

Galvão, LB, Gomes, PS, Assis, NA, Amaral, AVC, Ramos, DGS, Sousa, DBS, Gitti, CB, Galarza, MFC, Romani, AF, Cruz, CA, Mathias, LA, & Meirelles-Bartoli, RBM (2020). Análise da distribuição geográfica e caracterização seroepidemiológicas da leptospirose em bovinos abatidos em frigoríficos do Sudoeste Goiano, Brasil. *Research, Society and Development*, 9(X): 1-23, e390974235.

Análise da distribuição geográfica e caracterização seroepidemiológicas da leptospirose em bovinos abatidos em frigoríficos do Sudoeste Goiano, Brasil

Analysis of geographical distribution and seroepidemiological characterization of leptospirosis in cattle slaughtered of Southwest Goiás slaughterhouses, Brazil

Análisis de la distribución geográfica y caracterización seroepidemiológica de la leptospirosis en bovinos sacrificados en mataderos en el Suroeste de Goiás, Brasil

Recebido: 04/05/2020 | Revisado: 08/05/2020 | Aceito: 09/05/2020 | Publicado: 18/05/2020

Laura Baialardi Galvão

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9597-5016>

Universidade Federal de Jataí, Brasil

E-mail: laurinha_baialardi@hotmail.com

Patrícia da Silva Gomes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1834-1244>

Universidade Federal de Jataí, Brasil

E-mail: paty00sg@gmail.com

Nivaldo Aparecido de Assis

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5457-5908>

Universidade Estadual Paulista – Unesp Jaboticabal, Brasil

E-mail: nivaldo.assis@unesp.br

Andreia Vitor Couto do Amaral

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6406-2372>

Universidade Federal de Jataí, Brasil

E-mail: andreiavcvet@ufg.br

Dirceu Guilherme de Souza Ramos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9603-6638>

Universidade Federal de Jataí, Brasil

E-mail: dguilherme@ufg.br

Daniel Bartoli de Sousa Sousa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3209-7911>

Universidade Federal de Jataí, Brasil

E-mail: daniel_bartoli_sousa@ufg.br

Clayton Bernardinelli Gitti

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7435-7561>

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil

E-mail: cbgitti@yahoo.com.br

Maria Fabiana Cipolini Galarza

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1152-8970>

Universidad Nacional del Nordeste, Argentina

E-mail: fabicipolini@gmail.com

Alana Flávia Romani

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8138-408X>

Universidade Federal de Jataí, Brasil

E-mail: alana_romani@ufg.br

Carolina de Alvarenga Cruz

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1623-8932>

Universidade Federal de Jataí, Brasil

E-mail: carol_a_cruz@yahoo.com.br

Luis Antonio Mathias

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7282-3071>

Universidade Estadual Paulista – Unesp Jaboticabal, Brasil

E-mail: la.mathias@unesp.br

Raphaella Barbosa Meirelles-Bartoli

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7147-5711>

Universidade Federal de Jataí, Brasil

E-mail: raphaella@ufg.br

Resumo

A leptospirose encontra-se amplamente difundida pelo mundo. Na espécie bovina as perdas econômicas estão associadas principalmente com falhas reprodutivas. Devido à sua importância, o objetivo do trabalho foi determinar as soroviedades mais relacionadas à leptospirose bovina no sudoeste goiano, Brasil. Foram coletadas 2.006 amostras em dois frigoríficos de 14 dos 18 municípios dessa região. Para o diagnóstico, as amostras de soro sanguíneo foram submetidas ao teste de Soroglutinação Microscópica (SAM), frente a 32

sorovariedades de leptospiroses adotando-se como positivo título maior que 100. Foi realizada uma distribuição geográfica dos animais positivos e das principais sorovariedades presentes no sudoeste goiano, e também, um questionário com os produtores, contendo informações epidemiológicas, sendo a vacina uma das medidas profiláticas referentes à infecção, por outro lado também foi observado que animais vacinados também se mostraram sororreagentes. Notou-se 1.406 (70,1%) bovinos foram sororreagentes para pelo menos uma das 32 sorovariedades de *Lepstospira* ssp. testadas. As sorovariedades mais frequentes foram Guaricura (30,80%), Wolffi (30,51%), Shermani (9,39%), Hardjo (7,54%), Bananal (4,27%) e Pomona (3,27%). Sendo Serranópolis (77,9%), Perolândia (75,5%), Caiapônia (74,7%) e Jataí (73,2%) os municípios com maior frequência de animais sororreagentes. Por meio desta pesquisa, demonstrou-se um alto índice de animais sororreagentes da região estudada, reforçando a importância da infecção pela leptospirose na região do Sudoeste do Estado, sendo necessário assim, a implementação de medidas gerais de controle e infecção dos animais.

Palavras-chave: Leptospiroses; Soroaglutinação microscópica; Sorovariedades; Vacinas.

Abstract

Leptospirosis is widespread throughout the world. In the bovine species, economic losses are mainly associated with reproductive failures. Due to its importance, the objective of the work was to determine the serovarieties most related to bovine leptospirosis in southwest Goiás, Brazil. 2,006 samples were collected in two slaughterhouses in 14 of the 18 municipalities in that region. For the diagnosis, the blood serum samples were submitted to the Microscopic Soroagglutination test (SAM), against 32 serovarieties of leptospires, adopting a positive titer greater than 100. A geographical distribution of the positive animals and the main serovarieties present in the southwest of Goiás was carried out, and also a questionnaire with the producers, containing epidemiological information, the vaccine being one of the prophylactic measures related to the infection, on the other hand it was also observed that vaccinated animals they have also been shown to be reactive. It was noted 1,406 (70.1%) cattle were seroreactive for at least one of the 32 serovarieties of *Lepstospira* ssp. tested. The most frequent serovarieties were Guaricura (30.80%), Wolffi (30.51%), Shermani (9.39%), Hardjo (7.54%), Bananal (4.27%) and Pomona (3.27) %. Serranópolis (77.9%), Perolândia (75.5%), Caiapônia (74.7%) and Jataí (73.2%) are the municipalities with the highest frequency of seroreagent animals. Through this research, a high index of seroreactive animals from the studied region was demonstrated, reinforcing the importance of leptospirosis infection in the Southwest

region of the State, being necessary, therefore, the implementation of general measures of control and infection of the animals.

Keywords: Leptospiras; Microscopic seroagglutination; Serovarieties; Vaccines.

Resumen

La leptospirosis está muy extendida en todo el mundo. En las especies bovinas, las pérdidas económicas se asocian principalmente con fallas reproductivas. Debido a su importancia, el objetivo del trabajo fue determinar las serovariedades más relacionadas con la leptospirosis bovina en el suroeste de Goiás, Brasil. Se recolectaron 2.006 muestras en dos mataderos en 14 de los 18 ciudades de esa región. Para el diagnóstico, las muestras de suero sanguíneo se sometieron a la Prueba de Seroaglutinación Microscópica (SAM), frente a 32 serovariedades de leptospiras que adoptaron un título positivo mayor de 100. Se realizó una distribución geográfica de los animales positivos y las principales serovariedades presentes en el suroeste de Goiás, así como un cuestionario con los productores, que contenía información epidemiológica, siendo la vacuna una de las medidas profilácticas relacionadas con la infección, por otro lado también se observó que los animales vacunados También se ha demostrado que son reactivos. Se observó que 1.406 (70,1%) bovinos fueron seroreactivos durante al menos una de las 32 serovariedades de *Lepstospira* ssp. probadas. Las serovariedades más frecuentes fueron Guaricura (30.80%), Wolffi (30.51%), Shermani (9.39%), Hardjo (7.54%), Bananal (4.27%) y Pomona (3.27) % Serranópolis (77.9%), Perolândia (75.5%), Caiapônia (74.7%) y Jataí (73.2%) son los municipios con mayor frecuencia de animales seroreactivos. Por medio de esta investigación, se demostró un alto índice de animales seroreactivos de la región estudiada, lo que refuerza la importancia de la infección por leptospirosis en la región suroeste del Estado, siendo necesaria, por lo tanto, la implementación de medidas generales de control e infección de los animales.

Palabras clave: Leptospiras; Aglutinación microscópica en suero; Serovariedades; Vacunas.

1. Introdução

A bovinocultura é um dos principais destaques do agronegócio brasileiro no cenário mundial. O Brasil apresenta o segundo maior rebanho bovino efetivo do mundo, com cerca de 215 milhões de cabeças (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE], 2018). Por isso, doenças infecciosas configuram-se em um grave problema para a pecuária brasileira,

gerando perdas econômicas. E quando se tratam de zoonoses, dentre as enfermidades de grande impacto econômico, destaca-se a leptospirose (Campos et al., 2017).

A leptospirose é endêmica no Brasil e as principais manifestações clínicas em bovinos, geralmente estão relacionadas com queda na produção leiteira; distúrbios reprodutivos, principalmente abortos, repetições de cio, infertilidade e nascimento de bezerros fracos; em terneiros, ocorre febre, icterícia e hemoglobinúria (Rolim et al., 2012). A infecção ocorre normalmente pelo contato com água contaminada por urina de animais infectados (Miraglia et al, 2013).

A leptospirose é causada por espiroquetas patogênicas do gênero *Leptospira* spp. As espécies estão classificadas em patogênicas (*L. interrogans*, *L. kirschneri*, *L. noguchii*, *L. alexanderi*, *L. weilii*, *L. borgpetersenii*, *L. santarosai*, *L. kmetyi*, *L. canicola*, *L. grippityphosa*, *L. icterohaemorrhagiae* e *L. pomona*), oportunistas/intermediárias (*L. inadai*, *L. fainei*, *L. broomii*, *L. licerasiae* e *L. wolffii*) e não patogênicas (*L. biflexa*, *L. meyeri* e *L. wolbachii*) (Genovez, 2016).

Essas bactérias são filamentosas, finas e flexíveis, formam espirais finos com extremidades em forma de gancho e possuem movimento de parafuso (Greene et al., 2015), expressam um crescimento ótimo entre 28 a 30°C de temperatura, apresentam multiplicação lenta, e são exigentes no que se refere a meios de cultivo, sendo esses rotineiramente suplementados com soro de coelho ou suplementos comerciais (Cameron, 2015).

A porta de entrada das leptospirosas é a pele íntegra ou com solução de continuidade (via cutânea), e mucosas (respiratória, oral, conjuntiva, nasal e genital) (Asoh et al., 2014). Após passar as barreiras da porta de entrada, as leptospirosas se proliferam no espaço intersticial, sangue, linfa e no líquido, representando um quadro septicêmico designado como leptospirose, fase que se encerra quando anticorpos surgem na circulação (Ministério da Saúde [MS], 1995). A carência de fagócitos na urina proporciona a multiplicação desses microrganismos nos túbulos renais gerando microcolônias. Posteriormente as leptospirosas passam a ser eliminadas na urina (leptospirose), explicando assim a epidemiologia da leptospirose (Acha & Szyfres, 2005).

Em estudos moleculares foi relatada uma grande variabilidade em relação a espécies e genótipos circulantes de leptospirosas em bovinos (Hamond et al., 2015), e a grande variedade de sorovariedades dispõem-se hospedeiros de manutenção e hospedeiros acidentais e incidentais (Greene et al., 2015). Hipoteticamente, qualquer sorovar de *Leptospira* spp. pode infectar qualquer espécie de animal, sendo assim, a infecção ocorre, pelo contato com as sorovariedades já existentes naquela propriedade ou região (Genovez, 2016).

No Brasil já foram detectadas aglutininas contra várias sorovariedades de *Leptospira* ssp em bovinos, sendo que a soroprevalência nestes rebanhos possui grande variação, dependendo do clima da região de estudo e de um fator epidemiológico relevante. No Brasil, as principais sorovariedades encontrados em estudos são Hardjo, Wolffi, Pomona, Grippytyphosa, Icterohaemorrhagiae (Genovez, 2016), sendo Hardjo a sorovariedade mais frequentemente encontrado na espécie bovina uma vez que esta sorovariedade tem ruminantes como hospedeiros preferenciais (Pinto, 2015).

Em relação ao Estado de Goiás, Juliano et al. (2000) observaram a prevalência de 81,90% de animais reagentes a leptospirose, provenientes da microrregião de Goiânia, referentes a 60 propriedades, abrangendo 17 municípios, sendo que as amostras foram sororreagentes para as sorovariedades Wolffi, Icterohaemorrhagiae, Hardjo, Tarassovi, Bratislava, Pomona, Canicola, Grippytyphosa.

O diagnóstico da leptospirose é realizado por meio da anamnese, sinais clínicos, e confirmado por meio de exames sorológicos, microbiológicos e/ou moleculares. O teste de soroaglutinação microscópica (SAM) é o exame padrão recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) para o diagnóstico confirmatório da doença e baseia-se na detecção de anticorpos aglutinantes. A partir da reação de diluições do soro do animal com leptospiras vivas (Levett, 2001).

A assistência de um médico veterinário é de suma importância para o controle sanitário dos rebanhos, como o intuito de prevenir a entrada do agente infeccioso (Paixão et al., 2016). E também está diretamente ligada às medidas aplicadas aos diversos meios de transmissão como o correto diagnóstico, ao tratamento adequado, além da implantação de medidas de manejo sanitário adotados pela propriedade e juntamente com o controle de roedores sinantrópicos e a imunoprofilaxia (Adler, 2014).

A vacinação é considerada como uma medida importante para prevenir essa doença. O uso de vacinas polivalentes é recomendado e considerado um método essencial para o controle e prevenção da infecção em rebanhos bovinos. Entretanto, atualmente, não existe vacina contra leptospirose com proteção cruzada entre diferentes sorovariedades, sendo necessária a utilização de vacinas específicas formuladas com as sorovariedades prevalentes na região (Martins & Lillebaum, 2017).

Dessa forma, tornam-se importantes estudos que busquem demonstrar a ocorrência e distribuição de leptospirose bovina na região Sudoeste Goiana, bem como conhecer as sorovariedades de *Leptospira* ssp circulantes entre esses animais para avaliar a efetividade das vacinas comerciais utilizadas nessa região do país. O objetivo deste estudo foi analisar a

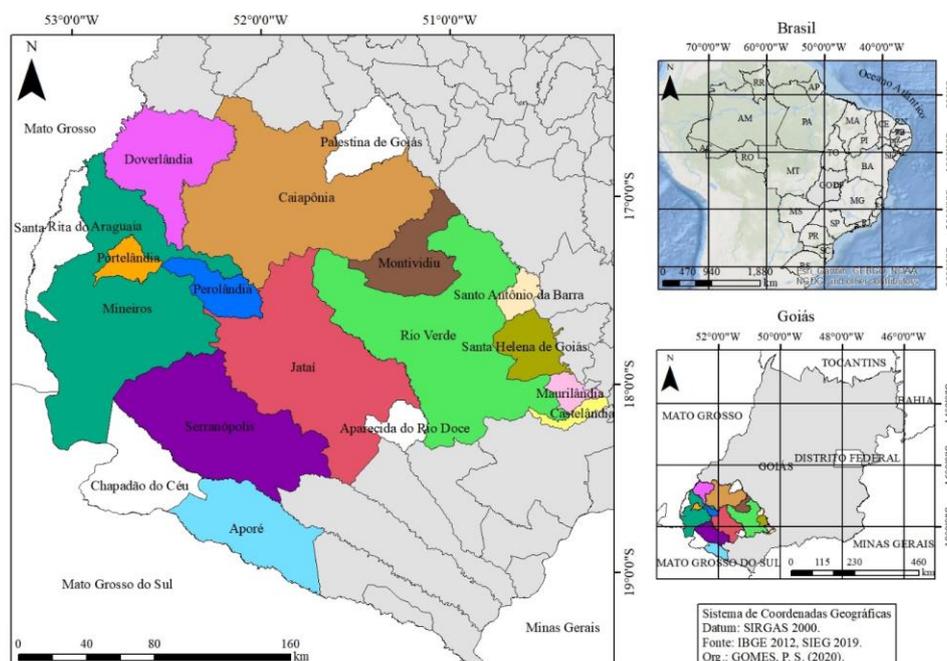
distribuição geográfica e investigar as características epidemiológicas da leptospirose bovina em animais e em rebanhos e, conseqüentemente, determinar a presença de animais reagentes à *Leptospira* spp e as sorovariedades mais relacionadas à infecção em bovinos da região do sudoeste goiano.

Esta pesquisa foi aprovada e pelo comitê de ética no uso de animais para pesquisa da Universidade Federal de Goiás - UFG/REJ - CEUA 03/19.

2. Metodologia

As pesquisas visam obter novos conhecimentos como preconiza Pereira et al. (2018) e nos estudos em campo é muito mais difícil se controlar as variáveis que nos laboratoriais. No presente trabalho, a área de estudo foi a região sudoeste do estado de Goiás que está localizada na região centro-oeste do Brasil. O sudoeste goiano apresenta 56.112 km² de área e é composta por 18 municípios (Figura 1), sendo eles Aparecida do Rio Doce, Aporé, Caiapônia, Castelândia, Chapadão do Céu, Doverlândia, Jataí, Maurilândia, Mineiros, Montividiu, Palestina de Goiás, Perolândia, Portelândia, Rio Verde, Santa Helena de Goiás, Santa Rita do Araguaia, Santo Antônio da Barra e Serranópolis (IBGE, 2010).

Figura 1 – Mapa de localização do sudoeste goiano e suas divisões por município.



Fonte: Pesquisa Própria.

A coleta foi realizada no período de março a agosto de 2019. Os 14 municípios envolvidos na pesquisa e quantidade de animais coletados por município foram aqueles que, durante o período de coleta de amostras obtiveram animais de rebanhos destas localidades encaminhados aos frigoríficos, onde foram realizadas as coletas (Tabela 1).

Tabela 1– Quantidade de amostras coletadas em cada município do Sudoeste de Goiás.

Município	Nº de animais coletados	Nº do rebanho efetivo (IBGE, 2018)
Aporé	121	192.000
Caiapônia	103	435.000
Castelândia	37	12.000
Doverlândia	127	270.200
Jataí	537	323.500
Maurilândia	58	23.000
Mineiros	142	365.100
Montividiu	61	49.500
Perolândia	135	22.600
Portelândia	26	26.750
Rio Verde	210	319.000
Santa Helena de Goiás	75	62.500
Santo Antônio da Barra	43	25.600
Serranópolis	331	222.300
TOTAL	2006	2.349.050

Fonte: Pesquisa Própria e IBGE, 2018.

As amostras foram coletadas em tubos de sangue total sem anti-coagulante (10mL) dos bovinos imediatamente após a sangria, em dois frigoríficos do sudoeste goiano. Posteriormente, foram encaminhadas ao Laboratório de Saúde Pública Veterinária da

Universidade Federal de Jataí, para serem centrifugadas. As amostras de soro sanguíneo foram armazenadas em microtubos “tipo eppendorf” de 2mL e mantidas congeladas a -20°C.

O teste de Soroaglutinação Microscópica (SAM) foi realizado no Laboratório de Diagnóstico de Leptospirose e Brucelose da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV) da Universidade Estadual Paulista – Júlio de Mesquita Filho (UNESP), na cidade de Jaboticabal – SP. Para o diagnóstico, títulos de anticorpos maiores que 100 foram considerados positivos. Utilizou-se uma coleção de 32 antígenos vivos de *Leptospira* spp composta pelas sorovarietades: Australis, Bratislava, Autumnalis, Butembo, Castellonis, Bataviae, Canicola, Whitcombi, Grippotyphosa, Hebdomadis, Copenhageni, Icterohaemorrhagiae, Javanica, Panama, Pomona, Pyrogenes, Hardjo, Wolffi, Shermani, Andamana, Patoc, Sentot, Tarassovi, Cynopteri, Goiano, Lo10, Gr6, Lo14, Guaricura, Brasilienses, 110/06 e Bananal.

A técnica de SAM foi realizada de forma adaptada conforme recomendações de Myers, 1985. Primeiramente foi realizada a prova de triagem, e posteriormente, a segunda etapa do teste, a titulação, ou seja, o soro que na prova de triagem, apresentou resultado positivo, foi submetido à prova de titulação, realizando-se a SAM somente para as sorovarietades reagentes na triagem.

Foi estruturado e aplicado a um questionário epidemiológico aos proprietários que tiveram amostras de seus animais colhidas nos frigoríficos no momento do abate, na tentativa de recolher informações para o estudo epidemiológico da leptospirose bovina na região. O questionário constava de apenas duas perguntas. A) Os animais são vacinados contra leptospirose? B) Se sim, Qual o nome comercial da vacina utilizada?

Os dados foram submetidos à análise descritiva, que gerou a frequência e porcentagem de animais diagnosticados como positivos ou negativos para as sorovarietades. De acordo com o critério delta de akaike foi observado que os modelos apresentavam melhor ajuste quando era desconsiderado a interação entre manejo sanitário (animais vacinados e não vacinados).

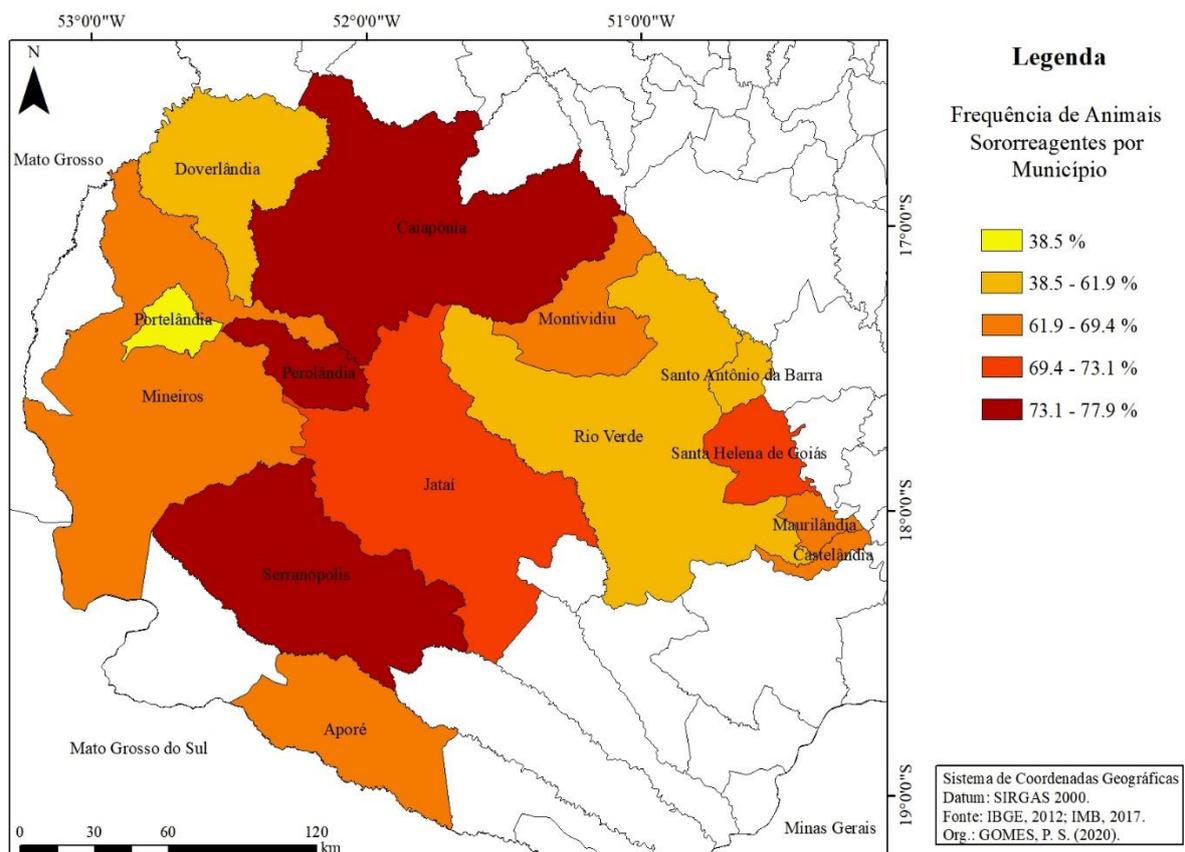
Como análise estatística, para cada manejo como as informações de diagnóstico são origem binária foi utilizado a regressão logística, sendo que o nível de significância considerado foi o de 5% ($p < 0,05$). As variáveis aleatórias não significativas ($p > 0,05$) foram retiradas do modelo inicial e um novo modelo foi ajustado. Quando todas as variáveis aleatórias foram retiradas, utilizou-se um modelo linear de efeitos fixos $y = X\beta$, assim no modelo foi levado em consideração apenas os efeitos fixos dos sistemas de produção (confinamento, semi confinamento e pasto). As análises foram realizadas utilizando o

software R versão 3.5.0, por meio da função *glm* do pacote *lme4*. Os mapas foram gerados pelo software ArcGIS 10.6.1.

3. Resultados e Discussão

No presente estudo, foram coletadas 2.006 amostras de soro sanguíneo de bovinos e em todos os municípios estudados foram detectados animais sororreagentes. A quantidade de amostras sororreagentes foi 1.406 (70,1%). Os municípios com a maior frequência de animais reagentes foram Serranópolis com 258 reagentes (77,9%) e Perolândia com 102 animais reagentes (75,5 %) (Figura 02). A Tabela 2 demonstra o valor absoluto de animais positivos e a porcentagem (%) em relação ao número de amostras coletadas em cada município.

Figura 2 – Distribuição espacial dos casos positivos da leptospirose em bovinos no Sudoeste Goiano.



Fonte: Pesquisa Própria.

Tabela 2 – Quantidade de amostras sororreagentes (n^o) às sorovariedades no teste de Soroaglutinação Microscópica (SAM) e porcentagem (%) em relação ao número de amostras coletadas em cada município.

Município	Amostras Sororreagentes (n ^o)	Porcentagem (%)
Aporé	84	69,4%
Caiapônia	77	74,7%
Castelândia	24	64,9%
Doverlândia	70	55,1%
Jataí	393	73,2%
Maurilândia	40	69,0%
Mineiros	98	69,0%
Montividiu	42	68,8%
Perolândia	102	75,5%
Portelândia	10	38,5%
Rio Verde	130	61,9%
Santa Helena de Goiás	53	70,7%
Santo Antônio da barra	25	58,1%
Serranópolis	258	77,9%

Fonte: Pesquisa Própria.

Foram identificados 25 tipos de sorovariedades reagentes dos 32 testados. Dos 70,1% dos animais sororreagentes as sorovariedades Guaricura foi positivo em 433 animais (30,80%) e Wolffi em 429 (30,51%) demonstrando as maiores porcentagens de ocorrência (Tabela 3). Essa ocorrência concorda com um estudo realizado por Campos Júnior (2006) em vacas leiteiras na microrregião de Goiânia, em que a frequência de sororreagentes a leptospirose foi elevada, obtendo 74,28% de amostras positivas.

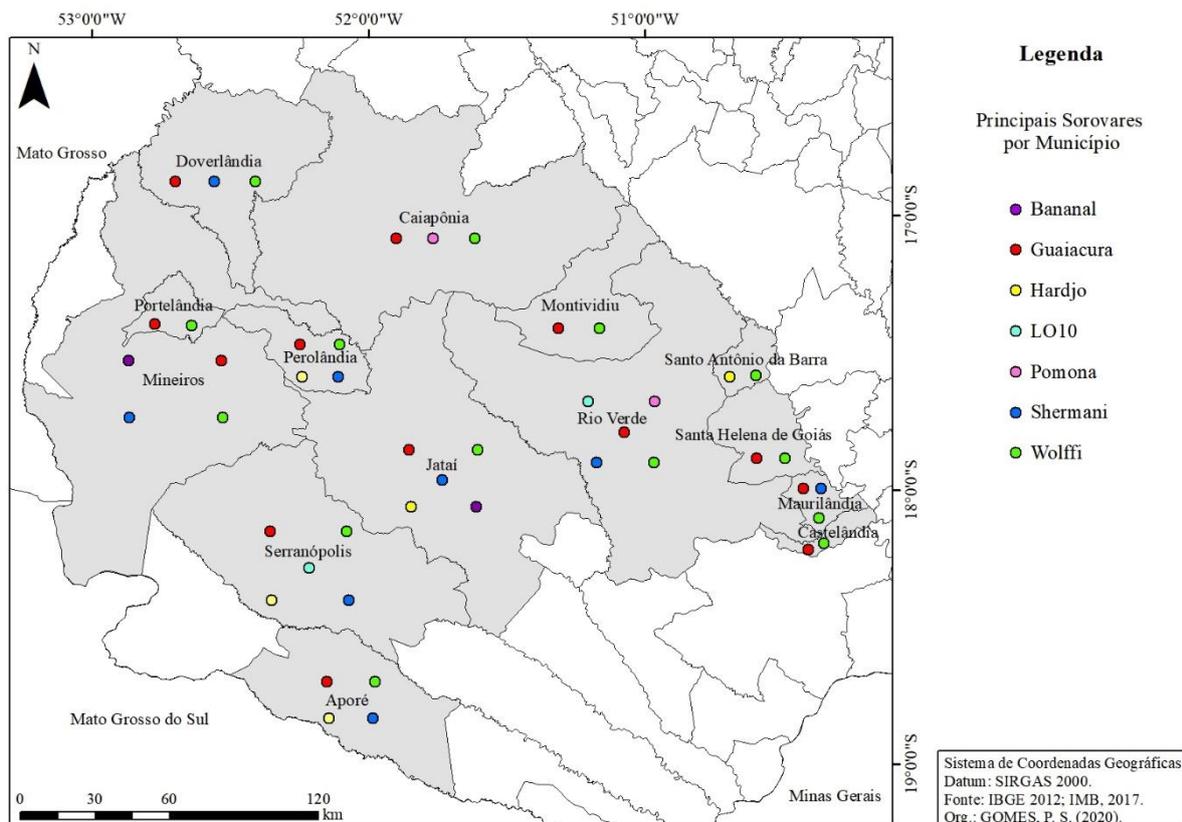
Tabela 3 – Frequência de ocorrência (n°) e porcentagem (%) de amostras de soro sanguíneo bovino reagente as sorovariedades no teste de Soroaglutinação Microscópica (SAM).

Sorovar	Ocorrência (n°)	Porcentagem (%)
Andamana	1	0,071
Australis	1	0,071
Autumnalis	28	1,99
Bananal	60	4,27
Bratislava	1	0,071
Butembo	7	0,498
Canicola	1	0,071
Castellonis	29	2,06
Copenhageni	18	1,28
Goiano	4	0,284
Grippytyphosa	7	0,498
Guaricura	433	30,80
Hardjo	106	7,54
Hebdomadis	41	2,92
Icterohaemorrhagiae	1	0,071
LO10	36	2,56
LO14	6	0,427
Panama	2	0,142
Patoc	3	0,213
Pomona	46	3,27
Pyrogenes	5	0,356
Shermani	132	9,39
Tarassovi	5	0,356
Whitcomb	4	0,284
Wolffi	429	30,51
TOTAL	1.406	70,1

Fonte: Pesquisa Própria.

As sorovariedades com maior frequência foram respectivamente Guaricura, Wolffi, Shermani, Hardjo, Pomona, Bananal e Lo10. Conforme a Figura 3, que demonstra a distribuição espacial dos casos positivos de leptospirose dessa região, não foi detectada a positividade dessas sete principais sorovariedades em conjunto em nenhum dos 14 municípios estudados.

Figura 3 – Distribuição espacial das sorovariedades de *Leptospira ssp* mais predominantes em cada município do Sudoeste Goiano.



Fonte: Pesquisa Própria.

A frequência maior das sorovariedades Guaricura discorda com a maioria das pesquisas realizadas em bovinos no Estado de Goiás, que apontam as sorovariedades Hardjo e Wolffi, as mais prevalentes. Como mostra o estudo realizado por Favero (2011), que analisou 1.406 amostras de 28 municípios de Goiás, em que 487 (34,6%) foram positivas, sendo a sorovariedade Hardjo responsável por 63,7% e Wolffi por 13% das reações positivas.

Em um inquérito recente em Goiás, Paim et al. (2016) verificaram uma taxa de prevalência de 18,9% em bovinos, e as sorovariedades Hardjo, Wolffi, Canicola, Hebdomadis, Australis e Icterohaemorrhagiae.

Outro estudo conduzido por Juliano et al. (2016) obteve a inclusão dos sorovares Grippotyphosa, Shermani, e a ocorrência foi de 39,52%. De acordo com algumas sorovariedades encontradas nesse estudo como o Wolffi (30,51%) Hardjo (7,54%), Shermani (9,39%) e Hebdomadis (2,92%).

A alta ocorrência na região do sudoeste goiano pode estar atribuída à falta de conhecimento em relação à gravidade dessa infecção e os prejuízos que podem causar nos rebanhos. Não só nessa região, como em várias partes do Brasil, como mostra o trabalho de Coelho et al (2014) onde encontraram uma frequência de 64% em frigoríficos no município de São Luís-MA, sendo também elevada, ressaltando ainda a necessidade monitoramento dos rebanhos, além da implantação de medidas de controle e profilaxia.

Em relação às sorovariedades mais presente no sudoeste goiano, Guaricura foi o de maior ocorrência (30,80%). Segundo Loureiro et al (2016), os genótipos do sorovar Guaricura são particularmente importantes na infecção da leptospirose bovina. Sarmiento et al. (2012) após realizarem um inquérito nos estados de Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás Paraná, São Paulo, Rio Grande do Sul e Santa Catarina, apontaram a sorovariedade Guaricura como um das três sorovariedades mais frequentes no Estado de Goiás.

A sorovariedade Wolffi foi o segundo mais frequente nesta pesquisa (30,51%), o que já era esperado, o que concorda com que está presente na maioria dos estudos, sendo um dos mais frequentes em pesquisas com bovinos. De acordo com Santos et al (2018) em uma pesquisa na Serra da Canastra em Minas Gerais, a sorovariedade Wolffi foi incriminada como uma das mais frequente nos bovinos da região, com uma prevalência de 38,1%.

Apesar da frequência da sorovariedade Hardjo (7,54%) não ter sido a mais elevada, essa sorovariedade é considerada como a mais constante nos estudos do Brasil. Conforme Figueiredo (2013), a sorovariedade está vinculada à espécie bovina, podendo se comportar como reservatório, mantendo assim, a doença no rebanho, e mesmo que seja o mais frequente, não é o único a circular pela população bovina.

As sorovariedades Shermani (9,39%) e Pomona (3,27%) foram frequentes, mas não relativamente altas. As sorovariedades Pomona e Shermani, junto com outras como Patoc, Sentot, Australis e Icterohaemorrhagie são consideradas acidentais para bovinos, a transmissão está correlacionada ao contato com o meio ambiente contaminado proveniente de outras espécies animais (Castro et al., 2008).

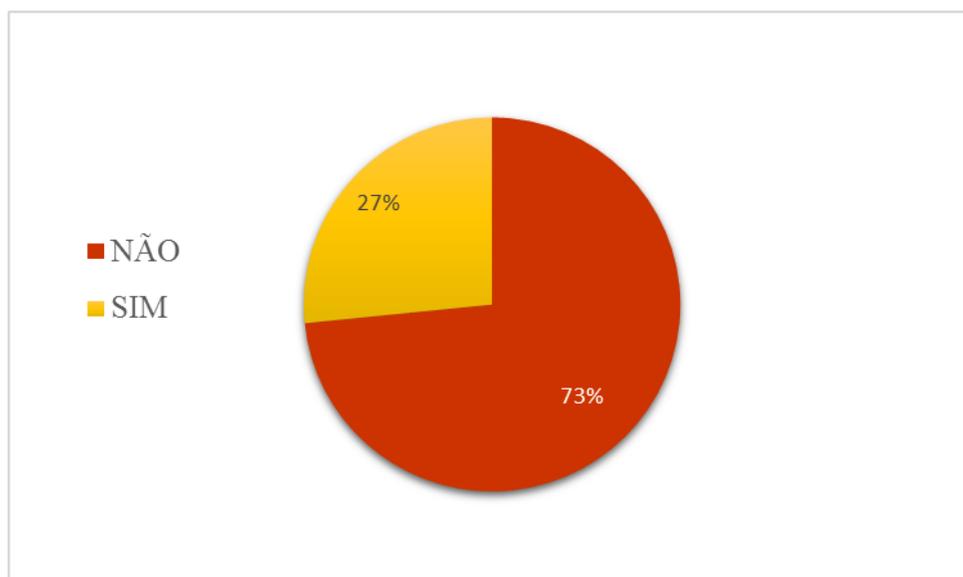
As sorovariedades que não são comumente mantidas nos bovinos, ou seja, aquelas que dizem respeito às infecções acidentais, como por exemplo, Tarassovi, Bratislava, Butembo,

Castellonis, Grippytyphosa, Copenhageni, Panama, Pyrogenese, Andamana, podem ser relacionados por contágio indireto, uma vez que os animais têm livre acesso a lagoas, represas, e outros, e, existem animais silvestres e roedores que tramitam como reservatórios e transmitem essas sorovariedades para os bovinos (Juliano, 2000).

As sorovariedades Bananal e Londrina 10 (LO10), juntamente com a sorovariedade Guaricura ainda não estão amplamente inseridos na coleção de antígenos em pesquisas de bovinos. Há poucos estudos na literatura sobre a prevalências dessas sorovariedades em bovinos. Ressaltando assim a importância da introdução dessas três sorovariedades na coleção de antígenos em pesquisas de leptospirose bovina.

A vacinação contra leptospirose associada com o manejo é a principal ferramenta para se prevenção da infecção nos animais. A imunização é uma estratégia fundamental para a prevenção e controle da leptospirose em bovinos destacando a adequação do emprego de vacina composta pelas sorovariedades mais prevalentes na região (Marques et al., 2010). A maioria dos produtores não vacina seu rebanho, essa prática poderia justificar as altas frequências detectadas neste estudo, Observa-se que na região sudoeste goiana, apenas 27% das propriedades vacinavam seus animais (Figura 4). Além do fato que nem todas as sorovariedade encontradas estão inseridas em vacinas comerciais como é o caso da Guaricura.

Figura 4 – Frequência (%) de propriedades que vacinam bovinos no Sudoeste Goiano, de acordo com questionário realizado com o proprietário.



Fonte: Pesquisa Própria.

Conforme Santos et al. (2018) a vacinação não é realizada em muitas propriedades, a suposição é o não conhecimento da presença da infecção por parte dos produtores, e a não conscientização e o incentivo para o controle da leptospirose.

As consequências provenientes da leptospirose representam um impacto econômico negativo, por meio de problemas reprodutivos, como o abortamento que ocorre em 12 a 68,4% para rebanhos não vacinados. Além disso, ocorrem problemas como é o caso de: flacidez de úbere (mastite atípica provocada por leptospiras), redução da taxa de concepção, diminuição da produção láctea, da infertilidade em 47% e do alto custo com o tratamento. A imunização atua na prevenção destes e outros sinais clínicos referentes a esta doença, possibilitando assim um controle sanitário do rebanho (Pires, 2010).

Em resposta à vacinação, geralmente o rebanho desenvolve baixos títulos de anticorpos aglutinantes (100-400) que persistem de um a três meses e por isso foi importante saber o histórico de vacinação. Neste estudo não houve interação entre animais vacinados e não vacinados, porém ocorre uma desproporcionalidade entre animais os animais manejados, conforme mostra o Quadro 1, entretanto também foi possível diagnosticar sororreagentes em animais não vacinados.

Quadro 1 – Análise de *deviance* para animais manejados em diferentes sistemas sanitários (vacinados e não vacinados).

Procedimento	GL	χ^2	Valor p
Vacinado (n=342) <i>versus</i> Não vacinados (n=1064)	1	13.51	<0.001

GL: graus de liberdade do tratamento (sistemas de produção).

Valor p: probabilidade de efeito significativo baseado na distribuição χ^2 .

Fonte: Pesquisa Própria.

O sorovar Wolffi foi o mais frequente (32,75%) em animais vacinados, sendo justificado pelo inquérito de Figueiredo et al. (2013) pois destaca que as vacinas polivalentes para a prevenção da leptospirose disponíveis no mercado são compostas basicamente pelos sorovares Icterohaemorrhagiae, Canicola, Hardjo, Grippothyphosa, Pomona, Bratislava e Tarassovi.

As vacinas contra leptospirose disponíveis no mercado são bacterinas inativadas baseadas na proteção dirigida ao antígeno das leptospiras. Os títulos 100, 200, 400, no SAM,

podem corresponder ao início de infecção, infecção prévia ou resposta vacinal (Picardeau, 2017).

Neste estudo ocorreram titulações maiores que 400 nas sorovariedades Wolffi, Guaricura e Shermani, em animais vacinados, entretanto, no questionamento para os proprietários, três vacinas comerciais são as mais utilizadas, e ao analisar a composição conforme o Quadro 2, nenhuma delas possuem as sorovariedades Wolffi, Guaricura e Shermani. E, não há relatos na literatura comparando diferentes vacinas comerciais brasileiras da leptospirose.

Quadro 2 – Sorovariedades presentes nas vacinas mais utilizadas pelos produtores do Sudoeste Goiano.

Vacinas mais utilizadas no Sudoeste Goiano	Sorovariedades presentes na composição
A	Canícola; Grippytyphosa; Hardjo; Icteroharmorrhagiae; Pomona;
B	Canícola; Grippytyphosa; Hardjo; Icteroharmorrhagiae; Pomona;
C	Australis; Canicola; Grippytyphosa; Icteroharmorrhagiae; Pomona; Hardjo; Tarassovi;

Fonte: Pesquisa Própria.

Dentre outros aspectos que podem interferir na eficácia das vacinas pode-se destacar o tipo de adjuvante utilizado, a temperatura de conservação e transporte da vacina até a propriedade, a qualidade e a quantidade de microrganismos imunizantes, a correta execução dos esquemas de vacinação empregados, o grau de similaridade entre os antígenos que compõem a bacterina (Tizard, 1998).

Com relação à vacinação da leptospirose nas propriedades, apenas 27% delas apresentaram estratégia de vacinação para esta doença, notando assim, que ainda não é muito executada. A sorovariedade Wolffi, seguido pelo Guaricura, foram as mais frequentes em animais vacinados, são sorovariedades que não estão presentes nas vacinas mais utilizadas pelos proprietários, podendo justificar assim, sua alta titulação nesses animais.

O presente estudo destaca ainda mais a relevância em pesquisas de vacinas novas, mais efetivas contra leptospirose e de imunidade mais duradoura. Assim como a exigência da inclusão de novas sorovarietades de acordo com cada região. Cabe destacar sorovarietades como Wolffi, Guaricura, Shermani e Bananal que obtiveram boa parte da prevalência nesta região, e são sorovarietades que não são contempladas nas vacinas disponíveis no mercado brasileiro.

4. Considerações Finais

A partir dos dados obtidos nesse trabalho conclui que a leptospirose bovina, está amplamente difundida na região do Sudoeste Goiano, e as sorovarietades Guaricura e Wolffi são as mais frequentes na região. Os fatores de controle, e de ocorrência, variam de acordo com cada região, requer assim a elaboração de vacinas com novas sorovarietades na formulação, já que as mesmas são elaboradas com sorovarietades nacionais. É de extrema importância a inserção da sorovarietade Guaricura em novos estudos de bovinos, dado que esta sorovarietade está amplamente distribuído entre os bovinos deste estudo. A falta de estudos desta sorovarietade, dificulta a aplicação de medidas específicas necessárias no controle da leptospirose. Demonstrando assim, a necessidade de pesquisas com maior abrangência desta doença no estado de Goiás.

Referências

Acha, PN & Szyfres, B. (2005). Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. *Caderno de Saúde Pública*, 21 (3) 984-990. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2005000300038>

Adler, B. (2014). Pathogenesis of leptospirosis: cellular and molecular aspects. *Veterinary Microbiology*, 172 (3-4), 353-358. Asoh, T, Saito, M, Villanueva, SY, Kanemaru, T, Gloriani, N & Yoshida S. (2014). Natural defense by saliva and mucosa against oral infection by *Leptospira*. *Canadian Journal of Microbiology*, 60 (6) 383-389. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2014.06.015>

Cameron, CE. (2015). Leptospiral structure, physiology and metabolism. In Ahmed, R., Akira, S, Aktories, K, Casadevall, A, Compans, RW, Galan, JE, Garcia-Sastre, A, Malissen,

B & Rappuoli, R. (Eds.), *Current Topics in Microbiology and Immunology*, (pp. 21-42). Springer.

Campos, AP, Miranda, DFH, Rodrigues, HWS, Lustosa, MSC, Martins, GHC, Mineiro, ALBB, Castro, V, Azevedo, SS & Silva, SMMS. (2017). Seroprevalence and risk factors for leptospirosis in cattle, sheep, and goats at consorted rearing from the State of Piauí, northeastern Brazil. *Tropical Animal Health and Production*, 49 (5) 899–907. <https://doi.org/10.1007/s11250-017-1255-2>

Campos-Jr, ACP, Freneau, GE, Juliano, RS, Acypreste, CS, Filho, FCD & Martins, ME. (2006). Prevalência de anticorpos Antileptospira em machos bovinos na Microrregião de Goiânia. *Ciência Animal Brasileira*, 7 (4) 439-446. <https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/874>

Castro, V, Azevedo, TB, Gotti, CSA, Batistas, J, Gentili, ZM, Moraes, GO, Souza, SA, Vasconcellos, ME & Genovez, ME. (2008). Soroprevalência da leptospirose em fêmeas bovinas em idade reprodutiva no estado de São Paulo, Brasil. *Arquivos do Instituto Biológico*, 75 (1) 3-11. http://www.biologico.sp.gov.br/uploads/docs/arq/v75_1/castro.pdf

Coelho, ELM, Chaves, NP, Sá, JC, Melo, SA & Silva, ALA. (2014). Prevalência de leptospirose em fêmeas bovinas abatidas em frigoríficos no município de São Luís, MA. *Brasileira de Medicina Veterinária*, 36 (2) 111-115. <https://docplayer.com.br/38216901-Prevalencia-de-leptospirose-em-femeas-bovinas-abatidas-em-frigorificos-no-municipio-de-sao-luis-ma.html>

Favero, M, Pinheiro, SR., Vasconcellos, SA, Moraes, ZM, Ferreira, F & Ferreira Neto, JS. (2001). Leptospirose bovina – variantes sorológicas predominantes em colheitas efetuadas no período de 1984 a 1997 em rebanhos de 21 estados do Brasil. *Arquivos do Instituto Biológico*, 68 (2) 29-35. http://www.biologico.sp.gov.br/uploads/docs/arq/V68_2/favero.pdf

Figueiredo, IL, Higino, SSS, Alves, CJ, Del Fava, C, Carretero, ME & Azevedo, SS. (2013). Interrelação entre frequência de anticorpos antiLeptospira spp. e exames histopatológicos (Hematoxilinaeosina e Warthin-Starry) em suínos abatidos no semiárido paraibano. *Arquivos do Instituto Biológico*, 80 (1) 27-34. <http://dx.doi.org/10.1590/S1808-16572013000100005>

Genovez, ME. (2016). Leptospirose em animais de produção. In: Megid, J, Ribeiro, MG., Paes, AC, *Doenças infecciosas em animais de produção e de companhia*. Roca.

Greene, CE. (2015). *Infections Diseases of the Dog and Cat*. Saunders Elsevier.

Hamond C, Pestana CP & Medeiros MA. (2015). Genotyping of *Leptospira* directly in urine samples of cattle demonstrates a diversity of species and strains in Brazil. *Epidemiology e Infection*, 144 (1), 72-75. <https://doi.org/10.1017/S0950268815001363>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2010). *Censo Demográfico*.
<http://www.sidra.ibge.gov.br/>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2018). *Pesquisa Nacional de Efetivo dos Rebanhos, por tipo de rebanho – Bovino 2017*. <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939>

Juliano, RS, Chaves, NST, Santos, CA, Ramos, LS, Santor, HQ, Meireles, LR, Gottschakl, S, & Filho, RACC. (2000). Prevalência e aspectos epidemiológicos da leptospirose bovina em rebanho leiteiro na microrregião de Goiânia – GO. *Ciência Rural*, 30 (5), 857-862.
<https://www.scielo.br/pdf/cr/v30n5/a20v30n5.pdf>

Juliano, RS, Fioranti, MCS, Jayme, VS, Silva, LAF, Sereno, JRB, Costa, GL, Abud, LJ & Maggioli, MF. (2016). Ocorrência de anticorpos anti-*Brucella abortus* e anti-*Leptospira interrogans* em bovinos da raça Curraleiro Pé Duro. *Actas Iberoamericanas en Conservación Animal*, 7, 16-23.
https://www.cpap.embrapa.br/redeco12/docs/artigos/Artigo_Raquel.JulianoB_2016.pdf

Levett, PN. (2001). Leptospirosis. *Clinical Microbiology Reviews*, 14 (2) 296-326.
<https://doi.org/10.1128/CMR.14.2.296-326.2001>

Loureiro, AP, Hamond, C, Pinto, P, Bremont, S, Bourhy, P & Lilenbaum, W. (2016). Molecular analysis of leptospirosis from serogroup Sejroe obtained from asymptomatic cattle in Rio de Janeiro – Brazil reveals genetic proximity to serovar Guaricura. *Research in Veterinary Science*, 105, 249- 253. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2016.02.012>

Marques, AE, Rocha, WV, Brito, WMED, Fioranti, MCS, Parreira, IM & Jayme, VS. (2010). Prevalência de anticorpos anti-*Leptospiras* ssp. e aspectos epidemiológicos da infecção em bovinos do estado de Goiás. *Ciência Animal Brasileira*, 11 (3), 607-617.

<https://doi.org/10.5216/cab.v11i3.5460>

Martins, G & Lilenbaum, W. (2017.) 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>

Ministério da Saúde. (1995). *Manual de leptospirose* (2a ed.). Livroluz.

Miraglia, F, Morais, ZM, Dellagostin, OA., Seixas, FK, Freitas, JC, Zacarias, FG, Delbem, AC, Ferreira, TS, Souzam, GO, Hartskeerrl, RA, Vasconcellos, SA, Moreno, AM. (2013). Molecular and serological characterization of *Leptospira interrogans* serovar Canicola isolated from dog, swine and bovine in Brazil. *Tropical Animal Health Production*, 45 (1), 117- 121.

<https://doi.org/10.1007/s11250-012-0181-6>

Myers, D. (1985). *Leptospirosis: Manual de métodos para el diagnostico de laboratorio*. Buenos Aires: Centro Panamericano de Zoonosis. Nota técnica 30.

Paim, ERA., Ciuffa, AZ, Gomes, DO, Rezende, LM, Silva, DM, Pires, BC, Cuccato, LP, Reis, TFM & Lima, AMC. (2016). Seroepidemiology of leptospirosis in dairy cattle in Ipameri, state of Goiás, Brazil. *Semina: Ciências Agrárias*, 37 (4) 1937-1946.

<https://doi.org/10.5433/1679-0359.2016v37n4p1937>

Paixão, AP, Santos, HP, Alves, LMC, Pereira, HM, Carvalho, RFB, Costa Filho, VM, Oliveira, EAA, Soares, DM & Beserra, PA. (2016). *Leptospira* spp. em bovinos leiteiros do estado do Maranhão, Brasil: frequência, fatores de risco e mapeamento de rebanhos reagentes. *Arquivos do Instituto Biológico*, 83, 1-12. <https://doi.org/10.1590/1808-1657001022014>

Pereira, AS et al. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. [e-book]. Santa Maria. Ed. UAB/NTE/UFSM. Acesso em: 17 maio 2020. Disponível em:

https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1.

Picardeau, M. (2017). Virulence of the zoonotic agent of leptospirosis: still terra incognita?. *Nature Reviews Microbiology*, 15, 297–307.
<https://doi.org/10.1038/nrmicro.2017.5>

Pinto, PS, Loureiro, AP, Penna, B & Lelenbaum, W. (2015). Usage of *Leptospira* spp. local strains as antigens increases the sensitivity of the serodiagnosis of bovine leptospirosis. *Acta Tropica*, 149, 163-167. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2015.05.008>

Pires, AV. (2010). *Bovinocultura de corte*. Fealq.

Rolim, MBQ. (2012). Leptospirose em bovinos: revisão. *Medicina Veterinária (UFRPE)*, 6 (2), 26-31. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/medicinaveterinaria/article/view/620/499>

Santos, GA, Afonso, MCC, Souza, IO, Gomes, AL., Santos, JP & Ferreira Jr, A. (2018). Pesquisa de aglutininas anti-*Leptospira* spp. em bovinos da Serra da Canastra, Minas Gerais. *Medicina Veterinária (UFRPE)*, 12 (4) 270-275.
<http://www.journals.ufrpe.br/index.php/medicinaveterinaria/article/view/2456>

Sarmiento, AMC, Azevedo, SS, Morais, ZM, Souza, GO, Oliveira, FCS, Gonçalves, AP, Miraglia, F & Vasconcellos, SA. (2012). 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) 601-606. <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2012000700003>

Tizard, IR. (1998). *Imunologia Veterinária*. Roca.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Laura Baialardi Galvão 20%
Patrícia da Silva Gomes 5%
Nivaldo Aparecido de Assis 8%
Andreia Vitor Couto do Amaral 5%
Dirceu Guilherme de Souza Ramos 5%
Daniel Bartoli de Sousa Sousa 5%
Clayton Bernardinelli Gitti 5%
Maria Fabiana Cipolini Galarza 8%
Alana Flávia Romani 8%
Carolina de Alvarenga Cruz 8%
Luis Antonio Mathias 8%
Raphaella Barbosa Meirelles Bartoli 15%