

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo deste documento será disponibilizado somente a partir de 24/06/2028.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

**DIAGNÓSTICO LABORATORIAL DE LEPTOSPIROSE EM
ANIMAIS SINANTRÓPICOS, CÃES, GATOS E HUMANOS EM
ABRIGOS DE ANIMAIS DO MUNICÍPIO DE BOTUCATU, SÃO
PAULO: UMA ABORDAGEM EM SAÚDE ÚNICA**

ANNA LUISA PIZZAIA HENRIQUE

Botucatu – SP
JUNHO - 2026

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

**DIAGNÓSTICO LABORATORIAL DE LEPTOSPIROSE EM
ANIMAIS SINANTRÓPICOS, CÃES, GATOS E HUMANOS EM
ABRIGOS DE ANIMAIS DO MUNICÍPIO DE BOTUCATU, SÃO
PAULO: UMA ABORDAGEM EM SAÚDE ÚNICA**

ANNA LUISA PIZZAIA HENRIQUE

Dissertação apresentada junto ao Programa de
Pós-Graduação em Animais Selvagens, FMVZ –
UNESP Botucatu, para obtenção do título de
Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Felipe Fornazari

Coorientadores: Dr. Luiz Gustavo Bentim Góes
e Prof. Dr. Fabio Sossai Possebon

H519d Henrique, Anna Luisa Pizzaia
Diagnóstico laboratorial de leptospirose em animais
sinantrópicos, cães, gatos e humanos em abrigos de animais
do município de Botucatu, São Paulo: uma abordagem em
saúde única / Anna Luisa Pizzaia Henrique. -- Botucatu, 2026
124 p. : il., tabs.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Estadual
Paulista (UNESP), Faculdade de Medicina Veterinária e
Zootecnia, Botucatu

Orientador: Felipe Fornazari

Coorientador: Luiz Gustavo Bentim Góes
Fábio Sossai Possebon

~~1. Leptospirose. 2. PCR. 3. Saúde pública.~~

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Dados fornecidos
pelo autor(a).

Minibiografia do autor

A proponente, Anna Luisa Pizzaia Henrique, graduou-se em março de 2024, em Medicina Veterinária pela Universidade Anhembi Morumbi em São Paulo, sendo bolsista do Programa Universidade para Todos (PROUNI).

Em 2024 iniciou o mestrado pelo Programa de Animais Selvagens na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da UNESP, campus de Botucatu, como bolsista FAPESP. Foi representante discente do Conselho de Pós-graduação em Animais Selvagens da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da UNESP – Botucatu em 2024 e representante discente suplente em 2025.

Ao longo de sua trajetória acadêmica, publicou 3 artigos completos em periódicos científicos, apresentou 12 trabalhos em eventos científicos e publicou 12 resumos em anais de congresso. Organizou um evento acadêmico e realizou três estágios de docência durante o mestrado na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – UNESP Botucatu. Possui, por fim, dois artigos aguardando aceite de publicação.

Nome da autora: Anna Luisa Pizzaia Henrique

Título: DIAGNÓSTICO LABORATORIAL DE LEPTOSPIROSE EM ANIMAIS SINANTRÓPICOS, CÃES, GATOS E HUMANOS EM ABRIGOS DE ANIMAIS DO MUNICÍPIO DE BOTUCATU, SÃO PAULO: UMA ABORDAGEM EM SAÚDE ÚNICA

COMISSÃO EXAMINADORA

Orientador

Prof. Dr. Felipe Fornazari

Departamento de Produção Animal e Medicina Veterinária Preventiva
FMVZ – UNESP – BOTUCATU

Titular 1

Prof. Dra. Luciana dos Santos Medeiros

Departamento de Saúde Coletiva Veterinária e Saúde Pública (MSV)
UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Titular 2

Dra. Amanda Haisi

Instituto de Biotecnologia (IBTEC)
IBTEC – UNESP – BOTUCATU

Suplente 1

Mateus de Souza Ribeiro Mioni

Departamento de Patologia, Reprodução e Saúde Única
FMVZ – UNESP – JABOTICABAL

Suplente 2

Dr. Benedito Donizete Menozzi

Departamento de Produção Animal e Medicina Veterinária Preventiva
FMVZ – UNESP – BOTUCATU

Data da Defesa: 24 de junho de 2026

AGRADECIMENTOS/DEDICATÓRIA

Primeiramente, agradeço a Deus e à minha família, meu maior exemplo de força e perseverança, por sempre me incentivarem a seguir meus sonhos. Dedico este trabalho a vocês, que nunca mediram esforços para que eu tivesse um futuro melhor. Em especial, à minha avó e à minha mãe, por insistirem nas chamadas orais de tabuada e por ouvirem, com paciência e carinho, minhas longas explicações sobre biologia molecular e zoonoses e por me ensinar a fazer as melhores tabelas possíveis durante o mestrado. Ao meu avô (in memoriam), por todos os ensinamentos, pelo incentivo constante e por me mostrar a importância da força diante dos desafios. Aos meus tios e à minha prima, pelo apoio e carinho ao longo desta caminhada. Sem vocês, nada disso seria possível.

Ao meu orientador, Professor Felipe Fornazari, minha mais sincera gratidão por ter acreditado em uma estagiária que sonhava em se tornar mestrandia. A oportunidade que me concedeu transformou minha trajetória acadêmica e profissional, permitindo que eu adquirisse conhecimentos e experiências que levarei para toda a vida. Você é o exemplo de professor ao qual me espelho. Obrigada por me ajudar a realizar o sonho de fazer parte do meio acadêmico – boa parte do que sei hoje devo a você.

Ao Laboratório de Zoonoses, que se tornou minha segunda casa durante estes anos. Agradeço às residentes por toda a ajuda, amizade e acolhimento ao longo do mestrado; ao Benedito, pelas conversas filosóficas, pelos ensinamentos sobre morcegos; ao Professor Helio, pelo apoio e incentivo; e aos meus colegas de pós-graduação, especialmente ao Ricardo Shoiti, pela ajuda durante as coletas, pelos ensinamentos diários, você é um professor incrível e admirável.

Estendo meus agradecimentos aos profissionais do Centro de Acolhimento de Animais de Botucatu, especialmente à Fernanda, à Isabela e à Teresa, pelo auxílio durante as coletas, pela disponibilidade e por todos os ensinamentos compartilhados.

Agradeço à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pela concessão da bolsa de mestrado e pelo apoio financeiro que possibilitou o desenvolvimento desta pesquisa.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Por fim, agradeço aos animais que deram vida a este projeto e tornaram possível a realização deste trabalho.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01. Espécies de <i>Leptospira</i> spp. separadas de acordo com seus clados	09
Figura 02. Representação esquemática das fases da leptospirose em hospedeiro.....	12
Figura 03. Representação esquemática das vias de transmissão de leptospirose entre animais e humanos	16
Figura 04. Estrutura física interna do abrigo de animais de uma organização não governamental de Botucatu, SP.....	23
Figura 05. Imagem aérea da organização não governamental (linha pontilhada amarela), localizada em Botucatu, SP	24
Figura 06. Imagem aérea do Canil Municipal Unidade 1 (linha pontilhada amarela), localizada em Botucatu, SP.....	24
Figura 07. Imagem aérea do Canil Municipal Unidade 2 (linha pontilhada amarela), localizada em Botucatu, SP.....	24
Figura 08. Imagem aérea do Canil Municipal Unidade 3 (linha pontilhada amarela), localizada em Botucatu, SP.....	24
Figura 09. Imagem aérea do Canil Municipal Unidade 4 (linha pontilhada amarela), localizada em Botucatu, SP.....	25
Figura 10. Titulação de animais positivos durante o teste de Soroaglutinação Microscópica (MAT).....	36
Figura 11. Distribuição percentual dos sorovares reagentes de <i>Leptospira</i> identificados em animais dos abrigos estudados.....	36
Figura 12. Distribuição percentual das espécies de <i>Leptospira</i> identificadas entre os animais dos abrigos estudados.....	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 01. Dados das campanhas e espécies investigadas para diagnóstico molecular e sorológico de <i>Leptospira</i>	26
Tabela 02. Amostras de indivíduos submetidas ao diagnóstico sorológico de <i>Leptospira</i> spp. e sua prevalência nos abrigos.....	35
Tabela 03. Resultados das análises moleculares de animais submetidos ao diagnóstico molecular de <i>Leptospira</i> spp., com a utilização dos primers Lep1 e Lep2.....	37
Tabela 04. Diagnóstico laboratorial de <i>Leptospira</i> spp. em abrigos de animais de Botucatu, SP.....	39

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	02
2. OBJETIVOS	06
3. REVISÃO DE LITERATURA	08
3.1 Aspectos gerais da leptospirose	08
3.2 Ferramentas diagnósticas	12
3.3 Animais sinantrópicos e a leptospirose	14
3.4 Animais domésticos e a leptospirose	16
3.5 Abrigos de animais e saúde pública	19
4. MATERIAL E MÉTODOS	22
4.1 Área do estudo	22
4.2 Coleta de amostras	25
4.2.1 Animais domésticos	28
4.2.2 Animais sinantrópicos	28
4.2.3 Amostras	29
4.3 Diagnóstico sorológico	30
4.4 Diagnóstico molecular	31
4.4.1 Extração de DNA	31
4.4.2 Diagnóstico molecular de <i>Leptospira</i> spp.	31
4.4.3 Purificação do material genético	32
4.4.3 Sequenciamento genético	32
4.5 Diagnóstico microbiológico	33
5. RESULTADOS	35
5.1 Diagnóstico sorológica	35
5.2 Diagnóstico molecular	38
5.3 Diagnóstico microbiológico	38
6. DISCUSSÃO	41
7. CONCLUSÃO	49
8. REFERÊNCIAS	51
9. ANEXO	61
10. ARTIGO CIENTÍFICO I	67
10. ARTIGO CIENTÍFICO II	82

RESUMO

Abrigos de animais são ambientes favoráveis à introdução e disseminação de patógenos, pois se caracterizam pela elevada densidade populacional de cães e gatos, presença constante de dejetos, recebimento de animais em condições sanitárias desconhecidas e limitação de recursos para o tratamento de animais doentes. O presente estudo investigou a leptospirose, uma zoonose de importância mundial, em uma organização não governamental e proteção animal e em diversas unidades do Canil Municipal de Botucatu, São Paulo. Os objetivos principais foram determinar a frequência de animais positivos por diferentes técnicas de diagnóstico laboratorial; bem como as vias de transmissão entre diferentes espécies. Amostras biológicas de cães (sangue e urina), gatos (sangue e urina), roedores (sangue, urina e rim), gambás (sangue, urina e rim) e humanos (sangue) foram coletadas. Amostras de soro foram submetidas ao diagnóstico sorológico pela técnica de soroaglutinação microscópica (MAT), enquanto amostras de rim e de urina foram submetidas a reação pela cadeia da polimerase em tempo real (qPCR). Algumas amostras de urina foram submetidas ao diagnóstico microbiológico de forma oportuna. Foram testadas 304 amostras no diagnóstico sorológico das quais 16,45% foram positivas (sendo 3,0% de gatos e 19,4% de cães). No diagnóstico molecular, foram analisadas 222 amostras, sendo apenas três amostras positivas: duas amostras de urina de cães de uma das unidades do canil e uma amostra de urina de gambá (*Didelphis albiventris*), a qual indicou alta similaridade com *Leptospira santarosai*. Todas as amostras foram negativas pelo diagnóstico microbiológico. Diante da baixa soroprevalência entre os animais sinantrópicos, gatos e humanos, não foi possível identificar sorogrupos em comum entre as espécies investigadas e, portanto, não há evidências de transmissão entre cães, gatos, animais sinantrópicos e humanos. Os resultados indicam que a *Leptospira* spp. não é um patógeno frequente nos abrigos investigados.

Palavras-chave: *Leptospira*, PCR, saúde pública, zoonose

ABSTRACT

Animal shelters provide favorable conditions for the introduction and dissemination of pathogens due to the high population density of dogs and cats, the constant presence of animal waste, the admission of animals with unknown sanitary status, and limited resources for the treatment of sick animals. This study investigated leptospirosis, a zoonosis of global importance, in a non-governmental animal welfare organization and in several units of the Municipal Animal Shelter of Botucatu, São Paulo, Brazil. The main objectives were to determine the frequency of positive animals using different laboratory diagnostic techniques and to investigate possible transmission routes among different species. Biological samples were collected from dogs (blood and urine), cats (blood and urine), rodents (blood, urine, and kidney), opossums (blood, urine, and kidney), and humans (blood). Serum samples were tested by the Microscopic Agglutination Test (MAT), whereas urine and kidney samples were analyzed by real-time polymerase chain reaction (qPCR). Selected urine samples were also opportunistically subjected to microbiological culture. A total of 304 samples were tested by serology, of which 16.45% were positive (3.0% of cats and 19.4% of dogs). Molecular diagnosis was performed on 222 samples, with only three testing positive: two dog urine samples from one of the shelter units and one urine sample from an opossum (*Didelphis albiventris*), which showed high similarity to *Leptospira santarosai*. All samples were negative by microbiological culture. Given the low seroprevalence observed among synanthropic animals, cats, and humans, no common serogroups were identified among the investigated species. Therefore, there was no evidence of transmission among dogs, cats, synanthropic animals, and humans. These findings indicate that *Leptospira* spp. is not a frequent pathogen in the investigated animal shelters.

Keywords: *Leptospira*; PCR; public health; zoonosis.

Resumo do impacto do produto gerado

O presente estudo gerou informações relevantes sobre a epidemiologia da leptospirose em instituições de acolhimento animal, contribuindo para o conhecimento da circulação de *Leptospira* spp. em cães, gatos e animais sinantrópicos. Além de ampliar o conhecimento científico sobre a doença em ambientes de abrigo de Botucatu, os resultados fornecem informações para ações de vigilância epidemiológica, manejo sanitário e controle de zoonoses, reforçando a importância dos canis como componentes estratégicos da saúde pública. A abordagem integrada empregada, baseada em métodos sorológicos, moleculares e microbiológicos, também contribui para o fortalecimento das ações de Saúde Única, ao considerar a interface entre animais domésticos, fauna sinantrópica e seres humanos.

INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

Abrigos de animais são instituições destinadas ao acolhimento temporário de animais, com o objetivo de atender suas necessidades básicas e promover a adoção responsável (Leite et al., 2018). No Brasil, a elevada população de animais em situação de rua, estimada em cerca de 30 milhões – sendo 20 milhões de cães e 10 milhões de gatos –, aliada ao histórico sanitário desconhecido destes indivíduos, representam desafios a estas instituições (Da Rocha, 2013). Além disso, limitações estruturais e financeiras contribuem para cenários de superlotação, falhas de manejo sanitário e dificuldades na implementação de medidas profiláticas, como vacinação, quarentena e vermifugação (CRMV-PB, 2025; Da Rocha, 2013; Boiko e Vacelkoski, 2020; Grippi et al., 2023).

Neste contexto, tais condições favorecem a manutenção e disseminação de agentes infecciosos, como a *Leptospira* spp., tornando os abrigos potenciais sentinelas de zoonoses, com implicações não apenas para a saúde dos animais abrigados, mas também para profissionais e cuidadores expostos a estes ambientes, onde a chance de transmissão é maior do que em outros locais (Miotto et al., 2018; Grippi et al., 2023; Steneroden et al., 2011).

A leptospirose é uma zoonose bacteriana de distribuição mundial que pode causar o óbito em populações humanas e animais, representando um importante desafio para a saúde pública e veterinária. A doença está associada à ampla diversidade de sorovares patogênicos de *Leptospira* spp., variantes sorológicas classificadas de acordo com diferenças antigênicas em seus lipopolissacarídeos de superfície (LPS) (Tansakul et al., 2024; Heydari et al., 2025; Di Azevedo et al., 2023).

Determinados sorovares apresentam adaptação a hospedeiros específicos, nos quais tendem a causar infecções crônicas ou subclínicas, com eliminação intermitente da bactéria pela urina. Em hospedeiros acidentais, entretanto, a infecção geralmente apresenta caráter agudo e pode evoluir para manifestações clínicas graves e, em alguns casos, levar ao óbito (Ciurariu et al., 2025; Maksimović et al., 2024).

Entre as espécies patogênicas, a *Leptospira interrogans* se destaca por sua capacidade de adaptação a diferentes condições ambientais, permanecendo viável no solo e na água por semanas e ocupando diversos nichos ecológicos. Essas características favorecem a infecção de uma ampla gama de hospedeiros, incluindo aves, répteis e mamíferos. A transmissão ocorre principalmente pelo contato de lesões cutâneas ou mucosas com água ou urina contaminadas, especialmente provenientes de roedores infectados (Fornazari et al., 2018; Raegan et al., 2019; Vicent et al., 2019; Megid et al., 2016).

Entre os hospedeiros envolvidos na epidemiologia da leptospirose, os cães possuem importante relevância sanitária devido sua proximidade com humanos e à possibilidade de atuarem na manutenção e disseminação da bactéria no ambiente. A leptospirose canina é amplamente descrita mundialmente, embora o real papel dos cães na transmissão da doença ainda não esteja completamente elucidado (Mazzotta et al., 2024; Miotto et al., 2018; Di Azevedo et al., 2023).

No que se refere aos gatos, embora a leptospirose felina seja considerada menos frequente quando comparada à observada em cães, evidência recentes demonstraram que esta espécie pode ser exposta a leptospirosas patogênicas e atuar como portadora renal assintomática. Desta forma, os felinos podem participar da cadeia epidemiológica da doença, especialmente em ambientes com elevada densidade populacional e condições favoráveis à manutenção do agente (Paim et al., 2024; Ricardo et al., 2023)

Além dos animais domésticos, espécies sinantrópicas desempenham papel fundamental na epidemiologia da leptospirose. Os roedores são reconhecidos como os principais carreadores de leptospirosas patogênicas, importantes para a saúde pública, eliminando a bactéria no ambiente por meio da urina e contribuindo para a contaminação de fontes de água e solo. Em ambientes de abrigo, a proximidade entre animais domésticos e a fauna sinantrópica pode favorecer a circulação do agente e aumentar o risco de exposição de indivíduos suscetíveis (Esteves et al., 2026; Fornazari et al., 2018).

Existe uma ampla quantidade de estudos sobre leptospirose em animais domésticos e silvestres; entretanto, a maioria das investigações utiliza apenas uma metodologia diagnóstica, sendo a sorologia a abordagem mais frequentemente empregada. Todavia, a presença de anticorpos séricos contra *Leptospira* spp. nem sempre está associada ao estado de portador renal, limitando a utilização isolada desta técnica na identificação de animais assintomáticos, capazes de eliminar o agente no ambiente. Por este motivo, resultados sorológicos e moleculares podem apresentar divergências quando avaliados em um mesmo indivíduo (Miotto et al., 2018; Di Azevedo et al., 2023).

Diante da relevância da leptospirose para a saúde pública e veterinária, da interação entre animais domésticos e sinantrópicos em ambientes de abrigo e das limitações inerentes ao emprego isolado de métodos diagnósticos, torna-se necessária a realização de estudos que avaliem a circulação de *Leptospira* spp. nestes cenários. Nesse contexto, o presente estudo buscou investigar a ocorrência de infecção pelo patógeno em cães, gatos e animais sinantrópicos provenientes de um abrigo animal, contribuindo para a compreensão da epidemiologia da doença e para o fortalecimento de estratégias de vigilância e controle.

REFERÊNCIA

8. Referências

1. ALASHRAF, A. R. *et al.* First report of pathogenic *Leptospira* spp. isolated from urine and kidneys of naturally infected cats. **PLoS One**. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0230048>. Acesso em 20 de maio. 2026
2. ALTHEIMER, K. *et al.* *Leptospira* infection and shedding in dogs in Thailand. **BMC Vet Res**. 2020. DOI: 10.1186/s12917-020-2230-0.
3. ANDITYAS, M. *et al.* Feline leptospirosis prevalence worldwide: A systematic review and meta-analysis of diagnostic approaches. **Vet World**. v. 17, n. 3. 2024
4. BALBONI, A. *et al.* Outbreak of *Leptospira borgpetersenii* Serogroup Sejroe Infection in Kennel: The Role of Dogs as Sentinel in Specific Environments. *Int J Environ Res Public Health*. mar. 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph19073906>. Acesso em 08 mai 2026
5. BILUNG, L. M. *et al.* *Leptospira* and Leptospirosis: A Review of Species Classifications, Genomes, Morphological Structures, Antimicrobial Resistances, Transmissions, and Clinical Manifestations. **Curr Microbiol**. v. 83. n. 122. 2026
6. BOIKO, V.; VACELKOSKI, S. L. A importância dos abrigos de animais domésticos para reduzir as consequências causadas pela prática do abandono em vias públicas. **Innovatio Rev de Tecnologia e Ciências da Terra**, União da Vitória, v. 2, n. 717, p. 21-35, jan./ago. 2020. Disponível em: <http://book.ugv.edu.br/index.php/innovatio/issue/view/86/98> . Acesso em: 20 out. 2025.
7. BONVICINO, C. R.; OLIVEIRA, J. A.; D'ANDREA, P. S. **Guia de Roedores do Brasil**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Organização Pan-Americana da Saúde, 2008. 120 p.
8. BRITO, F. G. *et al.* Risk factors for leptospirosis and brucellosis in people living with human immunodeficiency virus who attended a referral hospital in southeastern Brazil. **Rev Soc Bras Med Trop**, v. 54, p. 1–6, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0076-2021>. Acesso em: 15 ago. 2025
9. CÂMARA DOS DEPUTADOS. Projeto de Lei N° 2.302, de 2023. Disponível em: https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=2288544&filename=Avulso%20PL%202302/2023#:~:text=Segundo%20da

- dos%20Instituto%20Brasileiro%20de,(2%2C3%20milh%C3%B5es). Acesso em: 10. dez. 2023
10. CARDOSO, A. Mercado pet brasileiro: como o amor pelos animais impulsiona os negócios. São Paulo: IPB – Instituto Pet Brasil, [2022]. Disponível em: [http://institutopetbrasil.com/fique-por-dentro/amor-pelos-animais-impulsiona-osnegocios/#:~:text=Censo%20Pet%20e%20Criador%20Legal,\(27%2C1%20milh%C3%B5es\)](http://institutopetbrasil.com/fique-por-dentro/amor-pelos-animais-impulsiona-osnegocios/#:~:text=Censo%20Pet%20e%20Criador%20Legal,(27%2C1%20milh%C3%B5es).). Acesso em: 20 out. 2024.
 11. CHOMEL, B. B. Emerging and Re-Emerging Zoonoses of Dogs and Cats. **Animals**. 2014. DOI: [10.3390/ani4030434](https://doi.org/10.3390/ani4030434). Acesso em 01 de maio de 2026
 12. CHOU, L. F. *et al.* Potential impact on kidney infection: a whole-genome analysis of *Leptospira santarosai* serovar Shermani. **Emerg Microbes Infect.** v. 3. n. 1. p. 1 – 11. 2014.
 13. CILIA, G. *et al.* Insight into the Epidemiology of Leptospirosis: A Review of *Leptospira* Isolations from “Unconventional” Hosts. **Animals (Basel)**. v. 11. n. 1. 2021.
 14. CIURARIU, E. *et al.* Diagnostic Advances in Leptospirosis: A Comparative Analysis of Paraclinical Tests with a Focus on PCR. **Microorganisms**. v. 13. n. 3. may. 2025. DOI: [10.3390/microorganisms13030667](https://doi.org/10.3390/microorganisms13030667)
 15. CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA VETERINÁRIA. **Guia Brasileiro de Boas Práticas para a Eutanásia em Animais**. 1ª ed. Brasília: CFMV, 2013. 62 p.
 16. COSTA, F. *et al.* Global morbidity and mortality of leptospirosis: A systematic review. **PLoS Negl Trop Dis**. v. 9, n. 9, p. e0003898, sep. 2015. DOI: 10.1371/journal.pntd.0003898
 17. COSTA, R. S. A. *et al.* Persistent High Leptospiral Shedding by Asymptomatic Dogs in Endemic Areas Triggers a Serious Public Health Concern. **Animals (Basel)**. mar. 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani11040937> . Acesso em 07 mai. 2026
 18. CRMV-PB. 30 Milhões de animais vivem nas ruas; CRMV-PB defende política de controle populacional. Disponível em: <https://www.crmvpb.org.br/30-milhoes-de-animais-vivem-nas-rua-crmv-pb-defende-politica-de-controle-populacional/>. Acesso em: 04 out. 2025
 19. DA ROCHA, K. S. **Medicina veterinária de abrigos de animais**. 2013. 29 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) -

Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul.

20. DA SILVA, E. C. *et al.* Molecular detection of *Leptospira* spp. In small wild rodents from rural areas of São Paulo State, Brazil. **Rev Soc Bras Med Trop.** vol 56, p. e0160. aug. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0160-2023>. Acesso em: 20 out. 2025
21. DI AZEVEDO, M. I. N. *et al.* Genetic Characterization and Zoonotic Potential of *Leptospira interrogans* Identified in Small Non-Flying Mammals from Southeastern Atlantic Forest, Brazil. **Trop Med Infect Dis.** v. 10. n. 3. Fev. 2025. DOI: 10.3390/tropicalmed10030062
22. DI AZEVEDO, M. I. N. *et al.* Molecular Epidemiology of Pathogenic *Leptospira* spp. Infecting Dogs in Latin America. **Animals (Basel).** v. 13. n. 15. Jul. 2023. DOI: 10.3390/ani13152422
23. DI AZEVEDO, M. I. N; LILENBAUM, W. Genetic Diversity and Clonal Expansion of Pathogenic *Leptospira* in Brazil: A Multi-Host and Multi-Regional Panorama. **Microorganisms.** v. 13. n. 11. 2025. DOI: [10.3390/microorganisms13112512](https://doi.org/10.3390/microorganisms13112512)
24. ESTEVES, S. B. *et al.* Time for change? A systematic review with meta-analysis of leptospires infecting dogs to assess vaccine compatibility in Brazil. **Prev Vet Med.** v. 213. 2023.
25. ESTEVES, S. B. *et al.* A systematic review and meta-analysis of *Leptospira* spp. infection in wildlife: Contributions to a One Health perspective. **One Health.** v. 22. 2026. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2026.101433>
26. FACCIOLI, P. Y. *et al.* Fatores de risco para leptospirose canina em bairro carente, Jardim Santa Elisa, Botucatu, São Paulo, Brasil. **Vet e Zootec.** v. 14, n. 2, p. 306-314, 2007. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/283934422_fatores_de_risco_para_leptospirose_canina_em_bairro_carente_jardim_santa_elisa_botucatu_sao_paulo_brasil. Acesso em: 22 out. 2025
27. FILIPE, J. *et al.* *Leptospira* spp. Antibody Seroprevalence in Stray Dogs and Cats: A Study in Milan, Northern Italy. **Vet Sci.** 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/vetsci11100478>

28. FERNANDES, J. J. *et al.* *Didelphis albiventris* as a carrier of *Leptospira* spp. in the central nervous tissue in the semiarid region of Northeast, Brazil. **Comp Immunol Microbiol Infect Dis.** v. 73. 2020
29. FORNAZARI, F. *et al.* *Leptospira* reservoirs among wildlife in Brazil: Beyond rodents. **Acta Trop.** v. 178, p. 205 – 212, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2017.11.019>. Acesso em: 04 set. 2025
30. GRILLOVÁ, L. *et al.* Circulating genotypes of *Leptospira* in French Polynesia: An 9-year molecular epidemiology surveillance follow-up study. **PLoS Negl Trop Dis.** sep. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0008662>. Acesso em 07 mai. 2026
31. GRIPPI, F. *et al.* A Canine Leptospirosis Clinical Case Due to *Leptospira interrogans* (Serogroup Icterohaemorrhagiae) in a Dog Kennel in Castelvetro (Western Sicily, South Italy). **Vet Sci.** v. 10. n. 8. 2023.
32. HAMOND C. *et al.* A multilocus variable number tandem repeat analysis assay provides high discrimination for genotyping *Leptospira santarosai* strains. **J Med Microbiol.** 2015. DOI: 10.1099/jmm.0.000045
33. HANDOKO, J. *et al.* Quantifying Zoonotic Risk from Cats (*Felis catus*, Felidae: Carnivora); A Systematic Meta-Analysis of Pathogen Prevalence. **J Med Veter.** 8(2), 489–503. <https://doi.org/10.20473/jmv.vol8.iss2.2025.489-503>
34. HELMAN, S. K. *et al.* Pathogenic *Leptospira* are widespread in the urban wildlife of southern California. **Sci Rep.** Set. 2023. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41598-023-40322-2>. Acesso em: 04 out. 2025
35. HEYDARI, P.; TIRBANDPAY, M; GHASEMISHAYAN, R. Systematic review of the prevalence of environmental and host-related risk factors and the zoonotic potential of leptospirosis in domestic dogs in regions impacted by environmental changes. **BMC Vet Res.** Out. 2025. DOI: 10.1186/s12917-025-05023-0. Acesso em: 04 out. 2025
36. KIKUTI, M. *et al.* Occurrence and risk factors associated with canine leptospirosis. **J Venom Anim Toxins Incl Trop Dis**, v.18, n. 1, p. 124-127, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1678-91992012000100016>. Acesso em: 07 mai. 2025

37. LANGLOIS, T.; HURTREZ-BOUSSÉS, S.; GARINE- WICHATITSKY. Pet and Stray Dogs' Contribution to Zoonotic Transmission Pathways: A Bibliometric Review. **Transbound Emerg Dis**. v. 2025. n. 1. 2025
38. LEITE, L. O. *et al.* Abrigos de animais: como avaliá-los? **Rev Clín Vet**. 2018. Disponível em: <https://www.revistaclinicaveterinaria.com.br/opiniao/mvcoletivo/abrigos-de-animais-como-avalia-los/>. Acesso em 29 de abril de 2026
39. LEVETT, P. N. Leptospirosis. *Clin Microbiol Rev*, v. 14, n. 2, p. 296–326, Apr. 2001. DOI: 10.1128/CMR.14.2.296-326.2001. Disponível <https://doi.org/10.1128/cmr.14.2.296-326.2001>. Acesso em: 13 jan. 2024
40. MACPHERSON, C. N. L; MESLIN, F. X; WANDELER, A. L. **Dogs, Zoonoses and Public Health**. 2º edição. Wallingford, Reino Unido: CAB International, 2013
41. MARTIN, E. A.; HESELTINE, J. C.; CREEVY, K. E. The Evaluation of the Diagnostic Value of a PCR Assay When Compared to a Serologic Micro-Agglutination Test for Canine Leptospirosis. **Front Vet Sci**. v. 9. 2022. DOI: <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.815103>. Acesso em 22 de maio. 2026
42. MAKSIMOVIĆ, Z. *et al.* Seroprevalence of leptospirosis among stray dogs in Bosnia and Herzegovina. **Comp Immunol Microbiol Infect Dis**. v. 109. 2024
43. MAZZOTTA, E. *et al.* Zoonoses in dog and cat shelters in North-East Italy: update on emerging, neglected and known zoonotic agents. **Front Vet Sci**. v. 11. nov. 2024. DOI: <https://doi.org/10.3389/fvets.2024.1490649>. Acesso em 07 mai. 2026
44. MAZZOTA, E. *et al.* Synanthropic and Wild Animals as Sentinels of Zoonotic Agents: A Study of *Leptospira* Genotypes Circulating in Northeastern Italy. **Int J Environ Res Public Health**. v. 20. n. 5. 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph20053783>
45. MEDEIROS, L. S. *et al.* Small Mammals as Carriers/Hosts of *Leptospira* spp. in the Western Amazon Forest. **Front Vet Sci**. v. 7. 2020
46. MEGID, J.; RIBEIRO, M. G.; PAES, A. C. **Doenças Infecciosas: em animais de produção e de companhia**. 1º edição. Rio de Janeiro: Roca, 2016
47. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Alerta Epidemiológico: Alerta Epidemiológico: Leptospirose e Inundações. 2024. Disponível em:

- <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/l/leptospirose/situacao-epidemiologica>. Acesso em: 22 jul. 2025
48. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Manual de Vigilância, Prevenção e Controle de Hantavírus**. 1ª edição. Brasília: Ministério da Saúde, 2013
49. MINISTÉRIO DA SAÚDE. NOTA INFORMATIVA N°39/2019-CGDT/DEVIT/SVS/MS. Trata-se de recomendações sobre o encerramento dos casos de leptospirose pelo critério clínico-laboratorial. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/estudos-e-notas-informativas/2019/nota-informativa-no-39-2019-cgdt-devit-svs-ms.pdf> . Acesso em 16 de maio de 2026
50. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Situação Epidemiológica: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/l/leptospirose/situacao-epidemiologica> . Acesso em: 20 mai. 2026
51. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA. Manejo Populacional Ético de Cães e Gatos: <https://www.gov.br/mma/pt-br/composicao/sbio/dpda/fauna-domestica/manejo-populacional-etico-de-caes-e-gatos>. Acesso em 26 abril. 2026
52. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Boletim Epidemiológico: Estrutura e atividades das Unidade de Vigilância de Zoonoses no Brasil, 2022. Acesso em 01 de junho de 2026
53. MIOTTO, B. A. et al. Current knowledge on leptospirosis in cats: A systematic review with metanalysis on direct detection, serological response, and clinical data. *Res Vet Sci*. v. 174. 2024. DOI: 10.1016/j.rvsc.2024.105292. Acesso em 21 mai. 2026
54. MIOTTO, B. A. *et al.* Prospective study of canine leptospirosis in shelter and stray dog populations: Identification of chronic carriers and different *Leptospira* species infecting dogs. **PLoS One**, v. 13, n. 7. Jul. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0200384>. Acesso em: 30 jul. 2025
55. MSD MANUAL. Veterinary Manual. Leptospirosis in Animals – Overview. Disponível em: <https://www.msdsmanual.com/infectious-diseases/leptospirosis/leptospirosis-in-animals-overview>. Acesso em 02 de junho de 2026

56. PAIM, M. G. *et al.* Investigation of anti-*Leptospira* spp. antibodies and leptospirúria in cats attended to a veterinary teaching hospital in southern Brazil. **Comp Immunol Microbiol Infect Dis.** v. 107. 2024. DOI: [10.1016/j.cimid.2024.102138](https://doi.org/10.1016/j.cimid.2024.102138). Acesso em 21 mai. 2026
57. PHILIP, N. *et al.* Combined PCR and MAT improves the early diagnosis of the biphasic illness leptospirosis. **PLoS One.** 2020. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0239069>. Acesso em 20 de março. 2026
58. PREFEITURA DE SÃO PAULO. Núcleo de Vigilância, Prevenção e Controle da Fauna Sinantrópica (NVSIN). 2024. Disponível em: https://prefeitura.sp.gov.br/saude/w/vigilancia_em_saude/controle_de_zoonoses/animais_sinantropicos. Acesso em 28 de maio. 2026
59. PUTZ, E. J. & NALLY, J. E. Investigating the Immunological and Biological Equilibrium of Reservoir Hosts and Pathogenic *Leptospira*: Balancing the Solution to an Acute Problem? **Front Microbiol.** v. 11. 2020. DOI: <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.02005>
60. PYSKUN, O. & RICHTER, M. H. Look and you will find – a literature review of new strains of *Leptospira* spp., 2000-2025. **FEMS Microbiol Rev.** 2025 Jan 14;49:fuaf054. Doi: 10.1093/femsre/fuaf054. Acesso em 11 de maio de 2026
61. RANIERI *et al.*, Leptospirosis Cases During the 2024 Catastrophic Flood in Rio Grande do Sul, Brazil. **Pathogens.** v. 14. n. 4. 2025
62. REAGAN, K. L.; SYKES, J. E. Diagnosis of Canine Leptospirosis. **Vet Clin North Am Small Anim Pract**, v. 49, n. 4, p. 719 – 731, july. 2019. DOI 10.1016/j.cvsm.2019.02.008
63. RICARDO, T. *et al.* Leptospiral infection in domestic cats: Systematic review with meta-analysis. **Prev Vet Med.** v. 212. 2023. DOI: 10.1016/j.prevetmed.2023.105851.
64. RICARDO, T. *et al.* Seroprevalence of pathogenic *Leptospira* serogroups in asymptomatic domestic dogs and cats: systematic review and meta-analysis. **Front Vet Sci.** v. 11. 2024. DOI: <https://doi.org/10.3389/fvets.2024.1301959>
65. SABOUR, S. *et al.* A global overview of the most important zoonotic bacteria pathogens transmitted from *Rattus norvegicus* to humans in urbans environments. **Infect Med (Beijing).** v. 1. n. 3. p. 192-207. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.imj.2022.07.002>.

66. SMEE, N.; LOYD, K.; GRAUER, G. UTIs in small animal patients: part 1: etiology and pathogenesis. **J Am Anim Hosp Assoc.** 49 (1). 2013. 1-7. DOI: [https://doi.org/ 10.5326/JAAHA-MS-5943](https://doi.org/10.5326/JAAHA-MS-5943)
67. SHRINGI, S. *et al.* Pathogen Detection and Resistome Analysis in Healthy Shelter Dogs Using Whole Metagenome Sequencing. **Pathogens.** 2025 Jan 5;14(1):33. doi: 10.3390/pathogens14010033. Acesso em 26 abril 2026
68. SINAN – Sistema de Notificação de Agravos de Notificação (Ministério da Saúde). 2022. Disponível em: <https://portalsinan.saude.gov.br/>. Acesso em: 15 ago. 2025
69. SOO, Z. M. P.; KHAN, N. A.; SIDDIQUI, R. Leptospirosis: Increasing importance in developing countries. **Acta Trop.** v. 201. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2019.105183>. Acesso em 15 de maio. 2026
70. SPANGLER, D. *et al.* Leptospiral shedding and seropositivity in shelter dogs in the Cumberland Gap Region of Southeastern Appalachia. **PLoS One.** 2020. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0228038>
71. STENERODEN, K. K.; HILL, A. E.; SALMAN, M. D. Zoonotic Disease Awareness in Animal Shelter Workers and Volunteers and the Effect of Training. **Zoonoses Public Health.** v. 58. n. 7. p. 449 - 453. feb. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1863-2378.2011.01389.x>
72. SUÁREZ-GALAZ, A. *et al.* The Relationship Between the Spacial Occurrence of *Leptospira* Exposed Animals and the Characteristics of the Peridomiciles They Inhabit in a Locality of Southeastern Mexico. **Pathogens.** v. 13. n. 12. 2024
73. SYKES, J. E. *et al.* A global one health perspective on leptospirosis in humans and animals. **J Am Vet Med Assoc.** v. 260. n. 13. 2022. DOI: [10.2460/javma.22.06.0258](https://doi.org/10.2460/javma.22.06.0258). Acesso em 24 de maio. 2026
74. TAM, W. Y. J. *et al.* Seroreactivity against *Leptospira* spp. differs between community cats and privately-owned cats in Hong Kong. **One Health.** v. 19. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2024.100851>. Acesso em 21 mai. 2026
75. TANSAKUL, M. *et al.* Survival outcomes, low awareness, and the challenge of neglected leptospirosis in dogs. **Open Vet J.** v. 19. n. 9. p. 2368-2380. 2024.

76. TIWARI, S. *et al.* Prevalence of dengue and leptospirosis coinfection and associated mortality rates: a systematic review and meta-analysis. **BMC Infect Dis**. v. 25. n. 111. 2025. DOI: [10.1186/s12879-025-10498-1](https://doi.org/10.1186/s12879-025-10498-1)
77. UDECHUKWU, C. C. *et al.* Isolation and Molecular Characterization of Pathogenic *Leptospira* spp. from Brown Rats (*Rattus norvegicus*) in Zaria and Environs, Kaduna, Nigeria, 2022. *J Wildl Dis*. p. 166-172. 2025. DOI: [10.7589/JWD-D-23-00159](https://doi.org/10.7589/JWD-D-23-00159). Acesso em 11 de abril de 2026
78. UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/xmlui/bitstream/handle/1884/98116/Terminologia%2C%20Func%CC%A7a%CC%83o%20e%20Papel%20dos%20Abrigos%20de%20Animais%20-%20Versao%20Final%2010.01.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 01 de junho de 2026
79. ULSENHEIMER, B. C. *et al.* *Leptospira borgpetersenii* and *Leptospira interrogans* identified in wild mammals in Rio Grande do Sul, Brazil. **Braz J Microbiol**. v. 55. p. 1941 – 1948. 2024
80. VINCENT, A. T. *et al.* Revisiting the taxonomy and evolution of pathogenicity of the genus *Leptospira* through the prisms of genomics. **PLoS Negl Trop Dis**. Mai. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0007270> . Acesso em: 04 set. 2025
81. ZAIDI, S. *et al.* Urinary shedding of pathogenic *Leptospira* in stray dogs and cats, Algiers: A prospective study. **PLoS One**. 2018. DOI: 10.1371/journal.pone.0197068