

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP

Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias

Campus de Jaboticabal

DANIELLE VACCARI RAMOS

**RELATÓRIO FINAL DA RESIDÊNCIA EM ÁREA PROFISSIONAL DA SAÚDE:
LEPTOSPIROSE EM CÃES NO MUNICÍPIO DE JABOTICABAL, BRASIL:
ESTUDO SOROLÓGICO E ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA NO CONTEXTO DA
SAÚDE ÚNICA**

Jaboticabal

2026

DANIELLE VACCARI RAMOS

**RELATÓRIO FINAL DA RESIDÊNCIA EM ÁREA PROFISSIONAL DA SAÚDE:
LEPTOSPIROSE EM CÃES NO MUNICÍPIO DE JABOTICABAL, BRASIL:
ESTUDO SOROLÓGICO E ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA NO CONTEXTO DA
SAÚDE ÚNICA**

Trabalho de Conclusão de Residência apresentado à
Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade
de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus de
Jaboticabal, como parte das exigências do Programa
de Residência em Área Profissional da Saúde.

Área de Concentração: Vigilância em Saúde e Atenção Básica.

Orientadora: Prof. Dra. Luisa Zanolli Moreno.

Jaboticabal

2026

R176r Ramos, Danielle Vaccari
Relatório final da residência em área profissional da saúde :
leptospirose em cães no município de Jaboticabal, Brasil : estudo
sorológico e análise epidemiológica no contexto da saúde única /
Danielle Vaccari Ramos. -- Jaboticabal, 2026
x, 51 f. : il.

Trabalho de Conclusão (Residência em Área Profissional da Saúde
– MEC/SUS), Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências
Agrárias e Veterinárias, 2026

Orientadora: Luisa Zanolli Moreno

Banca examinadora: Annelise Carla Camplesi dos Santos, Ligia
Menezes de Freitas

Bibliografia

1. Leptospirose. 2. Sorologia. 3. Epidemiologia. 4. Cães. I. Título. II.
Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 619:616.986.7:636.7

unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
CAMPUS DE JABOTICABAL
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS DE
JABOTICABAL

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: RELATÓRIO FINAL DE RESIDÊNCIA EM ÁREA PROFISSIONAL DA SAÚDE: LEPTOSPIROSE EM CÃES NO MUNICÍPIO DE JABOTICABAL, BRASIL: ESTUDO SOROLÓGICO E ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA NO CONTEXTO DA SAÚDE ÚNICA

AUTOR: DANIELLE VACCARI RAMOS

ORIENTADOR: Profa. Dra. LUISA ZANOLLI MORENO

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de RESIDÊNCIA EM ÁREA PROFISSIONAL DA SAÚDE – MEDICINA VETERINÁRIA E SAÚDE, pela Comissão Examinadora:



Profa. Dra. LUISA ZANOLLI MORENO

Departamento de Patologia, Reprodução e Saúde Única



Profa. Dra. ANNÉLISE CARLA CAMPLESI DOS SANTOS

Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária



LIGIA MENEZES DE FREITAS

Vigilância Epidemiológica de Jaboticabal/SP

Data da realização: 19 de fevereiro de 2026.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Carmen e Daniel, que não mediram esforços para tornar tudo isso possível e a todos os meus animais de estimação, Lord, Chiquinho, Listradrinho, Pretinho, Bell, Branco, Nina, Ivy, Lua, Sam, Banguela, Bochecha e Morgana, que plantaram e cultivaram o meu amor pelos animais e conseqüentemente pela Medicina Veterinária.

Aos amigos feitos e mantidos durante esse período, em especial Ana Carolina, Thaís, Alline, Isabella, Luana, Felipe e Igor. Aos demais residentes e aprimorandos, agradeço pela parceria e companheirismo.

Agradeço aos funcionários do departamento de Medicina Veterinária Preventiva, em especial ao Assis, por toda ajuda na rotina do laboratório de leptospirose e desenvolvimento do presente trabalho. Aos funcionários e residentes do Hospital Veterinário Governador Laudo Natel agradeço pela parceria e apoio nos projetos.

Ao Programa de Residência em Área Multiprofissional da Saúde – Medicina Veterinária e Saúde (PRAPS/MVS), Ministério da Saúde, Ministério da Educação e Sistema Único de Saúde, agradeço a oportunidade proporcionada.

À Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus de Jaboticabal, agradeço por todas as oportunidades e por ser uma segunda casa desde a graduação.

À Vigilância de Vetores e Zoonoses e a Vigilância Epidemiológica, agradeço pelo acolhimento, ensinamentos e companheirismo proporcionados. Agradeço também a Associação de Proteção Animal pela oportunidade e parceria durante o trabalho.

À minha orientadora, Profa. Dra. Luisa, agradeço por todo o apoio, incentivo, paciência e amizade durante essa etapa tão especial da minha vida. Sua orientação e sensibilidade fizeram toda a diferença nessa jornada.

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

Danielle Vaccari Ramos, nascida em Ribeirão Preto, estado de São Paulo, Brasil, no dia 06 de julho de 1998. Possui graduação em Medicina Veterinária pela Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV) – Unesp, Campus de Jaboticabal, concluída no ano de 2022. Durante o período de graduação, iniciado em 2017, participou do Diretório Acadêmico “Fernando Costa” como presidente, da Semana da Ciência e Tecnologia Agropecuária (SECITAP) e do Grupo de Estudos em Felinos (GEFel). Além disso, foi monitora das disciplinas de “Farmacologia e Terapêutica” e “Clínica Médica de Pequenos Animais”. Atuou como médica veterinária plantonista no Hospital Veterinário BMVet em Ribeirão Preto e em outras clínicas particulares. De 2022 a 2024 foi monitora do “3º Curso de Aperfeiçoamento em Oncologia em Cães e Gatos” coordenado pelo Prof. Dr. Andriago Barboza De Nardi, Prof. Dr. Jorge Luiz Costa Castro e Prof. Dr. Rafael Ricardo Huppés. Iniciou suas atividades no Programa de Residência em Área Profissional da Saúde – Medicina Veterinária e Saúde (PRAPS-MVS) na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Unesp Campus de Jaboticabal, na subárea específica de Vigilância em Saúde e Atenção Básica, sob orientação da Profa. Dra. Luisa Zanotti Moreno, com término em fevereiro de 2026. Durante esse período foi integrante do Laboratório de Enfermidades Infecciosas dos Animais (LEIA) e coordenadora da Liga Acadêmica de Saúde Pública (LASP) e atuou junto a Vigilância de Vetores e Zoonoses e Vigilância Epidemiológica do município de Jaboticabal.

RESUMO

O Programa de Residência em Área Profissional da Saúde – Medicina Veterinária e Saúde (PRAPS-MVS) é uma modalidade de pós-graduação *Lato sensu*, com duração de dois anos. O mesmo possui carga horária de 60 horas semanais, sendo 12 horas (20% da carga horária) destinada a atividades teóricas e 48 horas (80% da carga horária) voltadas para estratégias educacionais teórico e teórico-práticas (EET). Esta última é subdividida em 12 horas destinadas a atividades junto à Vigilância Epidemiológica, Vigilância de Vetores e Zoonoses e Atenção Básica à Saúde, no Município de Jaboticabal. O restante das horas, sendo ao todo 36 horas semanais, foram destinadas às atividades na subárea específica de Vigilância em Saúde e Atenção Básica com treinamento em serviço realizado junto ao setor de Vigilância Epidemiológica e Vigilância em Vetores e Zoonoses do município e ao Laboratório de Enfermidades Infecciosas dos Animais (LEIA) localizado no prédio do departamento de Medicina Veterinária Preventiva da UNESP, Campus de Jaboticabal. O presente estudo foi desenvolvido visto a importância da leptospirose como zoonose de grande impacto na saúde pública e veterinária. Espera-se que os achados contribuam para a compreensão da dinâmica da leptospirose canina no município, subsidiando estratégias mais eficazes de vigilância epidemiológica, controle e prevenção da doença.

Palavras-chave: cães, leptospirose, saúde única, sorologia, zoonose

INDÍCE

I. RELATÓRIO FINAL DA RESIDÊNCIA	9
1. INTRODUÇÃO	9
2. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES TEÓRICAS E TEÓRICO-PRÁTICAS	10
2.1 Metodologia Científica I: aplicação na rotina médico-veterinária e na ciência	10
2.2 Metodologia Científica II – Instrumentalização do TCR	10
2.3 Epidemiologia e Políticas Públicas de Saúde.....	11
2.4 Zoonoses.....	12
2.5 Doenças infecciosas, parasitárias e saúde hospitalar	12
2.6 Reprodução Animal	13
3. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES PRÁTICAS JUNTO A SAÚDE PÚBLICA.....	15
3.1 Educação em saúde	15
3.2 Conferência Municipal de Saúde de Jaboticabal.....	15
3.3 Atividades do Eixo Transversal (práticas no SUS)	15
4. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES PRÁTICAS JUNTO À SUBÁREA ESPECÍFICA (VIGILÂNCIA EM SAÚDE E ATENÇÃO BÁSICA)	16
4.1 Monitoramento Sorológico da Raiva Humana	16
4.2 Vigilância de Febre Amarela e Raiva em Primatas não Humanos (PNH)	17
4.3 Setor de Vigilância de Vetores e Zoonoses.....	17
4.3.1 Vigilância da Raiva Animal.....	17
4.3.2 “Cata Cavalos”.....	18
4.3.3 Vigilância da Dengue	19
4.3.4 Fauna Silvestre.....	20
4.3.5 Canil Municipal e Centro de Acolhimento Transitório de Animais.....	20
4.4 Vigilância Epidemiológica.....	21
4.4.1 Dengue	21
4.4.2 Acidentes com animais peçonhentos	21
4.4.3 Notificações de violência e a Teoria do Elo.....	22
4.4.4 Outros agravos de notificação obrigatória.....	22
4.5 Laboratório de Doenças Infecciosas dos Animais	22
4.5.1 Diagnóstico Molecular	22
4.5.2 Microbiologia.....	23
4.5.3 Sorologia.....	30
4.5.4 ATIVIDADES COMPLEMENTARES	31
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	31
II. Canine leptospirosis in Jaboticabal, Brazil: seroprevalence, serovar diversity and associated risk factors	33

I. RELATÓRIO FINAL DA RESIDÊNCIA

1. INTRODUÇÃO

O Programa de Residência em Área Profissional da Saúde – Medicina Veterinária e Saúde (PRAPS-MVS), oferecido pela Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Campus de Jaboticabal, é uma pós-graduação *lato sensu* voltada à qualificação técnica e científica de médicos-veterinários para atuação integrada e interdisciplinar nos diferentes níveis de atenção em saúde, alinhada às diretrizes do Sistema Único de Saúde (SUS). Com duração de dois anos e regime de dedicação exclusiva, o programa possui carga horária semanal de 60 horas, distribuídas em atividades teóricas, teórico-práticas e práticas em serviço.

As atividades teóricas incluem os módulos de aulas que abordam temas de epidemiologia, zoonoses, doenças infecciosas e parasitárias, políticas públicas, saúde hospitalar, reprodução animal e metodologia científica, oferecendo uma formação ampla e atualizada. As práticas do programa ocorrem em escolas, unidades de saúde, vigilâncias municipais e demais espaços da rede, por meio de ações de educação em saúde, vigilância de doenças, campanhas de prevenção e promoção da saúde.

Na subárea de Vigilância em Saúde e Atenção Básica, o residente desenvolve atividades junto ao município com rotina elaborada junto a Vigilância Epidemiológica e ao Vigilância de Vetores e Zoonoses. O Laboratório de Enfermidades Infecciosas dos Animais (LEIA) também compõe de forma essencial a formação do residente, oferecendo experiência prática em diagnóstico laboratorial e investigação de agentes etiológicos de importância na saúde pública e na saúde animal. No LEIA, são desenvolvidas atividades como processamento e análise de amostras clínicas, isolamento e identificação microbiológica, realização de testes bioquímicos e biologia molecular, interpretação de laudos, além do acompanhamento de protocolos de biossegurança e procedimentos operacionais padrão.

A vivência laboratorial possibilita ao residente compreender a relação entre clínica, epidemiologia e diagnóstico, fortalecendo o raciocínio crítico e a capacidade de tomada de decisão frente a casos suspeitos ou confirmados de doenças infecciosas. Essa integração entre as práticas laboratoriais, as ações de vigilância e as atividades em campo amplia a formação técnico-científica e contribui diretamente para uma atuação qualificada e efetiva na saúde pública.

2. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES TEÓRICAS E TEÓRICO-PRÁTICAS

2.1 Metodologia Científica I: aplicação na rotina médico-veterinária e na ciência

O módulo compreendeu primeiro semestre de 2024. Foram ministradas as seguintes aulas:

- Introdução à Disciplina, planejamento e organização temporal - Dr. Luiz Ricardo Gonçalves, biólogo com doutorado pela FCAV, UNESP, Campus de Jaboticabal.
- Fontes de informação para pesquisa - Luciane Meire Ribeiro, Bibliotecária e supervisora da Seção Técnica de Referência e Atendimento ao Usuário (STRAUD) na UNESP, Campus de Jaboticabal.
- Resumos para congressos: preparando o manuscrito – Profa. Dra. Karin Werther, Departamento de Patologia, Reprodução e Saúde Única (DPRSU), FCAV, UNESP, Campus de Jaboticabal.
- Plataforma Brasil, CEUA, Sisbio – Profa. Dra. Paola Castro Moraes, Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária (DCCV/FCAV/Unesp), Profa. Dra. Karin Werther e Profa. Dra. Adolorata Aparecida Bianco Carvalho (DPRSU/FCAV/Unesp).
- Técnicas de apresentação oral, pôster ou banner em congressos: erros e acertos – Prof. Dr. Estevam Guilherme Lux Hoppe e Profa. Dra. Karin Werther (DPRSU/FCAV/Unesp).
- Plágio na ciência e na educação - Luciane Meire Ribeiro, Bibliotecária e supervisora da Seção Técnica de Referência e Atendimento ao Usuário (STRAUD) na UNESP, Campus de Jaboticabal.

Durante a disciplina, os residentes apresentaram trabalhos científicos em forma de pôster, a serem avaliados pela banca formada pelos professores responsáveis e por três residentes de áreas diversas. Essa formulação do módulo objetiva a correção dos trabalhos e o aperfeiçoamento da prática e técnica de apresentação, visando a melhoria da escrita e apresentação de trabalhos científicos.

2.2 Metodologia Científica II – Instrumentalização do TCR

O módulo compreendeu os dois semestres de 2025. Foram ministradas as

seguintes aulas:

- Introdução à disciplina, planejamento e organização temporal - Dr. Luiz Ricardo Gonçalves, biólogo com doutorado pela FCAV, UNESP, Campus de Jaboticabal.
- Fontes de informação para pesquisa - Luciane Meire Ribeiro, Bibliotecária e supervisora da Seção Técnica de Referência e Atendimento ao Usuário (STRAUD) na UNESP, Campus de Jaboticabal.
- Plataforma Brasil, CEUA, Sisbio - Profa. Dra. Paola Castro Moraes, Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária (DCCV/FCAV/Unesp), Profa. Dra. Karin Werther e Profa. Dra. Adolorata Aparecida Bianco Carvalho (DPRSU/FCAV/Unesp).
- Técnicas de apresentação oral, pôster ou banner em congressos: erros e acertos – Prof. Dr. Estevam Guilherme Lux Hoppe e Profa. Dra. Karin Werther (DPRSU/FCAV/Unesp).
- Plágio na ciência e na educação - Luciane Meire Ribeiro, Bibliotecária e supervisora da Seção Técnica de Referência e Atendimento ao Usuário (STRAUD) na UNESP, Campus de Jaboticabal.
- Repositório: perguntas e respostas - Luciane Meire Ribeiro, Bibliotecária e supervisora da Seção Técnica de Referência e Atendimento ao Usuário (STRAUD) na UNESP, Campus de Jaboticabal.

Como parte inicial da disciplina, a cada aula, três residentes apresentaram o pré-projeto de TCR para a banca formada pelos professores responsáveis pela disciplina, o orientador e a médica veterinária Dra. Mariana Rodrigues Miotto, preceptora dos residentes no município, responsável pela Vigilância Sanitária. As correções e sugestões feitas são apresentadas novamente ao final da disciplina, com o TCR em andamento e a banca formada pelos professores responsáveis pela disciplina e três residentes de áreas diversas, com o objetivo de ajustar as últimas correções e sugerir melhoras no trabalho antes da arguição final.

2.3 Epidemiologia e Políticas Públicas de Saúde

O módulo compreendeu o primeiro semestre de 2024. Foram ministradas as seguintes aulas:

- Sistema Único de Saúde (SUS) - Professora Dra. Adolorata Aparecida Bianco Carvalho (DPRSU/FCAV/Unesp).
- Fontes de informação para pesquisa - Luciane Meire Ribeiro, Bibliotecária e supervisora da Seção Técnica de Referência e Atendimento ao Usuário (STRAUD) na UNESP, Campus de Jaboticabal.
- Políticas Públicas de Saúde - Profa. Dra. Adolorata Aparecida Bianco Carvalho (DPRSU/FCAV/Unesp).
- Sistemas de Vigilância em Saúde – Profa. Dra. Adolorata Aparecida Bianco Carvalho (DPRSU/FCAV/Unesp).
- Epidemiologia: definição, indicadores de saúde, e distribuição das doenças no tempo e espaço - Prof. Dr. Luis Antônio Mathias (DPRSU/FCAV/Unesp).

2.4 Zoonoses

O módulo compreendeu o segundo semestre de 2024. Foram ministradas as seguintes aulas:

- Ética no enfrentamento das zoonoses e raiva: enfoque infeccioso e zoonótico - Profa. Dra. Mayara Caroline Rosolem (DPRSU/FCAV/Unesp).
- Salmonelose aviária: importância na saúde animal e saúde pública – Prof. Dr. Ângelo Berchieri Junior (DPRSU/FCAV/Unesp).
- Principais zoonoses ocupacionais – Prof. Dr. Mateus de Souza Ribeiro Mioni (DPRSU/FCAV/Unesp).
- Doenças tropicais negligenciadas, uma abordagem em saúde única – Prof. Dr. Estevam Guilherme Lux Hoppe (DPRSU/FCAV/Unesp).
- Helmintos com potencial zoonótico (Iagoquilasariase, meningoencefalite eosinofílica e angiostrongilíase abdominal) – Prof. Dra. Ana Cláudia Alexandre de Albuquerque (DPRSU/FCAV/Unesp).
- Bartonelose em animais e humanos – Prof. Dr. Marcos Rogério André (DPRSU/FCAV/Unesp).
- Zoonoses de interesse em animais selvagens e de relevância para a saúde pública – Profa. Dra. Karin Werther (DPRSU/FCAV/Unesp).

2.5 Doenças infecciosas, parasitárias e saúde hospitalar

O módulo compreendeu o primeiro semestre de 2025. Foram ministradas as seguintes aulas:

- Uso da biologia molecular para diagnóstico em saúde animal - M. V. M.Sc. Clara Morato Dias.
- Comissão de controle de infecção hospitalar - M. V. Dra. Mariana Rodrigues Miotto da Vigilância Sanitária do município de Jaboticabal/SP.
- Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde - M. V. Dra. Mariana Rodrigues Miotto da Vigilância Sanitária do município de Jaboticabal/SP.
- Organizações federal, estadual e municipal relacionadas à Defesa Agropecuária e Saúde Animal, ministrada pela M. V. Dra. Ingrid Bortolin Affonso Lux Hoppe do Escritório de Defesa Agropecuária (EDA) de Jaboticabal/SP.
- Ética no ambiente hospitalar – Profa. Dra. Paola Castro Moraes (DCCV/FCAV/Unesp).
- Projeto de Discussão: convívio no ambiente de trabalho – estressores e facilitadores na pós-graduação, ministrada por psicólogos convidados.
- Experimentação animal – Profa. Dra. Paola Castro Moraes (DCCV/FCAV/Unesp).
- Contaminação ambiental e o aumento da incidência de câncer – Dr. Henrique César Santejo Silveira do Hospital do Câncer de Barretos.
- Fontes de radiação naturais e produzidas e práticas de proteção radiológica no ambiente hospitalar – Profa. Dra. Danuta Pulz Doiche (DCCV/FCAV/Unesp).
- Doenças neurológicas e ortopédicas - enfoque zoonótico – Prof. Dr. Bruno Watanabe Minto e Prof. Dr. Luis Gustavo Gosuen Gonçalves Dias (DCCV/FCAV/Unesp).

2.6 Reprodução Animal

O módulo compreendeu o segundo semestre de 2025. Foram ministradas as seguintes aulas:

- O link entre maus-tratos aos animais e a violência contra as pessoas - Marcelo Robis Francisco Nassaro, mestre e doutor em Ciências Policiais, Tenente Coronel da Polícia Militar do Estado de São Paulo.
- Castração: controle populacional x indivíduo - Profa. Dra. Maricy Apparício

Ferreira da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de Botucatu (FMVZ/Unesp).

- Principais causas de abortamento em pequenos animais – Profa. Dra. Beatrice Ingrid Macente (DPRSU/FCAV/Unesp).
- Brucelose canina: abordagem interdisciplinar na saúde única – Profa. Dra. Lara Borges Keid, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo (FZEA-USP).
- Ética no controle populacional – Profa. Dra. Mayara Caroline Rosolem.
- Novas abordagens na assistência ao neonato de pequenos animais – Profa. Dra. Camila Infantosi Vannucchi, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (FMVZ/USP).
- Sífilis congênita – Profa. Dra. Adolorata Aparecida Bianco Carvalho (DPRSU/FCAV/Unesp).
- Industrialização do sêmen bovino sob o viés da saúde única – Prof. Dr. André Maciel Crespilho da Universidade Santo Amaro (UNISA).
- Chlamydiales e coxielose – Prof. Dr. Mateus de Souza Ribeiro Mioni (DPRSU/FCAV/Unesp).
- Colheita de material de abortamento bovino – Profa. Dra. Claudia Del Fava do Instituto Biológico de São Paulo.
- Agentes infecciosos causadores de perdas gestacionais em bovinos - Dr. Chester Patrique Batista, Gerente técnico de bovinos da Zoetis
- Abortamento em equinos: principais causas e formas de coleta de material - Profa. Dra. Luiza Zanolli Moreno.
- Manejo e principais cuidados no neonato equino – Profa. Msc. Amanda Vallone Riccio da Fundação de Ensino Superior de Bragança Paulista (FESB) e do Centro Universitário Adventista de São Paulo (UNASP).
- Placentite equina e suas implicações, ministrada pela Professora Dra. Fernanda Jordão Affonso (DPRSU/FCAV/Unesp).

Ao término da disciplina os residentes apresentaram como trabalho final, casos em que a reprodução esteve presente durante a rotina de treinamento em serviço nas diferentes subáreas da residência.

3. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES PRÁTICAS JUNTO A SAÚDE PÚBLICA

3.1 Educação em saúde

As atividades foram desenvolvidas na Escola Municipal de Educação Básica (EMEB) Carlos Nobre Rosa e EMEB Afonso Tódaro, com os alunos dos níveis fundamentais I e II. Os residentes formaram grupos mistos entre as subáreas e MVR1 e MVR2 e junto aos preceptores desenvolveram atividades relacionadas a posse responsável de animais de estimação e a importância do combate à dengue. As atividades foram realizadas de forma interativa, com apresentação de teatro, audiovisual, jogos e brincadeiras, estimulando a participação dos alunos.

3.2 Conferência Municipal de Saúde de Jaboticabal

As etapas preparatórias ocorreram no dia sete de junho de 2025 para a 18ª Conferência Nacional de Saúde, intitulada “O desafio da implementação da rede de cuidado como saúde única”. O encontro reuniu aproximadamente 50 participantes, incluindo usuários do SUS, trabalhadores da saúde, gestores e prestadores de serviços, em consonância com as diretrizes do Controle Social do SUS. Os residentes estiveram presentes na condição de usuários do sistema, contribuindo para o cumprimento da demanda de participação social estabelecida para o evento.

3.3 Atividades do Eixo Transversal (práticas no SUS)

3.3.1 Uma Só Saúde no SUS: contribuições técnico-científicas à política nacional

No mês de agosto de 2025 os residentes realizaram a análise crítica e produção de sugestões para o aprimoramento do Plano de Ação Nacional de Uma Só Saúde, com base nas experiências médico-veterinárias, territoriais e intersetoriais vivenciadas no âmbito do PRAPS-MVS.

3.3.2 Centro de Referência de Assistência Social (CRAS)

Em setembro e outubro os residentes realizaram a visita as unidades do CRAS, com atividades desenvolvidas junto ao Programa Saúde na Escola (PSE), abordando temas como a importância do combate à dengue e a posse responsável dos animais de estimação, além da participação no dia das crianças com atividades recreativas.

3.3.3 1º Simpósio da Saúde ONG Fênix - "Sífilis e HIV em foco"

Como atividade do mês de novembro, os residentes participaram como ouvintes no 1º Simpósio da Saúde ONG Fênix - "Sífilis e HIV em foco".

3.3.4 Vacinação contra a raiva animal na ONG "Aconchego 4 patas"

No mês de dezembro os residentes realizaram a vacinação contra a raiva animal nos mais de 100 cães e gatos acolhidos pela ONG aconchego 4 patas, na cidade de Jaboticabal.

3.3.5 Confeção de conteúdo para as mídias sociais do PRAPS-MVS

Durante o segundo semestre de 2025, como atividade mensal, os residentes produziram conteúdo para as mídias sociais do PRAPS-MVS, rádio e outras plataformas digitais, de forma a compartilhar a rotina das diversas subáreas e o impacto dessas atividades na saúde única.

3.3.6 Participação em campanhas de vacinação e mutirões de combate à dengue

Durante o ano de 2025 os residentes participaram como apoio nas campanhas de vacinação contra a gripe e dengue, realizadas em praça pública e nas Unidades de Pronto Atendimento (UPA) e também dos mutirões de combate à dengue junto ao Vigilância de Vetores e Zoonoses do município.

4. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES PRÁTICAS JUNTO À SUBÁREA ESPECÍFICA (VIGILÂNCIA EM SAÚDE E ATENÇÃO BÁSICA)

4.1 Monitoramento Sorológico da Raiva Humana

A Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV), UNESP Campus de Jaboticabal, fornece aos discentes, docentes e servidores das áreas de medicina veterinária e do colégio técnico agrícola, assim como para qualquer outra atividade ocupacional que seja exposta ao vírus da raiva, um programa de profilaxia da raiva humana que inclui a vacinação primária, sorologia anual e doses de reforço quando necessário.

A ação é realizada em parceria com a Seção Técnica de Saúde da FCAV, com enfermeiros responsáveis pela obtenção, armazenamento e aplicação das vacinas, coleta das amostras de soro, fornecimento dos insumos e confeção dos

comprovantes de vacinação. Os residentes atuam na organização das datas, planilhas internas de controle e documentação necessária, além do preparo, acondicionamento e envio das amostras ao Instituto Pasteur com posterior comunicação e compartilhamento dos resultados.

4.2 Vigilância de Febre Amarela e Raiva em Primatas não Humanos (PNH)

O Departamento Regional de Saúde (DRS XIII) e o Serviço de Patologia de Animais Selvagens (SEPAS), por meio do PRAPS/MVS, mantêm desde 2016 a parceria com os municípios do Grupo de Vigilância Epidemiológica (GVE) de Ribeirão Preto para a vigilância de primatas não humanos (PNH). Todo animal encontrado morto ou debilitado é comunicado ao residente em Vigilância em Saúde e Atenção Básica, que orienta quanto ao encaminhamento do animal, dos documentos (ficha de epizootia e cadastro no sistema gerenciador de ambiente laboratorial) e dos materiais necessários para a coleta das amostras.

As necrópsias são realizadas pelos residentes de Patologia de Animais Selvagens, com acompanhamento do residente de Vigilância em Saúde e Atenção Básica, responsável pelo acondicionamento das amostras de eleição: fígado, baço, rim, pulmão, coração e cérebro, armazenadas *in natura* (em nitrogênio líquido) e em formol. As amostras são encaminhadas ao Instituto Adolfo Lutz de Ribeirão Preto para diagnóstico de febre amarela e análise histopatológica.

A documentação e a logística de transporte entre o município de origem e o laboratório também ficam sob responsabilidade dos residentes da Vigilância em Saúde e Atenção Básica. Em 2025, até outubro, foram realizadas 53 necrópsias, 8 resultaram positivas, 3 inconclusivas e 42 negativas.

4.3 Setor de Vigilância de Vetores e Zoonoses

4.3.1 Vigilância da Raiva Animal

Embora as campanhas anuais de vacinação em massa estejam suspensas em decorrência da redução dos casos da doença, o Setor de Vigilância de Vetores e Zoonoses (VVZ) manteve a disponibilização da vacina antirrábica de forma gratuita à população, de segunda a sexta-feira, em horário comercial. A vacinação foi realizada por médico-veterinário responsável, podendo ser o responsável técnico do setor ou o

residente, com emissão de comprovante vacinal e acompanhamento do cadastro interno dos animais vacinados.

Além da vacinação de rotina no serviço, foram desenvolvidas ações pontuais em áreas com baixa cobertura vacinal no município de Jaboticabal e nos distritos de Córrego Rico e Lusitânia, bem como em organizações não governamentais e abrigos com grande concentração de animais. Essas ações tiveram como objetivo ampliar a cobertura vacinal e fortalecer as estratégias de prevenção da raiva animal no território.

Outro serviço desenvolvido no âmbito da vigilância da raiva animal foi a vigilância da raiva em quirópteros. Diante da notificação de morcegos encontrados caídos ou mortos, o município acionava o Setor de Vigilância de Vetores e Zoonoses (VVZ), que fornecia orientações específicas para cada situação e realizava o recolhimento do animal. A cada chamado, eram registrados o endereço do local do encontro e a ocorrência de contato direto ou indireto de pessoas com o morcego; nos casos positivos, o indivíduo era imediatamente encaminhado à Unidade de Pronto Atendimento (UPA) para avaliação e condução adequada.

Também era investigada a possível exposição de animais domiciliados, e, quando confirmada, realizava-se a profilaxia pós-exposição com vacinação antirrábica, além do acompanhamento clínico do animal por um período de 10 dias. Os morcegos recolhidos, quando encontrados em óbito, eram acondicionados em embalagens apropriadas, devidamente identificadas, e mantidos congelados a -20 °C até o envio ao Instituto Pasteur para diagnóstico laboratorial da raiva.

A residente participou de todas as etapas desse processo e foi responsável, em conjunto com o responsável técnico do setor, pelo preenchimento, atualização e organização dos registros internos, permitindo a análise da distribuição dos casos por bairro e o acompanhamento dos resultados diagnósticos. Também atuou na elaboração da documentação necessária para o encaminhamento das amostras ao Instituto Pasteur, incluindo ficha de epizootia, cadastro no Gerenciador de Ambiente Laboratorial (GAL) e ficha de remessa.

4.3.2 “Cata Cavalos”

A operação denominada “Cata-Cavalos” teve início em 2021 e teve como finalidade o recolhimento de equinos encontrados soltos ou em situação irregular nas áreas urbanas do município de Jaboticabal, com o objetivo de prevenir acidentes e

atuar em casos de abandono ou maus-tratos. Os proprietários dos animais eram formalmente notificados e, na persistência da irregularidade, além da aplicação de multa, o equino podia ser recolhido de forma definitiva. Situações caracterizadas como abandono ou maus-tratos eram encaminhadas ao Ministério Público para as providências legais cabíveis.

Os animais apreendidos eram alojados em área pertencente à Prefeitura de Jaboticabal, dotada de espaço gramado e piquetes individuais destinados ao descanso, sendo acompanhados diariamente pelo responsável técnico do Setor de Vigilância de Vetores e Zoonoses (VVZ) e demais servidores designados. Todos os equinos recolhidos eram submetidos à identificação por microchip, o que possibilitava o reconhecimento de casos reincidentes. A residente teve participação em todas as etapas da operação “Cata-Cavalo”, incluindo o recolhimento dos animais, os procedimentos administrativos e os cuidados relacionados ao manejo e bem-estar.

4.3.3 Vigilância da Dengue

Foram realizadas diariamente visitas domiciliares pelas agentes de endemias, com foco na educação em saúde da população e na identificação de possíveis criadouros do *Aedes aegypti*. Sempre que possível, as agentes efetuavam a eliminação imediata dos focos, por meio da remoção de recipientes com água parada ou da aplicação localizada de inseticidas.

Em situações que demandavam maior intervenção, as equipes retornavam ao local com equipamentos específicos para a realização de nebulização, utilizando bomba costal ou veículo apropriado. O VVZ atuou em parceria com a Vigilância Epidemiológica do município na identificação das áreas com maior incidência de casos, possibilitando o planejamento e a execução de ações de prevenção e controle direcionadas.

Além disso, foram promovidas ações de mutirão de limpeza em locais com acúmulo de lixo e matéria orgânica, tanto em áreas públicas quanto privadas, mediante autorização dos responsáveis, visando à redução de potenciais criadouros do vetor.

Durante todo o ano foram realizadas campanhas de educação em saúde em escolas, feiras municipais e outros eventos públicos, com o objetivo de conscientizar a população sobre as medidas de prevenção e controle da dengue.

4.3.4 Fauna Silvestre

O VVZ recebeu com frequência animais da fauna silvestre, provenientes de acionamentos da população, recolhimentos realizados pelo Corpo de Bombeiros ou entregas diretas por munícipes. Entre as espécies atendidas, predominaram os gambás-de-orelha-branca (*Didelphis albiventris*), aves, especialmente corujas e maritacas, e répteis, com destaque para jabutis. De modo geral, os animais encontravam-se debilitados, em decorrência de ataques por cães, atropelamentos, condição de filhotes órfãos ou presença de comorbidades.

O recebimento desses animais configurou um importante desafio para o serviço, uma vez que o VVZ não dispunha de estrutura física nem de equipe especializada para o atendimento clínico, manutenção, reabilitação ou soltura da fauna silvestre. Diante dessa limitação, eram realizados os atendimentos emergenciais necessários, seguidos do encaminhamento dos animais para instituições parceiras aptas a recebê-los. No entanto, esse processo foi frequentemente dificultado pela superlotação dos Centros de Triagem e Reabilitação de Animais Silvestres (CETAS/CRAS).

Durante o período descrito, o VVZ encontrava-se em processo de articulação de parcerias com CETAS de regiões vizinhas, com o objetivo de aprimorar o fluxo de encaminhamento e a destinação adequada dos animais silvestres atendidos.

4.3.5 Canil Municipal e Centro de Acolhimento Transitório de Animais

O Canil Municipal e o recém-inaugurado Centro de Acolhimento Transitório de Animais (CATA) constituíram espaços estruturados para o acolhimento de cães resgatados em situações específicas, como casos de maus-tratos, vulnerabilidade ou por determinação das autoridades competentes. Após o resgate, e quando necessário, os animais recebiam os primeiros atendimentos, sendo posteriormente identificados, microchipados e castrados.

Todos os cães acolhidos eram submetidos ao protocolo vacinal completo, incluindo vacina antirrábica e vacina múltipla (cinomose, parvovirose, hepatite infecciosa, coronavirose, adenovirose, parainfluenza e leptospirose), além de passarem por tratamento antiparasitário para ecto e endoparasitas. O objetivo dessas ações foi assegurar condições sanitárias adequadas e viabilizar a adoção responsável

dos animais assim que considerados aptos.

4.4 Vigilância Epidemiológica

4.4.1 Dengue

Durante sua atuação na Vigilância Epidemiológica, a residente auxiliou no gerenciamento das notificações de dengue provenientes das unidades de saúde públicas e privadas. Os casos foram organizados e classificados em positivos e negativos, de acordo com os métodos diagnósticos empregados, que incluíram teste rápido para detecção do antígeno viral NS1, pesquisa de anticorpos IgM e IgG, detecção viral por PCR, ou ainda a classificação clínico-epidemiológica. Esta última considerou como caso positivo a presença de pelo menos três sinais clínicos dentre os sintomas descritos na ficha de notificação, sendo classificados como negativos aqueles que não atenderam a esse critério.

Todas as fichas de notificação recebidas foram numeradas, cadastradas no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) e posteriormente contabilizadas semanalmente para a elaboração do boletim epidemiológico. As notificações foram encaminhadas diariamente ao setor de Vigilância de Vetores e Zoonoses, possibilitando a adoção oportuna de medidas de prevenção e controle, conforme as necessidades identificadas.

4.4.2 Acidentes com animais peçonhentos

No que se refere aos acidentes com animais, especialmente aqueles envolvendo animais peçonhentos, as atividades foram desenvolvidas de forma integrada com a Vigilância Epidemiológica, a VVZ e a UPA do município. As equipes, compostas por profissionais designados e devidamente treinados, realizavam o atendimento às ocorrências e, quando necessário, efetuavam o recolhimento dos animais para posterior soltura em ambiente adequado, principalmente no caso de répteis. Em casos de escorpião, os animais eram recolhidos para fins de identificação da espécie e mapeamento da infestação na região.

As notificações realizadas permitiram a identificação das áreas com maior número de acidentes, bem como das espécies envolvidas e dos períodos do ano com maior recorrência dessas ocorrências. Essas informações subsidiaram o planejamento e a adoção de medidas de controle e prevenção mais eficazes,

direcionadas às áreas e populações de maior risco.

4.4.3 Notificações de violência e a Teoria do Elo

A notificação das agressões físicas, sexuais e das tentativas de autoextermínio constituiu uma ferramenta essencial para a Vigilância em Saúde no âmbito da Saúde Pública. Sob a perspectiva da Teoria do Elo, que evidencia a correlação entre a violência contra pessoas e os maus-tratos contra animais, o registro sistemático dessas ocorrências possibilitou a identificação de situações de vulnerabilidade e violência no território. Nesse cenário, o médico-veterinário destacou-se como profissional integrante da Vigilância em Saúde, ao atuar na identificação de sinais de maus-tratos animais, que podem servir como indicadores sentinela de violência interpessoal e doméstica, favorecendo a notificação adequada e o encaminhamento aos serviços competentes.

4.4.4 Outros agravos de notificação obrigatória

Entre as demais doenças de notificação compulsória, destacou-se a sífilis, especialmente em gestantes, em razão de seu elevado impacto na saúde materno-infantil. A identificação precoce e a notificação adequada dos casos permitiram o acompanhamento oportuno das gestantes, a instituição do tratamento adequado e a interrupção da transmissão vertical, prevenindo desfechos adversos como sífilis congênita, abortamento, natimortalidade e complicações neonatais. Dessa forma, a vigilância da sífilis gestacional mostrou-se fundamental para a redução da morbimortalidade infantil e para o fortalecimento da atenção pré-natal.

Também se evidenciou a importância da notificação dos casos de coqueluche, principalmente em crianças, considerando a gravidade da doença nessa faixa etária. A vigilância epidemiológica contribuiu para o monitoramento da circulação do agente, permitindo a adoção de medidas de controle e a intensificação das estratégias de imunização. A vacinação adequada, conforme o calendário nacional, foi essencial para a prevenção da doença, a proteção dos grupos mais vulneráveis e a redução da ocorrência de surtos, reforçando o papel da imunização como uma das principais ações de Saúde Pública.

4.5 Laboratório de Enfermidades Infecciosas dos Animais

4.5.1 Diagnóstico Molecular

As atividades de biologia molecular foram realizadas no Laboratório de Epidemiologia Molecular (LEM) do Departamento de Patologia, Reprodução e Saúde Única. A PCR (Reação em Cadeia da Polimerase) constituiu a principal rotina de diagnóstico molecular desenvolvida durante a residência, sendo utilizada para a detecção e identificação de material genético de agentes de interesse na rotina clínica veterinária e experimentos.

O fluxo de trabalho envolveu inicialmente a identificação, conferência e cadastro das amostras, seguido pela extração do material biológico, predominantemente DNA, realizada por meio de kits de extração comerciais, conforme protocolos padronizados do laboratório adaptados para cada amostra individualmente.

Após a extração, procedeu-se à preparação da reação de PCR convencional, incluindo a adição de *primers* específicos, nucleotídeos, tampão de reação, cloreto de magnésio e a enzima Taq DNA polimerase, bem como o DNA extraído. As reações foram conduzidas em termociclador, obedecendo às etapas de desnaturação, anelamento e extensão, com parâmetros previamente definidos de acordo com o protocolo utilizado para cada agente pesquisado.

Os produtos amplificados foram submetidos à eletroforese em gel de agarose, utilizando marcador de peso molecular para comparação do tamanho dos fragmentos obtidos. A visualização e documentação dos resultados foram realizadas em sistema de fotodocumentação de gel (Gel Doc), permitindo a interpretação dos resultados e a confirmação da amplificação específica.

Os agentes disponíveis para pesquisa molecular incluíram: *Bordetella bronchiseptica*, *Clostridium perfringens* (detecção e toxinas), *Escherichia coli* (fatores de virulência – fímbrias e toxinas), *Leptospira* spp., *Pasteurella multocida* (detecção e toxina), *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus pseudintermedius*, *Streptococcus canis*, *Streptococcus dysgalactiae* e *Trueperella pyogenes*. Além desses, em casos específicos era solicitado a compra de novos materiais para a realização dos exames.

4.5.2 Microbiologia

A rotina de microbiologia envolveu a preparação dos meios de cultura utilizados nas análises microbiológicas. O ágar sangue de carneiro desfibrinado a 5% foi o único meio adquirido pronto, enquanto os demais meios como ágar MacConkey, ágar Sal

Manitol, ágar CLED (*Cystine-Lactose-Electrolyte-Deficient*), ágar Sabouraud, ágar EMB (*Eosin Methylene Blue*), *CHROMagar Orientation*, ágar Batata e ágar Mueller-Hinton, foram confeccionados no próprio laboratório, seguindo protocolos padronizados.

Também foi realizado o preparo de soluções e insumos utilizados na rotina laboratorial, como solução salina, *Skim-Milk*, entre outros materiais necessários e passíveis de preparo no laboratório. A rotina incluiu ainda a limpeza, organização e esterilização dos materiais e equipamentos, bem como a manutenção da organização geral do laboratório, visando assegurar as condições adequadas de biossegurança e qualidade das análises.

O principal fluxo de recebimento de amostras ocorreu entre o Hospital Veterinário Governador Laudo Natel (HV-GLN) e o LEIA. Os residentes e pós-graduandos das diversas áreas de atendimento do hospital preenchem a ficha de requisição de exames disponível na recepção, a qual, além do exame solicitado, continha a identificação completa do paciente, incluindo registro geral (RG) do HV, espécie, nome, idade e sexo, bem como os dados do tutor (nome e endereço), identificação do residente e do setor responsável, histórico clínico breve e o tipo de amostra enviada.

Assim que entregue na recepção do HV, a ficha do paciente era encaminhada de forma remota ao setor de Medicina Veterinária Preventiva, o que permitia o acesso à ficha completa de atendimento do animal, a visualização de outros exames complementares e a posterior divulgação do laudo no sistema do hospital, de modo a constar no prontuário do paciente. As amostras eram então armazenadas no laboratório clínico do HV, sendo acionado um residente do LEIA para a retirada.

Após o recebimento, a ficha de requisição era devidamente cadastrada no LEIA e a amostra processada de acordo com a suspeita clínica e o exame solicitado. Os exames padronizados disponíveis incluíram microscopia direta para fungos e bactérias, cultura bacteriana aeróbica ou anaeróbica seguida de antibiograma por disco-difusão composto por seis discos, cultura fúngica e hemocultura.

Além do HV, também eram recebidas amostras externas, incluindo clínicas veterinárias particulares e outros setores da faculdade, como a bovinocultura de leite, a patologia de animais domésticos e patologia de animais selvagens.

As amostras consideradas no presente trabalho correspondem ao período de agosto de 2024 a janeiro de 2026. A caracterização e a análise dos dados obtidos nesse intervalo são apresentadas de forma detalhada nas Figuras 1 a 5, nas quais

são descritos os principais aspectos relacionados às espécies animais de origem das amostras, aos sistemas acometidos, aos tipos de culturas realizadas e aos microrganismos identificados, permitindo melhor compreensão do perfil das amostras recebidas e analisadas pelo laboratório durante o período avaliado.

Conforme demonstrado na Figura 1, dentre as amostras recebidas no período de agosto de 2024 a janeiro de 2026, a espécie canina representa a maior casuística. Esse resultado é compatível com a elevada demanda clínica de cães nos serviços veterinários, bem como com a maior frequência de solicitação de exames laboratoriais nessa espécie. Os felinos ocupam a segunda posição em número de envios, embora em quantidade consideravelmente inferior à observada para caninos. Essa diferença pode estar associada à menor proporção de atendimentos clínicos felinos, além de particularidades no manejo, na apresentação clínica das enfermidades e na indicação de exames laboratoriais. As espécies cervídeos, equinos, bovinos e aves apresentaram menor representatividade entre as amostras recebidas durante o período analisado. Essa distribuição reflete demandas mais pontuais, relacionadas a atendimentos específicos, investigações epidemiológicas, projetos de pesquisa, ações de vigilância sanitária ou casos vinculados à fauna silvestre e à produção animal. A categoria “outros” demonstra a diversidade de espécies eventualmente atendidas pelo laboratório, reforçando o papel do LEIA como unidade de apoio diagnóstico para diferentes contextos da saúde animal.

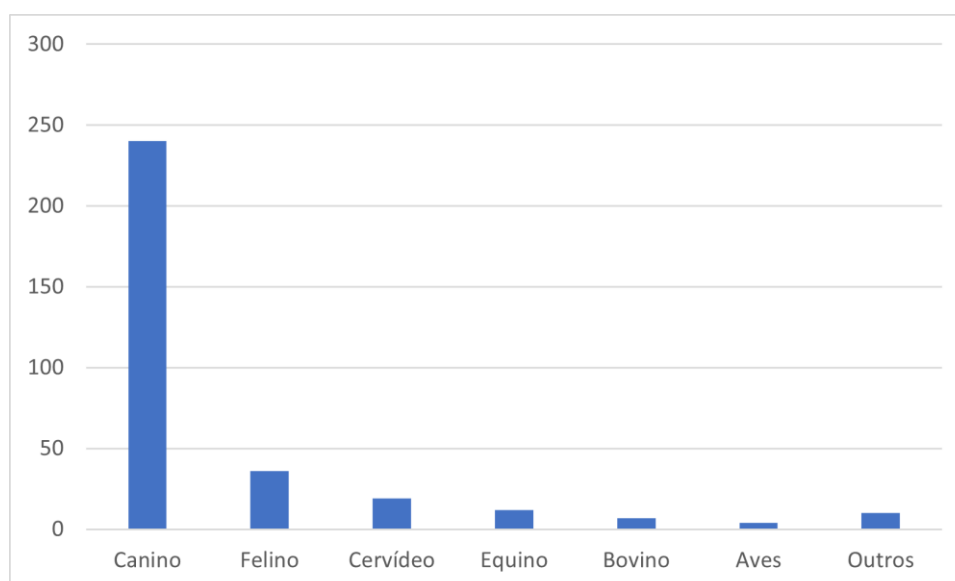


Figura 1. Distribuição das espécies animais cujas amostras foram recebidas e analisadas no LEIA no período de agosto de 2024 a janeiro de 2026.

A Figura 2 apresenta a distribuição dos sistemas orgânicos mais acometidos, considerando as amostras encaminhadas para análise no LEIA no período de agosto de 2024 a janeiro de 2026. Observa-se predominância do sistema dermatológico, com aproximadamente 105 amostras, seguido pelo sistema urinário, com cerca de 70 amostras. A elevada frequência de amostras dermatológicas pode ser explicada pela alta incidência de afecções cutâneas na rotina clínica veterinária, como dermatites bacterianas, piodermites, feridas infectadas, infecções secundárias associadas a doenças alérgicas, otites, entre outros. Além disso, a facilidade de coleta de amostras cutâneas e otológicas e a recorrência desses sintomas contribuem para o maior encaminhamento desse tipo de material para diagnóstico microbiológico.

O sistema urinário ocupou a segunda posição, refletindo a relevância das infecções do trato urinário na clínica veterinária, especialmente em pequenos animais. Essas infecções frequentemente requerem confirmação laboratorial e realização de testes de sensibilidade antimicrobiana, justificando o número expressivo de amostras analisadas.

Os sistemas reprodutivo e ortopédico apresentaram frequências semelhantes, com aproximadamente 43 e 41 amostras, respectivamente. Esses dados indicam participação importante de processos infecciosos associados a distúrbios reprodutivos, feridas cirúrgicas, abscessos, osteomielites e infecções de tecidos profundos, condições que usualmente demandam suporte diagnóstico laboratorial para definição da conduta terapêutica.

O sistema gastrointestinal representou cerca de 30 amostras, enquanto o sistema respiratório apresentou a menor frequência, com aproximadamente 16 amostras. Essa menor representatividade pode estar relacionada à menor solicitação de exames microbiológicos nesses sistemas, à maior dificuldade na coleta de amostras adequadas ou à utilização de métodos diagnósticos alternativos na rotina clínica.

Por fim, a categoria “Outros”, com cerca de 23 amostras, inclui materiais provenientes de sistemas menos frequentemente acometidos ou que não se enquadraram nas categorias principais, evidenciando a diversidade de demandas atendidas pelo laboratório.

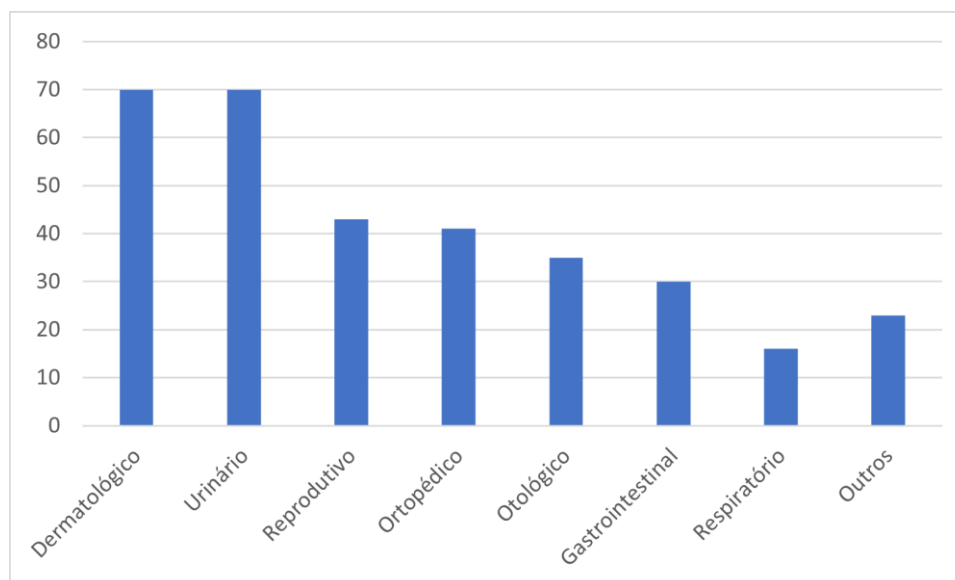


Figura 2. Distribuição dos sistemas orgânicos mais acometidos, com base nas amostras encaminhadas para análise microbiológica e molecular no LEIA no período de agosto de 2024 a janeiro de 2026.

A Figura 3 apresenta o quantitativo e a distribuição dos tipos de culturas microbiológicas realizadas no LEIA no período de agosto de 2024 a janeiro de 2026, discriminando culturas bacterianas e fúngicas, bem como seus respectivos resultados positivos e negativos. Observa-se predominância expressiva das culturas bacterianas em relação às culturas fúngicas.

Foram registradas 264 análises bacterianas, das quais 145 com resultado positivo e 119 culturas negativas. Esse resultado demonstra uma alta taxa de positividade, indicando que grande parte das amostras encaminhadas apresentava efetivamente crescimento bacteriano, o que reflete adequada indicação clínica para solicitação de exames microbiológicos, além de correta coleta e acondicionamento das amostras.

Em relação às culturas fúngicas, observaram-se 19 resultados positivos e 59 resultados negativos, totalizando 78 encaminhamentos. A menor proporção de culturas positivas sugere que, embora haja suspeita clínica, uma parcela significativa das amostras não apresentou crescimento fúngico, o que pode estar associado a diagnósticos diferenciais não infecciosos, uso prévio de antifúngicos, baixa carga fúngica ou dificuldades inerentes ao isolamento micológico.

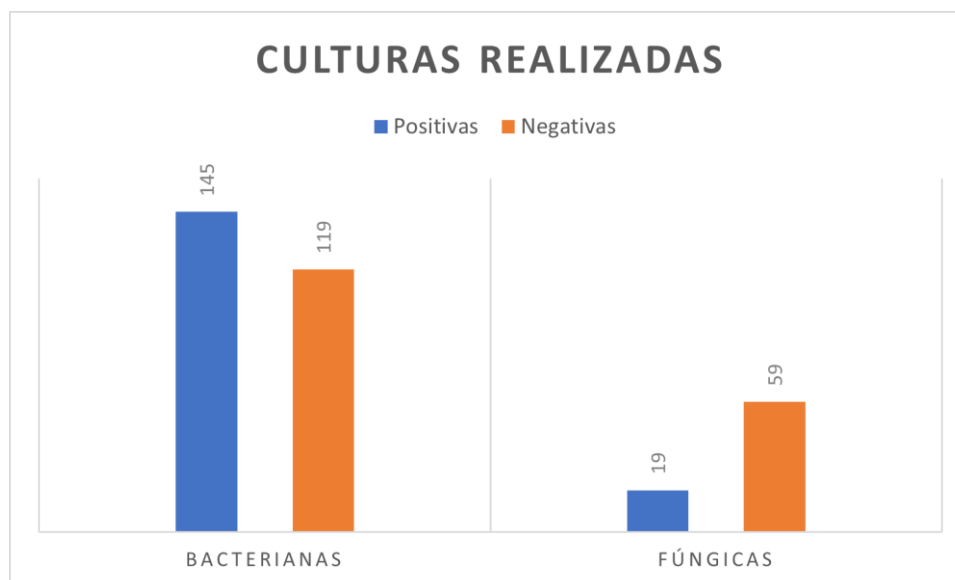


Figura 3. Quantitativo e distribuição dos tipos de culturas microbiológicas realizadas no LEIA no período de agosto de 2024 a janeiro de 2026, discriminando culturas bacterianas e fúngicas, bem como seus respectivos resultados positivos e negativos.

A Figura 4 apresenta a distribuição percentual dos gêneros bacterianos isolados nas culturas positivas realizadas no LEIA no período de agosto de 2024 a janeiro de 2026. Observou-se predominância de *Staphylococcus* spp. (30%), seguido por *Escherichia* spp. (28%). Os gêneros *Streptococcus* spp. e *Proteus* spp. corresponderam a 12% e 8% dos isolados, respectivamente. *Klebsiella* spp. representou 6% e *Enterococcus* spp. 5% dos isolados bacterianos. A categoria "Outros" agrupou 11% dos microrganismos identificados.

A predominância de *Staphylococcus* spp. nas culturas positivas está diretamente relacionada ao elevado número de amostras provenientes do sistema dermatológico, sendo esse gênero um dos principais agentes envolvidos em piodermites, dermatites secundárias, otites e infecções de feridas. A frequência desse microrganismo reforça sua relevância clínica e a necessidade de atenção ao aumento de cepas resistentes, como *Staphylococcus* resistentes à metilina, frequentemente relatadas na medicina veterinária.

Escherichia spp., o segundo gênero mais isolado, apresenta forte associação com infecções do trato urinário, além de participação em infecções de feridas e quadros gastrointestinais, principalmente relacionados a *Escherichia coli*. Esse gênero é reconhecido pela capacidade de adquirir mecanismos de resistência antimicrobiana, incluindo a produção de β -lactamases de espectro estendido, o que pode limitar as

opções terapêuticas.

Os gêneros *Streptococcus* spp., *Enterococcus* spp., *Proteus* spp. e *Klebsiella* spp., embora menos frequentes, possuem importância clínica relevante, especialmente em infecções cutâneas, urinárias e de tecidos moles. Esses microrganismos estão frequentemente associados a perfis de resistência múltipla, reforçando a importância da realização de cultura e teste de sensibilidade antimicrobiana para a escolha adequada do tratamento.

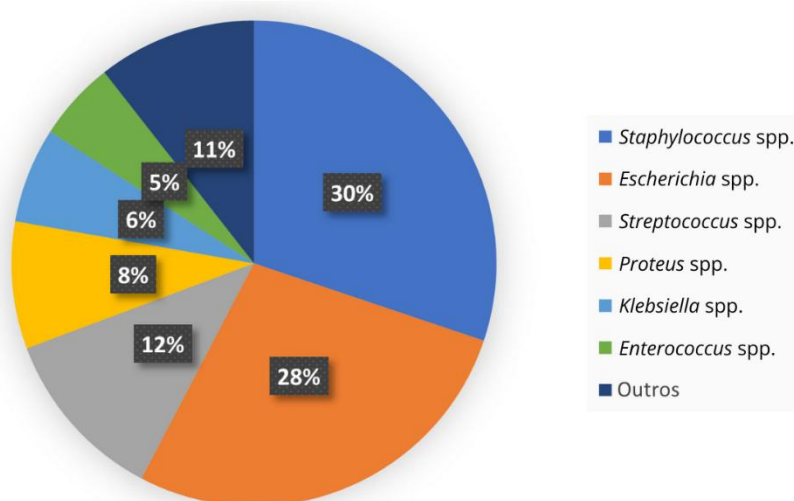


Figura 4. Distribuição percentual dos gêneros bacterianos isolados nas culturas microbiológicas positivas realizadas no LEIA no período de agosto de 2024 a janeiro de 2026.

Na Figura 5 observa-se a distribuição percentual dos gêneros fúngicos isolados nas culturas positivas realizadas no LEIA no período de agosto de 2024 a janeiro de 2026. O gênero *Aspergillus* sp. foi o mais frequentemente isolado (25%), seguido por *Microsporium* sp. (17%). Os gêneros *Penicillium* sp. e *Candida* sp. corresponderam, cada um, a 12% dos isolados, enquanto *Malassezia* sp. e *Rhodotorula* sp. representaram 13% cada. O gênero *Trichophyton* sp. apresentou a menor frequência, correspondendo a 8% dos isolados.

A predominância de *Aspergillus* sp. nas culturas fúngicas positivas reflete sua importância clínica como agente oportunista, frequentemente associado a infecções respiratórias, otites externas e infecções ambientais em animais, especialmente em indivíduos imunossuprimidos ou com doenças de base. A elevada frequência desse gênero reforça a necessidade de diagnóstico laboratorial para confirmação etiológica,

uma vez que sinais clínicos podem ser inespecíficos.

Microsporium sp. e *Trichophyton* sp., agentes clássicos de dermatofitoses, destacam-se pela relevância clínica e epidemiológica, especialmente em infecções cutâneas de caráter zoonótico. A identificação desses gêneros é fundamental para a instituição de medidas terapêuticas e de controle ambiental, visando à prevenção da disseminação da infecção entre animais e humanos.

Os gêneros *Candida* sp., *Malassezia* sp. e *Rhodotorula* sp. foram identificados em menor proporção, atuando principalmente como patógenos oportunistas. *Malassezia* sp. apresenta estreita associação com otites externas e dermatites, enquanto *Candida* sp. e *Rhodotorula* sp. estão frequentemente relacionadas a desequilíbrios da microbiota ou a condições predisponentes, como uso prévio de antimicrobianos ou imunossupressão.

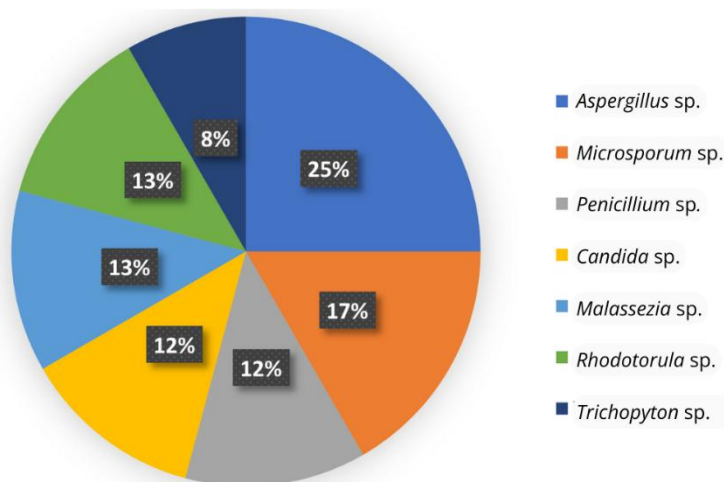


Figura 5. Distribuição percentual dos gêneros fúngicos isolados nas culturas fúngicas positivas realizadas no LEIA no período de agosto de 2024 a Janeiro de 2026.

4.5.3 Sorologia

As análises sorológicas foram realizadas, em sua maior parte, pelo técnico responsável, por meio da metodologia SAM (Soroaglutinação Microscópica), compreendendo as etapas de triagem e titulação das amostras, com leitura dos resultados realizada em microscopia de campo escuro. O laboratório disponibilizava o painel sorológico completo, composto por 24 sorovares, sendo eles: *Australis*,

Bratislava, Autumnalis, Butembo, Castellonis, Bataviae, Canicola, Whitcombi, Cynopteri, Grippotyphosa, Hebdomadis, Copenhageni, Icterohaemorrhagiae, Javanica, Panama, Pomona, Pyrogenes, Hardjo, Wolffi, Shermani, Tarassovi, Sentot, Andamana e Patoc.

Os casos foram avaliados individualmente e, quando necessário, foram realizados painéis direcionados, contendo apenas sorovares específicos, de acordo com o histórico clínico e a suspeita diagnóstica.

Além da sorologia para leptospirose, era disponibilizado a realização de teste rápido comercial para a detecção de anticorpos contra *Brucella canis*.

4.5.4 ATIVIDADES COMPLEMENTARES

Além das rotinas diagnósticas laboratoriais, foram desenvolvidas atividades complementares de caráter técnico, científico e didático. Estas incluíram o auxílio em pesquisas científicas conduzidas no âmbito da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV), com participação nas etapas experimentais e suporte às atividades laboratoriais conforme os protocolos estabelecidos.

Também foi realizado o acompanhamento de projetos de iniciação científica de alunos da graduação, contribuindo para a orientação técnica e o desenvolvimento das atividades experimentais. Adicionalmente, houve participação no treinamento de estagiários curriculares e extracurriculares, envolvendo a transmissão de rotinas laboratoriais, boas práticas, biossegurança e organização do ambiente de trabalho. Por fim, foi prestado auxílio nas aulas práticas de microbiologia da graduação, colaborando com a preparação de materiais, condução das atividades práticas e esclarecimento de dúvidas dos alunos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A vivência junto à Vigilância Epidemiológica e à Vigilância de Vetores e Zoonoses foi fundamental para ampliar a compreensão acerca da intersectorialidade e da multidisciplinaridade que sustentam as ações em saúde pública no âmbito municipal. A experiência permitiu reconhecer, de forma concreta, os desafios enfrentados na rotina dos serviços, desde a notificação e investigação de casos até a implementação de medidas de prevenção e controle. Nesse contexto, evidenciou-se o papel estratégico do médico-veterinário, cuja atuação, sob a perspectiva da Saúde Única,

contribui de maneira significativa para a integração entre saúde humana, saúde animal e meio ambiente, fortalecendo as ações de vigilância e promoção da saúde coletiva.

A atuação no Laboratório de Enfermidades Infecciosas dos Animais possibilitou compreender a relevância dos resultados laboratoriais como ferramentas estratégicas para a avaliação do panorama sanitário dos animais no âmbito municipal. Considerando que grande parte dos animais atendidos no Hospital Veterinário é oriunda do município de Jaboticabal, os dados gerados auxiliam na compreensão da epidemiologia local. Os resultados obtidos fomentam suspeitas diagnósticas microbiológicas e moleculares, bem como para a identificação de possíveis perfis de resistência bacteriana, contribuindo para condutas terapêuticas mais assertivas e para o fortalecimento das ações de vigilância e controle em saúde animal.

II. Canine leptospirosis in Jaboticabal, Brazil: seroprevalence, serovar diversity and associated risk factors

Danielle Vaccari Ramos^{a*}, Bianca Fioravanti Salvadori^a, Nivaldo Aparecido de Assis^a, Jeffrey Frederico Lui^b, Luisa Zanolli Moreno^a.

^a Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV), Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP), Jaboticabal, São Paulo, Brasil.

^b Associação Protetora dos Animais (APA), Jaboticabal, São Paulo, Brasil.

* Corresponding author: danielle.vaccari@unesp.br, +55 (16) 98165-9071. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV), Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP), Jaboticabal, SP, Brasil. Via de Acesso Professor Paulo Donato Castellane S/N - Vila Industrial, 14884-900. +55 (16) 3209-7323.

ABSTRACT

Leptospirosis is a zoonotic disease of major public health importance, with dogs playing a relevant role in its epidemiology. This study aimed to assess the seroprevalence of *Leptospira* spp., identify circulating serovars, and evaluate risk factors associated with seroreactivity in dogs from Jaboticabal, São Paulo, Brazil. A total of 100 canine serum samples were analyzed using the microscopic agglutination test (MAT). Titers $\geq 1:100$ were considered indicative of exposure, whereas titers $\geq 1:400$ were interpreted as suggestive of epidemiologically relevant exposure. The overall seroprevalence was 27.0%. The most frequently detected serovar was Canicola, and several non-vaccine serovars were also identified, including Copenhageni, Butembo, Autumnalis, Bratislava, and Panama. No significant associations were observed between seroreactivity and sex, origin, vaccination history, or contact with other animal species. Age was the only factor significantly associated with seroreactivity; dogs ≤ 1 year had 11.25 times higher odds of seropositivity than dogs ≥ 8 years (adjusted OR = 11.25; 95% CI: 1.98–63.95; $p = 0.006$). The detection of elevated titers for non-vaccine serovars supports the hypothesis of widespread environmental exposure. These findings indicate active circulation of *Leptospira* spp. and reinforce the role of dogs as epidemiological sentinels in endemic regions.

Keywords: dogs; epidemiology; leptospirosis; microscopic agglutination test; serology.

1. INTRODUCTION

Leptospirosis is a globally distributed bacterial zoonotic disease caused by spirochetes of the genus *Leptospira*, representing an important challenge for both public and animal health within the One Health framework. The epidemiology of leptospirosis is strongly influenced by environmental, socioeconomic, and behavioral factors, including unplanned urbanization, inadequate sanitation, improper solid waste disposal, and ecological changes that favor the expansion of rodent populations, which are considered the main reservoirs of the pathogen (Côrtes, 1993). In Brazil, leptospirosis remains endemic and is frequently associated with urban flooding events, precarious sanitation, and intense human–animal–environment interactions (de Souza et al., 2021).

Maintenance of the transmission cycle is associated with the wide serological diversity of *Leptospira* and the multiplicity of host species. Although pathogenic leptospires do not multiply outside the host, their survival is favored in moist environments, standing water, and neutral to slightly alkaline pH conditions, contributing to higher disease incidence in tropical and subtropical regions (Acha & Szyfres, 1986; Van de Maele et al., 2008).

Within the context of epidemiological surveillance, carrier animals - either symptomatic or asymptomatic - play a central role in the environmental maintenance of leptospirosis, as they may shed viable leptospires in urine for prolonged periods, often without evident clinical signs (Vasconcellos, 1993). Among these hosts, dogs occupy a strategic position at the interface between the environment, synanthropic fauna, and human populations, acting both as epidemiological sentinels and potential sources of zoonotic infection (WOAH, 2018).

Canine leptospirosis shows considerable variation in prevalence across regions, particularly in tropical areas, reflecting environmental, ecological, and management differences. Dogs are susceptible to multiple *Leptospira* serogroups and may act as sources of infection through prolonged urinary shedding, even in the absence of clinical signs, reinforcing their public health relevance (Babudieri, 1958; Everard et al., 1987). Historically, the serovars Icterohaemorrhagiae and Canicola were most frequently associated with canine infection; however, following the introduction of bivalent vaccines, studies have demonstrated increasing involvement of other serovars, such as Grippotyphosa, Pomona, Bratislava, and Autumnalis (Geisen et al., 2007; Ortega et al., 2008).

This scenario may be related both to the expansion of the serovar panel included in the microscopic agglutination test (MAT) and to increased interaction between dogs and different reservoir hosts, reflecting changes in urban and rural ecosystems (Ahmed et al., 2006; Ko et al., 2009). The MAT, recommended by the World Health Organization for the diagnosis of leptospirosis in humans and animals, is widely employed in epidemiological surveillance studies, allowing identification of circulating serovars and assessment of regional exposure patterns (Bharti et al., 2003; Moraes, 2016).

Despite the recognized epidemiological importance of canine leptospirosis, information on circulating serovars and associated risk factors in dogs from medium-sized municipalities in southeastern Brazil remains limited. In this context, this study aimed to estimate the seroprevalence of *Leptospira* infection in dogs from Jaboticabal, southeastern Brazil, identify circulating serovars, and evaluate risk factors associated with seroreactivity.

2. MATERIALS AND METHODS

2.1 Study design, sampling, and biological sample collection

A cross-sectional study was conducted in partnership with the Animal Protection Association (APA) of the municipality of Jaboticabal, São Paulo, Brazil. A total of 100 canine serum samples were collected during neutering campaigns carried out throughout 2025. Animals were selected by convenience sampling according to their registration in the campaigns, including dogs of different ages, breeds, sizes, and both sexes.

The study population consisted of owned, semi-owned, community, and stray dogs registered for sterilization and population control. Prior to sample collection, informed consent was obtained from owners, responsible institutions, or public authorities, authorizing the participation of the animals and the use of epidemiological information.

Sample size was determined using the formula for estimation of proportions in cross-sectional prevalence studies, considering a 95% confidence level ($Z = 1.96$), an expected prevalence of 50% (conservative estimate in the absence of prior data), and a 10% absolute precision. The calculation followed the equation: $n = (Z^2 \times P \times (1 - P)) / d^2$ (Thrusfield, 2005). The minimum estimated sample size was 96 animals; therefore, a total of 100 animals were included in the study.

Blood samples were collected on the same day as neutering, prior to the surgical procedure, during routine preoperative handling under physical restraint. Venipuncture was performed via the jugular or cephalic veins using sterile disposable 22G needles and syringes. Blood was transferred to tubes without anticoagulant containing a clot activator, properly labeled to ensure traceability, and transported to the Laboratory of Infectious Animal Diseases (LEIA). Samples were centrifuged at 3,000 rpm for 10 minutes; serum was then separated, transferred to sterile microtubes, and stored at $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ until serological testing.

2.2 Epidemiological data

Epidemiological information was obtained at the time of animal registration for the neutering campaigns using standardized forms employed by the APA. Collected data included animal characteristics (name, age, sex, size, and coat color), vaccination history (rabies and multivalent vaccines), and origin (owned, semi-owned, community, or stray). The variable “contact with other animals” referred to cohabitation with dogs, cats, or other domestic animals, according to owner report, and did not include direct information regarding exposure to rodents. These variables were subsequently used to evaluate potential associations with seroreactivity in the statistical analysis.

2.3 Serological evaluation

Serological detection of anti-*Leptospira* antibodies was performed using the microscopic agglutination test (MAT), following the standardized methodology described by Santa Rosa (1970). A panel of 24 live antigens was used, comprising 22 pathogenic serovars (Australis, Bratislava, Autumnalis, Butembo, Castellonis, Bataviae, Canicola, Whitcombi, Cynopteri, Grippotyphosa, Hebdomadis, Copenhageni, Icterohaemorrhagiae, Javanica, Panama, Pomona, Pyrogenes, Hardjo, Wolffi, Shermani, Tarassovi, and Sentot) and two non-pathogenic serovars (Andamana and Patoc). The panel included reference strains and Brazilian autochthonous isolates, representing five species, 18 serogroups, and 24 serovars of *Leptospira*.

Antigens were cultured in Ellinghausen–McCullough–Johnson–Harris (EMJH) medium and standardized to an approximate concentration of 2×10^8 *leptospire*s/mL. Serum samples were initially screened at a dilution of 1:100. Reactions were performed in U-bottom polystyrene microplates and incubated at $28\text{ }^{\circ}\text{C}$ for at least two hours.

Agglutination was evaluated under dark-field microscopy (100X magnification), and samples showing $\geq 50\%$ agglutination compared with the control were considered seroreactive. Reactive sera were subsequently titrated using serial two-fold dilutions, testing only the previously reactive serovars. The final titer was defined as the highest serum dilution presenting $\geq 50\%$ agglutination for the respective serovar.

The 1:100 cutoff was used to define exposure as consistent with epidemiological surveillance studies conducted in endemic regions, whereas the $\geq 1:400$ threshold was adopted to allow a more conservative interpretation of epidemiologically relevant exposure/infection.

2.4 Statistical analysis

Statistical analyses were performed using SPSS version 21.0 (SPSS Inc., Chicago, USA) and OpenEpi (Dean et al., 2013). Categorical variables were described using absolute (n) and relative (%) frequencies. Associations between categorical variables were evaluated using the Chi-square test, Fisher's exact test or the Fisher–Freeman–Halton test, when appropriate.

Univariable analyses were initially performed to assess potential associations between explanatory variables and seroreactivity. Multivariable analysis was subsequently conducted using binary logistic regression, considering seroreactivity to *Leptospira* (MAT titer $\geq 1:100$) as the outcome variable. Variables with $p \leq 0.05$ in univariable analysis, as well as those with potential confounding effect ($0.05 < p \leq 0.20$), were considered for inclusion in the model. The final model was constructed using the forward stepwise (Wald) method, with an inclusion criterion of $p \leq 0.05$ and an exclusion criterion of $p > 0.10$. Statistical significance was set at 5% ($\alpha = 0.05$).

2.5 Ethical considerations

The present study was conducted in accordance with the ethical principles applicable to animal research. The study protocol was reviewed and approved by the Institutional Committee for Ethics in Animal Use (CEUA) under protocol number 5388/2024. All procedures were performed in accordance with established guidelines to minimize discomfort, pain, and stress to the animals, following good practices of animal handling, welfare, and biosafety.

Written informed consent was obtained from all legal guardians of participating animals prior to inclusion in the study. Only guardians aged 18 years or older who were

able to understand and consent to participate were included. Guardians were informed of their right to withdraw from the study at any time without affecting the animals' care. All collected information was used exclusively for scientific purposes, and data confidentiality was ensured.

3. RESULTS

A total of 100 dogs were included in the study. Overall, 27 animals presented seroreactivity to *Leptospira* (MAT titer \geq 1:100), corresponding to a seroprevalence of 27.0%.

3.1 Spatial distribution of seroreactivity to *Leptospira* spp.

Spatial distribution analysis showed a wide geographic dispersion of seroreactive animals within the municipality of Jaboticabal, without evidence of spatial clustering (Figure 1). Reactive animals were identified in different neighborhoods across the urban area, including central, peripheral, and urban expansion zones, as well as in rural localities, indicating widespread environmental circulation of the pathogen.

Table 1. Distribution of serological results for *Leptospira* spp. according to the origin classification of dogs evaluated in the municipality of Jaboticabal – n (%).

Origin	Serology results			Total
	Non-reactive	Titer < 1/400	Titer ≥ 1/400	
Owned	46 (74.2)	14 (22.6)	2 (3.2)	62 (100)
Semi-owned	14 (73.7)	3 (15.8)	2 (10.5)	19 (100)
Community dogs	2 (66.7)	1 (33.3)	0 (0.0)	3 (100)
Stray	11 (68.8)	4 (25.0)	1 (6.3)	16 (100)
Total	73 (73.0)	22 (22.0)	5 (5.0)	100 (100)

p = 0.879 (one-sided p-value from Pearson's chi-square test).

3.2.2 Sex

Of the 100 evaluated dogs, 46 were males and 54 were females. Among males, 13/46 (28.2%) were seroreactive, including 3/46 (6.5%) with titers ≥ 1:400. Among females, 14/54 (25.9%) were seroreactive, with 2/54 (3.7%) presenting titers ≥ 1:400 (Table 2). No statistically significant association was observed between sex and seroreactivity to *Leptospira* (p = 0.818).

3.2.3 Vaccination history

Twenty-nine dogs (29.0%) had a history of multivalent vaccination within the previous year. Among vaccinated dogs, 11/29 (37.9%) were seroreactive, whereas among unvaccinated dogs, 16/71 (22.5%) tested positive (Table 3). Titers ≥ 1:400 were observed in both vaccinated (2/29; 6.9%) and unvaccinated animals (3/71; 4.2%). No statistically significant association was identified between vaccination history and seroreactivity to *Leptospira* spp. (p = 0.241).

Table 2. Distribution of serological results for *Leptospira* spp. according to the sex of dogs evaluated in the municipality of Jaboticabal – n (%).

Sex	Serology results			Total
	Non-reactive	Titer < 1/400	Titer ≥ 1/400	
Male	33 (71.7)	10 (21.7)	3 (6.5)	46 (100)
Female	40 (74.1)	12 (22.2)	2 (3.7)	54 (100)
Total	73 (73.0)	22 (22.0)	5 (5.0)	100 (100)

p = 0.818 (one-sided p-value from Pearson's chi-square test).

Table 3. Distribution of serological results for *Leptospira* spp. according to multivalent vaccination status in the last year among dogs evaluated in the municipality of Jaboticabal – n (%).

Multivalent Vaccine	Serology results			Total
	Non-reactive	Titer < 1/400	Titer ≥ 1/400	
Yes	18 (62.1)	9 (31.0)	2 (6.9)	29 (100)
No	55 (77.5)	13 (18.3)	3 (4.2)	71 (100)
Total	73 (73.0)	22 (22.0)	5 (5.0)	100 (100)

$p = 0.241$ (one-sided p-value from Pearson's chi-square test).

3.2.4 Contact with other animal species

Among dogs reported to have contact with other animal species (dogs, cats, or other domestic animals), 28.6% were seroreactive. Among those without reported contact, seroreactivity was 24.3%. The distribution of antibody titers was similar between the two groups (Table 4). No statistically significant association was observed between contact with other animal species and seroreactivity to *Leptospira* spp. ($p = 0.867$).

Table 4. Distribution of serological results for *Leptospira* spp. according to contact with other species – n (%).

Contact with other species	Serology results			Total
	Non-reactive	Titer < 1/400	Titer ≥ 1/400	
Yes	45 (71.4)	15 (23.8)	3 (4.8)	63 (100)
No	28 (75.7)	7 (18.9)	2 (5.4)	37 (100)
Total	73 (73.0)	22 (22.0)	5 (5.0)	100 (100)

$p = 0.867$ (one-sided p-value from Pearson's chi-square test).

3.2.5 Age group

Seroreactivity to *Leptospira* spp. varied significantly across age groups ($p < 0.001$). Dogs ≤ 1 year of age presented the highest proportion of seroreactivity, with 9/17 (52.9%) animals testing positive, including 4/17 (23.5%) with titers ≥ 1:400. In the 2–7-year age group, 16/61 (26.2%) dogs were seroreactive, whereas among dogs ≥ 8 years, seroreactivity was observed in 2/22 (9.1%) animals, with no titers ≥ 1:400 detected (Table 5). Overall, seroreactivity decreased progressively with increasing age.

Table 5. Distribution of serological results for *Leptospira* spp. according to age groups of dogs evaluated in the municipality of Jaboticabal and surrounding areas – n (%).

Age groups	Serology results			Total
	Non-reactive	Titer < 1/400	Titer ≥ 1/400	
≤ 1 year	8 (47.1)	5 (29.4)	4 (23.5)	17 (100)
2 a 7 years	45 (73.8)	15 (24.6)	1 (1.6)	61 (100)
≥ 8 years	20 (90.9)	2 (9.1)	0 (0.0)	22 (100)
Total	73 (73.0)	22 (22.0)	5 (5.0)	100 (100)

p < 0.001 (one-sided p-value from Pearson's chi-square test).

Binary logistic regression analysis was performed to identify factors associated with seroreactivity to *Leptospira* spp. (titer ≥ 1:100). Based on univariable screening, the variables “age group” (p = 0.012) and “multivalent vaccination” (p = 0.139) were included in the initial model. After adjustment, only “age group” remained significantly associated with seroreactivity. Dogs ≤ 1 year of age had 11.25 times higher odds of seroreactivity compared with dogs ≥ 8 years (adjusted OR = 11.25; 95% CI: 1.98–63.95; p = 0.006) (Table 6). Dogs ≥ 8 years were used as the reference category. The variable “multivalent vaccination” was not retained in the final model (p = 0.108).

Table 6. Association between age group and seropositivity for *Leptospira* spp. in dogs evaluated in Jaboticabal municipality and surrounding areas.

Age group	OR	95% CI	p-value
≤ 1 year	11.25	1.98–63.95	0.006
2 - 7 years	3.56	0.75-16.95	0.111
≥ 8 years	1.00	Reference	—

Note: OR = odds ratio; CI = confidence interval. Reference category: ≥ 8 years.

4. Distribution of *Leptospira* serogroups and serovars

Seroreactivity to multiple *Leptospira* serogroups was detected, indicating broad serological diversity within the evaluated canine population (Table 7). No seroreactivity was observed for the serogroups Hebdomadis, Sejroe, Bataviae, Javanica, Pyrogenes, Djasiman, Tarassovi, or Celedoni.

The most frequently detected serogroup was Canicola (n = 9), with titers ranging from 1:100 to 1:800. The Cynopteri serogroup was detected in eight dogs,

predominantly with titers of 1:100 and 1:200. Pomona was identified in five animals, all presenting low to moderate titers.

The Australis serogroup was represented exclusively by the serovar Bratislava (n = 4). The Icterohaemorrhagiae serogroup accounted for six reactive dogs, distributed between the serovars Icterohaemorrhagiae and Copenhageni, the latter including two animals with titers \geq 1:400. Lower frequencies were observed for the serogroups Autumnalis, Shermani, Grippotyphosa, Ballum, and Panama. Elevated titers (\geq 1:400) were detected only for the serovars Canicola, Copenhageni, Grippotyphosa, and Butembo.

Table 7. Distribution of *Leptospira* spp. serological results in dogs according to serogroup, serovar, and titers obtained by the microscopic agglutination test (MAT).

Serogroup	Serovar	Serology results					Total reactive
		Non-reactive	1/100	1/200	1/400	1/800	
Canicola	Canicola	91	4	3	1	1	9
Cynoptery	Cynoptery	92	5	3			8
Pomona	Pomona	95	2	3			5
Australis	Bratislava	96	2	2			4
	Australis	100					
Icterohaemorrhagiae	Icterohaemorrhagiae	97	1	2			3
	Copenhageni	97	1		2		3
Autumnalis	Butembo	97	1	2		1	4
	Autumnalis	99	1				1
Shermani	Shermani	98	1	1			2
Grippotyphosa	Grippotyphosa	98		1	1		2
Ballum	Castellonis	98	1	1			2
Panama	Panama	98		2			2

Among dogs \leq 1 year of age, five animals presented at least one titer \geq 1:400 (Table 8). Two of these exhibited elevated titers: one animal had a titer of 1:400 for Copenhageni and 1:800 for Canicola, in addition to lower titers for other tested serovars. The remaining three dogs in this age group presented only titers $<$ 1:400, primarily for Bratislava, Canicola, Pomona, and Copenhageni. In the 2–7-year age group, one dog showed a high titer (1:800) for Butembo, concurrently with titers of

1:200 for Grippotyphosa, Cynopteri, and Bratislava. No dogs ≥ 8 years of age exhibited titers $\geq 1:400$.

Table 8. Distribution of MAT titers in dogs according to age group and serovars.

Age group	MAT titer	Nº of dogs	Serovars involved
≤ 1 year	$\geq 1:400$	2	Copenhageni (1:400), Canicola (1:800)*
≤ 1 year	$< 1:400$	3	Bratislava, Canicola, Pomona, Copenhageni
2–7 years	$\geq 1:400$	1	Butembo (1:800)
2–7 years	$< 1:400$	1	Grippotyphosa (1:200), Cynopteri (1:200), Bratislava (1:200)

*Animal presenting the highest titer for the infecting serovar.

5. DISCUSSION

The seroprevalence observed in this study (27.0%) aligns with the national average for Brazil, estimated at approximately 26%, although values vary considerably across regions. This heterogeneity likely reflects environmental, ecological, and methodological differences, including animal density, rainfall patterns, management practices, and water exposure, all of which influence the persistence and transmission dynamics of *Leptospira* spp. (Mascolli et al., 2002; Castro et al., 2011).

Differences in seroprevalence may also be partially explained by methodological variation, particularly regarding the MAT cutoff. In the present study, titers $\geq 1:100$ were considered indicative of exposure and may include past infection and/or vaccine-induced antibodies, whereas titers $\geq 1:400$ were interpreted as suggestive of epidemiologically relevant exposure, allowing a more conservative assessment of zoonotic risk (Greene, 2006; Sykes, 2014).

The serological profile identified was consistent with previous reports from southeastern Brazil. The predominance of the serovar Canicola, along with detection of Butembo, Bratislava, and Autumnalis, corroborates earlier regional findings (Bichuette, 2013; Seva et al., 2020). The recurrent predominance of Canicola is explained by the role of dogs as maintenance hosts for this serovar (Adler & de la Pena Moctezuma, 2010).

No statistically significant association was observed between seroreactivity and animal origin, sex, vaccination history, or contact with other species. The detection of seroreactive dogs across all origin categories indicates widespread environmental circulation of *Leptospira* spp., independent of management conditions or domiciliary status, a pattern previously described in endemic areas (Greene, 2006; Seva et al.,

2020). Similarly, the lack of association with sex suggests that environmental and behavioral factors may exert greater influence on exposure risk than biological differences between males and females (Batista et al., 2004; Costa et al., 2022).

The absence of association between vaccination history and seroreactivity is consistent with previous studies reporting seropositivity in both vaccinated and unvaccinated dogs, including reactivity to classical and non-vaccine serovars (Marić et al., 2025). This may reflect the limited antigenic coverage of commercial vaccines relative to the diversity of circulating serogroups, as well as ongoing environmental exposure in endemic areas (Schmitt, 2025).

Age emerged as an epidemiologically relevant factor, with higher frequency of elevated titers observed in dogs under one year of age. Although cumulative exposure would theoretically increase seroprevalence in adult dogs, similar findings have been attributed to immunological immaturity in young animals and increased susceptibility in endemic settings (Adler & de la Peña Moctezuma, 2010; Bernardino et al., 2021). The detection of high titers and of serovars not included in commercial vaccines suggests that a portion of the observed seroreactivity likely reflects recent natural exposure rather than solely vaccine-induced antibody responses (Klaasen et al., 2003; Jaszczerski, 2005).

Reservoir hosts play a central role in the environmental persistence of leptospirosis, typically presenting subclinical infections and shedding *leptospire*s in urine, whereas incidental hosts—such as dogs for most serovars—acquire infection through direct or indirect contact with contaminated environments (Schuller et al., 2015). In canine leptospirosis, the serovars most commonly associated are Icterohaemorrhagiae and Canicola; however, other serovars, including Pomona, Castellonis, Pyrogenes, and Copenhageni, are widely reported in Brazil. A shift in the clinical–pathological profile of the disease associated with non-classical serovars, including Grippityphosa and Pomona, has also been described, possibly linked to increased interaction between dogs and wildlife mammals (Van de Maele, 2008; Sykes et al., 2014).

Certain serovars present specific associations with reservoir hosts (Table 9). For instance, Cynopteri is classically maintained by bats, whereas Australis and Butembo are more frequently associated with wildlife, particularly rodents. Bratislava is primarily associated with swine and horses, with additional evidence of circulation in small wild mammals. Similarly, the detection of Autumnalis, Panama, and

Copenhageni in dogs suggests indirect environmental exposure, as these serovars are traditionally associated with wild and synanthropic rodents, with dogs acting as incidental hosts. Shermani has also been described mainly in wild rodents and small mammals, reinforcing the importance of environmental exposure in the dynamics of canine infection (Bharti et al., 2003; Vanasco et al., 2003; Abreu et al., 2019).

Table 9. Ecological characteristics of *Leptospira* serovars detected in dogs, including main reservoirs, role of the dog in the transmission cycle, and presence in commercial canine vaccines.

Serovar	Main reservoirs	Role of the dog	Presence in commercial canine vaccines*
Autumnalis	Wild and synanthropic rodents	Incidental host	No
Panama	Wild and synanthropic rodents	Incidental host	No
Shermani	Rodents (<i>Rattus</i> spp.)	Incidental host	No
Bratislava	Swine, horses	Incidental host/ possible secondary maintenance host	No
Copenhageni	Rodents (<i>Rattus norvegicus</i>)	Incidental host	No*
Butembo	Wild rodents	Incidental host	No
Castellonis	Wild rodents	Incidental host	No
Cynopteri	Bats and small wild mammals	Incidental host	No
Pomona	Swine, cattle	Incidental host	Yes
Icterohaemorrhagiae	Rodents (<i>Rattus norvegicus</i>)	Incidental host	Yes
Canicola	Dogs	Maintenance host	Yes
Grippotyphosa	Wild rodents, marsupials	Incidental host	Yes
Pyrogenes	Rodents and wild animals	Incidental host	No

*The serovar Copenhageni belongs to the Icterohaemorrhagiae serogroup but is not directly included in commercial vaccines. Source: Adapted by the author from Levett (2001), Adler & De La Peña Moctezuma (2010), Sykes (2014), and WOAHA (2018).

The present study has some methodological limitations that should be considered when interpreting the findings. Convenience sampling restricted to dogs assisted by the APA may have introduced selection bias and limits the representativeness of the general canine population in the municipality. Additionally, animals enrolled in neutering campaigns may reflect specific socioeconomic or management profiles, potentially influencing exposure patterns. Vaccination history

was partially based on owner report without documentary confirmation, which may have introduced information bias and possible misclassification. Furthermore, the relatively small sample size may have reduced statistical power to detect associations with lower effect sizes. Finally, paired serology was not performed, preventing assessment of seroconversion and limiting the differentiation between recent infection, previous exposure, and vaccine-induced antibody responses.

6. CONCLUSION

The observed seroprevalence of 27.0% and the wide diversity of detected serovars, including those not covered by commercial vaccines, indicate active circulation of *Leptospira* spp. in the municipality of Jaboticabal. Age was the primary factor associated with seroreactivity, with young dogs presenting a significantly higher risk, whereas sex, origin, interspecies contact, and vaccination history were not significantly associated with seropositivity. These findings suggest diffuse environmental exposure and reinforce the role of dogs as epidemiological sentinels of leptospirosis in endemic regions. They also highlight the need for continuous epidemiological surveillance and underscore the importance of updating regional vaccination strategies based on locally circulating serovars, within a One Health framework.

REFERENCES

- Abreu, J.A.P., Krawczak, F.S., Guedes, I.B., Souza-Filho, A.F., Souza, G.O., Binder, L.C., Oliveira, C.S., Sponchiado, J., Melo, G.L., Labruna, M.B., Heinemann, M.B., 2019. Frequency of anti-*Leptospira* spp. antibodies in dogs and wild small mammals from rural properties and conservation units in southern Brazil. *One Health*. 8, 100104. <https://doi.org/10.1016/j.onehit.2019.100104>.
- Acha, P.N., Szyfres, B., 1986. Zoonoses and communicable diseases common to man and animals, 2nd ed. Pan American Health Organization, Washington.
- Adler, B., de la Peña Moctezuma, A., 2010. *Leptospira* and leptospirosis. *Vet. Microbiol.* 140, 287–296. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2009.03.012>.
- Ahmed, N., Devi, S.M., Valverde, M.L., Vijayachari, P., Machang'u, R.S., Ellis, W.A., Hartskeerl, R.A., 2006. Multilocus sequence typing method for identification and genotypic classification of pathogenic *Leptospira* species. *Ann. Clin. Microbiol. Antimicrob.* 5, 28. <https://doi.org/10.1186/1476-0711-5-28>.
- Babudieri, B., 1958. Animal reservoirs of leptospires. *Annals of the New York Academy of Sciences* 70, 393–413.
- Batista, C.S.A., Azevedo, S.S., Alves, C.J., Vasconcellos, S.A., Morais, Z.M., Clementino, I.J., Lima, F.S., Araújo Neto, J.O., 2004. Soroprevalência de leptospirose em cães errantes da cidade de Patos, Estado da Paraíba, Brasil. *Braz. J. Vet. Res. An. Sci.* 41, 131–136. <https://doi.org/10.1590/S1413-95962004000200009>.
- Bernardino, M.G.S., Costa, D.F., Nogueira, D.B., Silva, M.L.C.R., Silva, E.G., Carreiro, A.N., et al., 2021. Cross-sectional survey for canine leptospirosis in an Atlantic Rainforest area of the semiarid of Paraíba state, Northeastern Brazil. *Pesq. Vet. Bras.* 41, e06640. <https://doi.org/10.1590/1678-5150-PVB-6640>.
- Bharti, A.R., Nally, J.E., Ricaldi, J.N., Matthias, M.A., Diaz, M.M., Lovett, M.A., Levett, P.N., Gilman, R.H., Willig, M.R., Gotuzzo, E., Vinetz, J.M., Peru-United States Leptospirosis Consortium, 2003. Leptospirosis: a zoonotic disease of global importance. *Lancet Infect. Dis.* 3, 757–771. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(03\)00830-2](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(03)00830-2).
- Bichuette, M.A., 2013. Leptospirose canina no distrito de Córrego Rico, município de Jaboticabal, São Paulo, Brasil. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária). UNESP, Jaboticabal. <http://acervodigital.unesp.br/handle/11449/94603>.
- Castro, J.R., Salaberry, S.R.S., Souza, M.A., Lima-Ribeiro, A.M.C., 2011. Sorovares de *Leptospira* spp. predominantes em exames sorológicos de caninos e humanos no município de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* 44, 217–222. <https://doi.org/10.1590/S0037-86822011005000012>.
- Côrtes, J.A., 1993. Aspectos epidemiológicos e ecológicos da leptospirose. In: Encontro Nacional em Leptospirose, 3., Rio de Janeiro, RJ. Ministério da Saúde, Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Nacional de Saúde, Resumos, pp. 53–57.
- Costa, A.C.T.R.B., Dorneles, E.M.S., Figueiredo, M.J., Heinemann, M.B., Lage, A.P., 2022. Canine leptospirosis in stray and sheltered dogs: a systematic review. *Anim. Health Res. Rev.* 23, 1–12. <https://doi.org/10.1017/S1466252321000190>.
- Dean, A.G., Sullivan, K.M., Soe, M.M., 2013. OpenEpi: Open-Source Epidemiologic Statistics for Public Health. www.OpenEpi.com.
- Everard, C.O.R., Jones, C.J., Inniss, V.A., Garrington, D.G., Vaughan, A.W., 1987. Leptospirosis in dogs on Barbados. *Isr. J. Vet. Med.* 43, 288–295.

Geisen, V., Stengel, C., Brem, S., Müller, W., Greene, C., Hartmann, K., 2007. Canine leptospirosis infections: clinical signs and outcome with different suspected *Leptospira* serogroups (42 cases). *J. Small Anim. Pract.* 48, 324–328. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2007.00324.x>.

Greene, C.E., 2006. *Infectious diseases of the dog and cat*, 3rd ed. Elsevier Saunders, St. Louis.

Marić, J., Subić, I., Stojilković, M., Stanković, B., Obrenović, S., 2025. *Leptospiral* shedding and seropositivity in asymptomatic stray dogs in Bosnia and Herzegovina. *Acta Tropica* 269, 107759. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2025.107759>

Jaszczerski, D.C.F.C., 2005. Cinética da resposta imune humoral em cães imunizados com *Leptospira interrogans*. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Paraná, Curitiba. <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/12353>.

Klaasen, H.L.B.M., Molkenboer, M.J.C.H., Vrijenhoek, M.P., Kaashoek, M.J., 2003. Duration of immunity in dogs vaccinated against leptospirosis with a bivalent inactivated vaccine. *Vet. Microbiol.* 95, 121–132. [https://doi.org/10.1016/S0378-1135\(03\)00152-4](https://doi.org/10.1016/S0378-1135(03)00152-4).

Ko, A.I., Goarant, C., Picardeau, M., 2009. *Leptospira*: the dawn of the molecular genetics' era for an emerging zoonotic pathogen. *Nature Rev. Microbiol.* 7, 736–747. <https://doi.org/10.1038/nrmicro2208>.

Levett, P.N., 2001. Leptospirosis. *Clin. Microbiol. Rev.* 14, 296–326. <https://doi.org/10.1128/CMR.14.2.296-326.2001>.

Mascoli, R., Pinheiro, S.R., Vasconcellos, S.A., Ferreira, F., Morais, Z.M., Pinto, C.O., et al., 2002. Inquérito sorológico para leptospirose em cães do município de Santana de Parnaíba, São Paulo, utilizando a campanha de vacinação antirrábica de 1999. *Arq. Inst. Biol.* 69, 24–32. <https://doi.org/10.1590/1808-1657v69n2p0252002>.

Moraes, A.F., 2016. Estudo sorológico da leptospirose em cães mantidos em abrigo público no município de Barbacena, Minas Gerais. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária). Universidade de Santo Amaro, São Paulo.

Ortega-Pacheco, A., Colin-Flores, R.F., Gutiérrez-Blanco, E., Jiménez-Coello, M., 2008. Frequency and type of renal lesions in dogs naturally infected with *Leptospira* species. *Ani. Ann. N. Y. Acad. Sci.* 1149, 270–274. <https://doi.org/10.1196/annals.1428.088>.

Santa Rosa, C.A., 1970. Diagnóstico laboratorial das leptospiroses. *Revista Microbiológica.* 1, 97–109.

Schmitt, K.G., 2025. Performance of point-of-care *leptospiral* antibody tests in vaccinated dogs: implications for seroreactivity interpretation. *Microorganisms.* 13(11), 2604. <https://doi.org/10.3390/microorganisms13112604>

Schuller, S., Francey, T., Hartmann, K., Hugonnard, M., Kohn, B., Nally, J.E., Sykes, J., 2015. European consensus statement on leptospirosis in dogs and cats. *J. Small Anim. Pract.* 56, 159–17. <https://doi.org/10.1111/jsap.12328>.

Sevá, A.P., et al., 2020. Seroprevalence and incidence of *Leptospira* spp. in domestic dogs in Southeast Brazil. *Pesq. Vet. Bras.* 40, 399–407. <https://doi.org/10.1590/1678-5150-PVB-6390>.

Sykes, J.E., 2014. *Canine and feline infectious diseases*. Elsevier Saunders, St. Louis.

Thursfield, M., 2005. "Veterinary epidemiology 3rd ed." UK. Black Well Science Ltd: 183.

Van de Maele, I., Claus, A., Haesebrouck, F., Daminet, S., 2008. Leptospirosis in dogs: a review with emphasis on clinical aspects. *Vet. Record.* 163, 409–413. <https://doi.org/10.1136/vr.163.14.409>.

Vanasco, N.B., Sequeira, M.D., Sequeira, G., Tarabla, H.D., 2003. Associations between *leptospiral* infection and seropositivity in rodents and environmental characteristics in Argentina. *Prev Vet Med.* 60, 227-35. [https://doi.org/10.1016/s0167-5877\(03\)00144-2](https://doi.org/10.1016/s0167-5877(03)00144-2).

Vasconcellos, S.A., 1993. Leptospirose animal. In: Encontro Nacional em Leptospirose, 3., Rio de Janeiro, RJ. Ministério da Saúde, Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Nacional de Saúde, Resumos, pp. 62–65.

World Organization for Animal Health (WOAH), 2018. Leptospirosis. In: Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals. OIE, Paris.