

UNILEÃO
CENTRO UNIVERSITÁRIO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

MAURO FERNANDO PAPALÉO ALVES
THIAGO DE SOUZA ARAÚJO

LEPTOSPIROSE EM BOVINOS: revisão de literatura

JUAZEIRO DO NORTE-CE
2023

MAURO FERNANDO PAPALÉO ALVES
THIAGO DE SOUZA ARAÚJO

LEPTOSPIROSE EM BOVINOS: revisão de literatura

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à Coordenação do curso de Graduação em Medicina Veterinária do Centro Universitário Doutor Leão Sampaio, em cumprimento as exigências para obtenção do grau Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador(a): Prof. Me. Clédson Calixto de Oliveira

JUAZEIRO DO NORTE-CE
2023

MAURO FERNANDO PAPALÉO ALVES
THIAGO DE SOUZA ARAÚJO

LEPTOSPIROSE EM BOVINOS: revisão de literatura

Este exemplar corresponde à redação final aprovada do Trabalho de Conclusão de Curso, apresentada a Coordenação de Curso de Graduação em Medicina Veterinária do Centro Universitário Doutor Leão Sampaio, em cumprimento às exigências para a obtenção do grau de Bacharel em Medicina Veterinária.

Data da aprovação: 28 /06 / 2023

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Me. Clédson Calixto de Oliveira

Membro: Prof. Esp. Francisco Renner Ferreira de Alcântara / UNILEÃO

Membro: Prof. Me. Wilton Alexandre Vidal Carneiro / UNILEÃO

JUAZEIRO DO NORTE-CE
2023

LEPTOSPIROSE EM BOVINOS: revisão de literatura

Mauro Fernando Papaléo Alves¹
Thiago de Souza Araújo¹
Clédson Calixto de Oliveira²

RESUMO

A leptospirose é considerada uma zoonose de distribuição mundial, a qual é ocasionada por bactérias patogênicas do gênero *leptospira*, sendo disseminadas ao ambiente através da urina de animais infectados. Ambos os sexos são acometidos pela leptospirose e se apresenta de duas formas, sendo elas: a subclínica e a crônica (reprodutiva). A leptospirose bovina é causada por um agente etiológico espiroqueta, do gênero *Leptospira spp.*, que é uma bactéria gram-negativa, de crescimento lento, anaeróbia estrita e capaz de produzir infecções crônicas, subclínicas e persistente do trato reprodutivo. O objetivo do presente estudo foi o de elaborar uma revisão de literatura sobre a leptospirose em bovinos, abrangendo temáticas pertinentes, como: etiologia, epidemiologia, transmissão, patogenia, sinais clínicos, diagnóstico, tratamento, prognóstico e profilaxia. Se tratando de uma revisão de literatura que ocorreu por meio de uma busca realizada nas principais bases de dados científicas, com a escolha de artigos relevantes para elaboração. Diante de tudo, torna-se necessário, abordar medidas profiláticas e epidemiológicas com a finalidade de controlar e prevenir essa patologia no rebanho.

Palavras-chave: Epidemiologia. Infecção. *Leptospira spp.* Zoonose.

ABSTRACT

Leptospirosis in cattle was recognized for the first time in Pará, in 1997. Leptospirosis is considered a zoonosis with worldwide distribution, which is caused by pathogenic bacteria of the genus *Leptospira*, being disseminated to the environment through the urine of infected animals. Both sexes are affected by leptospirosis and it presents in two ways, namely: subclinical and chronic (reproductive). Bovine leptospirosis is caused by a spirochete etiological agent, of the genus *Leptospira spp.*, which is a gram-negative, slow-growing, strictly anaerobic bacterium capable of producing chronic, subclinical and persistent infections of the reproductive tract. The aim of this study was to carry out a literature review on leptospirosis in cattle, covering relevant topics such as: etiology, epidemiology, transmission, pathogenesis, clinical signs, diagnosis, treatment, prognosis and prophylaxis. In the case of a literature review that occurred through a search carried out in the main scientific databases, with the choice of relevant articles for elaboration. In the face of everything, it becomes necessary to address prophylactic and epidemiological measures in order to control and prevent this pathology in the herd.

Keywords: Epidemiology. Infection. *Leptospira spp.* Zoonosis.

¹ Discente do curso de Graduação em Medicina Veterinária. Centro Universitário Dr. Leão Sampaio. Email: mauropapaleo@icloud.com

² Docente do curso de Graduação em Medicina Veterinária. Centro Universitário Dr. Leão Sampaio. Email: cledson@leaosampaio.edu.br

1 INTRODUÇÃO

O território brasileiro possui características importantes, como um extenso território composto por clima tropical, o que dá possibilidade de crescimento na criação de bovinos e a participação no mercado mundial. Sendo assim, é necessário abordar e elucidar sobre temáticas que possam comprometer esse mercado e causar danos no crescimento da criação de bovinos (OLIVEIRA, 2021).

No que se refere a situação da pecuária no Brasil, considerando tanto a produção de leite quanto a produção de carne bovina, a leptospirose bovina é uma doença de grande relevância. Causada pela bactéria *Leptospira spp.*, representa um desafio significativo para os produtores de bovinos, afetando tanto a produção de leite quanto a pecuária de corte. Neste contexto, é fundamental compreender a situação da pecuária no Brasil, considerando tanto a produção de leite quanto a produção de carne bovina. (CASTRO et al., 2016).

Segundo dados do Anuário da Pecuária Brasileira (MAPA, 2019), o Brasil é um dos principais produtores de leite do mundo, com uma produção anual de aproximadamente 35 bilhões de litros. A produção leiteira está concentrada em diferentes regiões, sendo que as raças bovinas especializadas, como a Holandesa e a Girolando, são amplamente utilizadas para a obtenção de altos índices de produtividade (Embrapa Gado de Leite, 2022).

Por outro lado, a pecuária de corte também desempenha um papel de destaque na economia. O Brasil é reconhecido como um dos maiores produtores e exportadores de carne bovina do mundo. Raças adaptadas às condições tropicais, como a Nelore, são amplamente criadas para a produção de carne (ACNB, 2022). Dados do Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2021) mostram que o Brasil possui um rebanho bovino expressivo, com aproximadamente 215 milhões de cabeças.

No entanto, a presença da leptospirose bovina representa um desafio para os produtores, uma vez que a doença pode levar a perdas econômicas significativas e impactos na saúde pública. É fundamental compreender a epidemiologia e adotar medidas de controle eficazes para minimizar os efeitos negativos dessa enfermidade na pecuária brasileira. Portanto, este trabalho tem como objetivo apresentar uma visão geral da leptospirose bovina, considerando seu impacto na pecuária de leite e corte no Brasil, além de abordar as principais estratégias de prevenção e controle da doença.

Jamas et al. (2020) faz uma correlação ao número de casos descritos em trabalhadores com bovinos, em plantações, esgotos e até mesmo o contato direto com animais infectados e indiretamente através da urina ou órgãos infectados. Todavia, é de extrema importância elucidar

sobre patologias que possam vir acometer rebanhos de bovinos, com a finalidade de reduzir os danos causados pela patologia.

No Brasil a leptospirose em bovinos foi relatada pela primeira vez no Pará, no ano de 1997. No mesmo ano foi descrito a presença de *Leptospira icterohaemorrhagiae* ao realizar um estudo em seis roedores na cidade do Rio de Janeiro, dando assim, um início nos estudos de distribuição da bactéria, e sua importância na saúde pública. De acordo com Simões et al. (2016), existem atualmente 20 espécies do gênero *Leptospira* descritas, onde são distribuídas e classificadas em 24 sorogrupos diferentes, contendo quase 300 sorovares descritos para *Leptospiras* patogênicas. Em bovinos os sorovares mais comuns de serem identificados em rebanhos bovinos, são: *Hebdomadis*, *Pomona*, *Hardjo* e *Wolff*.

A leptospirose é considerada uma zoonose de distribuição mundial, a qual é ocasionada por bactérias patogênicas do gênero *Leptospira*, sendo disseminadas ao ambiente através da urina de animais infectados, ocorrendo a transmissão para animais susceptivas como os bovinos e até mesmo ao homem (DELGADO et al., 2022).

Ambos os sexos são acometidos pela leptospirose e se apresenta de duas formas, sendo elas: a subclínica e a crônica (reprodutiva). A primeira ocorre em vacas não gestantes e que não estejam lactando, onde os animais infectados não apresentam sintomatologia clínica, mas continuam eliminando a bactéria. Na segunda, as vacas apresentam abortos no terço final da gestação, hematúria, febre, repetição de cio, retenção de placenta, nascimento de crias fracas e até natimortos (CAVALTANTE, 2021).

O presente estudo teve como objetivo realizar uma revisão de literatura acerca da leptospirose em bovinos. O estudo irá abordar sobre essa temática, elucidando sobre tópicos relacionados a etiologia, epidemiologia, transmissão, patogenia, sintomatologia, diagnóstico, tratamento, prognóstico e profilaxia da patologia abordada. Buscando descrever sobre as principais características da leptospirose em bovinos, a partir de fatores relacionados a transmissão e a ocorrência da doença, segundo a literatura atualizada; além de repassar conhecimentos fundamentais acerca do tratamento e do controle dessa enfermidade que acomete bovinos.

2 METODOLOGIA

O presente estudo de revisão de literatura ocorreu por meio de uma busca realizada nas principais bases de dados científicas, com a escolha de artigos relevantes para elaboração do trabalho com foco na leptospirose em bovinos. As bases de dados utilizadas na busca, foram:

Google Acadêmico, BVS Veterinária (Biblioteca Virtual de Saúde Veterinária), Scielo (Scientific Electronic Library Online) e Pubvet, como também, sites governamentais. Além disso, cabe informar que as buscas ocorreram entre os meses de março a junho de 2023.

Foram extraídas informações pertinentes para compor a revisão, utilizando-se de critérios de inclusão e exclusão na busca realizada. Como critérios de inclusão, têm-se: trabalhos de Conclusão de Curso e artigos online na íntegra, que contemplavam a temática abordada. Como critério de exclusão foram excluídos artigos que não abordavam a temática de leptospirose em bovinos. Além disso, o corpus deste artigo foi composto por estudos entre os anos de 2016 a 2023.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 LEPTOSPIROSE EM BOVINOS

3.1.1 Etiologia

A leptospirose bovina é causada por um agente etiológico espiroqueta, do gênero *Leptospira spp.*, que é uma bactéria gram-negativa, de crescimento lento, anaeróbia estrita e capaz de produzir infecções crônicas, subclínicas e persistente do trato reprodutivo. A bactéria em questão, de forma helicoidal, tem aproximadamente 0,1 µm de diâmetro e de 6 a 20 µm de comprimento, pertencente à família *Leptospiraceae*, de ordem *Spirochaetales*, podendo ser patogênica ou saprófita (SUÁREZ, 2017).

A *leptospira hardjo* é considerado o principal agente etiológico, apresentando como característica biológica importante, o estabelecimento de infecções crônicas. Com isso, um animal que possa estar infectado, elimina a leptospira pela urina, de forma intermitente, por vários meses ou até anos, sendo assim, uma fonte de infecção para outros animais do mesmo rebanho. Os exames sorológicos de resultados, evidenciam como importantes os sorovares *Hardjo*, *Wolffi*, *Pomona*, *Grippotyphosa*, *Icterohaemorrhagiae* e *Canicola*, sendo mais prevalente o sorovar *Hardjo*, podendo ocasionar quadros agudos e subclínicos que causam abortos (ALBA et al., 2017).

3.1.2 Epidemiologia

De acordo com Galvão et al., (2020) a leptospirose é encontrada amplamente difundida pelo mundo todo, sendo considerada uma patologia endêmica no Brasil. Tendendo a ser uma doença com manifestações em países tropicais, devido a capacidade do agente etiológico *Leptospira* spp. de estar presente em ambientes secos e úmidos, mas frequentemente encontrado em períodos chuvosos e dificuldades de manejo (DE SOUZA et al., 2022).

Em diversos estudos epidemiológicos realizados em bovinos, a predominância de reações para o sorovar *Hardjo* tem confirmado essa espécie como hospedeiro preferencial deste sorovar, atuando como reservatório e disseminador junto à população de animais susceptíveis (MIASHIRO et al., 2018).

3.1.3 Transmissão

A transmissão ocorre de um mamífero infectado para outro, através de suínos, cães e gatos que são prováveis de ter contato com os bovinos. A transmissão pode ocorrer através do contato direto ou indireto com urina que contenha leptospirosas viáveis, ou mediante veículos inanimados, sendo eles: solo, água, alimentos e utensílios contaminados (VICENTE, 2019).

A transmissão da leptospirose em bovinos ocorre através da infecção ocasionada pela entrada do microrganismo no corpo, provavelmente por ulcerações da mucosa ou pele, além também por meio do contato com água e alimentos contaminados com urina infectada, órgãos de animais portados, fetos abortados e secreções uterinas. Contudo, também pode haver a transmissão pela via transplacentária e mamária, de forma muito rara (VICENTE, 2019).

3.1.4 Patogenia

A leptospirose em bovinos pode ser considerada uma patologia aguda e sistêmica, onde o bovino é o hospedeiro primário do sorovar *Hardjo*, sendo mais adaptado para sobreviver no animal. A infecção se dá início com a entrada do agente *Leptospira* spp. patogênico na corrente sanguínea, acompanhando a circulação nos tecidos e a sua adesão e penetração das células endoteliais, que revestem vasos sanguíneos. A pressão exercida e o grau de acometimento do animal vai depender da idade, do estado geral e ainda sim da pressão exercida nos diferentes compartimentos (BRIHUEGA, 2019).

A patogenicidade do agente nos bovinos está diretamente ligada ao sorovar de leptospirosas, carga bacteriana infectante, virulência do patógeno e estado geral de imunologia do hospedeiro, onde a doença apresenta-se de forma mais grave e aguda em animais jovens e em

hospedeiros incidentais, esse termo se refere a um hospedeiro normal de um determinado parasita ou patógeno, mas que pode ser infectado acidentalmente, como, por exemplo, humanos ou animais infectados por parasitas transmitidos por insetos vetores, como mosquitos, carrapatos ou moscas. As endotoxinas presentes (lipopolissacarídeos – LPS) de membrana, adesinas, exotoxinas e hemolisinas, além de proteínas de superfície, possuem capacidade de se ligar as células do endotélio de vasos e hemácias, sendo caracterizados como os principais fatores de virulência responsáveis pela patogenicidade do agente nas infecções em bovinos (MAIOLINO, 2019).

3.1.5 Sinais clínicos

As enfermidades causadas pela leptospirose caracterizam pelos sinais clínicos relacionados ao epitélio tubular renal e centro lobular hepático, onde também é possível que haja lesões musculoesqueléticas, pulmonares e cutâneas. São incomuns casos de leptospirose aguda em bovinos, se tornando comuns transtornos reprodutivos, como: abortamentos e queda de produção leiteira (DE SOUZA, 2022).

Ainda conforme o autor, as lesões renais são frequentemente vistas em animais com a referida patologia, entre elas pode-se citar nefrite intersticial composta por linfócitos, macrófagos e plasmócitos, predominantemente na região corticomedular. Na coloração Warthin-Starry (impregnação por prata) é possível observar a *Leptospira spp.* como pequenos filamentos enegrecidos. No fígado o agente gera necrose centro lobular, que leva ao quadro comum da patologia de icterícia, pelo acúmulo de bilirrubina. O que faz referência há mucosas amareladas, uma sintomatologia bastante característica (DE SOUZA, 2022).

A sintomatologia é caracterizada em duas fases distintas, a forma crônica e a forma aguda. Na forma crônica os sinais clínicos são observados maioritariamente ao nível reprodutivo, sendo a ocorrência de aborto espontâneo (6º mês de gestação), infertilidade, mastites, diminuição na produção de leite, retenção das membranas fetais, pirexia e inapetência. Já na fase aguda os animais acometidos apresentam sintomatologias mais agudas, como, febre, dispneia, anorexia, palidez nas mucosas, icterícia, hemoglobinúria e ainda anemia hemolítica (OLIVEIRA *et al.*, 2022).

3.1.6 Diagnóstico

A abordagem do diagnóstico da leptospirose baseia-se no conjunto de sinais clínicos, epidemiologia e no diagnóstico laboratorial. O teste de eleição, é o teste de aglutinação microscópica (MAT), baseando-se na reação antígeno-anticorpo, podendo ser utilizado ao nível de rebanho ou individual (DEWES, 2020).

O teste referenciado acima, é complexo e exige tempo para confirmação da patologia. Todavia, os testes de diagnósticos atualmente utilizados são diversos, e para realização irá depender do tipo de tecido disponível, do curso da doença e a finalidade do teste. Dividem-se assim, em dois grupos, os diretos, que atuam detectando a presença da bactéria ou até mesmo o seu DNA no sangue, ou em vários tecidos, e o indireto, realizado mediante sorologia para detectar a presença de anticorpos no soro (BARRANDEGUY, 2021).

Os testes direto incluem visualização direta de amostras, sendo eles: microscópio de campo escuro, cultura bacteriana e a técnica de reação em cadeia de polimerase (PCR). Entre os métodos indiretos, o teste de aglutinação microscópico é recomendado por ambas as organizações de saúde, tanto humana como também animal (BARRANDEGUY, 2021).

3.1.7 Tratamento

O tratamento torna-se essencial para o controle da patologia e a manutenção da saúde do rebanho, sendo assim, considerado um importante mecanismo para o animal com sinais clínicos e portador renal, uma vez que, irá diminuir a fonte de contaminação e a exposição de animais não infectados com o agente. O tratamento de eleição realizado, para a terapia da leptospirose, é por meio de antibióticos, a estreptomomicina. Onde deve-se visar estabelecer a ação do antibiótico com a ação bactericida do mesmo, além de preservar o tecido renal (ROCHA, 2021).

Vale ressaltar que em casos de agudização da patologia, além do tratamento com antibiótico, deve-se aliar hemotransfusão e fluidoterapia, com a finalidade de manter a função renal. A imunização é realizada após cinco meses de vida do animal e deve ser repetida a cada semestre (ROCHA, 2021).

3.1.8 Prognóstico

De acordo com Medeiros (2019), a leptospirose apresenta uma taxa de mortalidade que varia de 1% a 20%, onde a maioria das mortes ocorre entrem o 10º e o 15º dia da patologia.

Diante do exposto, o prognóstico da patologia em questão irá depender das condições epidemiológicas, suspensibilidade do hospedeiro e a virulência do patógeno.

Elevados níveis de bacteremia estão associados a resultados clínicos desfavoráveis, onde casos fatais estão essencialmente relacionados com insuficiência renal, hemorragia pulmonar maciça, miocardite e insuficiência respiratória. Entretanto, as formas leves da leptospirose são mais comuns e a maioria apresenta um quadro de recuperação rápida, num período de uma a duas semanas (MEDEIROS, 2019).

3.1.9 Profilaxia

Para o controle da leptospirose bovina é importante levar em consideração três pilares fundamentais que consistem na integração de medidas de prevenção instaladas em diferentes níveis nas cadeias de transmissão, sendo eles: intervenção no vetor infecção, sendo assim, nos animais infectados; intervenção nos meios de transmissão, fazendo referência às questões hídricas, alimentares e ao solo e principalmente a imunização do rebanho (ROCHA, 2021).

Ou seja, a primeira medida é o controle da leptospirose no rebanho, mediante análises laboratoriais para determinação da sorovariedade que circula na propriedade, para tratar os animais infectados vetando a eliminação de leptospiros na urina e que conseqüentemente contamina o ambiente. Com o ambiente, é necessário e deve-se preconizar o fornecimento de água e alimentos limpos e em recipientes móveis, que não possuam contato com a urina, além de evitar aglomeração de indivíduos e a ocupação de áreas habitados por animais silvestres (ROCHA, 2021).

De acordo com Rocha (2021) a vacinação também uma via de controle importante, pois se trata especificamente de uma medida preventiva eficaz, onde as mesmas possuem na sua composição microrganismos mortos ou inativos, com a ação de preventiva contra a doença causada pelo sorovar específico de cada região, ou seja, em regiões onde existem mais contaminações pelo sorovar *Hardjo*, vacinar os animais com vacinação com composto semelhante.

5 CONCLUSÃO

No presente trabalho, foi possível concluir que a leptospirose bovina é caracterizada como uma zoonose de distribuição mundial, ocasionada por bactérias patogênicas do gênero leptospira, apresentando diferentes sorovares infectantes, sendo disseminada ao ambiente

através da urina de animais infectados, onde é transmitida para animais susceptíveis como os bovinos. É essencial estabelecer o controle da patologia e a manutenção da saúde do rebanho através do tratamento, diminuindo assim a fonte de contaminação e a exposição de animais não infectados com o agente patogênico.

Diante disso, se torna necessário abordar medidas profiláticas e epidemiológicas com a finalidade de controlar e prevenir essa patologia no rebanho. Tomando medidas, como: intervenções nos vetores de infecção, intervenções nos meios transmissão e principalmente a realização da imunização do rebanho.

REFERÊNCIAS

ALBA, D. A. H. *et al.* Soro-prevalência de leptospirose em bovinos leiteiros nas mesorregiões noroeste e nordeste do Rio Grande do Sul. *In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 26.; ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO UFPEL, XXVI., 2017, UFPEL. Anais [...]. PELOTAS: SEMANA INTEGRADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 2017. v. 3, Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1080868/1/LigiaPegoraroENPOSJanaina2017.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2023.*

BARRANDEGUY, T., N. **Evaluación de diferentes métodos de laboratorio para el diagnóstico de leptospirosis bovina.** Tese de Doutorado. 2021. Universidad de la República. Montevideo, 2021. Disponível em: <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/33854/1/FV-34967.pdf> . Acesso em: 18 abr. 2023

BRIHUEGA, B. **Desarrollo y validación de un inmunoensayo para diagnóstico de Leptospiriosis bovina en la región pampeana argentina.** Tese de Doutorado. Universidad de Buenos Aires, 2019. Disponível em: http://repositorioubi.sisbi.uba.ar/gsd/collect/posgraafa/index/assoc/HWA_2901.dir/2901.PDF. Acesso em: 18 abr. 2023

CAVALCANTE, F. A. Leptospirose bovina: cuidados preventivos evitam prejuízo e garantem saúde do rebanho. 2021. **Jornal Opinião**, p. 1-4, 21 jun. 2021. Disponível em: <https://jornalopiniao.net/leptospirose-bovina-cuidados-preventivos-evitam-prejuizo-e-garantem-saude-do-rebanho/#>. Acesso em: 28 mar. 2023.

DELGADO, G. B. *et al.* Bovine leptospirosis and its importance in one health: an integrative review. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 3, p. e58311326702, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i3.26702. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/26702>. Acesso em: 7 mar. 2023.

DE SOUZA ALMEIDA, A. M. *et al.* Aspectos clínico-patológicos de um surto de leptospirose bovina na Bahia. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 3, p. 16782-16794, 2022. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/44907>. Acesso em: 15 de abril de 2023.

DEWES, C. **Leptospirose bovina: abordagens para o diagnóstico sorológico individual e do rebanho**. 2020. Disponível em: <http://repositorio.ufpel.edu.br:8080/handle/prefix/7693>. Acesso em: 20 de abril de 2023.

GALVÃO, L. B. *et al.* Analysis of geographical distribution and seroepidemiological characterization of leptospirosis in cattle slaughtered of Southwest Goiás slaughterhouses, Brazil. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 7, p. e390974235, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i7.4235. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/4235>. Acesso em: 9 mar. 2023.

JAMAS, L. T.; RHODEN BARCELLOS, R.; DONIZETE MENOZZI, B.; LANGONI, H. LEPTOSPIROSE BOVINA. **Veterinária e Zootecnia**, Botucatu, v. 27, p. 1–19, 2020. DOI: 10.35172/rvz.2020.v27.403. Disponível em: <https://rvz.emnuvens.com.br/rvz/article/view/403>. Acesso em: 7 mar. 2023.

MAIOLINO, S. R.; **Performance do exame andrológico, sêmen plasma aglutinação modificada, soroaglutinação microscópica, pcr e sequenciamento no diagnóstico da leptospirose no sêmen e soro de touros bovinos**. Tese de Doutorado. 2019. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Botucatu, 2019.

MARTENDAL, I. D.; FERREIRA, L.; **Revisão: a importância do bem-estar animal na bovinocultura leiteira**. Trabalho de Conclusão de Curso. 2022. Centro Universitário Faema. Ariquemes, 2022.

MEDEIROS, R. S.; **Leptospirose: uma doença endêmica em São Miguel**. Tese de Doutorado. Universidade da Beira Interior. Covilhã, 2019. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.6/8712>. Acesso em: 25 de abril. 2021.

MIASHIRO, Aline Fernanda et al. Prevalência de leptospirose em rebanhos bovinos no Pantanal de Mato Grosso do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 38, p. 41-47, 2018.

OLIVEIRA, L. S.; **Agropecuária e sustentabilidade: a importância da produção de qualidade, visando a proteção do ecossistema**. Dissertação de Doutorado. 2021. Centro Universitário Bacharelado de Engenharia Agrônoma. Paripiranga, 2021. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/17709>. Acesso em: 7 de abril. 2021.

OLIVEIRA, M. C. R. M. T. *et al.*, **Surto de Leptospirose em vitelos de carne: relatório de casos**. Dissertação de Mestrado. 2022. Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. Lisboa, 2022.

ROCHA, F.; RODRIGUES, A. K. P.; **Diarreia viral bovina e leptospirose como doenças que provocam problemas reprodutores em bovinos: revisão de literatura**. Artigo Científico. 2021. Centro de Educação de Guanambi. Guanambi, 2021.

SIMÕES, L. S.; SASAHARA, T. H. de C.; FAVARON, P. O.; MIGLINO, M. A. Leptospirose – Revisão. **Pubvet**, [S. l.], v. 10, n. 02, 2016. DOI: 10.22256/pubvet.v10n2.138-

146. Disponível em: <https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/1498>. Acesso em: 25 mar. 2023.

SUÁREZ, Á. C. A.; PARRA, C. A. B.. Actualización de la leptospirosis bovina en Colombia. **Conexión Agropecuaria JDC**, v. 7, n. 1, p. 57-77, 2017.

VICENTE, Rocha Lamas Vinícius; BIANCHI, Iliani. FATORES DE RISCO, PROFILAXIA E DIAGNOSTICO DA LEPTOSPIROSE BOVINA, 2019.