

**Frequência de leptospirose em cães sob proteção animal no município de Caicó, estado do Rio Grande do Norte, Brasil**

**Frequency of leptospirosis in dogs under animal protection in the municipality of Caicó, state of Rio Grande do Norte, Brazil**

**Frecuencia de leptospirosis en perros bajo protección animal en el municipio de Caicó, estado de Rio Grande do Norte, Brasil**

Recebido: 01/04/2020 | Revisado: 02/04/2020 | Aceito: 08/04/2020 | Publicado: 15/04/2020

**José Emanuel de Souza Sales**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1317-0856>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: [emanuel\\_sales1995@hotmail.com](mailto:emanuel_sales1995@hotmail.com)

**Robério Gomes de Souza**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8617-5068>

Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, Brasil

E-mail: [roberio\\_igt@hotmail.com](mailto:roberio_igt@hotmail.com)

**Rafael Dantas Lacerda**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4129-0852>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: [raphaell\\_lacerda@hotmail.com](mailto:raphaell_lacerda@hotmail.com)

**Ruthyanna Camila Medeiros da Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1296-3106>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: [rjcamilasilva@hotmail.com](mailto:rjcamilasilva@hotmail.com)

**Edson Vinícius Leite Veloso**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1533-8499>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: [edsonlveloso@gmail.com](mailto:edsonlveloso@gmail.com)

**José Gilberto Santos da Nóbrega**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4921-331X>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: [gilbertomeine@hotmail.com](mailto:gilbertomeine@hotmail.com)

**Willian Bonne Monteiro dos Santos**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9599-5423>

Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, Brasil

E-mail: [williamjrrodrigues2@gmail.com](mailto:williamjrrodrigues2@gmail.com)

**Severino Silvano dos Santos Higino**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1784-7481>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: [higinosss@gmail.com](mailto:higinosss@gmail.com)

**Resumo**

A leptospirose é uma doença bacteriana infectocontagiosa que afeta animais domésticos e silvestres, além de ser uma importante zoonose. Nos cães, ela constitui um grave problema a saúde pública, pois estes podem ser portadores assintomáticos, atuando como reservatórios e, por este fato, animais presentes nas Organizações de Proteção Animal podem ser reinseridos na comunidade com eliminação intermitente do patógeno podendo causar a contaminação de outros animais e do próprio homem. O presente trabalho teve como objetivo investigar a frequência de leptospirose em cães presentes em Organizações de Proteção Animal do município de Caicó, estado do Rio Grande do Norte, Brasil. O experimento foi conduzido durante o período de agosto a novembro de 2017, quando realizou-se a colheita de 35 amostras de soro sanguíneo. O diagnóstico da leptospirose foi determinado pela técnica de Soroaglutinação Microscópica (SAM), utilizando-se uma coleção de 24 variantes sorológicas. Para a caracterização dos sorogrupos mais frequentes, realizou-se a titulação de anticorpos de forma subsequente. A frequência encontrada foi de 8,57% para o sorogrupo Pomona, o único registrado no estudo e que tem os suínos como importantes reservatórios. Torna-se necessário evitar o contato de cães com suínos e implantar a elaboração de programas de controle da doença com ações direcionadas para o uso de vacinas para cães errantes e saneamento ambiental, com o propósito de evitar a transmissão da doença para seres humanos e outros animais.

**Palavras-chave:** Leptospirose; Cães; SAM; Zoonose; Saúde pública.

**Abstract**

Leptospirosis is an infectious and contagious bacterial disease that affects domestic and wild animals, in addition to being an important zoonosis. In dogs, it constitutes a serious public health problem, as they can be asymptomatic carriers, acting as reservoirs and, for this reason,

animals present in Animal Protection Organizations can be reinserted in the community with intermittent elimination of the pathogen, which can cause contamination of other animals and man himself. The present study aimed to investigate the frequency of leptospirosis in dogs present in Animal Protection Organizations in the municipality of Caicó, state of Rio Grande do Norte, Brazil. The experiment was carried out from August to November 2017, when 35 blood samples were collected. The diagnosis of leptospirosis was determined by the Microscopic Seroagglutination Test (MAT) technique, using a collection of 24 serological variants. For the characterization of the most frequent serogroups, antibody titration was performed subsequently. The frequency found was 8.57% for the Pomona serogroup, the only one registered in the study and which has pigs as important reservoirs. It becomes necessary to avoid the contact of dogs with pigs and to implement the elaboration of disease control programs with actions directed to the use of vaccines for stray dogs and environmental sanitation, with the purpose of preventing the transmission of the disease to humans and others animals.

**Keywords:** Leptospirosis; Dogs; MAT; Zoonosis; Public health.

### **Resumen**

La leptospirosis es una enfermedad bacteriana infecciosa y contagiosa que afecta a los animales domésticos y salvajes, además de ser una zoonosis importante. En los perros, constituye un grave problema de salud pública, ya que pueden ser portadores asintomáticos, actuar como reservorios y, por esta razón, los animales presentes en las Organizaciones de Protección Animal pueden reinsertarse en la comunidad con la eliminación intermitente del patógeno, lo que puede causar la contaminación de otros animales y el hombre mismo. Este estudio tuvo como objetivo investigar la frecuencia de leptospirosis en perros presentes en Organizaciones de Protección Animal en el municipio de Caicó, estado de Rio Grande do Norte, Brasil. El experimento se llevó a cabo de agosto a noviembre de 2017, cuando se recolectaron 35 muestras de sangre. El diagnóstico de leptospirosis se determinó mediante la técnica de aglutinación microscópica en suero (AMS), utilizando una colección de 24 variantes serológicas. Para la caracterización de los serogrupos más frecuentes, la titulación de anticuerpos se realizó posteriormente. La frecuencia encontrada fue del 8,57% para el serogrupo Pomona, el único registrado en el estudio y que tiene cerdos como reservorios importantes. Se hace necesario evitar el contacto de los perros con los cerdos e implementar la elaboración de programas de control de enfermedades con acciones dirigidas al uso de

vacunas para perros callejeros y el saneamiento ambiental, con el fin de prevenir la transmisión de la enfermedad a humanos y otros. Animales

**Palabras clave:** Leptospirosis; Perros; AMS; Zoonosis; Salud pública.

## 1. Introdução

A leptospirose é uma doença infectocontagiosa cosmopolita e endêmica no país. Sua ocorrência se dá pela infecção por bactérias do gênero *Leptospira*. Essa transmissão ocorre principalmente pelo contato com água e alimentos contaminados pela urina de roedores infectados, reservatórios naturais da doença, como também de qualquer outro hospedeiro. Podendo afetar animais domésticos, silvestres e o homem.

Na zona urbana, o aumento dos casos tem relação com o índice pluviométrico de cada região e com precárias condições sanitárias. Os cães são importantes fontes de infecção para os humanos, devido ao contato direto. Batista et al. (2004) citam que uma atenção maior deve ser dada aos cães errantes, pois eles estão sempre expostos as mais diversas doenças, dentre elas, a leptospirose.

Na cidade de Caicó, estado do Rio Grande do Norte, os cães errantes são capturados e levados ao Centro de Controle de Zoonoses (CCZ) e deixados em observação. Animais considerados saudáveis são encaminhados para adoção ou levados para ONGs de proteção animal, já os doentes são eutanasiados.

Sabe-se que os cães podem abrigar o agente e não apresentarem sinais clínicos, mas, elimina-lo pela urina. Desta forma, muitos dos animais sob proteção animal podem aparentar estarem saudáveis, serem reinseridos na comunidade eliminando o agente e, podendo assim, causar a contaminação de outros animais e do próprio homem.

Nesse contexto, a pesquisa objetivou determinar a soroprevalência da leptospirose em cães de Organizações de Proteção Animal da cidade de Caicó, estado do Rio Grande do Norte, Brasil, trazendo respostas sobre a situação da doença na região.

## 2. Material e Métodos

O estudo foi realizado no município de Caicó, o qual está incluído no Semiárido brasileiro, localizado na Mesorregião Central Potiguar e dentro dessa na Microrregião do Seridó Ocidental. O município ocupa em território a área de 1.228,583 km<sup>2</sup>, classificando-se como o quinto município com maior extensão e como a sétima cidade mais populosa do

estado, com população estimada em 67.952 habitantes (BRASIL 2019). Este apresenta grande amplitude térmica, com média de 27,5°C e sujeito a regime irregular de chuvas, com média de precipitação pluviométrica anual de aproximadamente 700 mm (INPE, 2018). O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa/CSTR/UFCG sob o protocolo CEP n° 01/2017 em 16 de maio de 2017.

A Organização de Proteção Animal atuante no município se destaca pelo seu trabalho em recolher animais errantes ou em situação de perigo e possibilitar um ambiente com alimentação e tratamento clínico, quando necessário, para em seguida serem disponibilizados para adoção.

## **2.1 Atividades de campo**

Durante o período de agosto a novembro de 2017, a Organização de Proteção Animal abrigava 35 cães. Foram coletadas amostras de sangue todos os cães habitantes do local, sem distinção de sexo, raça ou idade.

Para a colheita, os animais foram contidos com focinheira. Posterior à imobilização, o sangue foi coletado por punção da veia cefálica utilizando uma seringa descartável de 3mL, sendo depositado imediatamente em tubos com capacidade de 10mL, sem anticoagulante e devidamente identificados (Fernandes et al., 2013). As amostras foram transportadas em uma caixa isotérmica com gelo e enviadas para o Laboratório de Doenças Transmissíveis (LDT) no Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande (CSTR/UFCG) para processamento.

## **2.2 Diagnóstico laboratorial**

No LDT, as amostras foram centrifugadas a 3.500 rpm por 10 minutos e os soros obtidos foram acondicionados em microtubos de 1,5 mL (ependorf®) e refrigerados a -20°C. Utilizou-se o teste de soroaglutinação microscópica (SAM), técnica de referência para a Organização Internacional de Epizootias (OIE, 2018), de acordo com Galton et al. (1965), com uma coleção de antígenos vivos que incluiu 24 sorovares: Castellonis, Javanica, Tarassovi, Whitcombi, Australis, Autumnalis, Bataviae, Bratislava, Canicola, Copenhageni, Grippotyphosa, Hardjo, Hebdomadis, Pomona, Icterohaemorrhagiae, Sentot, Wolffii, Pyrogenes, Butembo, Cynopteri, Panama, Shermani, Andamana e Patoc.

Os soros foram triados na diluição de 1:100, e aqueles que apresentaram 50% ou mais de aglutinação foram titulados pelo exame de uma série de diluições geométricas de razão dois. O título do soro foi a recíproca da maior diluição que apresentou resultado positivo. Os

antígenos foram examinados ao microscópio de campo escuro, previamente aos testes, a fim de verificar a mobilidade e a presença de autoaglutinação ou de contaminantes (Galton et al., 1965).

### 3. Resultados e Discussão

Das amostras sorológicas examinadas pela soroaglutinação microscópica (SAM), 3/35 foram positivas, apresentando uma frequência de 8,57% (Tabela 1).

**Tabela 1-** Distribuição de títulos de aglutininas anti-*Leptospira* sp. em cães sob proteção animal no município de Caicó, estado do Rio Grande do Norte, Brasil, positivas para o sorogrupo Pomona.

	N amostral	Título de anticorpos			Positivos (%)
		100	200	400	
		1	1	1	
<b>Total (%)</b>	<b>35 (100)</b>	1 (33,3)	1 (33,3)	1 (33,3)	3 (8,57%)

A ocorrência de animais soropositivos identificada neste estudo foi semelhante à observada por Silva et al. (2017) em cães de assentamentos do rurais no interior da Paraíba, Semiárido do Nordeste brasileiro, por Fernandes et al. (2013) em estudos realizados na cidade de Natal, capital estado do Rio Grande do Norte e por Lavinsky et al. (2012) na Bahia, que relataram frequências de 8,82%, 6,8% e 7,1%, respectivamente. Resultados superiores foram obtidos por Mesquita et al. (2017) em Porto Alegre, RS; Castro et al. (2015) no município de Uberlândia, MG; Azevedo et al. (2011) no hospital veterinário na cidade de Patos, PB; Lemos, Melo, Viegas (2010) no município de Aracaju, SE; Magalhães et al. (2006) no município de Belo Horizonte, MG; e Batista et al. (2005) no município de Campina Grande, PB, Tesserolli et al. (2005) em Curitiba, PR e Batista et al. (2004) no município de Patos, PB; que observaram, respectivamente, 18,36%, 28,36%, 19,73%, 37%, 13,1%, 21,4%, 28,57% e 20% de soropositividade. Conforme Alves et al. (2000) essas diferenças de positividade podem ser explicadas pela variedade de fatores que influenciam a ocorrência da leptospirose, particularmente no que diz respeito a topografia; região; temperatura; umidade; pluviosidade; reservatórios selvagens e domésticos. Silva et al. (2017) afirmam que a baixa frequência de animais soropositivos nas pesquisas pode ser justificada pela diferença nas populações

caninas estudadas e pela menor precipitação observada nos períodos e regiões estudadas. Segundo Costa et al. (2001), o aumento nos casos de leptospirose ocorre com o aumento das chuvas. Em 2017, a região Nordeste sofreu precipitação menor do que o esperado (INPE, 2018). Assim, Silva et al. (2017) confirmam que a longa seca pode ser considerada responsável pela baixa sororeatividade observada em cães.

Neste estudo, as reações sorológicas (3/3 (100%)) predominaram para o sorogrupo Pomona apresentando títulos que variaram entre 100 e 400. Segundo Silva et al. (2017), esse sorogrupo é considerado acidental em cães e causa como sintomatologia a apresentação renal (lesão dos túbulos renais com glicosúria) e, algumas vezes, icterícia (Gomes, 2013). Esse sorogrupo foi encontrado por Batista et al. (2004) e Alves et al. (2000) em cães, e comumente circula em suínos (Figueiredo et al., 2013). Sua ocorrência como único sorogrupo na população canina da Organização de Proteção Animal, pode indicar que houve o contato entre as populações de caninos e suínos, supondo-se que tenha ocorrido quando os cães eram errantes. Silva et al. (2017) afirmam que os suínos são importantes reservatórios do sorotipo Pomona, então, os resultados sorológicos sugerem que eles podem funcionar como reservatórios desse sorotipo para caninos e, eventualmente, para humanos e outras espécies animais na área estudada.

Segundo Lima et al. (1990), um surto de leptospirose humana por atividade recreacional ocorreu no município de São José dos Campos em 1987, observando a prevalência de 91% para o sorogrupo Pomona. Conforme Hernández et al. (1999), o sorogrupo Pomona foi associado a um surto de leptospirose em humanos na província de Ciego de Ávila, Cuba.

Rubel et al. (1997) relataram a soroprevalência significativamente maior em cães errantes em relação aos cães domiciliados, uma vez que os animais soltos nas ruas tendem a ficar mais expostos a inúmeras fontes de infecção e/ou vias de transmissão, representadas por outros animais, portadores são ou assintomáticos, e água contaminada com a urina dos mesmos. Realidade esta evidenciada pelos cães da Organização de Proteção Animal, já que a maioria eram errantes no município.

Segundo Querino et al. (2003) a presença de áreas alagadiças próximas às residências é um fator de risco para a leptospirose canina. Mello, Manhoso (2007) frisam a importância de limitar o acesso dos cães a áreas pantanosas, lamacentas, lagos e áreas alagadiças como medida de prevenção da doença.

No mercado existem as vacinas polivalentes, compostas pelos sorogrupos Canicola, Icterohaemorrhagiae, Grippotyphosa, Pomona, Sejroe e Pyrogenes, dependendo da vacina.

Isso destaca a importância da pesquisa continuada no desenvolvimento de novas vacinas contra a leptospirose e a necessidade da inclusão de novos sorogrupos, objetivando à elaboração de vacinas mais efetivas e de imunidade mais duradoura (Azevedo et al., 2011).

#### 4. Conclusão

Os resultados deste estudo demonstram cães sob proteção animal com indicativo de infecção por *Leptospira* sp. no município de Caicó, estado do Rio Grande do Norte, Brasil. Torna-se necessário monitorar sorologicamente espécies domésticas como os suínos, evitar o contato destes com outras espécies e melhorar as condições sanitárias destas criações, como a destinação adequada de suas excretas.

É indispensável implantar medidas de controle como melhorias nas condições higiênico-sanitárias e estruturais nas Organizações de Proteção Animal, além da elaboração de programas de controle da doença com ações direcionadas para o uso de vacinas em cães errantes e saneamento ambiental, objetivando, principalmente, reduzir a transmissão da doença para seres humanos e outros animais.

#### Referências

Abreu, R. L. (2017). Localização de Caicó, Wikipédia. Acesso em 10 janeiro, em [https://pt.wikipedia.org/wiki/Caic%C3%B3#/media/File:RioGrandedoNorte\\_Municip\\_Caico.svg](https://pt.wikipedia.org/wiki/Caic%C3%B3#/media/File:RioGrandedoNorte_Municip_Caico.svg).

Alves, C. J., Andrade, J. S. L., Vasconcellos, S. A., Morais, Z. M.; Azevedo, S. S. & Santos, F. A. (2000). Avaliação dos níveis de aglutininas anti-*Leptospira* spp. em cães no município de Patos – PB, Brasil. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, 7, 17-21.

Azevedo, S. S., Fernandes, A. R. F., Queiroga, I. M. B. N., Alves, C. J., Morais, Z. M., Santos, C. S. A. B. & Vasconcellos, S. A. (2011). Ocorrência e fatores de risco associados a leptospirose em cães atendidos em hospital veterinário no semiárido paraibano. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 48, 161-166.

Batista, C. S. A., Azevedo, S. S., Alves, C. J., Vasconcellos, S. A., Morais, Z. M., Clementino, I. J., Lima, F. S. & Neto, J. O. A. (2004). Soroprevalência de leptospirose em

cães errantes da cidade de Patos, Estado da Paraíba, Brasil. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.*, São Paulo, 41(2), 131-136.

Batista, C. S. A., Azevedo, S. S., Vasconcellos, S. A., Morais, Z. M., Clementino, I. J., Alves, F. A. L., Lima, F. S. & Araújo Neto, J. O. (2005). Soroprevalência e fatores de risco para a leptospirose em cães de Campina Grande, Paraíba. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, 57(2), 179-185.

BRASIL. Instituto Brasileiro De Geografia e Estatística. (2019). Caicó. Acesso em 5 abril, em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/caico/panorama>.

Castro, J. R., Salaberry, S. R. S., Neto, A. B. C., Ávila, D. F., Souza, M. A. & Lima-Ribeiro, A. M. C et al. (2010). Leptospirose canina - Revisão de literatura. *PUBVET*, Londrina, 4(31), ed. 136, art. 919.

Castro, J. R., Souza, M. A., Neto, A.B.C., Moreira, R. Q., Salaberry, S. R. S., Guimarães, E. C. & Lima, A. M. C. (2015). Presence of antibodies against *Leptospira* spp. in dogs of Uberlândia, MG, Brazil. *Bioscience Journal*, Uberlândia, 31(4), 1183-1188.

Costa, E., Costa, Y. A., Lopes, A. A., Sacramento, E. & Bina, J. C. (2011). Formas graves de leptospirose: aspectos clínicos, demográficos e ambientais. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, Uberaba, 34(3), 261-67, 2001.

Fernandes, A. R. da, Fernandes, A., Araújo, V. J., Higinio, S., Silva, M. L., Alves, C. J., & Azevedo, S. (2013). Seroepidemiology of canine leptospirosis in the metropolitan area of Natal, Rio Grande do Norte State. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 50(3), 226-232. <https://doi.org/10.11606/issn.1678-4456.v50i3p226-232>

Figueiredo, I. L., Higinio, S. S. S., Alves, C. J., Del Fava, C., Carretero, M. E. & Azevedo, S. S. (2013). Interrelação entre frequência de anticorpos anti-*Leptospira* spp. e exames histopatológicos (Hematoxilina-eosina e Warthin-Starry) em suínos abatidos no semiárido paraibano. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, 80(1), 27-34.

Galton, M. M., Sulzer, C. R., Santa Rosa, C. A. & Fields, M. J. (1965). Application of a microtechnique to the agglutination test for leptospiral antibodies. *Applied Microbiology*. São Paulo, 13(1), 81-85.

Genovez, M. E. In: Megid, J.; Ribeiro, M. G.; Paes, A. C. (Ed). (2016). Doenças Infecciosas em Animais de Produção e de Companhia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 378-387.

Gomes, M. J. P. (2013). Gênero *Leptospira* spp. UFRGS [periódico na internet]. Acesso em 17 abril, em <http://www.ufrgs.br/labacvet/files/G%C3%AAnero%20Leptospira%204-2013-1.pdf>.

Hernández, M. S., Sánchez, R. M., Fernández, P. E. P., García, I. V., Fleites, F. B. & Sibello, A. S. (1999). Brotes de leptospirosis humana en la provincia de Ciego de Ávila, Cuba. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, Uberaba, 32(1), 13-18.

Instituto Nacional De Pesquisas Espaciais. (2018). Estação de Caicó – Climatologia Local. Acesso em 24 abril, em [http://sonda.ccst.inpe.br/estacoes/caico\\_clima.html](http://sonda.ccst.inpe.br/estacoes/caico_clima.html).

Lavinsky, M. O., Said, R. A, Strenzel, G. M. R. & Langoni, H. (2012). Seroprevalence of anti-*Leptospira* spp. antibodies in dogs in Bahia, Brazil. *Preventive Veterinary Medicine*, Amsterdã, 106(1), 79-84.

Lemos, J. P., Melo, C. B. & Viegas, S. A. R. A. (2010). Análise sorológica de *Leptospira* spp. em cães errantes no Município de Aracaju. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*, Garça, 14(14), 1-16.

Lima, S. C., Sakata, E. E., Rocha Santo, C. E., Yasuda, P. H., Stiliano, S. V. & Ribeiro, F. A. (1990). Surto de leptospirose humana por atividade recreacional no Município de São José dos Campos, São Paulo. Estudo epidemiológico. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*. São Paulo, 32(6), 474-479.

Magalhaes, D. F., Silva, J. A., Moreira, E. C., Wilke, V. M. L., Haddad, J. P. A. & Meneses, J. N. C. (2006). Prevalência de aglutininas anti-*Leptospira interrogans* em cães de Belo

Horizonte, Minas Gerais, 2001 a 2002. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, 58(2), 167-174.

Mello, L. P. P & Manhoso, F. F. R. (2007). Aspectos epidemiológicos da leptospirose canina no Brasil: *Publicação científica da Universidade de Marília*, 16(1-2).

Mesquita, M. O., Trevilato, G. C., Schons, M. S., Saraiva, L. H., Rodrigues, R. O. & Corbellini, L. G. (2017). Percepções ambientais e fatores associados à ocorrência de anticorpos anti-*Leptospira* sp. em cães. *Revista Pan-Amazônica de Saúde*, 8(1), 23-27.

OIE. Leptospirosis. manual de testes de diagnóstico e vacinas para animais terrestres. (2018). World Organization for Animal Health. Paris. Acesso em 06 de abril, em <http://www.oie.int/standard-setting/terrestrial-manual/access-online/> >.

Querino, A. M. V., Delbem, A. C. B., Oliveira, R. C., Silva, F. G., Muller, E. E., Freire, R. L. & Freitas, J. C. (2003). Fatores de risco associados à leptospirose em cães do município de Londrina-PR. *Semina Ciências Agrárias*, 24, 27-34.

Quinn, P. J., Markey, B. K., Carter, M. E., Donnelly, W. J. & Leonard, F. C. (2005). *Microbiologia veterinária e doenças infecciosas*. Tradução Lúcia Helena Niederauer Weiss, Rita Denise Niederauer Weiss. Porto Alegre: *Artmed*.

Rubel, D., Seijo, A., Cernigoi, B., Viale, A. & Wisnivesky-Colli, C. (1997). *Leptospira interrogans* en una población canina del Gran Buenos Aires: variables asociadas con la seropositividad. *Revista Panamericana de Salud Publica*, 2(2), 102-105.

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. (2017). 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*, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 38(4), 2531-2541.

Tesserolli, G. L., Alberti, J. V. A., Agottani, J. V. B., Fayzano, L. & Warth, J. F. G.(2005). Soroprevalência para leptospirose em cães de Curitiba, Paraná. *Revista Acadêmica*, Curitiba, 3(4), 35-38.

**Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito**

José Emanuel de Souza Sales – 30 %

Robério Gomes de Souza – 10 %

Rafael Dantas Lacerda – 09 %

Ruthyanna Camila Medeiros da Silva – 09 %

Edson Vinícius Leite Veloso – 09 %

José Gilberto Santos da Nóbrega – 09 %

Willian Bonne Monteiro dos Santos – 09 %

Severino Silvano dos Santos Higino – 15 %