

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**

**FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**EDUARDO RODRIGUES CARVALHO**

**SOROPREVALÊNCIA DA LEPTOSPIROSE EM FÊMEAS BOVINAS DE UMA  
FAZENDA DE GADO DE CORTE NO MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA, MG**

**UBERLÂNDIA**

**2023**

**EDUARDO RODRIGUES CARVALHO**

**SOROPREVALÊNCIA DA LEPTOSPIROSE EM FÊMEAS BOVINAS DE UMA  
FAZENDA DE GADO DE CORTE NO MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA, MG**

Trabalho de Conclusão de curso apresentado à coordenação do curso de graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Medicina Veterinária.

Orientadora: Profa. Dra. Anna Monteiro Correia Lima

**UBERLÂNDIA**

**2023**

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU com  
dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

C331 2023	<p>Carvalho, Eduardo Rodrigues, 1999- SOROPREVALÊNCIA DA LEPTOSPIROSE EM FÊMEAS BOVINAS DE UMA FAZENDA DE GADO DE CORTE NO MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA, MG [recurso eletrônico] / Eduardo Rodrigues Carvalho. - 2023.</p> <p>Orientadora: Anna Monteiro Correia Lima. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Uberlândia, Graduação em Medicina Veterinária. Modo de acesso: Internet. Inclui bibliografia.</p> <p>1. Veterinária. I. Lima, Anna Monteiro Correia ,1973- (Orient.). II. Universidade Federal de Uberlândia. Graduação em Medicina Veterinária. III. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDU: 619</p>
--------------	---

**EDUARDO RODRIGUES CARVALHO**

**SOROPREVALÊNCIA DA LEPTOSPIROSE EM FÊMEAS BOVINAS DE UMA  
FAZENDA DE GADO DE CORTE NO MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA, MG**

Trabalho de Conclusão de curso apresentado à coordenação do curso de graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Medicina Veterinária.

Uberlândia, 03 de fevereiro de 2023

Banca Examinadora:

---

Profa. Dra. Anna Monteiro Correia Lima  
Orientadora FAMEV - UFU/MG

---

Prof. Dr. Felipe Antunes Magalhães  
Professor FAMEV – UFU/MG

---

Profa. Dra. Eliane Pereira Mendonça  
Professora FAMEV – UFU/MG

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente gostaria de agradecer a minha família em especial, a minha mãe Joselita Rodrigues Dias, por me dar coragem para conseguir atingir meus objetivos.

À minha orientadora Profa. Dra. Anna Monteiro Correia Lima que me ajudou e dedicou seu tempo para essa pesquisa ser bem-sucedida.

A equipe do Laboratório de doenças infectocontagiosas animais domésticos da Universidade Federal de Uberlândia, aonde todos foram muito solícitos e profissionais em seus respectivos trabalhos.

Às pessoas que integra o Grupo de estudo e pesquisa em bovinocultura de corte (UFU-Corte) em especial ao Prof. Dr. Felipe Antunes Magalhães, que foram essenciais para o andamento da pesquisa, além de auxiliar nas principais etapas.

Aos meus amigos André Luiz Zoccoli, Any Carolina Assunção, Elbson Batista Moreira Júnior, Fábio de Oliveira Nogueira, Mariana Laura Dias e Maria Victória Pereira de Souza que foram de grande ajuda, mesmo nos momentos difíceis.

Agradeço a banca examinadora que esteve presente, Profa. Dra. Eliane Pereira Mendonça, Prof. Dr. Felipe Antunes Magalhães, obrigado pela disponibilidade e por contribuir na qualidade do trabalho

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Soroprevalência de <i>Leptospira spp.</i> em fêmeas bovinas de corte e seus índices reprodutivos na Fazenda Experimental Capim Branco da Universidade Federal de Uberlândia em 2021.....	19
Tabela 2 - Soroprevalência de <i>Leptospira spp.</i> em fêmeas bovinas de corte e seus índices reprodutivos na Fazenda Experimental Capim Branco da Universidade Federal de Uberlândia em 2022.....	19
Tabela 3 - Titulação e soroprevalência para <i>Leptospira spp.</i> do exame MAT das fêmeas bovinas de corte na Fazenda Experimental Capim Branco da Universidade Federal de Uberlândia em 2021.....	20
Tabela 4 - Titulação e soroprevalência para <i>Leptospira spp.</i> do exame MAT das fêmeas bovinas de corte na Fazenda Experimental Capim Branco da Universidade Federal de Uberlândia em 2022.....	21
Tabela 5 - Fêmeas bovinas de corte reagentes para <i>Leptosipira spp.</i> na Fazenda Experimental Capim Branco da Universidade Federal de Uberlândia nos anos de 2021 e 2022.....	22
Tabela 6 - Fêmeas bovinas de corte examinadas no MAT e seus índices reprodutivos na Fazenda Experimental Capim Branco da Universidade Federal de Uberlândia nos anos de 2021 e 2022.....	23
Tabela 7 - Número de casos das amostras com presença de tipos aglutinação de combinações de sorovares no exame mat, na fazenda experimental capim branco da universidade federal de uberlândia em 2022.....	24

## RESUMO

A leptospirose é uma enfermidade zoonótica que causa grande impacto social, econômico e sanitário. Na bovinocultura de corte ocorrem grandes perdas, apresentando os animais sinais clínicos reprodutivos como repetição de estro, aborto, natimortos, neonatos fracos e retenção de placenta. O diagnóstico da infecção é importante para a realização de um programa de controle da doença na propriedade, utilizando as vacinas mais compatíveis com a soroprevalência do rebanho na região. O objetivo deste estudo foi verificar a soroprevalência de leptospirose em fêmeas bovinas de corte em idade reprodutiva da fazenda Experimental Capim Branco, localizada no município de Uberlândia, Minas Gerais. Foram testadas amostras de soro sanguíneo de 38 fêmeas que não foram vacinadas contra leptospirose, empregando o teste de soroprecipitação microscópica em campo escuro para detecção de anticorpos anti-*Leptospira spp.* Este estudo foi dividido em duas coletas, sendo que na primeira coleta o número de animais reagentes foi de apenas nove (23,68%), os quais foram positivos para os seguintes sorovares: Wolffi (36,06%), Grippotyphosa (27,27%) e Pomona (18,19%). Já na segunda coleta o número de animais sororreagente aumentou para 33 (64,86), sendo os sorovares identificados: Grippotyphosa (20,62%), Tarassovi (19,69%), Canicola (18,77%), Pomona (15,84) e Wolffi (13,20%). Os resultados demonstram que a soroprevalência da leptospirose é alta, e os animais sororreagentes estão com a doença. O que serve de alerta para intensificar medidas de controle da enfermidade, visando prevenir a disseminação da bactéria e conseqüentemente, minimizar perdas decorrentes dos problemas reprodutivos causados por este patógeno.

Palavras-chave: bovinocultura de corte; falhas reprodutivas; *Leptospira spp.*

## ABSTRACT

Leptospirosis is a zoonotic disease that causes significant social, economic, and health impacts. In beef cattle, large losses occur, with the animals presenting reproductive clinical signs such as repeated estrus, abortion, stillbirths, weak neonates, and retained placenta. The diagnosis of the infection is important for carrying out a disease control program on the property, using the vaccines that are most compatible with the seroprevalence of the herd in the region. The objective of this study was to verify the seroprevalence of leptospirosis in female beef cattle of reproductive age at the Experimental Capim Branco farm, located in the municipality of Uberlândia, Minas Gerais. Blood serum samples from 38 females that were not vaccinated against leptospirosis were tested, using the microscopic agglutination test in the dark field to detect antibodies against *Leptospira* spp. This study was divided into two collections, and in the first collection, the number of reactive animals was only nine (23.68%), which were positive for the following serovars: Wolffi (36.06%), Grippotyphosa (27, 27%) and Pomona (18.19%). In the second collection, the number of seroreactive animals increased to 33 (64.86), with the serovars identified: Grippotyphosa (20.62%), Tarassovi (19.69%), Canicola (18.77%), Pomona (15 .84) and Wolffi (13.20%). The results demonstrate that the seroprevalence of leptospirosis is high, and seroreactive animals have the disease. This serves as a warning to intensify measures to control the disease, prevent the spread of the bacteria and consequently, minimize losses resulting from the reproductive problems caused by this pathogen.

Keywords: beef cattle; reproductive failures; *Leptospira* spp.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	10
2 OBJETIVOS.....	11
2.1 Objetivo geral.....	11
2.2 Objetivos específicos .....	12
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	12
3.1 Agente etiológico .....	12
3.2 Epidemiologia .....	13
3.3 Leptospirose genital bovina .....	14
3.4 Vacinação.....	14
3.5 Diagnóstico.....	15
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	15
4.1 Local e execução.....	15
4.2 Análise estatística.....	18
5 RESULTADOS.....	18
6 DISCUSSÃO.....	24
7 CONCLUSÃO.....	27
REFERÊNCIAS.....	27

## 1 INTRODUÇÃO

A pecuária de corte exerce um papel especialmente importante na economia brasileira. O Brasil possui o maior rebanho comercial do mundo, formado por um efetivo de cerca 217 milhões de cabeças, representando, sozinho, 14,3% do rebanho mundial (EMBRAPA, 2021). Desse modo, o Brasil tem perspectiva de aumento de lucro e produtividade, o que pode levar a uma negligência e condições que beneficiam para instalação e transmissão de microrganismo nos rebanhos, como *Leptospira spp.* (SANTOS et al., 2017).

A leptospirose é uma doença infectocontagiosa causada por bactérias do gênero *Leptospira*. Possui potencial que é zoonótico de vasta distribuição, com grande significância social, econômica e sanitária, com a capacidade de afetar seres humanos, praticamente todos os animais, com destaque para os carnívoros, primatas, roedores e marsupiais, os quais conseguem tornar-se portadores, apresentando assim grande importância na disseminação da doença (ARAÚJO et al., 2005).

Na espécie bovina, a leptospirose e sua forma genital está associado as enfermidades reprodutivas, causando abortos, natimortos, neonatos fracos e retenção de placenta (LOUREIRO; LILENBAUM, 2020; OLIVEIRA et al., 2010). Esta infecção é mais profundamente associada a síndromes mais sutis, como subfertilidade e morte embrionária precoce. Com isso, trata-se de uma doença silenciosa que pode passar de maneira despercebida e não diagnosticada, comprometendo a eficiência reprodutiva com uma consequente diminuição da produtividade de carne e leite dos rebanhos por longos períodos, ocasionando assim perdas econômicas, dado que um dos objetivos da bovinocultura de corte é de obter um índice reprodutivo satisfatório, que é alcançar um bezerro ao ano (ELLIS, 2015; LOUREIRO; LILENBAUM, 2020; SILVEIRA et al., 2021).

A permanência de vacas infectadas e a alta densidade de animais, podem contribuir na contaminação do meio ambiente e transmissão da doença, visto que esses animais podem agir como reservatórios, resultando em fontes de infecção para outros animais (LILENBAUM; SOUZA, 2003).

A ocorrência de roedores sinantrópicos, cães e animais silvestres nas propriedades rurais é encarada como um fator significativo na epidemiologia da leptospirose como na sua prevalência no rebanho, esse contato direto com bovinos e

nos alimentos são condições de risco, para a infecção e instauração da doença (FAINE, 1982; GAROUSSI et al., 2006). Todavia, essas condições de riscos associados à leptospirose dependem de variáveis, como localização e tecnificação da propriedade, composição do rebanho, manejo sanitário, alimentação e cuidados com os animais (LILENBAUM; SOUZA, 2003).

Alguns sorovares se destacam pela prevalência nos bovinos, sendo eles, Hardjo, Wolffi, Pomona, Grippytyphosa e Icterohaemorrhagiae. Os sorovares mais frequentemente descritos na espécie bovina são Hardjo e Wolffi que pertencem ao mesmo sorogrupo. Todavia, o Wolffi mesmo sendo o sorovar frequentemente identificado em sorologia, no Brasil, não se tem relato de isolamento em bovinos (SANTOS et al., 2017).

O diagnóstico da infecção e o isolamento da bactéria é fundamental, além disso a realização de um programa de controle da doença, com a adição dos sorovares mais comuns no território nacional em vacinas, e incluir mais rotineiramente no manejo sanitário (CASTRO et al., 2008; SARMENTO et al., 2012). O diagnóstico da leptospirose é pelo teste de soroaglutinação microscópica (MAT) que é aconselhado como padrão internacional, de acordo com o Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals (OIE, 2006).

Existem inúmeros trabalhos na literatura que direcionam seus estudos para o diagnóstico sorológico da leptospirose em bovinos de leite (CHIARELI et al., 2012; MINEIRO et al., 2014; PIMENTA et al., 2014 DA SILVA et al., 2022), enquanto poucos estudos foram realizados em bovinos de corte, motivando assim a realização do presente estudo.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

O objetivo geral deste trabalho foi verificar a soroprevalência da leptospirose em fêmeas bovinas de corte em idade reprodutiva na fazenda experimental Capim Branco, na Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG.

## 2.2 Objetivos específicos

- Determinar a soroprevalência da leptospirose nas fêmeas bovinas de corte em idade reprodutiva na fazenda experimental Capim Branco da Universidade Federal de Uberlândia;
- Correlacionar os dados de soroprevalência com os índices reprodutivos das fêmeas avaliadas, como partos, repetição de estro, aborto.

## 3 REVISÃO DE LITERATURA

### 3.1 Agente etiológico

O gênero *Leptospira* está classificado em 35 espécies e mais de 250 sorovares com base na caracterização molecular e sorológica (PICARDEAU, 2017; LEVETT e PICARDEAU, 2017; JAMAS et al., 2020). Destas, dez espécies são consideradas patogênicas, *L. interrogans*, *L. kirschneri*, *L. borgpetersenii*, *L. santarosai*, *L. noguchii*, *L. weilii*, *L. alexanderi*, *L. kmetyi*, *L. alstonii* e *L. mayottensis* (PICARDEAU, 2017; JAMAS et al., 2020). O maior número dessas espécies causa doença em animais e algumas já foram descritas causando infecção em humanos (BISCORNET et al., 2017; CUNHA et al., 2016; JAMAS et al., 2020). Estas bactérias são classificadas/agrupas por suas características fenotípicas e genotípicas, em sorogrupos / sorovares e genótipos, respectivamente (LEVETT; PICARDEAU, 2017; JAMAS et al., 2020).

O gênero *Leptospira* anteriormente era dividido em duas espécies: *L. interrogans*, que incluía um grande número de variedades patogênicas, e a *L. biflexa*, com as variedades de comportamento saprófita. Essa divisão tinha como critérios estritamente referente a reações sorológicas, com sorogrupos e sorovares patogênicos e saprófitas. Na atualidade, avalia-se que existam cerca de 300 sorovares de *L. interrogans* divididas em 25 sorogrupos (GERDER et al., 2012; JAMAS et al., 2020).

A *Leptospira spp* é uma espiroqueta, Gram negativa e aeróbia obrigatória com formato espiralado e móvel. Suas condições favoráveis dependem de umidade, temperatura é de 28 – 30 °C e pH ideal de 7,2 a 7,4 podendo em condições favoráveis permanecer vivas por até 180 dias. Possui um diâmetro de 0,1 µm e comprimento de 6 a 20 µm. Elas são finas, helicoidais, havendo a possibilidade de apresentar ganchos na extremidade e ter dois filamentos axiais ou endoflagelos, o que as tornam móveis possuindo um movimento rotacional, progressivo e circular (BHARTI et al., 2003). Geralmente as leptospiras não são hospedeiro-específica, mas, alguns sorovares manifestam uma certa adaptação por alguns hospedeiros como sorovar Icterohaemorrhagiae, para roedores, Canicola em cães, Pomona para suínos e Hardjo para bovinos (GENOVEZ, 2018; JAMAS et al., 2020).

### 3.2 Epidemiologia

A leptospirose é uma enfermidade cosmopolita que possui uma maior prevalência nas regiões de clima tropical, úmido e quente e em locais de péssimas condições sanitárias, os níveis de ocorrência são elevados, pois as condições ambientais favorecem a persistência e a disseminação do agente (FAINE, 1994; BLENDEN, 1976).

Nos bovinos é frequentemente encontrado o sorovar Hardjo, também são facilmente encontrados outros sorovares, como o Grippotyphosa e Pomona. O sorovar Hardjo é dividido genericamente em Hardjoprajtino e Hardjbovis, respectivamente. O primeiro foi inicialmente isolado em bovinos no Reino Unido, já o segundo é relatado no mundo inteiro (GROOMS, 2006).

Segundo Bielanski et al. (1998), em uma pesquisa experimental que consistia em infecção pelo sorovar Hardjbovis em novilhas, esses microrganismos são aptos de atingir o aparelho reprodutor apesar de qualquer correlacionamento com espermatozoides, estabelecendo infecção no útero e oviduto. Os tecidos abortados atuam como fontes de infecção, podendo infectar diretamente as pessoas que entraram em contato ou, ainda, a água, que também pode ser contaminada pela urina dos animais infectados (YOUNGQUIST, 1994).

Loureiro et al. (2017) relataram que possui uma alta frequência de DNA leptospiral em secreção de vagina de fêmeas bovinas que supostamente são

assintomáticas, podendo assim levar a infecção do macho por meio de secreções vaginais da fêmea durante a monta natural.

Em estudo de fêmeas bovinas com retenção de placenta e leptospirose e na região do sudoeste do Paraná, relatou que dos 84 animais estudados, cerca de 39,28% foram reagentes para enfermidade, identificando o sorovar *Icterohaemorrhagiae* em 33,3%, e os sorovares *Hebdomadis* e *Wolffi* em 27,27% e 24,24%, respectivamente. Também foram encontrados os sorovares o *Gryppothyphosa* em 18,18% dos animais, *Pyrogenes* em 15,15%, *Canicola* em 12,12%, *Pomona* em 12,12%, *Autumnalis* em 9,09%, *Australis* em 6,06%, *Hardjo* em 6,06%, *Shermani* em 6,06%, *Copenhageni* em 3,03%, *Tarassovi* em 3,03% e *Patoc* em 3,03%, infecção concomitante com mais de um tipo de sorovar foi encontrada em 39% das fêmeas (PORTO et al., 2018).

### **3.3 Leptospirose genital bovina**

Em bovinos, a leptospirose está relacionada principalmente a falhas reprodutivas que na literatura sugerem que em bovinos a enfermidade deve ser considerada uma doença separada da forma sistêmica, denominada leptospirose genital bovina (LOUREIRO e LILENBAUM, 2020).

As principais manifestações clínicas em vacas adultas são abortamentos, infertilidade, natimortos, nascimento de crias fracas e queda na produção de carne e leite, dos quais o aborto é a principal manifestação clínica observada, e no útero a leptospira já foi associada a fisiopatogenia de falha reprodutiva (GENOVEZ, 2018; MIASHIRO et al., 2018; PIRES et al., 2018).

### **3.4 Vacinação**

A vacinação dos bovinos é uma das principais medidas de prevenção relacionadas ao controle da leptospirose nos rebanhos, pois o uso de vacinas polivalentes pode possibilitar uma imunidade humoral aos animais de forma que estejam protegidos das manifestações clínicas da doença (MARTINS; LILEBAUM, 2017).

As vacinas disponíveis no mercado brasileiro, em sua maioria, se caracterizam por serem culturas de *Leptospira spp.* inativadas e com adição de adjuvantes. São

compostas pelos sorovares com maior soroprevalência nos estudos realizados na região. Entre os sorovares comumente utilizados encontram-se o Hardjo, Wolffi, Grippotyphosa, Canicola, Icterohaemorrhagiae, Pomona e Bratislava (ARDUÍNO et al., 2009).

Existem comercialmente vacinas contra leptospirose produzidas com a utilização de proteínas da membrana externa, as quais estão associadas a outras doenças reprodutivas, como a rinotraqueíte infecciosa bovina e diarreia viral bovina, assim elevando o seu preço. As classes de anticorpos, inicialmente detectadas, são a IgM e IgA, que em média nos bovinos chegam a elevadas concentrações em cerca de 7 dias. A classe IgG pode ser detectada por volta de 2 dias após o surgimento das anteriores, atingindo a sua magnitude por volta de duas semanas e permanecendo por tempo mais prolongado (TIZARD, 1998; ARDUÍNO, et al., 2009; ROLIM, 2012).

### **3.5 Diagnóstico**

Devido os sinais inespecíficos da doença existe há dificuldade em diagnosticar a enfermidade com base na apresentação clínica, é necessário o uso do diagnóstico laboratorial para a confirmação dos casos, podendo destacar: soroaglutinação microscópica de campo escuro (MAT), reação em cadeia da polimerase (PCR), testes sorológicos (ELISA), entre outros (YERSIN et al., 1999)

A técnica estabelecida como padrão ouro para diagnóstico da leptospirose animal é a soroaglutinação microscópica de campo escuro (MAT) com antígenos vivos (OIE, 2006). O teste consiste principalmente na reação entre anticorpos presentes no soro contra os antígenos encontrados na superfície da *Leptospira spp.* (LEVETT, 2001).

## **4 MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1 Local e execução**

A pesquisa foi realizada na fazenda experimental Capim Branco da Universidade Federal de Uberlândia, localizada no município de Uberlândia, na região do Triângulo Mineiro, em Minas Gerais, que possui altitude média de 863 metros, localizando-se aproximadamente a 18° 55' 207" de latitude sul e a 48° 16' 38" de

longitude oeste de Greenwich. O clima é prevalentemente classificado como tropical de altitude, com temperaturas amenas e chuvas divididas em duas estações, úmida e seca. Conforme a classificação de Köppen o clima é classificado como “Cwa” sendo mesotérmico úmido, subtropical de inverno seco, com temperatura média de aproximadamente 23,4 °C, porém já foram registradas máximas de 38,5 °C e mínimas de 1 °C. No tocante a regime pluviométrico é o regime tropical, onde as chuvas de verão começam em outubro/novembro (estação das águas) e termina em torno de março/abril (estação seca) apresentando uma precipitação acumulada média de 1606,1 mm anuais (UBERLÂNDIA, 2020).

Os animais são criados a pasto com suplementação proteica e mineral. No dia 15 de outubro de 2021 foi feita a coleta de sangue de 38 fêmeas bovina pela veia coccígea sob métodos de contenção adequados e puncionou-se aproximadamente 4 mL, armazenado em tubo a vácuo esterilizado sem anticoagulantes, o qual foi identificado e estocado na caixa térmica de poliestireno expandido. Posteriormente as amostras coletadas foram levadas para o laboratório de doenças infectocontagiosas da Universidade Federal de Uberlândia (LADOC-UFU), onde foram dessoradas através da centrifuga e o soro obtido foi transferido para um microtubo. Posteriormente, as amostras foram submetidas ao congelamento a -20 °C para o armazenamento.

Foram coletadas informações de índices reprodutivos destes animais, sendo esses resultados provenientes da estação de monta do segundo semestre de 2021 ao início do primeiro semestre de 2022. Com o soro sanguíneo das fêmeas, foi realizado o exame de sorologia microscópica para leptospirose, e os resultados obtidos foram correlacionados com os respectivos índices reprodutivos, onde foi constatado que os animais submetidos a essa pesquisa não possuíam histórico de vacinação reprodutiva anterior.

Na segunda etapa uma nova coleta foi realizada, foram coletados 37 animais, pois uma vaca não emprenhou e já possuía uma idade avançada, por isso foi descartada, ao final de 2021. Essa coleta foi dividida em dois momentos, pois uma parte das vacas tinham parido, essas vacas paridas totalizavam 18 animais, devido a isso, sua coleta só foi possível no manejo reprodutivo de 2022, que foi em 9 de novembro de 2022, já as 19 fêmeas restantes que não pariram foram coletadas anteriormente em 22 de setembro de 2022, pois não necessitavam de manejo especial por conta de não ter a presença dos bezerras. A partir dessas coletas, a qual os

animais já estão vacinados, realizaram-se os exames de soroaglutinação microscópica para leptospirose, e com esses resultados, foi feita uma relação com os índices reprodutivos, de acordo com Castro et. al., 2008.

De acordo com Brasil (1995) o teste de soroaglutinação microscópica de campo escuro (MAT), foram testados doze diferentes sorovares de *Leptospira spp.*: Australis, Autumnalis, Canicola, Castellonis, Cynopteri, Grippytyphosa, Hardjo, Icterohaemorrhagiae, Pomana, Sejroe, Tarassovi e Wolffi.

A primeira coleta foi realizada em 38 fêmeas, na primeira coleta, antes do protocolo vacina. A utilizada foi a CattleMaster® GOLD (Zoetis) que induz resposta imunológica contra as seguintes doenças: rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR), diarreia viral bovina (BVD), parainfluenza tipo 3 (PI3), vírus sincicial respiratório bovino (BRSV) e incluindo a leptospirose (Canicola, Grippytyphosa, Hardjo, Icterohaemorrhagiae e Pomona). Os animais, foram posteriormente examinadas em laboratório para soroaglutinação microscópica para leptospirose.

O exame se inicia pipetando 2,45 mL de solução salina em tubos de vidro de tamanho médio (10 mL); as amostras de soro armazenados no microtubos foram descongeladas à temperatura ambiente e logo depois agitadas no vórtex mixer (2800 rpm durante 6 segundos). Foi pipetado 50 µL do soro no tubo contendo solução salina e a mistura formada foi agitada para homogeneização. Em uma microplaca de fundo chato com poços, na horizontal, identificou-se com as letras de A a M correspondente aos 12 sorovares de *Leptospira spp.* E na horizontal, as fileiras foram enumeradas de 1 a 40 e no segundo exame de 1 a 38, correspondente a cada amostra sanguínea. Assim, foi colocado 50 µL do que foi homogeneizado em cada poço de 1 a 40, correspondente ao número de cada animal e a microplaca foi reservada.

Em outra microplaca de fundo chato, colocou-se 50 µL de solução salina em cada poço e na capela de exaustão, foram colocados os 50 µL de cada sorovar nesses poços, já no microscópio, foi feita a avaliação dos sorovares. Ainda na capela, pipetou-se 2 mL de cada sorovar que foram colocados em 22 tubos de vidro pequenos identificados de A a M.

Após isso, foram pipetados 50 µL de cada sorovar que estão nos tubos de vidro pequenos e colocados em cada poço da microplaca que foi reservada na sua respectiva coluna vertical. A microplaca foi envolvida em plástico filme onde ficou por 1 hora. A leitura foi feita no microscópio usando técnica de campo escuro, e para os animais positivos no exame, a titulação foi realizada.

Aqueles animais positivos nos resultados foram testados novamente, porém, utilizando diluições seriadas distintas de 1:100 até 1:1600, assim considerados positivos aqueles que atingiram acima de 50% de aglutinação, obtendo assim a titulação dos animais positivos. Além dos resultados de exames para leptospirose, foram coletados os dados dos índices reprodutivos dos animais da pesquisa para o confronto dos resultados, como aborto, natimortos, repetição de estros e outros parâmetros reprodutivos. Os mesmos foram coletados entre as estações reprodutivas do final de 2021 e início de 2022.

#### **4.2 Análise estatística**

Os exames das fêmeas bovinas em idade reprodutiva, foram utilizados nesta pesquisa empregando estatística descritiva não paramétrica com percentual simples, permitindo-se inferir sobre as principais variações individuais e coletivas, considerando cada animal e propriedade, o que é um método fidedigno para a observação dos aspectos epidemiológicos avaliados (URZÊDA, 2020).

### **5 RESULTADOS**

Dentre os animais avaliados na primeira coleta (38), nove foram sororreagentes para pelo menos um dos sorovares testados, com títulos igual ou superior a 1:100. Dessa forma, verificou-se que nas fêmeas houve uma prevalência de 23,68% para leptospirose. Entre os nove animais sororreagentes para leptospirose, três pariram e tiveram prenhez normal, e os demais seis animais restantes não pariram, dentre os quais quatro fêmeas abortaram.

Dentre os 29 animais que foram negativos no exame sorológico, 10 fêmeas apresentaram o período de prenhez e o parto normal, porém 19 fêmeas não pariram, como descrito na tabela 1.

TABELA 1 - SOROPREVALÊNCIA DE *LEPTOSPIRA SPP.* EM FÊMEAS BOVINAS DE CORTE E SEUS ÍNDICES REPRODUTIVOS NA FAZENDA EXPERIMENTAL CAPIM BRANCO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA EM 2021

<b>Teste de MAT</b>	<b>Pariu</b>	<b>Não Pariu</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
Positivo	3	6	9	24
Negativo	10	19	29	76
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>24</b>	<b>38</b>	<b>100</b>

Na segunda coleta, 89% (33/37) das amostras de sangue foram sororreagentes para pelo menos um dos sorovares testados no exame (MAT), com a titulação de 1:100 ou mais. Entretanto, apenas 13 dos animais tiveram um parto sem problemas, o que é evidenciado na tabela 2.

TABELA 2 - SOROPREVALÊNCIA DE *LEPTOSPIRA SPP.* EM FÊMEAS BOVINAS DE CORTE E SEUS ÍNDICES REPRODUTIVOS NA FAZENDA EXPERIMENTAL CAPIM BRANCO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA EM 2022

<b>Teste de MAT</b>	<b>Pariu</b>	<b>Não Pariu</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
Positivo	13	21	34	92
Negativo	0	3	3	8
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>24</b>	<b>37</b>	<b>100</b>

A partir das informações representadas na tabela 3 referente a primeira coleta, observa-se uma maior soroprevalência do sorovar Wolffi com quatro casos (36,36% - 4/11), seguido do sorovar Grippytyphosa com três casos (27,27% - 3/11), em terceiro lugar o sorovar Pomona com dois casos (18,19% - 2/11), finalizando com os sorovares Icterohaemorrhagiae e Sejroe ambos com um caso cada (9,09% - 1/11).

TABELA 3 - TITULAÇÃO E SOROPROVALÊNCIA PARA *LEPTOSPIRA SPP.* DO EXAME MAT DAS FÊMEAS BOVINAS DE CORTE NA FAZENDA EXPERIMENTAL CAPIM BRANCO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA EM 2021

Sorovar	TÍTULO					Total	%
	1:100	1:200	1:300	1:400	1:800		
Australis	-	-	-	-	-	-	0,00
Autumnalis	-	-	-	-	-	-	0,00
Canicola	-	-	-	-	-	-	0,00
Castellonis	-	-	-	-	-	-	0,00
Cynopteri	-	-	-	-	-	-	0,00
Grippotyphosa	3	-	-	-	-	3	27,27
Hardjo	-	-	-	-	-	-	0,00
Icterohaemorrhagiae	1	-	-	-	-	1	9,09
Pomona	1	1	-	-	-	2	18,18
Sejroe	1	-	-	-	-	1	9,09
Tarassovi	-	-	-	-	-	-	0,00
Wolffi	3	1	-	-	-	4	36,36

Conforme os dados representados na tabela 4, observou-se que dos 37 animais examinados na segunda coleta em 2022, 27 deles não eram reagentes na primeira coleta em 2021, e depois alteraram para sororreagentes.

TABELA 4 - TITULAÇÃO E SOROPROVALÊNCIA PARA *LEPTOSPIRA SPP.* DO EXAME MAT DAS FÊMEAS BOVINAS DE CORTE NA FAZENDA EXPERIMENTAL CAPIM BRANCO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA EM 2022

Sorovar	TÍTULO					TOTAL	%
	1:100	1:200	1:300	1:400	1:800		
Australis	-	-	-	-	-	-	0,00
Autumnalis	-	-	-	-	-	-	0,00
Canicola	10	6	-	3	1	20	18,51
Castellonis	-	-	-	-	-	-	0,00
Cynopteri	2	-	-	-	-	2	1,85
Grippotyphosa	13	5	-	4	-	22	20,37
Hardjo	9	-	-	-	-	9	8,33
Icterohaemorrhagiae	-	-	-	-	-	-	0,00
Pomona	7	7	-	3	2	19	17,59
Sejroe	-	1	-	-	-	1	0,92
Tarassovi	-	6	-	12	3	21	19,44
Wolffi	10	4	-	-	-	14	12,96

Das informações da segunda coleta, que consta na tabela 4, nota-se uma maior soroprevalência do sorovar Grippotyphosa com 22 casos (20,62% - 22/33), seguido do sorovar Tarassovi com 21 casos (19,69% - 21/33), em terceiro lugar o sorovar Canicola com 20 casos (18,77% - 20/33), em quarto lugar o sorovar Pomona com 19 casos (15,84% - 19/33), em quinto lugar o sorovar Wolffi com 14 casos (13,20% - 14/33), em sexto lugar o sorovar Hardjo com nove casos (8,60% - 9/33), em sexto lugar o sorovar Cynopteri com dois casos (2,11% - 2/33), em último o sorovar Sejroe com apenas um caso (11,17% - 1/33).

TABELA 5 - FÊMEAS BOVINAS DE CORTE REAGENTES PARA *LEPTOSPIRA SPP.* NA FAZENDA EXPERIMENTAL CAPIM BRANCO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA NOS ANOS DE 2021 E 2022

Identificação da fêmea	Reagentes em 2021	Reagentes em 2022
145	-	*
204	-	+
205	-	+
210	-	+
214	-	+
217	-	+
253	+	+
254	-	+
256	-	+
257	-	+
266	+	+
270	-	+
275	-	+
281	-	-
282	+	+
283	-	+
289	-	+
290	-	+
295	+	+
298	-	+
339	+	+
341	-	+
347	-	+
348	-	+
350	-	+
352	-	+
364	-	+
370	+	+
373	-	+
374	-	+
380	+	-
385	-	+
393	-	-
402	+	+
407	+	+
428	-	+
430	-	+
438	-	-
<b>Total</b>	<b>29 negativos (-)</b> <b>9 positivos (+)</b>	<b>4 negativos (-)</b> <b>33 positivos (+)</b>

\*Fêmea descartada após a primeira coleta

Na tabela 6 mostra as fêmeas sororreagentes para *Leptospira spp.* em 2021 e 2022 e compara os índices reprodutivos. Dos 38 animais testados, 1 animal foi descartado, 13 fêmeas tiveram um parto e prenhez normal, 7 animais não engravidaram, e 17 abortaram, isto é, que a taxa de aborto foi de 46% e com 19% de fêmeas vazias, além de que os partos foram de apenas 35%.

TABELA 6 - FÊMEAS BOVINAS DE CORTE EXAMINADAS NO MAT E SEUS ÍNDICES REPRODUTIVOS NA FAZENDA EXPERIMENTAL CAPIM BRANCO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA NOS ANOS DE 2021 E 2022

Fêmeas examinadas	Pariu	Não emprenhou	Aborto	
	<b>Total</b>	<b>13 (35%)</b>	<b>8 (19%)</b>	<b>17(46%)</b>

Das nove amostras reagentes na primeira coleta, duas (22,23% - 2/9) apresentaram anticorpos aglutinantes para mais de um sorovar, resultando em coaglutinação, com seguintes combinações: Grippytyphosa/Wolffi e Wolffi/Sejroe. Já das 33 amostras reagentes na segunda coleta, 24 (70,59% - 24/33) foram sororreagentes a mais de um sorovar, como demonstrado na tabela 7.

TABELA 7 - NÚMERO DE CASOS DAS AMOSTRAS COM PRESENÇA DE TIPOS AGLUTINAÇÃO DE COMBINAÇÕES DE SOROVARES NO EXAME MAT, NA FAZENDA EXPERIMENTAL CAPIM BRANCO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA EM 2022

<b>Tipos de aglutinação da Segunda Coleta</b>	<b>Números de casos</b>
Canicola/Gryppotyphosa/Hardjo/Pomona/Tarassovi/Wolffi	2
Canicola/Gryppotyphosa/Pomona/Tarassovi/Wolffi	3
Canicola/Gryppotyphosa/Pomona/Tarassovi	3
Gryppotyphosa/Pomona/Tarassovi	2
Canicola/Pomona	1
Gryppotyphosa/Pomona/Tarassovi/Wolffi	1
Canicola/Grippytyphosa	1
Canicola/Grippytyphosa/Hardjo/Tarassovi/Wolffi	1
Canicola/Grippytyphosa/Tarassovi	1
Pomona/Tarassovi	1
Canicola/Grippytyphosa/Pomona	1
Canicola/Cynopteri/Grippytyphosa/Hardjo/Pomona/Wolffi	1
Canicola/Pomona/Tarassovi/Wolffi	1
Canicola/Pomona/Sejroe/Tarassovi	1
Grippytyphosa/Tarassovi/Wolffi	1
Grippytyphosa/Hardjo/Tarassovi/Wolffi	1
Canicola/Cynopteri/Grippytyphosa/Hardjo/Pomona/Tarassovi/Wolffi	1
Canicola/Hardjo/Pomona/Wolffi	1
Canicola/Grippytyphosa/Hardjo/Tarassovi	1
Grippytyphosa/Wolffi	1
<b>Total</b>	<b>26</b>

## 6 DISCUSSÃO

Os resultados demonstram uma alteração da soroprevalência de um ano para outro. No ano de 2021 haviam nove animais sororreagentes, já em 2022 foram 33 sororreagentes, um aumento de 64,86% nas 37, esses números elevados demonstram que a leptospirose está instalada no rebanho. Faine, (1982) e Garoussi et. al., (2006)

relataram que animais podem funcionar como reservatório e disseminadores da doença, além de existir a possibilidade de outras espécies, tais como roedores, cães e animais silvestres, estarem contribuindo com manutenção da enfermidade.

A soroprevalência de anticorpos para leptospirose pode apresentar várias limitações, principalmente na detecção infecção crônica, alterando numa região conforme a ausência ou presença de animais reservatórios da bactéria, clima, sistema de produção estabelecida, manejo alimentar, se realiza programas de vacinação e notificação (ROLIM, 2012; DIRECTOR et. al., 2014).

O clima segundo o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) nos 3 meses anteriores da primeira coleta, eram mais secos, já os 3 meses anteriores das coletas da segunda parte o clima já era chuvoso, um dos fatores que podem explicar o aumento dos sororreagentes.

A fazenda experimental Capim Branco possui uma formação de solo com desníveis o que leva a formações de lâminas de água, o que é um ponto de risco, nas épocas mais chuvosa, pois os animais doentes podem secretar os microrganismos, contaminando a água, e facilitando a disseminação da doença na propriedade.

Os índices reprodutivos constatados são preocupantes, pois apenas 13 (35%) animais pariram bezerros, visto que no diagnóstico de prenhez 30 animais foram positivos uma taxa de prenhez no IATF (Inseminação artificial em tempo fixo) de 81%, além da presença do touro de repasse, sete (19%) fêmeas vazias, desses sete animais que não engravidaram, três repetiram estro. Além disso, 17 (46%) abortaram, número maior que o de bezerros nascidos.

Nas propriedades rurais a forma mais comum de adquirir a infecção por leptospirose nos animais é pela urina dos animais infectados pela bactéria, propiciando a disseminação do agente na propriedade, principalmente em sistemas de criação a pasto e semiconfinamento, onde os animais doentes disseminam o patógeno por meses, facilitando o consumo de uma forragem contaminada (ALFIERI; ALFIERI, 2017; URZÊDA, 2020). Sendo assim, os graus de infecção dos rebanhos são determinados pelos sistemas de criação e protocolo sanitário e profilático aplicado, assim, a doença pode frequentemente passar despercebida em bovinos (CHIDEROLI et al., 2016; DIRECTOR et. al., 2014), o que pode explicar a grande diferença na soroprevalência da enfermidade do Brasil.

O sorovar *Icterohaemorrhagiae* é importante para saúde pública, com uma prevalência grande em humanos e está relacionado a presença de roedores,

conseguindo infectar bovinos que entraram em contato com água ou alimentos contaminados por meio da urina do roedor (ADDLER, 2015). A ocorrência do sorovar Canicola pode estar ligado a uma infecção cruzada entre bovinos e caninos, além disso, esses animais infectados pode ser potencial zoonóticos para os humanos que entre em contato com esses bovinos, até mesmo no frigorífico (ABODOLLAHPOUR et al., 2009; SUNDER et al., 2018; BALAMURUGAN et al., 2017).

Outro problema que a fazenda Capim Branco enfrenta, são os roedores, que se alimentam dos alimentos armazenados para os bovinos, e acaba contaminando. A grande população, atrai predadores silvestres, o que é importante para manutenção e disseminação da doença na propriedade, segundo Guernier et al., (2016).

Os sorovares Grippotyphosa, Tarassovi e Pomona podem infectar os bovinos devido ao contato indireto e direto que é propiciado pelos sistemas de criação, tornando possivelmente os bovinos e outras espécies de animais como reservatórios da doença (GUERNIER et al., 2016). Segundo Desvars et al. (2013), o sorovar Grippotyphosa tem a possibilidade de estar associado com roedores, demonstrando uma transmissão em comum de pequenos mamíferos à infecção de bovinos.

Santos et al. (2017) verificaram a ocorrência de *Leptospira spp.* em rebanhos bovinos de corte do estado de Mato Grosso do Sul, sendo que dos 4.629 animais examinados, 3.814 (82,39%) foram reagentes com reações predominates para o sorovar Wolffi (36,49%), Shermani (18,43%) e Hebdomadis (8,66%).

Silva et al., (2012) e Castro et. al., (2008) citaram que no território brasileiro, o sorovar Hardjo e Wolffi foram os mais prevalentes. O sorovar Wolffi é um dos mais prevalentes e também responsável por problemas reprodutivos nos bovinos. Porém, o sorovar Hardjo é o que causa maior impacto diretamente, sendo um dos mais patogênicos dentre os sorovares, muito relacionado a abortos.

Pela amostragem realizada, a titulação que as fêmeas bovinas tiveram, entre 1:100 e 1:800 e produziram anticorpos, mas pela titulação apresentada é possível afirmar que se animais estão com a enfermidade, pois as titulações no teste de aglutinação microscópica, quando forem iguais ou superiores a 100, o mesmo é considerado positivo (RADOSTITS et al., 2010; CAVAZINI et al., 2008). Visto os sinais clínicos de aborto e repetição de estro, reforçam a ideia que há doença.

Segundo Arduino et al. (2009) a maioria das vacinas comerciais não promovem uma imunidade duradoura, sendo em seus estudos diagnosticados os sorovares Hardjo e Wolffi como os mais duradouros, sendo observados títulos de anticorpos pelo

teste de aglutinação microscópica de até 120 dias pós-vacinação, todavia este período não é válido para todos os sorovares. O que demonstra que os animais vacinados com a vacina CattleMaster® GOLD (Zoetis) em outubro de 2021, não iriam produzir títulos de anticorpos de *Leptospira spp.* nas coletas de amostras de setembro e novembro de 2022.

Por meio da execução desse trabalho, foi possível conhecer a importância da leptospirose bovina, notando-se que não deve ser negligenciada, visto que além de causar problemas reprodutivos, poderia acarretar uma doença séria ao humano, que estão em contato com o patógeno.

## 7 CONCLUSÃO

Os sorovares mais prevalentes nas 38 fêmeas bovinas de corte da Fazenda Experimental Capim Branco, em Uberlândia, foram Grippotyphosa, Tarassovi, Canicola, Pomana e Wolffi sugerindo comportamento enzoótico da leptospirose bovina na fazenda.

## REFERÊNCIAS

ABOLLAHPOURA, G.; SHAFIGHI, T.; TABROZI, S. Serodiagnosis of leptospirosis in cattle in north of Iran, Gilan. **International Journal of Veterinary Research**, 3, 7-10, 2009.

ADLER, B. *Leptospira* and leptospirosis. **Current Topics in Microbiology and Immunology**, Berlin, 387, 293, 2015.

ALFIERI, A. A. e ALFIERI, A. F. Doenças infecciosas que impactam a reprodução de bovinos. **Revista Brasileira Reprodução Animal**, Belo Horizonte, 41(1), 133-139, 2017.

ARAÚJO, V.E.M.; MOREIRA, E.C.; NAVEDA, L.A.B.; SILVA, R.L.; CONTRERAS, J.A. Frequência de aglutininas anti-*Leptospira interrogans* em soros sanguíneos de bovinos, em Minas Gerais, de 1980 a 2002. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 57, n. 4, p. 430-435, 2005.

ARDUINO, G. G. C.; GIRIO, R. J. S.; MAGAJEVKI, F. S.; PEREIRA, G. T. Títulos de anticorpos aglutinantes induzidos por vacinas comerciais contra leptospirose bovina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v. 29, n. 7, p. 575-582, julho, 2009.

AZIZI, S.; KHEIRANDISH, R.; RAHIMI, E. Comparison of polymerase chain reaction and Warthin-Starry techniques to detect *Leptospira spp.* in kidneys of slaughtered cattle. **Onderstepoort Journal of Veterinary Research**, v. 81, n. 1, p. 1-6, Jan. 2014.

AZÓCAR-AEDO L.; MONTI G, JARA R. *Leptospira spp.* in domestic cats from different environments: prevalence of antibodies and risk factors associated with the seropositivity. **Animals**; 4:612-626 2014.

BHARTI, A.R.; NALLY, J.E.; RICALDI, J.N.; MATTHIAS, M.A.; DIAZ, M.M.; LOVETT, M.A.; LEVETT, P.N.; GILMAN, R.H.; WILLIG, M.R.; GOTUZZO, E.; VINETZ, J.M. Leptospirosis: a zoonotic disease of global importance. **12. Ed.: The Lancet infectious diseases**, 757-771 p. v. 3., 2003.

BIELANSKI, A.; SURUJBALLI, O.; GOLSTEYN, T.E.; TANAKA, E. Sanitary status of oocytes and embryos collected from heifers experimentally exposed to *Leptospira borgpetersenii* serovar hardjobovis. **Animal Reproduction Science**, 54(2):65-73, 1998.

BISCORNET, L.; DELLAGI, K.; PAGÈS, F.; BIBI J.; COMARMOND, J. MÉLADE, J.; GOVINDEN, G.; TIRANT, M.; GOMARD, Y.; GUERNIER, V.; LAGADEC, E.; MÉLANIE, J.; ROCAMORA, G.; LE, M.G.; JAUBERT, J.; MAVINGUI, P.; TORTOSA, P. Human leptospirosis in Seychelles: a prospective study confirms the heavy burden of the disease but suggests that rats are not the main reservoir. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, 11(8):e0005831. doi: 10.1371/journal.pntd.0005831. 2017.

BLENDEN D.C. Aspectos epidemiológicos de la leptospirosis. In: 8ª Reunion Interamericana sobre el Controle de la Fiebre Aftosa y otras Zoonosis, Guatemala, 1975. Publicacion Científica 316, **Organizacion Panamericana de La Salud**, Washington, p.160-168, 1976.

BRASIL, Secretaria de Vigilância em Saúde: **Distribuição espacial da Leptospirose**. Rio de Janeiro: 1995

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

CAVAZINI, N. C.; SALDANHA, G. B.; SILVA, A. S.; FERNANDES, M. B.; BADKE, M. R. T.; PIVETA, C. G. Eficiência reprodutiva de vacas com leptospirose após tratamento com sulfato de estreptomicina. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v. 15, n. 1, p. 152-159, 2008.

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

CHIDEROLI, R. T.; PEREIRA, U. P.; GONÇALVES, D. D.; NAKAURA, A.Y.; ALFIERI, A.A.; ALFIERI, A.F.; FREITAS, J.C. Isolation and molecular characterization of *Leptospira borgpetersenii* serovar Hardjo strain Hardjobovis in the urine of naturally infected cattle in Brazil. **Genetics and Molecular Research Journal**, 15(1), 2016.

CUNHA, C.E.; FELIX, S.R.; NETO, A.C.S, FELIX, A.C.; KREMER, F.S.; MONTE, L.G.; AMARAL, M.G., NOBRE, M.O.; DA SILVA, É.F.; HARTLEBEN, C.P., McBRIDE A.J.; DELLAGOSTIN O.A. Infection with *Leptospira kirschneri* serovar mozdok: first report from the southern hemisphere. **The American journal of tropical medicine and hygiene**, 94(3):519-21. doi: 0.4269/ajtmh.15-0505., 2016.

DA SILVA, J. F.; DE OLIVEIRA, N. R.; PEGORARO, L. M. C.; DELLAGOSTIN, O. A. Avaliação da Soroprevalência de Leptospirose em Rebanhos Leiteiros da Região Sul do Rio Grande do Sul. **XXIV ENPÓS**, 2022.

DESVARS, A.; e BOURHY, P. Leptospirosis in the western Indian Ocean islands: What is known so far? **Veterinary Research**, 44, 80, 2013.

DIRECTOR, A.; PENNA, B.; HAMOND, C.; LOUREIRO, A.P.; MARTINS, G.; MEDEIROS, M. A.; LILENBAUM, W. Isolation of *Leptospira interrogans* Hardjoprajitno from vaginal fluid of a clinically healthy ewe suggests potential for venereal transmission. **Journal of medical microbiology**, 63(Pt 9), 1234–1236. <https://doi.org/10.1099/jmm.0.065466-0>. 2014.

ELLIS, W.A. Animal leptospirosis. **Current Topics in Microbiology and Immunology**, 387, 99-137., 2015.

**EMBRAPA – EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA.** Brasil é o quarto maior produtor de grãos e o maior exportador de carne bovina do mundo, diz estudo. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/62619259/brasil-e-o-quarto-maiorprodutor-de-graos-e-o-maior-exportador-de-carne-bovina-do-mundo-diz-estudo>>. Acesso em: 21 de novembro de 2021.

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

FAINE, S. *Leptospira* and leptospirosis. **Boca Raton (FL): CRC Press**, p.353., 1994.

GAROSSI, M.T.; VAND-E-USEEFEE, J.; MEHZARD, J. Seroprevalence of leptospiral infection in rodents of dairy cattle herds complexes in suburb of mashhad - Iran. **Journal of Applied Animal Research**, 30(2):109-11., 2006.

HERRMANN, G.P.; RODRIGUES, R.O.; MACHADO G.; LAGE, A.P.; MOREIRA, E.C.; LEITE, R.C. Soroprevalência de leptospirose em bovinos nas mesorregiões sudeste e sudoeste do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, 13(1):131-8., 2012.

GENOVEZ, M. E. Leptospirose em Animais de Produção. In: MEGID, J; RIBEIRO, M. G; PAES. A. C. **Doenças Infecciosas em Animais de Produção e de Companhia**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Roca, p. 378-387., 2018.

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

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA DO BRASIL. **Normais Climatológicas (2021/2022)**. Brasília:INMET, 2023. Disponível em: <<https://bdmep.inmet.gov.br/>>. Acesso em: 29 de janeiro de 2023.

JAMAS, L.T.; BARCELLOS, R.R.; MENOZZI, B.D.; LANGONI, H. Leptospirose bovina. **Veterinária e Zootecnia**,; 27:001-019., 2020.

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

LEVETT, P.N.; PICARDEAU, M. International committee on systematics of prokaryotes subcommittee on the taxonomy of Leptospiraceae. Minutes of the closed meeting, 28 November 2017, Palmerston North, New Zealand. **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology**, 68(10):3362. doi: 10.1099/ijsem.0.002961., 2018.

LILENBAUM, W.; SOUZA, G.N. Factors associated with bovine leptospirosis in Rio de Janeiro, Brazil. **Research in Veterinary Science**, Dec;75(3):249-51. doi: 10.1016/s0034-5288(03)00114-0., 2003.

LOUREIRO, A.P.; LILENBAUM, W. Genital bovine leptospirosis: A new look for an old disease. **Theriogenology**, 141. 41- 47., 2020.

LOUREIRO, A.P.; PESTANA, C.; MEDEIROS, M.A.; LILENBAUM, W. High frequency of leptospiral vaginal carriers among slaughtered cows. **Animal Reproduction Science**, 178:50-4., 2017.

MARTINS, G.; LILENBAUM, W. Control of bovine leptospirosis: aspects for consideration in a tropical environment, **Research in Veterinary Science**, 112, 156-160, <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2017.03.021>., 2017.

MIASHIRO, A. F.; VASCONCELLOS, S.A.; MORAIS, Z.M.; SOUZA, G.O.; FILHO J. M. L.; FIGUEIREDO, A.O.; PELLEGRIN, A.O. Prevalência de leptospirose em rebanhos bovinos no Pantanal de Mato Grosso do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 38(1):41-47, janeiro 2018.

MINEIRO, A. L. B. B.; VIEIRA, R. J.; BESERRA, E. E. A.; LEAL, L. M.; SOUSA, F. A. L.; CAMPOS, A. P.; MOREIRA, E. C.; COSTA, F. A. L. Avaliação do controle de leptospirose por vacinação em bovinos de propriedade leiteira no estado do Piauí. **Arquivos do Instituto Biológico**. São Paulo, v. 81, n. 3, p.202-208, 2014.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE ANIMAL - OIE. The Terrestrial Animal Health Code (Terrestrial Code). Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals, Leptospirosis, Chapter 2.2.4. **World Organization for Animal Health**, 2006.

PICARDEAU, M. Toolbox of molecular techniques for studying *Leptospira spp.* **Berlin: Springer**, 2017.

PIMENTA, C. L. R. M.; CASTRO, V.; CLEMENTINO, I. J.; ALVES, C. JFERNANDES, L. G.; BRASIL, A. W. L.; SANTOS, C. S. A. B.; AZEVEDO, S. S. Leptospirose bovina no Estado da Paraíba: prevalência e fatores de risco associados à ocorrência de propriedades positivas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. 34(4). <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2014000400006>. 2014.

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

PORTO, Y.F.; NETO, A.P.; BERNARDI, F.; POSSA, M.G.; MOTA, M.F.; MARTINEZ, A.C.; MERLINI, L.S.; BERBER, R.C. Occurrence of brucellosis, leptospirosis and

neosporosis in cows with retained placenta in Southwest Paraná, Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 38(8):1537-42., 2018.

RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; BLOOD, D. C.; HINCHCLIFF K. W. Clínica veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos. 9. ed. Rio de Janeiro: **Guanabara Koogan**, 1737 p., 2010.

ROLIM, M. B. Q. Leptospirose em bovinos: revisão. **Medicina Veterinária (UFRPE)**, 6(2), 26–31, 2012.

SANTOS, R. F.; FRIAS, D.F.R.; SILVA, G.C.P.; SILVA, T.R.; ASSIS, N.A.; BASTOS, C.R.; SOUZA, V.F.; MATHIAS, L.A. Caracterização soroepidemiológica da infecção por *Leptospira spp.* em rebanhos bovinos de corte do estado de Mato Grosso do Sul. [tese]. Jaboticabal: **Universidade Estadual Paulista**, 2017.

SARMENTO, A.M.C.; AZEVEDO, S.S.; MORAIS, Z.M.; SOUZA, G.O.; OLIVEIRA, F.C.S.; GONÇALES, A.P.; MIRAGLIA, F.; VASCONCELLOS, S.A. Emprego de estirpes *Leptospira spp.* isoladas no Brasil na microtécnica de soroaglutinação microscópica aplicada ao diagnóstico da leptospirose em rebanhos bovinos de oito estados brasileiros. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 32(7):601-6. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2012000700003>., 2012.

SILVA, F. J.; CONCEIÇÃO, W. L.; FAGLIARI, J. J.; GIRIO, R. J.; DIAS, R. A.; BORBA, M. R.; MATHIAS, L. A. Prevalence and risk factors of bovine leptospirosis in the state of Maranhão, Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 32(4), 303-312, 2012.

SILVEIRA, L.G.G.; PIONA, M.N.M.; MOUSQUER, C.J.; GOMES, R.S.; SILVEIRA, A.C. Sistemas de cria em áreas tropicais: desmama precoce. Revisão de Literatura. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, (v.15, n. 1) p. 1 - 14, jan – mar 2021.

SUNDER, J.; SUJATHA, T.; e KUNDU, M. S. Carrier status and seroprevalence of leptospirosis in cattle of South Andaman. **Indian Journal Animal Research**, 52, 140-143, 2018.

TIZARD, I.R. *Imunologia Veterinária*. 5ª edição Roca, São Paulo, p.273-293, 1998.

UBERLÂNDIA, Secretaria Municipal de Planejamento Urbano e Meio Ambiente. **Banco de dados integrados de Uberlândia**. Uberlândia, 2022.

URZÊDA, M.; RIBEIRO, P. G. M.; NASCENTE, E. de P.; ESPÍNDOLA, W. R., TEODORO, J.V. da S.; GONÇALVES, G. B.; CARNEIRO, Y. F.; de SOUZA, W. J. Soroprevalência de leptospirose em fêmeas bovinas na microrregião do Vale Do Rio Dos Bois, Goiás, Brasil / Seroprevalence of leptospirosis in bovine females in the micro-region of the Vale Do Rio Dos Bois, Goiás, Brazil. **Brazilian Journal of Development**, 6(9), 69614–69622. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n9-418>, 2020.

YOUNGQUIST, R.S. Moléstias do Sistema Reprodutivo, In: SMITH, B.P. **Tratado de Medicina Interna de Grandes Animais**. 1 ed. São Paulo: Manole, c.41, 1738p, 1994.