

LAURA BAIALARDI GALVÃO

**CARACTERIZAÇÃO SOROEPIDEMIOLÓGICA DA LEPTOSPIROSE EM
BOVINOS ABATIDOS EM FRIGORÍFICOS DO SUDOESTE GOIANO**

JATAÍ – GO

2020

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR
VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES E DISSERTAÇÕES
NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG**

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo das dissertações e teses disponibilizados são de responsabilidade exclusiva dos autores. Ao encaminhar(em) o produto final, o autor e o orientador firmam o compromisso de que ele não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

1. Identificação do material bibliográfico: ☒ Dissertação ☐ Tese

2. Identificação da Tese ou Dissertação:

Nome completo do autor: Laura Baialardi Galvão

Título do trabalho: CARACTERIZAÇÃO SOROEPIDEMIOLÓGICA DA LEPTOSPIROSE EM BOVINOS ABATIDOS EM FRIGORÍFICOS DO SUDOESTE GOIANO

3. Informações de acesso ao documento:

Concorda com a liberação total do documento ☐ SIM ☒ NÃO¹

Independente da concordância com a disponibilização eletrônica, é imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF da tese ou dissertação.

Dr. Dr.^a Raphaela B. Norrelles Bartoli
Universidade Federal de Goiás (UFG)
Médica Veterinária

Laura Baialardi Galvão

Assinatura do(a) autor(a)²

CRMV-GO 5251

Ciente e de acordo:

[Assinatura]
Assinatura do(a) orientador(a)²

Data: 04 / 03 / 2020

¹ Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

² As assinaturas devem ser originais sendo assinadas no próprio documento, imagens coladas não serão aceitas.

LAURA BAIALARDI GALVÃO

**CARACTERIZAÇÃO SOROLÓGICA DA LEPTOSPIROSE EM BOVINOS ABATIDOS
EM FRIGORÍFICOS DO SUDOESTE GOIANO**

Orientadora: Dra. Raphaella Barbosa Meirelles Bartoli

Dissertação apresentada ao Programa de
Biociência Animal da Universidade Federal de
Goiás, Regional Jataí, como pré-requisito
parcial para obtenção do grau de Mestre em
Biociência Animal.

JATAÍ – GO

2020

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do
Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Baialardi Galvão, Laura

CARACTERIZAÇÃO SOROEPIDEMIOLÓGICA DA LEPTOSPIROSE
EM BOVINOS ABATIDOS EM FRIGORÍFICOS DO SUDOESTE
GOIANO [manuscrito] / Laura Baialardi Galvão. - 2020.

viii, 29 f.: il.

Orientador: Profa. Dra. Raphaella Barbosa Meirelles Bartoli.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Unidade
Acadêmica Especial de Biociência, Jataí, Programa de Pós-Graduação
em Biociência Animal, Jataí, 2020.

Bibliografia. Anexos.

Inclui mapas, tabelas.

1. leptospiros. 2. soroaglutinação microscópica. 3. sorovariedades. 4.
vacinas. I. Barbosa Meirelles Bartoli, Raphaella, orient. II. Título.

CDU 639.09



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

UNIDADE ACADÊMICA ESPECIAL DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Ata nº 003/2020-PPGBA da sessão de Defesa de Dissertação de **LAURA BAIALARDI GALVÃO**, que confere o título de Mestra **Biociência Animal**

Ao décimo nono dia do mês de fevereiro de 2020, a partir das 11:00 horas, na sala 16 do Prédio da Pós-graduação da Universidade Federal de Jataí-GO, realizou-se a sessão pública de Defesa de Dissertação intitulada **“CARACTERIZAÇÃO SOROEPIDEMIOLÓGICA DA LEPTOSPIROSE EM BOVINOS ABATIDOS EM FRIGORÍFICOS DO SUDOESTE GOIANO”**. Os trabalhos foram instalados pela Orientadora, Professora Doutora Raphaella Barbosa Meirelles Bartoli (CIAGRA/UFJ) com a participação dos demais membros da Banca Examinadora: Professora Doutora Carolina de Alvarenga Cruz (CIAGRA/UFJ) membro titular externo; Professora Doutora Alana Flávia Romani (CIAGRA/UFJ), membro titular externo. Durante a arguição os membros da banca não fizeram sugestão de alteração do título do trabalho. A Banca Examinadora reuniu-se em sessão secreta a fim de concluir o julgamento da Dissertação, tendo sido a candidata aprovada pelos seus membros. Proclamados os resultados pela Professora Doutora Raphaella Barbosa Meirelles Bartoli, Presidente da Banca Examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, lavrou-se a presente ata que é assinada pelos Membros da Banca Examinadora, ao décimo nono dia do mês de fevereiro de 2020.

TÍTULO SUGERIDO PELA BANCA

Documento assinado eletronicamente por **Raphaella Barbosa Meirelles Bartoli, Professor do Magistério Superior**, em 27/02/2020, às 14:59, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

Documento assinado eletronicamente por **Alana Flávia Romani, Professora do Magistério Superior**, em 27/02/2020, às 15:09, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

Documento assinado eletronicamente por **Carolina De Alvarenga Cruz, Professor do Magistério Superior-Substituto**, em 27/02/2020, às 17:34, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1150936** e o código CRC **279CB243**.

“Dedico esse trabalho à minha família, principalmente aos meus pais Geraldo e Gisele, e ao meu esposo João Eudes Vargas Rezende, que sempre me apoiaram e me incentivaram em todas minhas escolhas.”

Agradecimentos

Agradeço primeiramente à Deus, por ter iluminado esta caminhada, por ter me dado forças nos momentos dificuldades e de angustia, que continue me abençoando e mostrando os caminhos a serem percorridos.

A minha orientadora, Prof. Dra. Raphaella Barbosa Meirelles Bartoli, por ter aceitado me orientar, pela amizade, pela confiança, pela ajuda, pela paciência, por estar sempre comigo nos momentos em que precisei, por ser um exemplo de profissional e um grande ser humano.

Ao Prof Dr. Luís Antonio Mathias, por ter disponibilizado o laboratório e pelas orientações científicas.

Ao técnico Nivaldo Aparecido de Assis, pela ajuda nas análises das amostras, pela paciência e orientações durante a estadia em Jaboticabal.

Agradeço o apoio de todos os colegas, que estiveram ao meu lado. Em especial à minha amiga Priscila Gomes de Oliveira, que foi minha companheira durante toda essa jornada, pelos momentos, ensinamentos, pela parceria e experiências compartilhadas.

Às professoras Dra. Renata Santos Ferreira e Dra. Natalia Holtz Alves Pedroso Mora, pela paciência, e por estarem sempre dispostas a me ajudar.

Aos meus pais, Geraldo da Rosa Galvão e Gisele Baialardi Galvão por sempre terem me apoiado e me dado força durante essa etapa, por não me deixarem desistir dos meus objetivos, por me ensinarem a ser uma pessoa boa e humilde, e por estarem do meu lado sempre que precisei.

Ao meu esposo João Eudes Vargas Rezende, que sempre esteve me apoiando, por ter me aguentado e me ajudado nos momentos mais difíceis, pelo carinho, pelo amor, pelo companheirismo, por sempre estar ao meu lado.

Ao meu sobrinho Enzo Galvão Pereira Baialardi, por ser essa luz e alegria no meu caminho.

À CAPES, pela concessão da minha bolsa de estudo.

E, por fim agradeço a todos que fizeram parte dessa etapa, e àqueles que mesmo não estando presente, torceram e me incentivaram.

*“Crê em ti mesmo, age e verá os resultados.
Quanto te esforças, a vida também se esforça pra te ajudar.”*

(Chico Xavier)

CARACTERIZAÇÃO SOROEPIDEMIOLÓGICA DA LEPTOSPIROSE EM BOVINOS ABATIDOS EM FRIGORÍFICOS DO SUDOESTE GOIANO

RESUMO

A leptospirose é uma zoonose de grande importância em saúde pública. Além disso, a *Leptospira sp.* é considerada uma das bactérias mais relacionadas com problemas reprodutivos em bovinos. O objetivo deste trabalho foi investigar a frequência da leptospirose em bovinos provenientes de 14 dos 18 municípios presentes na região do Sudoeste Goiano. Foram analisadas 2.006 amostras de soro sanguíneo por meio do teste de soroaglutinação microscópica (SAM), perante uma bateria de 32 sorovares de leptospira, em que, eram considerados positivos títulos iguais ou superiores a 100. A frequência da leptospirose bovina nessa região foi 70,1%. O sorovar mais provável foi o Guaricura (30,80%), seguido dos sorovares Wolffi (30,51%), Shermani (9,39%), Hardjo (7,54%), Bananal (4,27%) e Pomona (3,27%). O resultado obtido demonstra que a Leptospirose está amplamente difundida entre os bovinos desta região, verificando assim, a importância da implementação de medidas de controle eficientes e direcionadas para as principais fontes de infecção, sendo a vacinação sistemática com a utilização dos sorovares prevalentes na região uma das mais importantes medidas para prevenção da leptospirose.

Palavras-chave: leptospirosas, soroaglutinação microscópica, sorovariedades, vacinas

SEROEPIDEMIOLOGICAL CHARACTERIZATION OF LEPTOSPIROSIS IN CATTLE SLAUGHTERED OF SOUTHWEST GOIANO SLAUGHTERHOUSES

ABSTRACT

Leptospirosis is a great of importance in public health zoonosis, *Leptospira* sp. it is considered to be one of the most responsible bacterias for reproductive problems in cattle. The objective of this study was to investigate the frequency of leptospirosis in cattle from 14 of the 18 districts in the Southwest region of the state of Goias. A total of 2,006 blood serum samples were analyzed by the microscopic serum agglutination test (SAM) against a battery of 32 leptospira serovars, where titers of 100 or greater were considered positive. The frequency of bovine leptospirosis in this region was 70.1 %. The most probable serovar was Guaricura (30.80%), followed by Wolffi (30.51%), Shermani (9.39%), Hardjo (7.54%), Bananal (4.27%) and Pomona serovars. (3.27%). The results shows that Leptospirosis is widespread among cattle in this region, therefore, this verifies the importance of implementing efficient and targeted control measures for the main sources of infection, being systematic vaccination with use of serovars prevalente in the region one of most importante measures for the prevention of leptospirosis.

Keywords: leptospirosis, microscopic seroagglutination, serovarieties, vaccines

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 CAPÍTULO: <i>Análise da distribuição geográfica e caracterização soroepidemiológica da leptospirose em bovinos abatidos em frigoríficos do sudoeste goiano</i>	3
3 CONCLUSÕES.....	19
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	20
ANEXO	21

1 INTRODUÇÃO

A leptospirose é uma doença zoonótica de ampla distribuição mundial e de grande importância do ponto de vista sócio-econômico e sanitário (CARRIJO et al, 2012), é de caráter infectocontagioso, e já relatada em seres humanos, suínos, caprinos, equinos, cães, roedores, bovinos e diversas espécies de animais silvestres (GONÇALVES; COSTA, 2011).

É uma enfermidade causada por espiroquetas patogênicas do gênero *Leptospira* spp (COSATE et al, 2017). Uma doença de ocorrência mundial, endêmica em países subtropicais e tropicais (DREYFUS et al., 2016). Os surtos normalmente acontecem através do animal infectado eliminar pela urina a leptospira que por consequência contaminam a água das chuvas (LARA, 2019). Qualquer mamífero é capaz de transportar a leptospira (GAMAGE et al, 2014).

Em bovinos a leptospirose é caracterizada principalmente por causar problemas reprodutivos como infertilidade, abortos e nascimento de bezerros fracos (LILENBAUM; MARTINS, 2014). O sorovar Hardjo é o mais frequentemente encontrado nessa espécie (HERRMANN et al., 2012).

Outros sorovares identificados no país, como Bratislava e Pomona, estão relacionados às chamadas infecções incidentais e estão envolvidas com contato direto ou indireto do bovino com outras espécies, principalmente suínos. Além disso, outras variáveis estão relacionadas com esse tipo de infecção, como índice pluviométrico, região geográfica e sistema de produção adotado na propriedade, uma vez que, quanto menos tecnificada a criação maior chance de ocorrer infecções por esse grupo de sorovares (LILENBAUM; SANTOS, 1995).

O diagnóstico da leptospirose pode ser realizado por meio de sinais clínicos epidemiológicos da doença e pode ser confirmado por testes laboratoriais realizados para a demonstração do agente que podem ser por métodos diretos (isolamento, amplificação gênica e visualização direta) por métodos indiretos (detecção de anticorpos), sendo o teste de soroaglutinação microscópica (SAM) o mais utilizado (PICARDEAU, 2013).

O controle da leptospirose bovina também está diretamente ligado às medidas aplicadas aos diversos meios de transmissão como o correto diagnóstico e tratamento adequado, a implantação de medidas de manejo sanitário adotados pela

propriedade e juntamente com o controle de roedores sinantrópicos e imunoprofilaxia (ADLER; MOCTEZUMA, 2010). A alternativa mais eficaz para controlar a leptospirose em bovinos é o uso de vacina elaborada com a sorovariedade específica prevalente na propriedade (ARAUJO et al., 2005).

Assim, diante do exposto, o objetivo deste estudo foi analisar a distribuição geográfica e investigar as características soroepidemiológicas da leptospirose bovina, e conseqüentemente determinar a frequência de reagentes a *Leptospira* spp. e identificar os sorovares mais relacionados à infecção em bovinos da região do Sudoeste Goiano.

2 CAPÍTULO

Caracterização soroepidemiológica da leptospirose em bovinos abatidos em frigoríficos do sudoeste Goiano

[Seroepidemiological characterization of leptospirosis in cattle slaughtered of southwest goiano slaughterhouses]

Laura Baialardi Galvão¹; Fernando Nascimento Ferreira¹; Nivaldo Aparecido de Assis²; Luis Antonio Mathias²; Patrícia da Silva Gomes¹; Raphaella Barbosa Meirelles Bartoli¹

¹Universidade Federal de Jataí – Jataí, GO

²Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus Jaboticabal – Jaboticabal, SP.

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 sorovariedades mais relacionadas à leptospirose bovina no Sudoeste Goiano. 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 Soroaglutinação Microscópica (SAM), frente a 32 sorovariedades de leptospiros adotando-se como positivo título maior que 100. Foi realizada uma distribuição geográfica dos animais positivos e dos principais sorovares presentes no sudoeste goiano questionário com os produtores, contendo informações epidemiológicas, sendo a vacina uma das medidas profiláticas referente 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. Os sorovares mais frequentes foram Guaricura (30,80%), Wolffi (30,51%), Shermani (9,39%), Hardjo (7,54%), Bananal (4,27%) e Pomona (3,27%). 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: leptospirosas, soroaglutinação microscópica, sorovariedades, vacinas

ABSTRACT

Leptospirosis is widespread worldwide. In the bovine, economic losses are mainly associated with reproductive failures. Due to its importance, the objective of this study was to determine the serovarieties most related to bovine leptospirosis infection in Southwest Goiás. A total of 2,006 samples were collected in two slaughterhouses from 14 of the 18 districts of the southwestern that region. For the diagnosis, blood serum samples were submitted to the Microscopic Seroagglutination Test (SAM), comparing to 32 leptospiras serovarieties adopting a positive titer > 100 . A geographic distribution of positive animals and the mais serovars more present in the Southwest of Goiás questionnaire was conducted containing information to provide data on epidemiology, revealing that vaccinated animals were also serreagent. Where, 1,406 (70.1%) cattle were seroreactive in at least one of the 32 serovarieties of Lepstospiras ssp. tested. The most frequent serovars for infection were: Guaricura (30.80%), Wolffi (30.51%), Shermani (9.39%), Hardjo (7.54%), Bananal (4.27%), Pomona (3.27%). Therefore this study, a high rate of seroreactive animals from in this region, which makes significant the infection by leptospirosis in the Southwest of the State, requiring the implementation of general measures of control and infection of animals in this region.

Keywords: leptospiras, microscopic seroagglutination, serovarieties, vaccines

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 (IBGE, 2018). Por isso, doenças infecciosas configuram-se em um grave problema para 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 (COSATE et al, 2017). 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. grippotyphosa*, *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, essa fase encerra quando anticorpos fagocitadores surgem na circulação (BRASIL, 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; PESTANA; MEDEIROS, 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* spp 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, os principais sorovares encontrados em estudos são Hardjo, Wolffi, Pomona, Grippotyphosa, Icterohaemorrhagiae (GENOVEZ, 2016), sendo o Hardjo o sorovar mais

frequentemente encontrado na espécie bovina uma vez que este sorovar 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, Grippotyphosa.

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 leptospirosas 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 sorovares, sendo necessária a utilização de vacinas específicas formuladas com sorovares 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* spp 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 a *Leptospira* spp e os sorovares mais relacionados 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.

MATERIAL E MÉTODOS

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 está 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).

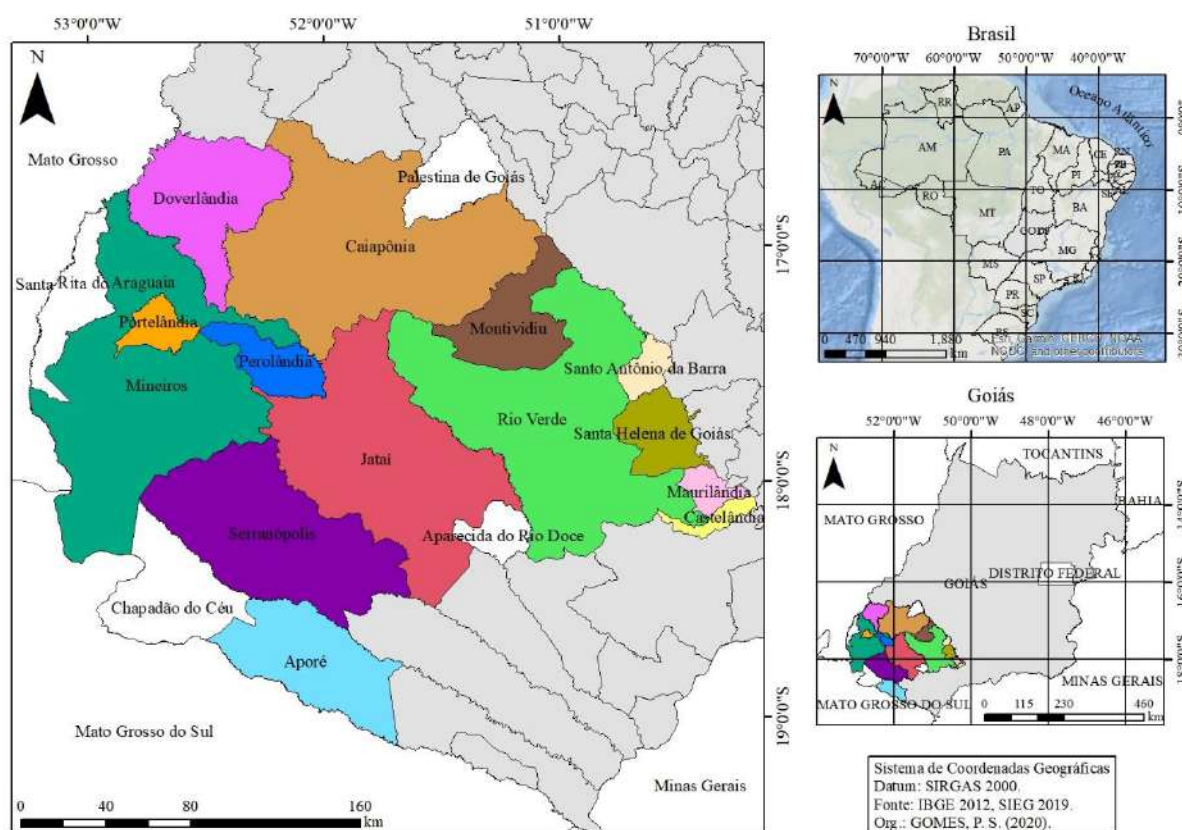


FIGURA 1 – Mapa de localização do Sudoeste Goiano e suas divisões por município

A coleta foi realizada nos meses 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
Aporé	121
Caiapônia	103
Castelândia	37
Doverlândia	127
Jataí	537
Maurilândia	58
Mineiros	142
Montividiu	61
Perolândia	135
Portelândia	26
Rio Verde	210
Santa Helena de Goiás	75
Santo Antônio da Barra	43
Serranópolis	331
TOTAL	2006

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 eppendorfs” de 2mL e mantidas congeladas a -20°C.

No Laboratório de Diagnóstico de Leptospirose e Brucelose, da Universidade Estadual Paulista – Júlio de Mesquita Filho (UNESP), na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV), na cidade de Jaboticabal – SP, foi realizado o teste de Soroaglutinação Microscópica (SAM). Para o diagnóstico, títulos de anticorpos maiores que 100 foram considerados positivos. Utilizou-se uma coleção de 32 antígenos vivos de *Leptospira* spp composta pelos sorovares: 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 do *Manual de Métodos para Diagnostico Laboratorial de Leptospirose do Centro Panamericano*

de Zoonosis (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 sorovariedades 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?.

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.

Os dados foram submetidos à análise descritiva, que gerou a frequência e porcentagem de animais diagnosticados como positivos ou negativos para sorovares. 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.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente estudo, foram coletadas 2.006 amostras de soro sanguíneo de bovinos, todos os municípios estudados apresentaram 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.

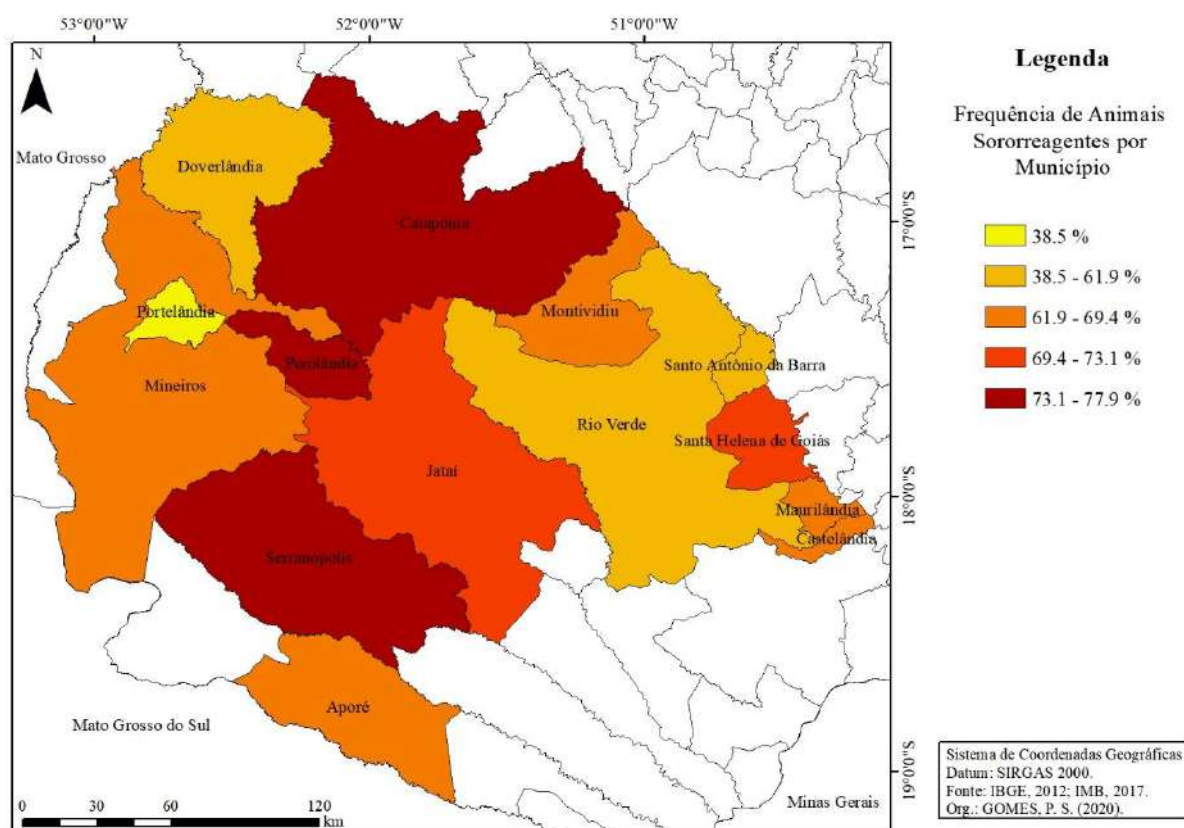


FIGURA 2 – Distribuição espacial dos casos positivos da leptospirose em bovinos no Sudoeste Goiano

TABELA 2 – Quantidade de amostras sororreagentes (n°) aos sorovares no teste de Soroaglutinação Microscópica (SAM) e porcentagem (%) em relação ao número de amostras coletadas em cada município

Município	Amostras Sororreagentes (n°)	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%

Foram identificados 25 tipos de sorovares reagentes dos 32 testados. Dos 70,1% dos animais sororreagentes os sorovares 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 aos sorovares 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
Grippotyphosa	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

Os sorovares 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 foram detectados a positividade desses 06 sorovares em conjunto em nenhum dos 14 municípios estudados.

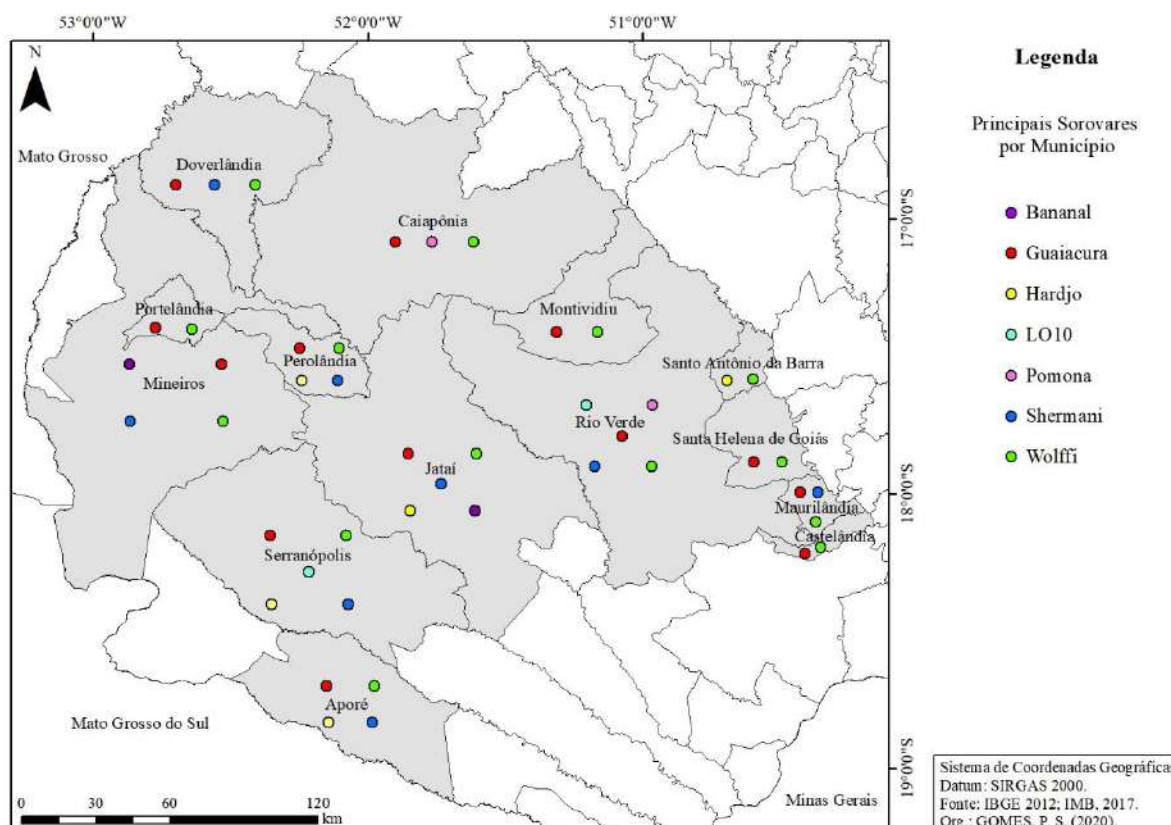


FIGURA 3 – Distribuição espacial dos sorovares de *Leptospira ssp* mais predominantes em cada município do Sudoeste Goiano

A frequência maior dos sorovares Guaricura discorda com a maioria das pesquisas realizadas em bovinos no Estado de Goiás, que apontam os sorovares Hardjo e Wolffi, os 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 o sorovar 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 sorovarietades 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

alguns sorovares encontrados 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 a falta de conhecimento em relação a 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 ao sorovar mais presente no Sudoeste Goiano, Guaricura foi o de maior ocorrência (30,80%). Santos (2017) em pesquisa realizada em rebanhos de bovinos de corte no Estado do Mato Grosso do Sul, entre as sorovariedades recém isoladas, a Guaricura foi a mais prevalente (2,5%), reforçando a importância da inserção deste sorovar na coleção de antígenos em estudo de bovinos. Segundo Loureiro et al (2016), os genótipos do sorovar Guaricura são particularmente importantes na infecção da leptospirose bovina. Sarmento 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 o sorovar Guaricura como um dos três sorovares mais frequentes no Estado de Goiás.

O sorovar 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, o sorovar Wolffi foi incriminado como um dos mais frequente nos bovinos da região, com uma prevalência de 38,1%.

Apesar da frequência do sorovar Hardjo (7,54%) não ter sido a mais elevada, essa sorovariedade é considerada como a mais constante nos estudos do Brasil. Conforme Figueiredo (2013), o sorovar Hardjo está vinculado 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. Os sorovares Pomona e Shermani, junto com outros como Patoc, Sentot, Australis e Icterohaemorrhagiae são considerados acidentais para bovinos, a transmissão está correlacionada ao contato com o meio ambiente contaminado proveniente de outras espécies animais (CASTRO, et al 2008).

Os sorovares que não são comumente mantidos nos bovinos, ou seja, aqueles 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 esses sorovares para os bovinos (JULIANO, 2000).

Os sorovares Bananal e Londrina 10 (LO10), juntamente com o sorovar Guiacura 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 desses três sorovares 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 pelos sorovares 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 todos os sorovares encontrados estão inseridos em vacinas comerciais como é o caso da Guaricura.

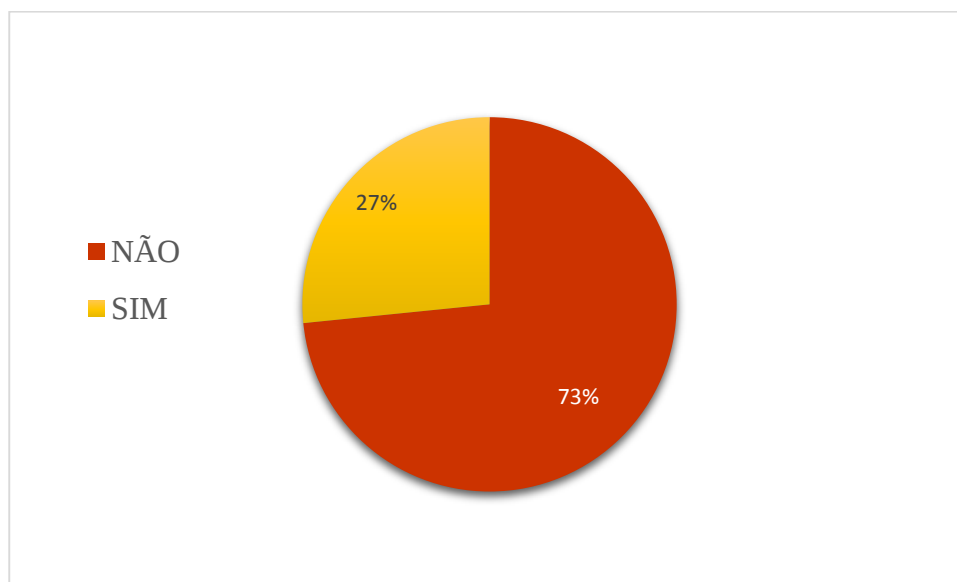


FIGURA 4 – Frequência (%) de propriedades que vacinam bovinos no Sudoeste Goiano, de acordo com questionário realizado com o proprietário

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 proveniente da leptospirose, representa um impacto econômico negativo, por meio de problemas reprodutivos, como o abortamento que ocorre em 12 a 68,4%, em rebanhos não vacinados, além de problemas como 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 (PIRES, 2010). De acordo Hermmann et al (2012) a imunização atua na prevenção destes e outros sinais clínicos referentes a esta doença, possibilitando assim um controle sanitário do rebanho.

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 sanitário (vacinados e não vacinados)

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

GL: grau de liberdade do tratamento (sistemas de produção)

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

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 sorovariedade 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 os sorovares Wolffi, Guaricura e Shermani. E, não há relatos na literatura comparando diferentes vacinas comerciais brasileiras da leptospirose.

QUADRO 2 – Sorovares presentes nas vacinas mais utilizadas pelos produtores do Sudoeste Goiano.

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

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 a vacinação da leptospirose nas propriedades, apenas 27% delas apresentaram estratégia de vacinação para esta doença, notando assim, que ainda não é muito executada. O Sorovar Wolffi, seguido pelo Guaricura, foram os mais frequentes em animais vacinados, são sorovares 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 sorovariedade de acordo com cada região. Cabe destacar sorovares como Wolffi, Guaricura, Shermani e Bananal que obtiveram boa parte da prevalência nesta região, e são sorovariedade que não são contempladas nas vacinas disponíveis no mercado brasileiro.

CONCLUSÃO

A partir dos dados obtidos nesse trabalho conclui-se que a leptospirose bovina, que de maior ocorrência na região do Sudoeste Goiano, sendo os sorovares Guaricura e Wolffi os mais frequentes. Os fatores de controle, e de ocorrência, variam de acordo com cada região, requer assim a elaboração de vacinas com novos sorovares na formulação, já que as mesmas são elaboradas com nacionais. É de extrema importância a inserção do sorovar Guaricura em novos estudos de bovinos, dado que este sorovar está amplamente frequente entre os bovinos. A falta de estudos desta sorovariedade, 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.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ACHA, P. N.; SZYFRES, B. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. **Cad. Saúde Pública.** n. 3 , v. 21, 2005.

ADLER, B. Pathogenesis of leptospirosis: cellular and molecular aspects. **Veterinary Microbiology**, v. 172, p .353-358, 2014.

ASOH, T.; et al. Natural defense by saliva and mucosa against oral infection by *Leptospira*. **Canadian Journal of Microbiology**, v.60, n.6, p.383-389, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Manual de leptospirose. Brasília: p. 98, 1995.

CAMERON, C. E. Leptospiral structure, physiology and metabolism. **Current Topics in Microbiology and Immunology**, v. 387, p. 21-42, 2015.

CAMPOS, A. P.; et al. 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**, v. 49, n. 5, p. 899–907, 2017.

CAMPOR-JÚNIOR, A. C. P.; et al. Prevalência de anticorpos *Atilleptospira* em machos bovinos na Microrregião de Goiânia. **Ciência Animal Brasileira**, v. 7, n. 4, p. 439-446, 2006.

CASTRO, V.; et al, Soroprevalência da leptospirose em fêmeas bovinas em idade reprodutiva no estado de São Paulo, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.75, n.1, p.3-11, 2008.

COELHO, et al. Prevalência de leptospirose em fêmeas bovinas abatidas em frigoríficos no município de São Luís, MA, **Rev. Bras. Med. Vet.**, v.36, n.2, p.111-115, 2014.

COSATE, M. R.; et al. Molecular typing of *Leptospira interrogans* serovar Hardjo isolates from leptospirosis outbreaks in Brazilian livestock. **BMC Veterinary Research**, v. 13, p. 77, 2017.

FAVERO, A. C. M, et al. Leptospirose bovina – variantes sorológicas predominantes em colheitas efetuadas no período de 1984 a 1997 em rebanhos de 21 estados do Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.68, n. 2, p. 29-35, 2011.

FIGUEIREDO, I. L.; et al. Interrelação entre frequência de anticorpos anti *Leptospira* spp. e exames histopatológicos (Hematoxilinaeosina e Warthin-Starry) em suínos abatidos no semiárido paraibano. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 80, n. 1, p. 27-34, 2013.

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, Riode Janeiro Roça, cap. 35, p. 378 – 387, 2016

GREENE, C. E.; et al. Leptospirosis, In: Greene C.E. (Ed.), **Infections Diseases of the Dog and Cat**. 5 ed. Saunders Elsevier, St Louis, p. 402-417, 2015.

HAMOND C.; PESTANA C. P.; MEDEIROS M. A. Genotyping of *Leptospira* directly in urine samples of cattle demonstrates a diversity of species and strains in Brazil. **Epidemiology e Infection**, v. 16, p. 1-4, 2015.

HERRMANN, G. D., et al. Soroprevalência de leptospirose em bovinos nas mesorregiões Sudeste e Sudoeste do Estado Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Animal Bras.**, Goiânia, v.13, n.1, p. 131-138, 2012.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico** – 2010. Sistema IBGE de Recuperação Automática - Sidra. Disponível: <http://www.sidra.ibge.gov.br/>. Acesso em: 26/08/2019.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional de Efetivo dos Rebanhos, por tipo de rebanho – Bovino 2017**. Rio de Janeiro, 2018.

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

JULIANO, R. S.; et al. Prevalência e aspectos epidemiológicos da leptospirose bovina em rebanho leiteiro na microrregião de Goiânia – GO. **Ciência Rural**, v. 30, n. 5, p. 857-862, 2000.

JULIANO, R. S.; et al. Ocorrência de anticorpos anti-*Brucella abortus* e anti-*Leptospira interrogans* em bovinos da raça Curraleiro Pé Duro. **Actas Iberoamericanas en Conservación Animal**, v. 7, p. 16-23, 2016.

LOUREIRO, A. P.; HAMOND, C.; PINTO, P.; BREMONT, S.; BOURHY, P.; LILENBAUM, W. 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**, v. 105, p. 249- 253, 2016.

MARQUES, A. E.; et al. Prevalência de anticorpos anti-*Leptospiras* ssp. e aspectos epidemiológicos da infecção em bovinos do estado de Goiás. **Ciência Animal Brasileira**, v.11, n.3, p.607-617,2010.

MARTINS, G.; LILENBAUM, W. Control of bovine leptospirosis: aspects for consideration in a tropical environment, **Res. Vet. Science**. v. 112, p. 156-160, 2017.

MIRAGLIA, F.; et al. Molecular and serological characterization of *Leptospira interrogans* serovar Canicola isolated from dog, swine and bovine in Brazil. **Tropical Animal Health Production**, v. 45, p. 117- 121, 2013.

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

PAIM, E. R. A., et al. Seroepidemiology of leptospirosis in dairy cattle in Ipameri, state of Goiás, Brazil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 37, n. 4, p. 1937-1946, 2016.

PAIXÃO, A. P.; et al. *Leptospira* spp. em bovinos leiteiros do estado do Maranhão, Brasil: frequência, fatores de risco e mapeamento de rebanhos reagentes. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.83, p. 1-12, 2016.

PICARDEAU, M. Virulence of the zoonotic agent of leptospirosis: still terra incognita? **Nat Rev Microbiol**. v.15, p. 297–307, 2017.

PINTO P.S., et al. Usage of *Leptospira* spp. local strains as antigens increases the sensitivity of the serodiagnosis of bovine leptospirosis. **Acta Tropica**, v. 149, p. 163-167, 2015.

PIRES, A.V. Bovinocultura de corte. Piracicaba: FEALQ, v.2. p.971-975, 2010.

ROLIM, M. B. Q. Leptospirose em bovinos: revisão. Medicina Veterinária (UFRPE), v. 6, n. 2, p. 26-31, 2012.

SANTOS, R.F.; **Caracterização soroepidemiológica da infecção por Leptospira spp. em rebanhos bovinos de corte do Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil.** Tese (Doutorado em Medicina Veterinária). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Jaboticabal-SP, 2017.

SANTOS, G.A.; et al. Pesquisa de aglutininas anti-Leptospira spp. em bovinos da Serra da Canastra, Minas Gerais. **Medicina Veterinária (UFRPE)**, v.12, n.4, p.270-275, 2018.

SARMENTO, A.M.C. et al. 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**, v. 32, n. 7, p. 601-606, 2012.

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

3 CONCLUSÃO GERAL

Visto que a leptospirose é uma zoonose e está amplamente difundida na região do Sudoeste Goiano, torna-se necessário a inserção de estratégias voltadas para melhor manejo sanitário dos animais, sendo a vacinação uma das principais formas de controle desta doença, e, com o conhecimento dos principais sorovares circulantes, é fundamental a produção de novas vacinas com os sorovares presentes nessa região, uma vez que mesmo animais vacinados podem apresentar infecção. Portanto, por ser uma doença endêmica entre os bovinos, é essencial a associação de medidas profiláticas para se obter um rebanho mais saudável, assim como a conscientização dos produtores com relação a esta doença, deste modo, gerando menor prejuízos econômicos e minimizando riscos para a saúde pública.

REFÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADLER, B.; MOCTEZUMA, A.P. *Leptospira* and Leptospirosis. **Veterinary Microbiology**, Amsterdam, v.140, n.3/4, p.287-296, 2010.

ARAUJO, V.E.M.; et al. 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.

CARRIJO, K. F; et al. *Leptospira* spp. em rins de suínos abatidos sob inspeção sanitária: Potencial risco de transmissão a trabalhadores de matadouro frigorífico. **Rev. Bras. Med. Vet.**, v.34, n.4, p.279-282, 2012.

COSATE, M. R.; et al. Molecular typing of *Leptospira interrogans* serovar Hardjo isolates from leptospirosis outbreaks in Brazilian livestock. **BMC Veterinary Research**, v. 13, p. 77, 2017.

DREYFUS, A.; et al. *Leptospira* Seroprevalence and Risk Factors in Health Centre Patients in Hoima District, Western Uganda. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 10, n. 8, p. 1-14, 2016.

GAMAGE C. D.; et al. Carrier Status of Leptospirosis Among Cattle in Sri Lanka: A Zoonotic Threat to Public Health, **Transboundary and Emerging Diseases**, v. 61, p. 91–96, 2014.

GONÇALVES, L. M. F.; COSTA, F. A. L. **Leptospiroses em suínos no Brasil**. Universidade Federal do Piauí, Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária, Campus da Socopo, Teresina –PI, v.40 n.1, p.1-14, 2011.

HERRMANN, G. D.; et al. Soroprevalência de leptospirose em bovinos nas mesorregiões Sudeste e Sudoeste do Estado Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Animal Bras.**, Goiânia, v.13, n.1, p. 131-138, 2012.

LARA, J. M.; et al. Leptospirose no município de Campinas, São Paulo, Brasil: 2007 a 2014. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 22, n.0, 2019.

LILENBAUM W.; SANTOS, M. R. C. Leptospirose em reprodução animal: III – Papel do sorovarhardjo nas leptospiroses bovinas no Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Ciências Veterinárias**, Niterói, v.2, n.1, p. 1-6, 1995.

LILENBAUM, W.; MARTINS G. Leptospirosis in Cattle: A challenging scenario for the understanding of the epidemiology. **Transboundary and Emerging Diseases**, v.61, n.1, p. 63-68, 2014.

PICARDEAU, M. Diagnosis and epidemiology of leptospirosis. **Médecine et maladies infectieuses**, v. 43, p. 01-09, 2013.

ANEXOS

NORMAS DE PUBLICAÇÃO DA REVISTA



**ISSN 0074-0276 versão
impressa**
**ISSN 1678-8060 versão on-
line**

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

- [Escopo e política](#)
- [Referências](#)
- [Figuras e tabelas](#)
- [Formato do artigo](#)

Escopo e política

O conteúdo das Memórias é de livre acesso para os leitores e nenhuma taxa de publicação é cobrada dos autores. As Memórias do Instituto Oswaldo Cruz decidiram simplificar as exigências quanto ao formato dos manuscritos submetidos. A partir de agora, todos os manuscritos podem ser submetidos em qualquer formato de texto, desde que a subdivisão comum de artigos científicos seja seguida, por ex. introdução, materiais e métodos, resultados, discussão e referências. Para Revisões, Perspectivas e artigos similares, os autores podem usar as seções que melhor se adequam à estrutura e ao conteúdo do manuscrito proposto. Todos os manuscritos devem conter, além do título e resumo, detalhes completos de autores e instituições, agradecimentos de qualquer assistência técnica ou financeira, bem como declarar quaisquer conflitos de interesse. Este formato de texto flexível será usado para a análise inicial e revisão por pares. Se o manuscrito for aceito, os autores serão solicitados a editar o texto de acordo com o estilo de publicação das Memórias. "

Após a aceitação, o manuscrito deve ser organizado no seguinte formato:

O manuscrito deve ser elaborado com software padrão de processamento de texto e deve ser impresso (fonte 12) em espaço duplo ao longo do texto, legendas das figuras e referências (deve ter até 30 referências), com margens de pelo menos 3 cm. As figuras devem vir na extensão tiff, com uma resolução mínima de 300 dpi. Tabelas e legendas para figuras devem ser enviadas todas juntas em um único arquivo. Figuras, devem ser carregadas separadamente como arquivo suplementar.

Título resumido: não obrigatório

Título: com até 250 caracteres

Nomes dos autores: sem títulos ou graduações

Afiliações institucionais: endereço completo do autor correspondente somente

Resumos: Fornecer um resumo de até 200 palavras (100 palavras no caso de comunicações breves, notas técnicas ou revisões). Os resumos dos artigos originais devem ser estruturados em 5 seções, como segue: EXPERIÊNCIA, OBJETIVOS, MÉTODOS, CONSTATAÇÕES E PRINCIPAIS CONCLUSÕES, cada seção abordando, respectivamente, o problema, o objetivo do estudo, a principal abordagem metodológica, os achados mais importantes e as conclusões do estudo.

Palavras-chave: Devem ser fornecidas de 3-6 itens. Os termos da lista Medical Subject Headings (Mesh) do Index Medicus devem ser usados.

Patrocínios: indicando as fontes de apoio financeiro e mudança de endereço.

Introdução: deve definir o objetivo do estudo, fornecer um breve resumo (não uma revisão) de trabalhos relevantes anteriores e indicar que novo avanço foi feito na investigação. Não deve incluir dados ou conclusões do trabalho que está sendo relatado.

Materiais e Métodos: deve fornecer rapidamente informações claras e suficientes para permitir que o estudo seja repetido por outros. Técnicas padrão só precisam ser referenciadas.

Ética: ao relatar experimentos em seres humanos, indicar se os procedimentos seguidos estavam de acordo com os padrões éticos do comitê responsável em experimentação humana (institucional ou regional) e com a Declaração de Helsinque de 1975, revisada em 1983. Quando relatar experimentos com animais, indicar se o guia do conselho de pesquisa da instituição ou qualquer lei nacional sobre o cuidado e uso de animais de laboratório foi seguido.

Resultados: deve ser um relato conciso das novas informações descobertas, com o menor julgamento pessoal. Não repita no texto os dados contidos nas tabelas e ilustrações.

Em caso de descrever novas espécies, deve seguir:

Nome da nova espécie, autores (quando for o caso), sp. nov. (Figs x-y)

[Ex: um. (*Nyssorhynchus*) *atacamensis* González e Sallum, sp. nov. (Figs 1-4)]

Referência anterior à nova espécie (quando for o caso)

[Ex: um. *pictipennis* de Rueda et al. (2008): 448.]

Diagnóstico (ou Descrição; todos os estágios são descritos);

Digite host (quando for o caso);

Site de Infecção (quando for o caso);

Tipo-localidade;

Digite dados e depósito;

Outro material examinado (quando for o caso);

Distribuição;

Dados do hospedeiro-parasita (tal prevalência e outros dados importantes, quando é o mesmo caso);

Bionomia;

Etimologia;

Discussão taxonômica (ou simplesmente DISCUSSÃO como título interno).

Discussão: deve limitar-se ao significado da nova informação e relacionar as novas descobertas com o conhecimento existente. Apenas citações inevitáveis devem ser incluídas.

Agradecimentos: devem ser curtos e concisos, e restritos aos absolutamente necessários.

Contribuição do autor: declare a contribuição de cada autor para o trabalho.

Referências

Deve ser preciso. Somente citações que aparecem no texto devem ser referenciadas. Artigos não publicados, a menos que aceitos para publicação, não devem ser citados. O trabalho aceito para publicação deve ser referido como "in press" e uma carta de aceitação do periódico deve ser fornecida. Os dados não publicados só devem ser citados no texto como "observações não publicadas", e uma carta de permissão do autor deve ser fornecida. As referências no final do trabalho devem ser listadas em ordem numérica e na mesma ordem em que são citadas no texto. CLIQUE AQUI [+]

O NÚMERO DE REFERÊNCIAS NÃO DEVE EXCEDER A 30 ELABORADO POR UM "WORD PROCESS"

Para garantir que suas referências sejam publicadas conforme solicitado, por favor, mantenha o formato da sua lista até 30 referências e envie arquivos sem Mendeley Hyperlink ou similar. Referências criadas com marcas de edição causarão correções impróprias durante o processo de edição, causando atrasos.

1 - TÍTULO DE PERIÓDICOS

Deve ser abreviado de acordo com o estilo usado no Index Medicus. Consulte: <http://www2.bg.am.poznan.pl/czasopisma/medicus.php?lang=eng>

2 - CITAÇÕES EM TEXTO

Um número é inserido para uma fonte na ordem em que é citado no texto. Se a fonte é referida novamente, o mesmo número é usado.

Use numerais arábicos sobrescritos (1,2,3,4,5,6,7,8,9) dentro de parêntesis curvos.

Liste cada número de referência separado por vírgula ou por traço para uma seqüência de números consecutivos. Não deve haver espaços entre vírgulas ou traços. Ex.: (1,3,6-8).

A citação no texto é colocada imediatamente após o texto, que se refere à fonte citada.

Ex.: Estas observações foram consistentes com as feitas na Venezuela, no Brasil e na Guiana Britânica. (1-4)

O nome do autor também pode ser incluído no texto.

Ex.: O método para quantificar a viabilidade dos ovos foi adaptado de Farnesi et al. (1)

3 - NO FINAL DO PAPEL, USE OS SEGUINTE ESTILOS

Artigo de Periódico

Chagas C, Villela E. Forma cardíaca da tripanosomíase americana. Mem Inst Oswaldo Cruz. 1922; 14(1): 05-61.

Livros e Teses

Forattini OP. Entomologia médica. Psychodidae, Phlebotominae, Leishmaniose, Bartonelose. Vol. IV. São Paulo: Edgard Blucher; 1973. 658 pp.

Morel CM. Genes and antigens of parasites. A laboratory manual. 2nd ed. Rio de Janeiro: Fiocruz; 1983. xxii + 580 pp.

Mello-Silva CC. Controle alternativo e alterações fisiológicas em *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818), hospedeiro intermediário de *Schistosoma mansoni* Sambom, 1907 pela ação do látex de *Euphorbia*

splendens var. *hislopii* N.E.B (Euphorbiaceae) [PhD Thesis]. Seropédica: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; 2005. 85 pp.

Capítulo de livro
Cruz OG. The prophylaxis of malaria in central and southern Brasil. *In*: Ross R, The prevention of malaria. London: John Murray; 1911. 390-8.

Artigo de periódico na internet
Abood S. Quality improvement initiative in nursing homes: the ANA acts in an advisory role. *Am J Nurs* [Internet]. 2002 [cited 2002 Aug 12]; 102(6). Available from: <http://www.nursingworld.org/AJN/2002/june/Wawatch.htm>.

Monografia na Internet
Foley KM, Gelband H, editors. Improving palliative care for cancer [monograph] [Internet]. Washington: National Academy Press; 2001 [cited 2002 Jul 9]. Available from: <http://www.nap.edu/books/0309074029/html/>.

Homepage/Web site
Cancer-Pain.org [homepage on the Internet]. New York: Association of Cancer Online Resources, Inc.; c2000-01 [updated 2002 May 16; cited 2002 Jul 9]. Available from: <http://www.cancer-pain.org/>.

Parte de uma homepage/Web site
American Medical Association [homepage on the Internet]. Chicago: The Association; c1995-2002 [updated 2001 Aug 23; cited 2002 Aug 12]. AMA Office of Group Practice Liaison; [about 2 screens]. Available from: <http://www.ama-assn.org/ama/pub/category/1736.html>.

4 - BASE DE DADOS NA INTERNET

Base de dados Aberto
Who's Certified [database on the Internet]. Evanston (IL): The American Board of Medical Specialists. c2000 - [cited 2001 Mar 8]. Available from: <http://www.abms.org/newsearch.asp>

Base de dados Fechado
Jablonski S. Online Multiple Congenital Anomaly/Mental Retardation (MCA/MR) Syndromes [Internet]. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US). c1999 [updated 2001 Nov 20; cited 2002 Aug 12]. Available from: http://www.nlm.nih.gov/mesh/jablonski/syndrome_title.html.

Parte de base de dados na Internet
MeSH Browser [Internet]. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US); 2002. Meta-analysis; 2003 [cited 2003 Jun 10]; [about 3 p.]. Available from: <http://www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html>.

Figuras e tabelas

FIGURAS E TABELAS DEVEM SER COMPREENSÍVEIS SEM REFERÊNCIA AO TEXTO

Figuras: apresentadas em formato “tiff” com um mínimo de 300 dpi e as fotografias devem ser de boa resolução, bem contrastadas, e se montadas em uma placa, as figuras devem ser numeradas consecutivamente com números arábicos. A escala de ampliação deve ser indicada por uma linha ou barra na figura e referenciada, se necessário, na legenda (por exemplo, barra = 1 mm). Placas e figuras de linhas devem caber em uma coluna (8 cm) ou na largura total (16,5 cm) da página e devem ser mais curtas do que o comprimento da página para permitir a inclusão da legenda. As letras e números nas figuras devem ser de tamanho legível após a redução

ou impressão. Uma fotografia colorida ilustra a capa de cada edição da Revista e os autores são convidados a enviar ilustrações com legendas de seus manuscritos para consideração da capa.

Tabelas: devem complementar, não duplicar, o texto e devem ser numeradas com algarismos romanos. Um título descritivo curto deve aparecer acima de cada tabela, com quaisquer explicações ou notas de rodapé (identificadas com a, b, c, etc.) abaixo.

Material suplementar: refere-se a arquivos relacionados a um artigo específico, que os autores fornecem para publicação juntamente com o artigo. Em geral, devem ser complementos ao artigo que não puderam ser incluídas na edição, como apêndices, planilhas, tabelas, figuras impossíveis de serem produzidas no artigo. Esses materiais serão enviados aos revisores para revisão por pares, juntamente com os demais arquivos do artigo.

Recomendamos que os arquivos suplementares carregados no sistema estejam no seguinte formato:

- Excel ou qualquer planilha deve ser carregado em formato PDF ou fornecer link para acessar arquivos
- Cinco ou mais Figuras suplementares, fornecer um arquivo PDF com o maior número de figuras possível.

Recomendamos fornecer arquivos de tamanho pequeno para fins de download

Formato do artigo

Revisão: Os trabalhos em formato de “revisão” serão aceitos somente por meio de convites feitos pelo editor ou editores associados.

Notas técnicas: As notas técnicas devem comunicar rapidamente novas técnicas ou avanços técnicos originais. A nota técnica deve ocupar não mais do que três páginas impressas, incluindo figuras e / ou tabelas (isso significa que cerca de 10 páginas de “Word” digitados em espaço duplo no máximo). O texto não deve ser dividido em seções. Portanto, o estado da arte deve ser apresentado muito brevemente; os resultados devem ser rapidamente apresentados e discutidos de cada vez. Tabelas e figuras complementares podem ser publicadas como dados suplementares. As referências devem ser limitadas a algumas essenciais e citadas no final da nota, usando o mesmo formato de artigos. Um breve resumo e três palavras-chave deve ser fornecido.

Comunicações breves: devem comunicar rapidamente resultados ou técnicas simples. Eles não devem ocupar mais do que três páginas impressas, incluindo figuras e / ou tabelas. Eles não devem conter referências excessivas. As referências devem ser citadas no final do artigo, usando o mesmo formato dos trabalhos completos. Um breve resumo e três palavras-chave deve ser fornecido.

Formato alternativo: os manuscritos podem ser submetidos seguindo os "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals" produzidos pelo Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas, também conhecido como Vancouver Style. Neste caso, os autores devem seguir as diretrizes da quinta edição (Annals of Internal Medicine 1997; 126: 36-47, ou no site <http://www.acponline.org/journals/resource/unifreq/htm>) e responsabilizar-se por modificar o manuscrito quando este diferir das instruções dadas aqui, se o manuscrito for aceito para publicação.

Os autores devem também seguir os requisitos de padronização para orientações que sejam omitidas nestas Instruções.

No caso de ensaios clínicos, é obrigatório informar o número de registro da plataforma REBEC.

Uma declaração de que os dados / resultados do manuscrito não são plágio e não foram publicados em outro lugar.

QUANDO O ARTIGO FOR ACEITO PARA PUBLICAÇÃO, OS AUTORES DEVEM FORNECER:

Taxas de página: não haverá cobranças de página.

Provas: um conjunto de provas de página será fornecido para o autor para verificar a precisão da composição, a ser devolvido na data estipulada. Nenhuma alteração no manuscrito original será permitida nesta fase.