outras		
Não	21	38.89
Sim	33	61.11
Introdução de fêmeas ou machos para reprodução		
Não	27	50
Sim	27	50
Origem de animal para reprodução em		
Não	54	100
Sim	0	0
Origem de animal para reprodução em leilão/feira		
Não	51	94.44
Sim	3	5.56
Origem de animal para reprodução de		
Não	54	100
Sim	0	0
Origem de animal para reprodução diretamente de outras fazendas		
Não	30	55.56
Sim	24	44.44
Vende animais para reprodução		
Não	35	64.81
Sim	19	35.19
Vende em exposição		
Não	54	100
Sim	0	0
Vende animais em leilão/feira		
Não	52	96.30
Sim	2	3.70
Vende animais à comerciante de gados		
Não	52	96.30
Sim	2	3.70
Vende diretamente a outras fazendas		
Não	38	70.37

Sim	16	29.63
Intervalo entre partos longo		
Não	40	74.07
Sim	14	25.93
Intervalo entre partos curtos		
Não	14	25.93
Sim	40	74.07
Retorno ao cio longo		
Não	43	79.63
Sim	11	20.37
Retorno ao cio curto		
Não	11	20.37
Sim	43	79.63
Brucelose		
Não	1	1.85
Sim	53	98.15
Leptospirose		
Não	29	53.70
Sim	25	46.30
IBR/BVD		
Não	29	53.70
Sim	25	46.30
Abate na própria fazenda		
Não	52	96.30
Sim	2	3.70
Abate em estabelecimento sem inspeção veterinária		
Não	54	100
Sim	0	0
Abate estabelecimento com inspeção		
Não	37	68.52
Sim	17	31.48
Não abate		
Não	19	35.19
Sim	35	64.81
Aluga pastos em alguma época do ano		
Não	42	77.78
Sim	12	22.22
Pastos em comum com outras propriedades		
Não	52	96.30
Sim	2	3.70
Compartilha outros itens com outras propriedades		
Não	41	75.93
Sim	13	24.07
Insumos		
Não	54	100
Sim	0	0

Equipamentos		
Não	41	75.93
Sim	13	24.07
Funcionários		
Não	54	100
Sim	0	0
Gado tem acesso a áreas alagadiças		
Não	29	53.70
Sim	25	46.30
Áreas onde o gado permanece concentrado		
Não	14	26.42
Sim	39	73.58
Piquete pré e pós parto		
Não	27	50
Sim	27	50
Contato direto com cães		
Não	2	3.70
Sim	52	96.30
Assistência veterinária		
Não	6	11.11
Sim	48	88.89
O veterinário e da cooperativa		
Não	52	96.30
Sim	2	3.70
Veterinário e particular		
Não	8	14.81
Sim	46	85.19
Artrite		
Não	54	100
Sim	0	0
Pododermatite		
Não	39	72.22
Sim	15	27.78
Mastite		
Não	8	14.81
Sim	46	85.19
Diarreia		
Não	18	33.33
Sim	36	66.67
Ectoparasitas		
Não	9	16.67
Sim	45	83.33
Endoparasitas		
Não	42	77.78
Sim	12	22.22
Sinais neurológicos		
Não	54	100
Sim	0	0
Pneumonias		

Não	36	66.67
Sim	18	33.33
Hemoglobinúria/hematúria		
Não	54	100
Sim	0	0
Fotosensibilidade		
Não	54	100
Sim	0	0
Retenção de placenta		
Não	27	50
Sim	27	50
Mal formação		
Não	54	100
Sim	0	0
Compartilha aguadas/bebedouros com animais de outras propriedades		
Não	46	85.19
Sim	8	14.81
Possui área para pouso de boiada em trânsito		
Não	54	100
Sim	0	0
Brucelose		
Não	49	90.74
Sim	5	9.26
BTV		
Não	0	0
Sim	54	100
Leptospira		
Não	7	12.96
Sim	47	87.04
Australis/Australis		
Não	46	85.19
Sim	8	14.81
Australis/Bratislava		
Não	54	100
Sim	0	0
Sejroe/guaiacura		
Não	47	87.04
Sim	7	12.96
Autumnalis/autumnalis		
Não	53	98.15
Sim	1	1.85
Autumnalis/Butembo		
Não	17	31.48
Sim	37	68.52
Ballum/Castellonis		
Não	50	92.59
Sim	4	7.41
Batavia/Batavie		

Não	54	100
Sim	0	0
Canicola/canicola		
Não	46	85.19
Sim	8	14.81
Celledoni/Whitcombi		
Não	54	100
Sim	0	0
Cynopteri/Cynopteri		
Não	54	100
Sim	0	0
Grippytyphosa/Grippytyphosa		
Não	53	98.15
Sim	1	1.85
Habdomadis/Hebdomadis		
Não	40	74.07
Sim	14	25.93
Icterohaemorrhagie/Copenhageni		
Não	48	88.89
Sim	6	11.11
Icterohaemorrhagie/Icterohaemorrhagie		
Não	52	96.30
Sim	2	3.70
Javanica/Javanica		
Não	54	100
Sim	0	0
Panama/Panama		
Não	52	96.30
Sim	2	3.70
Pomona/Pomona		
Não	31	57.41
Sim	23	42.59
Pyrogene/Pirogenes		
Não	53	98.15
Sim	1	1.85
Sejroe/Hardjo		
Não	36	66.67
Sim	18	33.33
Shermani/Shermeni		
Não	54	100
Sim	0	0
Tarassovi/Tarassovi		
Não	44	81.48
Sim	10	18.52
Pomona/Pomona		
Não	48	88.89
Sim	6	11.11
Djasiman/Sentot		
Não	54	100

Sim	0	0
-----	---	---

Fonte: O autor .