

# Ocorrência de sorogrupos/sorovares de *Leptospira* spp. em cães com suspeita clínica de leptospirose em Santa Maria – RS\*

## Occurrence of serogroups/serovars of *Leptospira* spp. in dogs with clinical suspicion of leptospirosis in Santa Maria – RS

Franciéli Mallmann Pozzobon,\*\* Rainer da Silva Reinstein,\*\*\* Clarissa Luciano Barboza,\*\* Sônia de Avila Botton,\*\*\*\*  
Luciane Teresinha Lovato,\*\*\*\*\* Daniel Curvello de Mendonça Müller,\*\*\*\*\* Ana Eucares von Laer\*\*\*\*\*

### Resumo

A leptospirose é uma zoonose de distribuição mundial que pode acometer cães e ser altamente letal para a espécie. No Brasil, tal enfermidade tem caráter endêmico na espécie canina e configura-se como um sério problema de saúde pública. Objetivou-se verificar a ocorrência dos sorogrupos/sorovares de *Leptospira* spp. que mais acometem cães com suspeita clínica de leptospirose na cidade de Santa Maria – RS, Brasil, analisando sua titulação de anticorpos. No estudo, utilizou-se os laudos dos exames de soroaglutinação microscópica (SAM) para leptospirose de 218 cães provenientes da cidade de Santa Maria – RS durante o período de janeiro de 2015 a dezembro de 2019. Todos os laudos foram emitidos pelo Laboratório de Leptospirose (LabLepto - UFSM). Das 218 amostras de soro processadas nos cinco anos, 101 (46,33%) resultaram positivas para, pelo menos, um sorogrupo/sorovar testado. Este estudo demonstrou maior ocorrência do sorogrupo Icterohaemorrhagiae (53,37%) contemplado pelas sorovares Copenhageni e Icterohaemorrhagiae, com 49 (30,06%) e 38 (23,31%) soros reagentes, respectivamente. As titulações variaram de 100 a 6400, sendo que a mais recorrente encontrada nas amostras deste estudo foi 100, representando 47,85% dos títulos de anticorpos. Os dados obtidos neste estudo são de grande valia para o conhecimento dos sorogrupos/sorovares circulantes na região e sua epidemiologia podendo, inclusive, auxiliar para futuras formulações vacinais considerando sorogrupos/sorovares mais frequentemente detectados, contribuindo, assim, com a saúde pública.

*Palavras-chave:* canino, soroprevalência, titulação, zoonose.

### Abstract

Leptospirosis is a worldwide distribution zoonosis that can affect dogs and be highly lethal for the species. In Brazil, this disease is endemic in the canine species and represents a serious public health problem. The aim of this study was to verify the occurrence of *Leptospira* spp. that most affect dogs with clinical suspicion of leptospirosis in the city of Santa Maria – RS, Brazil, analyzing their antibody titers. In the study, we used the reports of microscopic agglutination tests (MAS) for leptospirosis in 218 dogs from the city of Santa Maria - RS during the period from January 2015 to December 2019. All reports were issued by the Leptospirosis Laboratory (LabLepto - UFSM). Of the 218 serum samples processed over the five years, 101 (46.33%) were positive for at least one serogroup/serovar tested. This study showed a higher occurrence of serogroup Icterohaemorrhagiae (53.37%) covered by serovars Copenhageni and Icterohaemorrhagiae, with 49 (30.06%) and 38 (23.31%) reagent sera, respectively. The titers ranged from 100 to 6400, and the most recurrent found in the samples in this study was 100, representing 47.85% of the antibody titers. The data obtained in this study are of great value for understanding the serogroups/serovars circulating in the region and their epidemiology, and may even contribute to future vaccine formulations considering the most frequently detected serogroups/serovars, thus contributing to public health.

*Keywords:* canine, seroprevalence, titration, zoonosis.

### Introdução

A leptospirose é uma zoonose cosmopolita, cujo agente etiológico são as bactérias do gênero *Leptospira* spp. A transmissão do agente ocorre pela urina dos animais contaminados, principalmente roedores, em ambientes rurais e urbanos, o que tornam as águas

contaminadas importantes fontes de disseminação do patógeno para homens e animais (LEFEBVRE, 2016). Conforme Greene et al. (2012), a leptospirose canina foi descrita há mais de um século.

Trata-se uma enfermidade endêmica no Brasil, ocorrendo em toda a sua extensão, refletindo de forma direta na saúde

\*Recebido em 29 de dezembro de 2021 e aceito em 26 de fevereiro de 2022.

\*\*Curso de Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS, Brasil. Autor para correspondência: f.ramp@hotmail.com

\*\*\*Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária, UFSM, Santa Maria, RS, Brasil.

\*\*\*\*Prof. Doutor, Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, UFSM, Santa Maria, RS, Brasil.

\*\*\*\*\*Prof. Doutor, Departamento de Microbiologia e Parasitologia, UFSM, Santa Maria, RS, Brasil.

\*\*\*\*\*Prof. Doutor, Departamento de Clínica de Pequenos Animais, UFSM, Santa Maria, RS, Brasil.

pública e na economia do país (GUSMÃO et al., 2016), onde os cães, devido à sua proximidade com os humanos, tornam-se potenciais formas de contágio (POLACHINO e FUJIMORI, 2015). Tal atribuição é devido ao fato de que cães não domiciliados são importantes reservatórios urbanos de leptospirose (FELIX et al., 2020). A espécie canina pode ser acometida por um extensa variedade de sorogrupos/sorovares, no entanto, a infecção é mais comumente associada ao sorovar *Canicola* e sorogrupo *Icterohaemorrhagiae* (SCHULLER et al., 2015). Conhecer os sorogrupos/sorovares de *Leptospira* spp. mais frequentes em uma região possibilita um melhor entendimento da doença (GIANGASPERO et al., 2013; PINTO et al., 2015).

Diante da importância dessa patologia em cães e o contato próximo destes com o homem, o objetivo do presente estudo foi verificar a ocorrência dos sorogrupos/sorovares de *Leptospira* spp. detectados com maior frequência em cães com suspeita clínica de leptospirose na cidade de Santa Maria – RS, analisando sua titulação de anticorpos.

## Material e métodos

Para o estudo foram utilizados os resultados contidos nos laudos dos exames de diagnóstico sorológicos de 218 cães, de diferentes raças e idades, com suspeita de leptospirose e provenientes do município de Santa Maria – Rio Grande do Sul. As amostras de soro recebidas pelo Laboratório de Leptospirose (LabLepto - UFSM) durante o período de janeiro de 2015 a dezembro de 2019 foram analisadas através da técnica de soroaglutinação microscópica (SAM). Esta técnica de diagnóstico é considerada o padrão-ouro e consiste na verificação de aglutinação (antígeno-anticorpo) das amostras de soro frente aos diferentes sorogrupos/sorovares examinados em microscopia de campo escuro (FERREIRA et al., 2014). No LabLepto, normalmente, utiliza-se como antígeno 10 sorovares (*Hardjo-prajitno*, *Wolffi*, *Grippotyphosa*, *Canicola*, *Icterohaemorrhagiae*, *Bratislava*, *Pomona*, *Butembo*, *Copenhageni* e *Hardjo-bovis*) pertencentes a sete sorogrupos de importância (*Sejroe*, *Grippotyphosa*, *Canicola*, *Icterohaemorrhagiae*, *Australis*, *Pomona* e *Autumnalis*).

Acerca da intensidade dos títulos de anticorpos, não há um padrão específico para cães, pois são variáveis de acordo com sorovar e sistema imune do animal (LATOSINSKI et al., 2018; SCANDURA et al., 2020). Além disso, devido a infecção ser potencialmente letal para a espécie e a realização do exame ser motivada por sinais clínicos relevantes, títulos de anticorpos, mesmo que baixos, são considerados pelo LabLepto. Diante disso, para considerar as amostras como sendo positivas, os autores estabeleceram o valor de maior ou igual a 100 para este trabalho.

## Resultados e discussão

Dentre as 218 amostras de soro processadas nos últimos cinco anos, 101 resultaram positivas para, pelo menos, um sorogrupo/sorovar testado, perfazendo uma prevalência de 46,33%, com títulos que variaram de 100 a 6400. Salienta-se que essa alta ocorrência de amostras sororreagentes pode ser decorrente da característica da população analisada, ou seja, animais doentes e com suspeita de leptospirose. No presente estudo, o exame sorológico para as aglutininas anti-*Leptospira* spp. demonstrou maior ocorrência do sorogrupo *Icterohaemorrhagiae*

demonstrada pelos resultados dos sorovares *Copenhageni* e *Icterohaemorrhagiae*, com 49 (30,06%) e 38 (23,31%) vezes em que os soros foram reagentes, respectivamente. Ainda, houve detecção de anticorpos para os sorogrupos/sorovares *Canicola* (32 vezes), *Autumnalis/Butembo* (24 vezes), *Australis/Bratislava* (sete vezes), *Grippotyphosa* (seis vezes), *Pomona* (três vezes), *Sejroe/Hardjo-prajitno* (três vezes) e *Wolffi* (uma vez). Cabe ressaltar, que o mesmo animal pode albergar mais de um sorovar de um sorogrupo ou de sorogrupos diferentes (FERREIRA et al., 2014).

Na mesma perspectiva deste estudo, Madrid et al. (2015), Miotto et al. (2018) e Scandura et al. (2020) analisaram a ocorrência de sorovares em cães com suspeita clínica de leptospirose, diferindo da grande maioria que investiga populações assintomáticas que nem sempre desenvolvem a forma clínica da doença. Ainda, nossos resultados são corroborados por outros trabalhos (HAGIWARA et al., 2015), que detectaram os sorovares *Canicola* e *Copenhageni* como os mais frequentemente isolados em cães doentes ou aparentemente hígidos no Brasil no período de 2003 e 2013.

Os dados aqui apresentados são de grande importância, uma vez que, no país, a sorovar *Copenhageni*, representante do sorogrupo *Icterohaemorrhagiae*, é considerada endêmica na população canina e nos seres humanos e responsável por casos graves da doença nestas espécies (SCANDURA et al., 2020). No estado do Rio Grande do Sul, estudos recentes apontaram como mais prevalentes os sorogrupos/sorovares *Copenhageni*, seguido de *Canicola* em Porto Alegre (MESQUITA et al., 2017) e *Canicola*, seguido de *Icterohaemorrhagiae* em Pelotas (FELIX et al., 2020).

Deve-se enfatizar que as análises sorológicas podem sugerir, mas não identificar definitivamente o sorogrupo/sorovar infectante, porque há evidência de reatividade sorológica cruzada entre os sorogrupos e os sorovares de *Leptospira* spp. (OIE, 2021). A SAM possui a limitação de ser possível resultado negativo em infecções agudas e não diferenciar cães vacinados de cães infectados (SYKES et al., 2011). Neste estudo, não era conhecido se os animais eram vacinados ou não, haja visto que o levantamento foi realizado através de laudos sorológicos. Ainda há poucas evidências por quanto tempo os títulos de anticorpos permanecem detectáveis (MORIKAWA et al., 2015; RAJAPAKSE et al., 2015). Latosinski et al. (2018) dizem que, durante o curso da doença, anticorpos podem ser detectados 10 a 14 dias após a infecção, com níveis elevados entre 21 e 42 dias que podem ser mantidos por seis semanas, ocorrendo uma redução gradual até que os títulos sejam baixos ou indetectáveis.

Em relação à intensidade dos títulos de anticorpos, segundo Latosinski et al. (2018), não há, atualmente, nenhum critério padrão específico para cães, visto que cães aparentemente saudáveis apresentaram títulos altos (800, 1600), indicando que os altos títulos nem sempre estão associados aos sintomas da doença. Scandura et al. (2020), obtiveram titulação baixa em um animal que apresentava uma grave doença clínica, com importante comprometimento hepático e renal, o que atribuíram ser, possivelmente, devido ao caráter muito agudo e recente da infecção. A titulação mais recorrente encontrada nas amostras deste estudo foi 100, representando 47,85% dos títulos de anticorpos. Todos os títulos de anticorpos foram agrupadas em uma tabela (Tabela 1), conforme o sorogrupo/sorovar reagente.

**Tabela 1:** Número de amostras reagentes para cada título e respectivos sorovares

N° de reações para cada título e sorogrupo/sorovar								
Sorogrupo/Sorovar	100	200	400	800	1600	3200	6400	Total por sorovar
Bratislava	6		1					7 (4,29%)
Butembo	16	4	3	1				24 (14,72%)
Canicola	23	4	2	3				32 (19,63%)
Copenhageni	18	10	5	5	5	3	3	49 (30,06%)
Grippotyphosa	2	3		1				6 (3,68%)
Icterohaemorrhagiae	11	16	4	3	2	1	1	38 (23,31%)
Pomona	1	1	1					3 (1,84%)
Hardjo -bovis	1	2						3 (1,84%)
Wolf		1						1 (0,61%)
<b>Total por título</b>	78 (47,85%)	41 (25,15%)	16 (9,81%)	13 (7,97%)	7 (4,29%)	4 (2,45%)	4 (2,45%)	100%

Como já citado (FERREIRA et al., 2014), o mesmo animal pode albergar mais de um sorovar de um sorogrupo ou de sorogrupos diferentes. Isso se reflete no total de 163 reações nas 101 amostras positivas. Os sorogrupos/sorovares que alcançaram resultado positivo na maior diluição da SAM foi o Copenhageni e Icterohaemorrhagiae, justamente os sorovares de maior ocorrência em Santa Maria - RS. Dessa forma, cabe ao clínico médico veterinário, através de um conjunto de fatores que são avaliados, definir o diagnóstico definitivo. Associa-se os achados laboratoriais à história clínica e epidemiologia para que os resultados da SAM possam ser interpretados de forma adequada (LATOSINSKI et al., 2018).

Ainda, diferentes autores (RODRIGUES et al., 2013; SOARES et al., 2014; ZACARIAS et al., 2014) têm sugerido que as vacinas contra a leptospirose sejam formuladas com os sorogrupos contendo os sorovares mais predominantes na região, a fim de que as vacinas possam proporcionar uma maior eficiência e especificidade na produção de anticorpos. Adicionalmente,

cães são um fator de risco importante para a leptospirose humana. Assim, identificando os sorotipos de *Leptospira* spp. frequentes na região, possibilita-se um melhor entendimento da epidemiologia da doença (GIANGASPERO et al., 2013; PINTO et al., 2015) e, assim, é possível que sejam estabelecidas políticas públicas de saúde visando seu controle. Tais fatos justificam a importância do desenvolvimento de pesquisas regionais/locais, para determinação destes sorogrupos/sorovares.

A identificação dos sorogrupos/sorovares que mais frequentemente acometem cães na cidade de Santa Maria – RS sugere medidas de prevenção e controle da leptospirose canina e humana. Além disso, os resultados apresentados representam uma atualização epidemiológica no estado do Rio Grande do Sul e contribuem com pesquisas futuras que tenham vistas aos fatores de risco associados à enfermidade, bem como à formulação de vacinas específicas para a região ou, então, direcionar a escolha das vacinas já existentes.

## Agradecimentos

À Fundação de Apoio à Tecnologia e a Ciência (FATEC) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), código 001, pelo apoio no financiamento da pesquisa e concessão de bolsas de estudo.

## Referências

FELIX, S.R.; FELIX, A.O.C.; COLONETTI, K.; SEIXAS NETO, A.C.P.; TILLMANN, M.T.; VASCONCELLOS, F.A.; NOBRE, M.O. Leptospirose canina: uma visão da cidade de Pelotas, Brasil. *Research, Society and Development*. v. 9, n. 10, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i10.8830>. Acesso em 23 dez. 2021.

FERREIRA, T.; COSTA, V.C.; PEREIRA, N.G. Diretrizes para diagnóstico e tratamento de leptospirose. *Serviço de Doenças Infecciosas e Parasitárias do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho - Universidade Federal do Rio de Janeiro*. v. 1, n. 10, 2014. Disponível em: <https://docplayer.com.br/19306054-Diretrizes-para-diagnostico-e-tratamento-de-leptospirose.html>. Acesso em 22 dez. 2021.

GIANGASPERO, M.; BONFINI, B.; ORUSA, R.; SAVINI, G.; OSAWA, T.; HARASAWA, R. Epidemiological survey for *Toxoplasma gondii*, *Chlamydia psittaci* var. *ovis*, *Mycobacterium paratuberculosis*, *Coxiellaburnetii*, *Brucella* spp., Leptospirosis, and orf virus among sheep from northern districts of Japan. *The Journal of Veterinary Medical Science*. v. 75, n. 5, p. 679-84, 2013. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23318575/>. Acesso em 22 dez. 2021.

GREENE, C.E.; SYKES, J.E.; MOORE, G.E.; GOLDSTEIN, R.E.; SCHULTZ, R.D. *Leptospirosis*. In: GREENE, C.E. Infectious Diseases of the dog and cat. St. Louis: Elsevier Saunders, 2012, p. 431–447.

- GUSMÃO, B.S.; BARBOSA, G.F.; CARVALHO, L.C.J.T.; SOUZA, F.B. Aspectos clínicos, epidemiológicos e laboratoriais da leptospirose canina. *Almanaque de Medicina Veterinária e Zootecnia*. v. 2, n. 2, p. 9-15, 2016. Disponível em: <http://www.fio.edu.br/revistamv/arquivos/v4/ASPECTOS%20CL%20C3%8DNICOS%20EPIDEMIOL%20C3%93GICOS%20E%20LABORATORIAIS%20DA%20LEPTOSPIROSE%20CANINA.pdf>. Acesso em 23 dez. 2021.
- HAGIWARA, M.K.; MIOTTO, B.A.; TOZZI, B.F. Revisão sobre a leptospirose canina no Brasil. *Clinica Veterinária*. v. 20, n. 119, p. 86-104, 2015. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/vti-338208>. Acesso em 23 dez. 2021.
- LATOSINSKI, G.S.; FORNAZARI, F.; BABBONI, S.D.; CAFFARO, K.; PAES, A.C.; LANGONI, H. Serological and molecular detection of *Leptospira* spp in dogs. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. v. 51, n. 3, p. 364-367, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0276-2017>. Acesso em 23 dez. 2021.
- LEFEBVRE, R.B. *Leptospiras*. In: McVEY, D.S.; KENNEDY, M.; CHENGAPPA, M.M. *Microbiologia Veterinária*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2016, p. 632.
- MADRID, D.M.C.; BASTOS, T.S.A.; FREITAS, T.M.S.; JAYME, V.S.; CARVALHO, M.L.L. Soroprevalência de anticorpos anti-*Leptospira* em cães na região metropolitana de Goiânia. *ARS Veterinária*. v. 31, n. 2, p. 118, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.15361/2175-0106.2015v31n2p118>. Acesso em 21 dez. 2021.
- MESQUITA, M.O; TREVILATO, G.C.; SCHONS, M.S.; SARAIVA, L.H.; RODRIGUES, R.O.; CORBELLINI, L.G. Percepções ambientais e fatores associados à ocorrência de anticorpos anti-*Leptospira* sp. em cães de um reassentamento urbano no município de Porto Alegre, estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Pan-Amazônica de Saúde*. v. 8, n. 1, p. 23-27, 2017. Disponível em: [http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S2176-62232017000100004&lng=pt&nrm=iso](http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2176-62232017000100004&lng=pt&nrm=iso). Acesso em 21 dez. 2021.
- MIOTTO, B.A.; TOZZI, B.F.; PENTEADO, M.S.; GUILLOUX, A.G.A.; MORENO, L.Z.; HEINEMANN, M.B.; MORENO, A.M.; LILENBAUM, W.; HAGIWARA, M.K. Diagnóstico de leptospirose canina aguda utilizando múltiplos exames laboratoriais e caracterização das cepas isoladas. *BMC Veterinary Research*. v. 14, p. 222, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12917-018-1547-4>. Acesso em 21 dez. 2021.
- MORIKAWA, V.M.; BIER, D.; PELLIZZARO, M.; ULLMANN, L.S.; PAPLOSKI, I.A.D.; KIKUTI, M.; LANGONI, H.; BIONDO, A.W.; MOLENTO, M.B. Soroprevalência e sorocidência da infecção por *Leptospira* em cães durante um ano em uma área urbana endêmica do Sul do Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. v. 48, n. 1, p. 50-55, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0213-2014>. Acesso em 20 dez. 2021.
- PINTO, P.S.; LOUREIRO, A.P.; PENNA, B.; LILENBAUM, W. Usage of *Leptospira* spp. local strains as antigens increases the sensitivity of the serodiagnosis of bovine leptospirosis. *Acta Tropica*. v. 149, n. 1, p. 163-167, 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25997883/>. Acesso em 20 dez. 2021.
- POLACHINO, C.O.; FUJIMORI, K. Canine and human leptospirosis, a possible conjunctival transmission in the Municipality of São Paulo, São Paulo State, Brazil. *Revista Pan-Amazônica de Saúde*. v. 6, n. 1, p.59-65, 2015. Disponível em: [http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2176-62232015000300008](http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2176-62232015000300008). Acesso em 22 dez. 2021.
- RICARDO, T.; PREVITALI, M.A.; SIGNORINI, M. Meta-analysis of risk factors for canine leptospirosis. *Prev Vet Med*. v. 181, n. 105037, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32590226/>. Acesso em 22 dez. 2021.
- SCHULLER, S.; FRANCEY, T.; HARTMANN, K.; HUGONNARD, M.; KOHN, B.; NALLY, J.E.; SYKES, J. European consensus statement on leptospirosis in dogs and cats. *The Journal of small animal practice*. v. 56, n. 3, p. 159-79, 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25754092/>. Acesso em 23 dez. 2021.
- RAJAPAKSE, S.; RODRIGO, C.; HANDUNNETTI, S.M.; FERNANDO, S.D. Current immunological and molecular tools for leptospirosis: diagnostics, vaccine design, and biomarkers for predicting severity. *Annals of Clinical Microbiology And Antimicrobials*. v. 14, n. 2, p. 1-8, 2015. Disponível em: <https://ann-clinmicrob.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12941-014-0060-2>. Acesso em 20 dez. 2021.
- RODRIGUES, A.M.A.; VASCONCELOS, A.S.; GONÇALES, A.P.; MORAES, Z.M.; SOUZA, G.O.; HAGIWARA, M.K. Antibody revealed by growth inhibition test of the leptospires in vitro (GIT) against serovars canicola, icterohaemorrhagiae and copenhageni in adult dogs revaccinated annually with commercial vaccine containing serovars Canicola, Icterohaemorrhagiae, Grippotyphosa and Pomona bacterins. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. v. 33, n. 5, p. 627-634, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2013000500013>. Acesso em 20 dez. 2021.
- SCANDURA, S.C.; SALDANHA, A.V.P.; HERNANDEZ, F.A.S.; HEINEMANN, M.B.; GONÇALES, A.P. Pesquisa sorológica de sorovares de leptospirose que mais frequentemente infectam e causam doença em cães com suspeita clínica de leptospirose. *Brazilian Journal of Development*. v.6, n. 2, p. 9391-9403, 2020. Disponível em: <https://1library.org/document/zw09n0vy-brazilian-journal-of-development.html>. Acesso em 23 dez. 2021.
- SILVA, J.D.; ALVES, J.R.A.; COSTA, D.F.; CORREIA, E.L.B.; MELO, D.H.M.; HIGINO, S.S.S.; AZEVEDO, S.S.; ALVES, C.J. Epidemiological characterization and risk factors associated with *Leptospira* infection in dogs from rural settlements in the semi-arid region of Northeast Brazil. *Semina: Ciências Agrárias*. v. 38, n. 4, p. 2531-2541, 2017. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/319906822\\_Epidemiological\\_characterization\\_and\\_risk\\_factors\\_associated\\_with\\_Leptospira\\_infection\\_in\\_dogs\\_from\\_rural\\_settlements\\_in\\_the\\_semi-arid\\_region\\_of\\_Northeast\\_Brazil](https://www.researchgate.net/publication/319906822_Epidemiological_characterization_and_risk_factors_associated_with_Leptospira_infection_in_dogs_from_rural_settlements_in_the_semi-arid_region_of_Northeast_Brazil). Acesso em 23 dez. 2021.
- SOARES, J.A.S.; ALENCAR, L.D.; CAVALCANTE, L.P.S.; ALENCAR, L.D. Impactos da urbanização desordenada na Saúde Pública: Leptospirose e infraestrutura urbana. *Polêmica*, v. 13, n. 1, p. 1006-1020, 2014. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/polemica/article/view/9632/7672>. Acesso em 23 dez. 2021.
- SYKES, J.E.; HARTMANN, K.; LUNN, K.F.; MOORE, G.E.; STODDARD, R.A.; GOLDSTEIN, R.E. ACVIM Small animal consensus statement on leptospirosis: diagnosis, epidemiology, treatment, and prevention. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. v. 25, p. 1-13, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2010.0654.x>. Acesso em 23 dez. 2021.
- World Organisation for Animal Health (OIE). (2021). *Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals. Chapter 3.1.12. - Leptospirosis*. 2014.
- ZACARIAS, F.G.S.; MARQUES, D.R.C.; CARDOSO, M.J.L.; FREITAS, J.C.; ZACARIAS JUNIOR, A.; ZAMARIAN, T.P. Frequência de anticorpos anti-leptospira spp. em cães atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP. *Arquivos de Ciências Veterinárias e Zootecnia da UNIPAR*. v. 17, n. 2, p. 91-95, 2014. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/282664264\\_FREQUENCIA\\_DE\\_ANTICORPOS\\_ANTI-Leptospira\\_spp\\_EM\\_CAES\\_ATENDIDOS\\_NO\\_HOSPITAL\\_VETERINARIO\\_DA\\_UNIVERSIDADE\\_ESTADUAL\\_DO\\_NORTE\\_DO\\_PARANA\\_-\\_UENP/link/561751d108ae839f3c7d842e/download](https://www.researchgate.net/publication/282664264_FREQUENCIA_DE_ANTICORPOS_ANTI-Leptospira_spp_EM_CAES_ATENDIDOS_NO_HOSPITAL_VETERINARIO_DA_UNIVERSIDADE_ESTADUAL_DO_NORTE_DO_PARANA_-_UENP/link/561751d108ae839f3c7d842e/download). Acesso em 23 dez. 2021.