

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**Relatório final do programa de residência em área profissional da saúde.
Artigo: Detecção molecular de *Toxoplasma gondii* em javalis (*Sus scrofa*) de
vida livre**

**PATRICIA PARREIRA PERIN
Médica Veterinária**

JABOTICABAL-SP, 2024

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**RELATÓRIO FINAL DO PROGRAMA DE RESIDÊNCIA EM ÁREA PROFISSIONAL
DA SAÚDE. Artigo: Detecção molecular de *Toxoplasma gondii* em javalis (*Sus
scrofa*) de vida livre**

Patricia Parreira Perin

Orientador: Prof. Dr. Estevam Guilherme Lux Hoppe

**Trabalho de Conclusão de Residência
apresentado à Faculdade de Ciências
Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de
Jaboticabal, como parte das exigências do
Programa de Residência em Área
Profissional da Saúde – Medicina Veterinária
e Saúde - Subárea: Medicina Veterinária
Preventiva e Saúde Pública.**

JABOTICABAL-SP, 2024

Perin, Patricia Parreira
P452d Relatório final do programa de residência em área profissional da saúde:
Detecção molecular de *Toxoplasma gondii* em javalis (*Sus scrofa*) de vida livre
/ Patricia Parreira Perin. -- Jaboticabal, 2024
26 f. : il. ; 29 cm

Trabalho de Conclusão (Residência em Área Profissional da Saúde –
MEC/SUS), Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e
Veterinárias, 2024
Orientador: Estevam Guilherme Lux Hoppe
Banca examinadora: Mateus de Souza Ribeiro Mioni, Luís Antonio Mathias
Bibliografia

1. Toxoplasmose. 2. Saúde pública. 3. *Toxoplasma gondii*. I. Título. II.
Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 619:616.993.161:636.7



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: RELATÓRIO FINAL DO PROGRAMA DE RESIDÊNCIA EM ÁREA PROFISSIONAL DA SAÚDE. Artigo: Detecção molecular de *Toxoplasma gondii* em javalis (*Sus scrofa*) de vida livre

AUTOR: PATRICIA PARREIRA PERIN

ORIENTADOR: PROF. DR. ESTEVAM GUILHERME LUX HOPPE

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

PROF. DR. ESTEVAM GUILHERME LUX HOPPE
Departamento de Patologia, Reprodução e Saúde Única

PROF. DR. MATEUS DE SOUZA RIBEIRO MIONI
Departamento de Patologia, Reprodução e Saúde Única

PROF. DR. LUÍS ANTONIO MATHIAS
Departamento de Patologia, Reprodução e Saúde Única

Data da realização: 25 de janeiro de 2024.

DADOS CURRICULARES DA AUTORA

Patricia Parreira Perin, nascida em 05 de junho de 1992 no município de Igarapava, SP, é filha de Nádia Lúcia Parreira e Carlos Emanuel Perin. Ingressou no curso de graduação em Medicina Veterinária da Escola de Veterinária e Zootecnia (EVZ) da Universidade Federal de Goiás (UFG) em 2014, concluindo-o em 2019. Durante a graduação, foi bolsista Cnpq de Iniciação Científica em duas ocasiões: nos anos de 2015 e 2017. No primeiro semestre da graduação (2014), fundou o Grupo de Estudos em Animais Selvagens (GEAS) da EVZ/UFG, do qual se tornou coordenadora nos anos subsequentes e presidente em 2016. Além disso, atuou como coordenadora da Liga Acadêmica de Bem-Estar e Comportamento Animal (LABEC) da EVZ/UFG, bem como ocupou o cargo de diretora de marketing do Centro Acadêmico (CA) “Lucas Silva Mariano” em 2018. Desempenhou o papel de monitora na disciplina de Anatomia Veterinária em 2014, e atuou como monitora por três vezes na disciplina de Bioestatística entre 2015 e 2016. Realizou estágios e trabalho voluntário na área de medicina da conservação de animais marinhos nos institutos IPeC (2016), GREMAR e Biopesca (2019) e de medicina da conservação de cervídeos no NUPECCE (2019). No ano de 2022, obteve o título de mestra em Medicina Veterinária Preventiva pela Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV) da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Unesp), Campus de Jaboticabal. Sua bolsa foi concedida pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoa de Nível Superior (CAPES). Sua dissertação resultou em um artigo como primeira autora na revista “*Pathogens*”, e no primeiro lugar da categoria pôster na área de Helmintologia no “*X Congreso Internacional de Parasitología Neotropical*”. Entre os anos de 2021 e 2023, atuou como coordenadora da Liga Acadêmica de Saúde Pública (LASP) da FCAV/Unesp. Atualmente, é residente do programa de Residência em Área Profissional da Saúde – Medicina Veterinária e Saúde, na subárea de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Pública, com bolsa concedida pelo Ministério da Saúde.

DEDICATÓRIA

Dedico este relatório final ao meu orientador e amigo, Prof. Dr. Estevam G. Lux Hoppe. Obrigada por manter a chama da minha curiosidade acesa, expandir meu pensamento crítico e científico, me apoiar a trilhar o meu próprio caminho, celebrar comigo as minhas conquistas, e enxergar o ser humano para além da orientanda. Em momentos em que enfrentei mares turbulentos, sua orientação foi o farol que iluminou o meu percurso acadêmico. Sou profundamente grata por todo o acolhimento, inspiração e confiança que você proporcionou ao longo desta jornada.

AGRADECIMENTOS

"É preciso uma aldeia para criar uma criança" é um adágio africano bem conhecido, e eu acredito que concluir uma pós-graduação também requer o apoio de uma comunidade. Portanto, gostaria de expressar minha sincera gratidão às pessoas que desempenharam papéis significativos na minha jornada.

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer ao meu orientador, o Prof. Dr. Estevam G. Lux Hoppe. Sua expertise, aliada ao seu compromisso em apoiar seus orientandos, verdadeiramente o tornam um modelo a ser seguido entre mentores acadêmicos. Sua orientação e encorajamento foram inestimáveis.

Também desejo expressar minha gratidão aos membros da banca deste relatório final, Prof. Dr. Luís Antonio Mathias e Prof. Dr. Mateus de Souza Ribeiro Mioni. Agradeço o tempo e esforço dedicados à leitura do meu relatório, bem como pelas valiosas considerações e questionamentos. Suas contribuições enriquecerão enormemente a qualidade do meu trabalho. Ao Prof. Dr. Mateus, agradeço também pelo auxílio na execução de algumas etapas deste trabalho, pela paciência e didática ao ensinar.

Uma apreciação especial a toda a equipe do Laboratório de Enfermidades Parasitárias, em particular a Ana Luiza Franco, Carmen Andrea Arias Pacheco, Fabiana Alves Loureiro, Lívia de Oliveira Andrade, e Talita Oliveira Mendonça. Participar de trocas acadêmicas estimulantes com todos vocês, enquanto mantemos uma conexão pessoal, tem sido verdadeiramente enriquecedor.

Gostaria de estender carinhosos agradecimentos às minhas queridas amigas, Flavia Maria Heins Medeiros e Natasha Rodrigues Pontes, por me ajudarem a manter a leveza e me acompanharem nos altos e baixos dessa jornada acadêmica.

Também quero expressar minha mais profunda gratidão à minha família. Agradeço por serem sempre o meu alicerce. Seu apoio e crença em mim têm sido uma fonte de força e motivação.

Por fim, agradeço ao Programa de Residência em Área Profissional da Saúde - Medicina Veterinária e Saúde e ao Ministério da Saúde pela oportunidade de formação profissional, sem os quais este trabalho não existiria. Viva a ciência brasileira, e viva o Sistema Único de Saúde!

“Sem a curiosidade que me move, que me inquieta,
que me insere na busca, não aprendo nem ensino”

Paulo Freire

RESUMO

O Programa de Residência em Área Profissional da Saúde – Medicina Veterinária e Saúde, na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (FCAV/Unesp), é uma pós-graduação *lato sensu* que enfoca o treinamento prático e teórico. Esta residência tem a duração de dois anos e visa a formação de Médicos Veterinários em consonância com os princípios do Sistema Único de Saúde (SUS) e com ênfase na integração entre a saúde animal e a saúde pública. Na área de saúde pública, foi desenvolvido trabalho relacionado à conscientização sobre a guarda responsável de animais de estimação, fornecendo informações sobre a prevenção de zoonoses e a importância do bem-estar dos animais. No contexto das atividades específicas do Laboratório de Enfermidades Parasitárias, houve participação no processamento de exames coproparasitológicos, necropsias de animais selvagens, identificação de helmintos, e apoio à pesquisa científica desde a coleta de amostras até a análise laboratorial, envolvendo parcerias com diversas instituições. A produção e divulgação científica incluiu a autoria e coautoria de artigos e pôsteres em congressos nacionais e internacionais, palestras em eventos acadêmicos, e a produção de material informativo para a comunidade. Além disso, houve desempenho de funções em órgãos colegiados, representando os residentes em conselhos e comissões, contribuindo para a melhoria do programa de residência.

Palavras-chave: Residência, Medicina Veterinária Preventiva, Saúde Única, Parasitologia.

ABSTRACT

The Programa de Residência em Área Profissional da Saúde – Medicina Veterinária e Saúde, at the Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (FCAV/Unesp), is a *lato sensu* postgraduate modality that focuses on practical and theoretical training. This residency program lasts for two years and aims to train Veterinarians in line with the principles of the Sistema Único de Saúde (SUS), with an emphasis on the integration between animal health and public health. In the field of public health, work was undertaken to raise awareness about responsible pet ownership, providing information on the prevention of zoonoses and the importance of animal welfare. In the context of specific activities at the Laboratory of Parasitic Diseases, involvement included participation in the processing of coproparasitological exams, necropsies of wild animals, identification of helminths, and provision of support for scientific research from sample collection to laboratory analysis, involving partnerships with various institutions. Scientific production and dissemination encompassed authoring and co-authoring articles and posters at national and international conferences, giving lectures at academic events, and producing informative material for the community. Additionally, roles were fulfilled in collegiate bodies, representing residents in councils and committees, contributing to the improvement of the residency program.

Keywords: Residency, Preventive Veterinary Medicine, One Health, Parasitology.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - RELATÓRIO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE A RESIDÊNCIA.....	20
1. Introdução.....	20
2. Descrição das atividades	21
2.1 Descrição das atividades desenvolvidas junto à Saúde Pública.....	21
2.2 Descrição das atividades desenvolvidas junto à Subárea Específica.....	22
2.2.1 Rotina Laboratorial.....	22
2.2.2 Atividade de Apoio à Pesquisa.....	25
2.2.3 Atividades de Extensão.....	27
2.2.4 Produção Científica.....	28
2.2.5 Participação em Órgãos Colegiados.....	28
3. Considerações das Atividades Desenvolvidas.....	29
CAPÍTULO 2 - INVESTIGAÇÃO DA INFECÇÃO POR <i>Toxoplasma gondii</i> EM JAVALIS (<i>Sus scrofa</i>) DE VIDA LIVRE.....	30
1. Introdução.....	32
2. Materiais e Métodos.....	34
2.1 Aspectos éticos e legais.....	34
2.2 Obtenção de Amostras.....	34
2.3 Reação em Cadeia da Polimerase.....	35
3. Resultados.....	36
4. Discussão.....	36
Referências.....	39
CAPÍTULO 3 - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	45

PREÂMBULO

Este estudo utilizou amostras de cérebro de javalis armazenadas no banco do Laboratório de Enfermidades Parasitárias da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV), UNESP, Câmpus de Jaboticabal. Essas amostras estão associadas a pesquisas prévias, as quais já obtiveram autorização para seu uso pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da FCAV/UNESP, por meio dos protocolos 1190/19, 3683/20, 3413/21. Além disso, o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) também concedeu autorização para seu uso, conforme os registros SISBIO 62641-2, 67577-1, 84726-1, 80862-2.

CEUA – COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

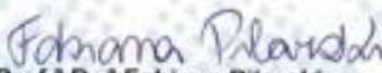
CERTIFICADO

Certificamos que o projeto de pesquisa intitulado "**Pesquisa de *Trichinella* spp em javalis (*Sus scrofa*) ferais e carnívoros selvagens de vida livre no estado de São Paulo**", protocolo nº 001190/2019, sob a responsabilidade do Prof. Dr. Estevam Guilherme Lux Hoppe, que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao Filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica (ou ensino) - encontra-se de acordo com os preceitos da lei nº 11.794, de 08 de outubro de 2008, no decreto 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovado pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA), da FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS, UNESP - CÂMPUS DE JABOTICABAL-SP, em reunião extraordinária de 14 de fevereiro de 2019.

Vigência do Projeto	01/03/2019 a 05/12/2021
Espécie / Linhagem	Javalis (<i>Sus scrofa</i>)
Nº de animais	Estima-se em 80 animais
Peso / Idade	Variados
Sexo	Ambos os sexos
Origem	Animais de vida livre caçados por controladores de fauna autorizados pelo IBAMA e Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo - SP

Vigência do Projeto	01/03/2019 a 05/12/2021
Espécie / Linhagem	Carnívoros selvagens brasileiros
Nº de animais	Estima-se em 30 animais
Peso / Idade	Variados
Sexo	Ambos os sexos
Origem	Animais necropsiados no Centro de Reabilitação de Animais Selvagens de Associação Mata Ciliar, Jundiaí-SP e do Serviço de Patologia de Animais Selvagens - SEPAS - Departamento de Patologia Veterinária da FCAV/Unesp Jaboticabal

Jaboticabal, 14 de fevereiro de 2019.


Prof.ª Dr.ª Fabiana Pilarski
Coordenadora – CEUA

CEUA – COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

CERTIFICADO

Certificamos que o projeto de pesquisa intitulado "**Morfologia e filogenia de *Metastrongylus* spp. em javalis ferais**", protocolo nº 3683/20, sob a responsabilidade do Prof. Dr. Estevam Guilherme Lux Hoppe, que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao Filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica (ou ensino) - encontra-se de acordo com os preceitos da lei nº 11.794, de 08 de outubro de 2008, no decreto 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovado pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA), da FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS, UNESP - CÂMPUS DE JABOTICABAL-SP, em reunião ordinária de 25 de agosto de 2020.

Vigência do Projeto	02/09/2020 a 02/03/2023
Espécie / Linhagem	<i>Sus scrofa</i> (javalí selvagem)
Nº de animais	Dependência das operações de captura e atividade das equipes de controladores de fauna exótica
Peso / Idade	Variados
Sexo	Variados
Origem	Animais silvestres de vida livre

Jaboticabal, 25 de agosto de 2020.


Profª Drª Fabiana Pilarski
Coordenadora – CEUA

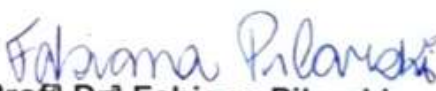
CEUA – COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

C E R T I F I C A D O

Certificamos que o projeto de pesquisa intitulado “**Vigilância da infecção por *Toxoplasma gondii* e *Trichinella* spp em javalis selagens na região sul do Brasil**”, protocolo nº 3413/21, sob a responsabilidade do Prof. Dr. Estevam Guilherme Lux Hoppe, que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao Filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica (ou ensino) - encontra-se de acordo com os preceitos da lei nº 11.794, de 08 de outubro de 2008, no decreto 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovado pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA), da FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS, UNESP - CÂMPUS DE JABOTICABAL-SP, em reunião ordinária de 16 de março de 2022.

Vigência do Projeto	01/01/2022 a 02/08/2023
Espécie / Linhagem	<i>Sus scrofa</i> (javali selvagem)
Nº de animais	Dependência das operações de captura e atividades das equipes de controladores de fauna exótica
Peso / Idade	Variados
Sexo	Variados
Origem	Animais silvestres de vida livre

Jaboticabal, 16 de março de 2022.


Profª Drª Fabiana Pilarski
Coordenadora – CEUA

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE



Ministério do Meio Ambiente - MMA

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio

Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 62641-2	Data da Emissão: 23/11/2018 17:54:45	Data da Revalidação*: 23/11/2019
De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: Paulo Eduardo Carraro	CPF: 331.814.428-28
Nome da Instituição: UNESP JABOTICABAL	CNPJ: 48.031.918/0012-87



Ministério do Meio Ambiente - MMA

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio

Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 67577-1	Data da Emissão: 21/02/2019 08:54:49	Data da Revalidação*: 21/02/2020
De acordo com o art. 38 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		
Dados do Titular		
Nome: Carolina dos Santos Silva	CPF: 268.645.608-64	
Nome da Instituição: UNESP JABOTICABAL	CNPJ: 48.031.918/0012-87	

Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Coleta de amostras biológicas de javali de vida livre	03/2019	12/2021
2	Coleta de amostras biológicas de carnívoros selvagens necropsiados nas instituições parceiras	03/2019	12/2021

Equipe

#	Nome	Função	CPF	Nacionalidade
1	Estevam Guilherme Luz Hoppe	Coordenador	216.001.668-30	Brasileira
2	MARQUELO SILVIO FRANCA FILHO	Caçador	045.709.348-03	Brasileira
3	JULIO CESAR DE CARVALHO	Caçador	353.406.038-57	Brasileira
4	LUIZ FERNANDO GOMES LEAL	Caçador	039.661.156-70	Brasileira
5	ESTEVÃO MINELLI	Caçador	188.018.678-46	Brasileira

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 0675770120190221

Página 1/4

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 84726-1	Data da Emissão: 18/10/2022 11:28:46	Data da Revalidação*: 18/10/2023
De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: Wilson Junior Oliveira	CPF: 117.057.406-85
Título do Projeto: Morfologia e filogenia de <i>Metastrongylus</i> spp. em javalis ferais	
Nome da Instituição: UNESP JABOTICABAL	CNPJ: 48.031.918/0012-87

Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Coleta de helmintos	08/2022	07/2023

Equipe

#	Nome	Função	CPF	Nacionalidade
1	Estevam Guilherme Lux Hoppe	Coleta e análise de dados	216.001.668-30	Brasileira
2	Patrícia Parreira Perin	Coleta e análise de dados	407.453.398-75	Brasileira
3	NATALIA DE OLIVEIRA ZOLLA	Coleta e análise de dados	383.650.998-96	Brasileira
4	Carmen Andrea Arias Pacheco	Coleta e análise de dados	238.986.548-85	Brasileira
5	JONATHAN SILVESTRE GOMES	Coleta e análise de dados	373.103.638-09	Brasileira
6	Livia de Oliveira Andrade	Coleta e análise de dados	340.122.898-61	Brasileira
7	TALITA OLIVEIRA MENDONCA	Coleta e análise de dados	018.906.802-73	Brasileira



Ministério do Meio Ambiente - MMA

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio

Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 80862-2	Data da Emissão: 10/02/2022 20:56:28	Data da Revalidação*: 16/12/2022
De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: JONATHAN SILVESTRE GOMES	CPF: 373.103.638-09
Título do Projeto: VIGILÂNCIA DA INFECÇÃO POR <i>Toxoplasma gondii</i> e <i>Trichinella</i> spp em javalis selvagens.	
Nome da Instituição: UNESP JABOTICABAL	CNPJ: 48.031.918/0012-87

Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Previsão de início das coleta dia 05/01/2021	01/2022	12/2023

Equipe

#	Nome	Função	CPF	Nacionalidade
1	Estevam Guilherme Lux Hoppe	Coordenador	216.001.668-30	Brasileira
2	BRUNO DI SALVO	Caçador	216.993.268-27	Brasileira
3	PAULO MARIN	Caçador	808.429.099-15	Brasileira
4	DOUGLAS WUTZKE	Caçador	051.043.989-60	Brasileira
5	PAULO MARIN FILHO	Caçador	098.506.339-48	Brasileira
6	CARLOS DIENON ANTUNES	Caçador	094.580.199-82	Brasileira
7	FLORINDO BOSCHIROLLI BONFIGLIO	Caçador	659.215.779-87	Brasileira
8	TALITA OLIVEIRA MENDONÇA	Pesquisadora	018.906.802-73	Brasileira
9	BRUNO GAZOLA HOPPE	Caçador	018.695.430-17	Brasileira
10	JULIANO ALERICO	Caçador	021.113.670-01	Brasileira

Observações e ressalvas

1	Deve-se observar as as recomendações de prevenção contra a COVID-19 das autoridades sanitárias locais e das Unidades de Conservação a serem acessadas.
2	Esta autorização NÃO libera o uso da substância com potencial agrotóxico e/ou inseticida e NÃO exime o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de atender às exigências e obter as autorizações previstas em outros instrumentos legais relativos ao registro de agrotóxicos (Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002, entre outros).
3	Esta autorização NÃO libera o uso da substância com potencial agrotóxico e/ou inseticida e NÃO exime o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de atender às exigências e obter as autorizações previstas em outros instrumentos legais relativos ao registro de agrotóxicos (Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002, entre outros).
4	O titular de autorização ou de licença permanente, assim como os membros de sua equipe, quando da violação da legislação vigente, ou quando da inadequação, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição do ato, poderá, mediante decisão motivada, ter a autorização ou licença suspensa ou revogada pelo ICMBio, nos termos da legislação brasileira em vigor.
5	Este documento somente poderá ser utilizado para os fins previstos na Instrução Normativa ICMBio nº 03/2014 ou na Instrução Normativa ICMBio nº 10/2010, no que especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
6	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passada, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 080862022022010

CAPÍTULO 1 - RELATÓRIO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE A RESIDÊNCIA

1. Introdução

O Programa de Residência em Área Profissional da Saúde – Medicina Veterinária e Saúde (PRAPS-MVS) foi estabelecido na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (FCAV/Unesp), Campus de Jaboticabal, em 2013. Este programa é uma modalidade de ensino de pós-graduação *lato sensu* caracterizada por “Treinamento em Serviço”. A duração do Programa é de dois anos, totalizando uma carga horária semanal de 60 horas, o que equivale a um total de 5.760 horas de formação. Essa carga horária é dividida em 20% de estratégias educacionais teóricas (EET) e 80% voltadas para estratégias educacionais práticas e teórico-práticas (EETP). Compõem as EET cinco blocos de aulas teóricas: Epidemiologia e Políticas Públicas, Doenças Infecciosas, Parasitárias e Saúde Hospitalar, Reprodução Animal, e Metodologia Científica I e II. As EETP têm sua carga horária dividida entre atividades junto à Saúde Pública, e atividades realizadas nas respectivas subáreas de atuação dos residentes. O PRAPS-MVS é de natureza uniprofissional, ou seja, é direcionado especificamente a Médicos Veterinários. Além disso, é pautado pelos princípios e objetivos do Sistema Único de Saúde (SUS), destacando a importância da integração entre a saúde animal e a saúde pública como parte fundamental da formação e prática profissional.

As atividades transcorreram das 08h00 às 12h00 e das 14h00 às 18h00, de segunda a sexta-feira, no Laboratório de Enfermidades Parasitárias (LabEPar) pertencente ao Departamento de Patologia, Reprodução e Saúde Única (DPRSU) da FCAV/Unesp. O laboratório oferece serviços de diagnóstico coproparasitológico em amostras de animais de produção, como contagem de ovos e oocistos por grama de fezes, coprocultura e identificação larval. O LabEPar também realiza procedimentos de diagnóstico coproparasitológico que viabilizam a detecção de uma ampla gama de parasitas e agentes infecciosos que acometem animais de companhia.

Fundado em 1978, o laboratório tem se dedicado a conduzir pesquisas voltadas à parasitologia de animais domésticos, selvagens e espécies invasoras, com um enfoque específico em saúde única. O grupo de pesquisa associado ao LabEPar busca aprofundar o conhecimento acerca dos parasitas de animais selvagens e dos patógenos associados a cães de caça, e espécies exóticas invasoras como a lebre europeia (*Lepus europaeus*) e o javali (*Sus scrofa*).

2. Descrição das atividades

2.1 Descrição das atividades desenvolvidas junto à Saúde Pública

No âmbito da estratégia teórico-prática de educação em saúde única nas escolas, engajou-se em atividades de conscientização sobre a guarda responsável de animais de estimação. Para isso, proferiram-se palestras para quatro turmas de 8º ano da Escola Municipal de Educação Básica “Coronel Vaz” em 2022, e uma turma do 1º ano da Escola Municipal de Educação Básica “Professor Walter Barioni” em 2023. As atividades consistiram em uma exposição teórica, enfocando a importância da guarda responsável, a responsabilidade na adoção e os cuidados com o bem-estar dos animais, e a relevância de evitar o abandono nas ruas. Também foram abordadas questões relacionadas à aquisição de animais de estimação não-convencionais e zoonoses, incluindo a raiva, endoparasitas, ectoparasitas, esporotricose e leishmaniose. Para tornar a aprendizagem mais lúdica e promover um entendimento mais profundo sobre a posse responsável de animais de estimação, conduziu-se uma gincana em que os alunos foram divididos em grupos e competiram em responder perguntas relacionadas ao tema.

Além disso, acompanhou-se a equipe de Estratégia Saúde da Família até a casa de um morador de Jaboticabal, onde foi realizada a coleta de amostras de fezes de vários animais, incluindo dois cães, duas galinhas, uma calopsita, dois cavalos e cinco porcos, com o propósito de conduzir exames coproparasitológicos. A partir dos resultados desses exames, foi possível fornecer orientações ao munícipe, abordando questões relacionadas à saúde animal e à prevenção de zoonoses.

2.2 Descrição das atividades desenvolvidas junto à Subárea Específica

2.2.1 Rotina Laboratorial

Colaborou-se com a manutenção da limpeza e organização dos laboratórios de uso comum do LabEPar, bem como verificou-se periodicamente o funcionamento de geladeiras e freezers, e zelou-se pelo bom funcionamento de equipamentos como pHmetros, microscópios estereoscópicos, microscópios de luz, e centrífugas. Além disso, também se verificaram periodicamente as quantidades de soluções, reagentes e materiais de consumo do laboratório. Quando em baixas quantidades, procedeu-se à reposição das soluções e solicitou-se a compra de reagentes e materiais que estavam em falta.

No decorrer da residência foram realizados 977 exames coproparasitológicos de animais (Figura 1).

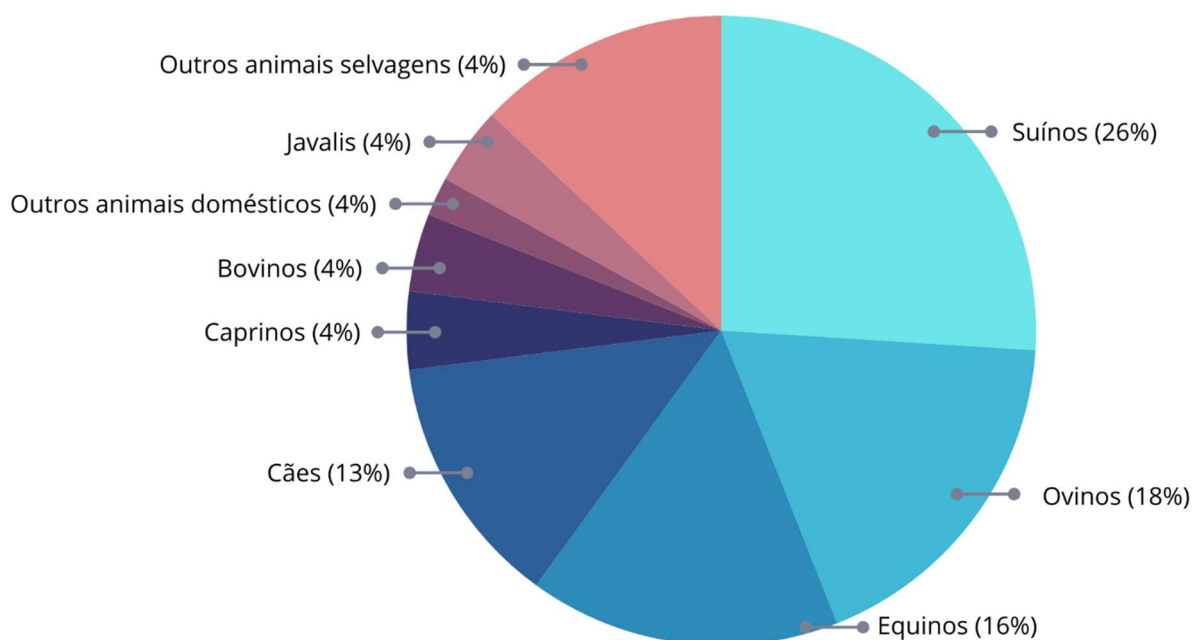


Figura 1. Exames coproparasitológicos realizados no LabEPar/FCAV/Unesp entre os anos de 2022 e 2023. Fonte: Desenvolvido pela autora.

As técnicas utilizadas foram as de Gordon e Whitlock, Sheather e Willis-Molay para exames de flutuação, Watanabe para sedimentação, e Roberts e O'Sullivan para cultura de larvas. Para facilitar a realização dos exames supracitados, elaborou-se um

documento padronizando as técnicas rotineiramente utilizadas na rotina do LabEPar. A coprocultura para identificação de larvas de parasitas do trato intestinal de ruminantes foi realizada para espécies como equinos, caprinos, ovinos, bovinos, alpacas, lhamas e camelos. Quando ovos e oocistos relevantes eram identificados nos exames coproparasitológicos, mensurações e fotomicrografias eram obtidas (Figura 2).

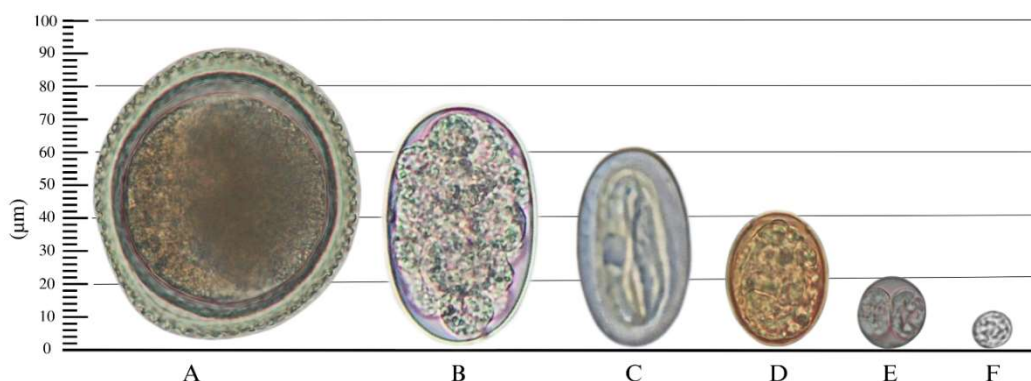


Figura 2. Ovos e oocistos comumente encontrados em animais de companhia, LabEPar/FCAV/Unesp. A: Ovo de *Toxocara canis*. B: Ovo de *Ancylostoma* spp. C: Ovo de *Physaloptera praeputialis*. D: Ovo de *Platynosomum fastosum*. E: Oocisto de *Cystoisospora canis*. F: Oocisto de *Hammondia/Neospora*. Fonte: Desenvolvido pela autora.

As amostras positivas para *Eimeria* spp. no exame coproparasitológico eram esporuladas em dicromato de potássio para posterior identificação da espécie. Laudos eram confeccionados para todos os exames.

Em colaboração com parceiros como o Serviço de Patologia de Animais Selvagens (SEPAS) da FCAV/Unesp, o Projeto Ariranhas e o Parque Zoológico Municipal de Bauru, foram encaminhados ao LabEPar órgãos de animais selvagens tais como coração, pulmão e trato gastrointestinal, para a realização de necropsia parasitológica, ou amostras de helmintos para identificação. Conduziu a necropsia parasitológica de dois bugios, duas ariranhas, duas lontras, quatro onças pardas, duas jaguatiricas, quatro cachorros do mato, um gato mourisco, um furão, um tamanduá bandeira, uma garça, um quero quero, e uma jararaca. Ao longo do período de residência foi possível realizar a identificação morfológica de helmintos de lobo guará (*Filaroides* sp.), onça parda (*Physaloptera praeputialis*), (Figura 3), baleia jubarte

(*Crassicauda* sp., *Brachycladium goliath*, e *Tetrabothrius* sp.), bubalino (*Moniezia expansa*), ariranhas e lontras (*Alaria clathrata*, *Cryptocotyle thapari*, e larvas de *Spirometra* sp.), e papagaio (*Pulluterina* sp.).



Figura 3. Exemplo de prancha de fotomicrografias de helmintos. Os espécimes são *Physaloptera praeputialis* de onça parda (*Puma concolor*), LabEPar/FCAV/Unesp. Fonte: Desenvolvido pela autora.

O laboratório também recebeu amostras de soro e fezes de animais de companhia provenientes do Hospital Veterinário "Governador Laudo Natel" para a realização de testes rápidos para enfermidades bacterianas, virais e parasitárias de animais de companhia. Ao longo da residência foram realizados 10 testes rápidos de Parvovirose, quatro testes rápidos de Giardiose e oito testes rápidos de FIV/FeLV.

2.2.2 Atividade de Apoio à Pesquisa

Como parte das atividades de apoio à pesquisa do LabEPar, participou-se da necropsia para a coleta de amostras de 30 lebres europeias. Durante a necropsia, foram coletadas amostras de tecidos para processamento histopatológico, fezes para exames coproparasitológicos, conteúdo do trato gastrointestinal para posterior pesquisa de helmintos, alíquotas de órgãos, soro e sangue para armazenamento em microtubos a serem congelados, coleta de material para a confecção de inóculos de *Toxoplasma gondii* e inspeção do pelame para verificar a presença de ectoparasitas.

Em relação às amostras coletadas, colaborou-se no processamento histopatológico, nos exames coproparasitológicos, no teste de soroaglutinação microscópica (SAM) para *Leptospira* spp., no teste rosa de Bengala para *Brucella* spp., na reação de imunofluorescência indireta (RIFI) para *T. gondii* e *Neospora caninum* a partir do soro das lebres e de camundongos inoculados, além da extração e purificação de material genético do cérebro de lebres, de camundongos inoculados e de inóculos. As RIFIs e as extrações foram realizadas durante um treinamento técnico de 15 dias no Laboratório de Protozoologia da Universidade Estadual de Londrina (UEL).

Também se participou da necropsia e coleta de amostras de 40 javalis, das quais 10 foram realizadas a campo (nove animais em Capão Bonito/SP e um animal em Botucatu/SP), e o restante no LabEPar. Durante a necropsia, foram coletadas amostras de tecidos para processamento histopatológico e digestão enzimática para pesquisa de *Trichinella* spp., swabs retais, nasais e vaginais armazenados em meio de transporte viral (MTV), RNA *later* ou a seco para posterior congelamento, fezes para exames coproparasitológicos e armazenamento sob congelamento, alíquotas de órgãos, soro e sangue para armazenamento em microtubos a serem congelados, coleta de material para a confecção de inóculos de *T. gondii*, coleta de tecido renal para cultivo de *Leptospira* spp., inspeção do trato urinário para verificar a presença de *Stephanurus dentatus*, e inspeção do pelame em busca de ectoparasitas.

Em relação às amostras coletadas, colaborou-se no processamento histopatológico, nos exames coproparasitológicos, no teste de soroaglutinação microscópica (SAM) para *Leptospira* spp., no teste do teste rosa de Bengala para

Brucella spp., na reação de imunofluorescência indireta (RIFI) para *T. gondii* e *N. caninum*, e extração do material genético de cérebro e de inóculos, seguida de PCR convencional para investigação da presença de *T. gondii* nos produtos da extração. Realizou-se também o planilhamento de informações, organização, armazenamento e envio de amostras de javalis para diferentes instituições parceiras, como o Instituto Pasteur para a pesquisa de raiva, a Fiocruz para a pesquisa de agentes infecciosos diversos e a Coordenadoria de Defesa Agropecuária da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do estado de São Paulo, para a vigilância de Peste Suína Africana. Ademais, foi possível participar da coleta de soro e sangue de cães de caça. Alíquotas destas amostras foram organizadas e armazenadas sob congelamento, e as mesmas análises sorológicas para investigar a presença de *Leptospira* spp., *Brucella* spp., *T. gondii* e *N. caninum* foram realizadas. Implementou-se o processamento da RIFI para *T. gondii* e *N. caninum* no LabEPar, após treinamento sobre a técnica na empresa Imunodot, em Jaboticabal/SP.

Outra atividade incluiu a aplicação do projeto "Estudo multicêntrico sobre parasitas e doenças transmitidas por vetores de cães e gatos no Brasil" em parceria com a empresa Boehringer Ingelheim. Para isso, amostras de soro, sangue, fezes e ectoparasitas de cães e gatos foram coletadas no Hospital Veterinário da FCAV/Unesp. Também se participou de todas as etapas da produção de inóculos de *Cystoisospora* sp. que seriam inoculados em suínos como parte de uma pesquisa de pós-graduação. Além disso, prestou-se auxílio aos membros da Liga Acadêmica de Saúde Pública (LASP) da FCAV/Unesp no projeto "Prevalência de ovos de *Ancylostoma* spp. e *Toxocara canis* em fezes de cães e gatos recolhidas em áreas públicas do município de Jaboticabal, São Paulo", realizando a leitura dos exames coproparasitológicos e auxiliando na escrita do projeto e na correção do relatório final do trabalho. Também se coorientou uma aluna de Iniciação Científica no projeto "Taxonomia integrativa de *S. dentatus* Diesing, 1839 (Nematoda: Syngamidae)", e realizou-se a extração de material genético e auxiliou na realização da PCR convencional de helmintos.

Por fim, auxiliou-se a aprendizagem de estagiários, alunos de iniciação científica e graduação, integrantes de Programas de Educação Tutorial e Ligas Acadêmicas.

2.2.3 Atividades de Extensão

A fim de realizar difusão científica para a comunidade na forma do projetos de extensão universitária, participou-se da elaboração de material informativo impresso e *online* em parceria com a Defesa Agropecuária e a Secretaria de Agricultura e Abastecimento do estado de São Paulo. Este material faz parte do projeto de extensão “Humanos e javalis selvagens: segurança alimentar”.



Figura 4. Material informativo produzido para o projeto de extensão “Humanos e javalis selvagens: segurança alimentar”. LabePar, FCAV/Unesp. Fonte: Desenvolvido pela autora.

O material produzido foi apresentado por outros integrantes da equipe do LabEPar aos participantes da feira Agrishow, em Ribeirão Preto, em 2023, e no evento Bionativa, da FCAV/Unesp, em 2022.

Também se produziu conteúdo didático sobre zoonoses, parasitologia e agentes infecciosos e para o Instagram do LabEPar, e participou-se como coordenadora da LASP, tutorando os estudantes de graduação na elaboração de palestras, cursos e projetos relacionados à saúde pública.

2.2.4 Produção Científica

Ao longo da residência, publicou-se um artigo científico em primeira autoria, e dois em coautoria. Apresentou-se um pôster em primeira autoria, e cinco em coautoria no congresso Parasito2023, da Sociedade Brasileira de Parasitologia, e um pôster em primeira autoria e quatro em coautoria no X Congresso Internacional de Parasitologia Neotropical, obtendo-se o primeiro lugar na categoria Helminologia.

Proferiram-se palestras em diferentes eventos, como na Semana Acadêmica de Medicina Veterinária da Universidade Santo Amaro e da Unesp, Campus de Araçatuba; para o Grupo de Estudos em Animais Selvagens da Fundação de Ensino Superior de Bragança Paulista; no evento ExpoDog organizado pelo Centro Universitário Brasileiro, para a LASP; e em um seminário interno do LabEPar.

Contribuiu-se como membro da banca avaliadora em quatro Trabalhos de Conclusão de Curso de alunos de graduação em Medicina Veterinária pela Unesp/FCAV.

2.2.5 Participação em Órgãos Colegiados

Representou-se os residentes no Conselho do PRAPS-MVS como suplente no ano de 2022, e titular no ano de 2023. Também se representou os residentes como titular na Comissão da Residência Multiprofissional da Unesp (COREMU) em 2023.

3. Considerações das Atividades Desenvolvidas

O Programa de Residência em Atenção Primária à Saúde com ênfase em Medicina Veterinária de Saúde Única (PRAPS-MVS) prepara profissionais para o mercado de trabalho, proporcionando treinamento em serviço que integra as áreas de saúde animal e saúde pública. Durante o programa, foi possível promover a conscientização sobre a guarda responsável de animais de estimação em escolas, difundindo informações relevantes sobre zoonoses e a importância do bem-estar dos animais.

No âmbito das atividades desenvolvidas na área de parasitologia e saúde única no Laboratório de Enfermidades Parasitárias (LabEPar), foram realizados diversos exames coproparasitológicos, reforçando o compromisso com a qualidade dos diagnósticos e a padronização de técnicas. A execução de necropsias em animais selvagens e a identificação morfológica de helmintos contribuíram significativamente para o avanço do conhecimento sobre essas espécies e suas possíveis implicações para a saúde animal e pública. A participação em projetos de pesquisa e extensão evidenciou o engajamento com a produção e divulgação científica. Destacou-se ao longo da residência ao publicar e apresentar artigos e pôsteres em importantes congressos da área de parasitologia, além de ministrar palestras em eventos acadêmicos, contribuindo assim para o desenvolvimento acadêmico de futuros profissionais de saúde.

Também foram desempenhadas funções em órgãos colegiados, colaborando ativamente para o aprimoramento do programa de residência e representando os demais residentes. Em resumo, a residência na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista (FCAV/Unesp) foi uma oportunidade enriquecedora, tanto do ponto de vista pessoal quanto profissional.

CAPÍTULO 2 - INVESTIGAÇÃO DA INFECÇÃO POR *Toxoplasma gondii* EM JAVALIS (*Sus scrofa*) DE VIDA LIVRE

Resumo

A toxoplasmose, enfermidade causada pelo parasita *Toxoplasma gondii*, é uma zoonose reemergente e potencialmente fatal. O javali é uma espécie invasora e sua caça foi autorizada e regulamentada no Brasil em 2013. A investigação do perfil sanitário e epidemiológico destas populações no país é uma das ações previstas para o controle e monitoramento da espécie. Sendo assim, o presente estudo se propõe a investigar a presença de infecção por *T. gondii* em amostras de javalis de vida livre provenientes do estado de São Paulo, Brasil, e fornecer informações acerca da distribuição e diversidade dos genótipos circulantes nesta espécie na região. Para isso, foram empregadas técnicas moleculares de amplificação por PCR convencional do material genético deste parasita em 112 amostras de cérebro de javalis. Todas as amostras foram negativas. Todavia, estudos sorológicos paralelos a este demonstraram a presença de *T. gondii* na região, o que representa um risco à saúde animal e à saúde humana, uma vez que os caçadores de javalis se alimentam da carne de caça, e a oferecem a seus familiares e seus cães.

Palavras-chave: Apicomplexa, Espécie Invasora, Toxoplasmose, Saúde Única, Suidae.

ABSTRACT

Toxoplasmosis, an illness caused by the parasite *Toxoplasma gondii*, is a reemerging and potentially fatal zoonosis. The wild boar is an invasive species, and its hunting was authorized and regulated in Brazil in 2013. Investigating the sanitary and epidemiological profile of these populations in the country is one of the planned actions for the control and monitoring of the species. Therefore, this study aims to investigate the presence of *T. gondii* infection in samples from free-ranging wild boars from the state of São Paulo, Brazil, and provide information about the distribution and diversity of circulating genotypes in this species in the region. For this purpose, molecular techniques were employed, using conventional PCR amplification of the genetic material of this parasite in 112 samples of wild boar brains. All samples tested negative. However, parallel serological studies demonstrated the presence of *T. gondii* in the region, posing a risk to animal and human health, as hunters of wild boars consume the game meat and offer it to their family members and dogs.

Keywords: Apicomplexa, Invasive Species, Toxoplasmosis, One Health, Suidae.

1. Introdução

A expansão geográfica e demográfica humana tem ocasionado a modificação dos ecossistemas globais, aproximando pessoas, animais domésticos e selvagens. Esse contato pode levar ao ressurgimento de doenças que ameaçam tanto a saúde pública quanto a animal (Vanwormer et al., 2014). Dentre as doenças reemergentes de importância médica e veterinária destaca-se a toxoplasmose, uma zoonose global e potencialmente fatal. Estima-se que um terço da população humana mundial esteja cronicamente infectada por *Toxoplasma gondii*, sendo as manifestações clínicas de toxoplasmose mais severas em pessoas imunocomprometidas e neonatos. Ressalta-se que a América do Sul apresenta a maior prevalência de toxoplasmose latente em gestantes (Rostami et al., 2021).

O *T. gondii* é um parasita heteroxeno e polixeno pertencente ao filo Apicomplexa, e o único representante do gênero *Toxoplasma* (Almeria e Dubey, 2021; Pal et al., 2021). Os felídeos, tanto domésticos quanto selvagens, são os hospedeiros definitivos e, portanto, os únicos capazes de eliminar oocistos nas fezes (Dubey, 2010). *Toxoplasma gondii* é capaz de infectar potencialmente qualquer espécie homeotérmica, incluindo humanos, que passam a atuar como hospedeiros intermediários do parasita (Almeria e Dubey, 2021). A infecção pode ocorrer quando há ingestão de oocistos presentes em água ou alimentos contaminados, ao se consumir um hospedeiro intermediário com cistos do parasita em seus tecidos, ou por meio de transmissão vertical (como a transplacentária ou transmamária) (Tenter et al., 2000). Os oocistos de *T. gondii* são muito resistentes e podem acumular-se e

permanecer infectantes por mais de um ano sob uma variedade de condições ambientais (Almeria e Dubey, 2021).

O javali (*Sus scrofa* Linnaeus, 1758) foi listado como uma das 100 espécies invasoras mais nocivas do mundo devido à sua ampla distribuição geográfica, crescentes conflitos com humanos e dificuldades de manejo (Lowe et al., 2000). A espécie foi globalmente difundida após sua domesticação e formou populações selvagens em diversos locais (Frantz et al., 2016), dentre eles o Brasil, desde o século XV (Donkin, 1985). Os javalis entram em contato com o *T. gondii* de seu ambiente local e, portanto, podem atuar como indicadores para a compreensão das variações geográficas do parasita (Beral et al., 2012). Além disso, a espécie é necrófaga, expondo-se a um maior risco de infecção devido a esse comportamento trófico (Lizana et al., 2021).

O abate de javalis foi autorizado em todo o território nacional pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA em 2013, quando o órgão governamental caracterizou o javali como espécie nociva, considerando todas as suas formas, linhagens, raças e diferentes graus de cruzamento com porcos domésticos (IBAMA, 2013). A carne dos animais abatidos geralmente é consumida pelos caçadores e seus cães de caça, e distribuída localmente de forma irregular. Quando essa carne é consumida malcozida, ela pode se tornar uma fonte de infecção para as pessoas (Choi et al., 1997). Além disso, a falta de higiene durante a manipulação e o preparo culinário podem causar contaminações cruzadas, tornando-se uma origem adicional de contágio a humanos (Jones e Dubey, 2012).

Sendo assim, o presente estudo se propõe a empregar técnicas moleculares para caracterizar geneticamente cepas de *T. gondii* obtidas de javalis selvagens provenientes do estado de São Paulo, Brasil, buscando fornecer informações acerca da distribuição e diversidade dos genótipos circulantes na região.

2. Materiais e métodos

2.1 Aspectos éticos e legais

Este estudo utilizou amostras de cérebro de javalis armazenadas no banco do Laboratório de Enfermidades Parasitárias da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV), UNESP, Câmpus de Jaboticabal. Essas amostras estão associadas a pesquisas prévias, as quais já obtiveram autorização para seu uso pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da FCAV/UNESP, por meio dos protocolos 1190/19, 3683/20, 3413/21. Além disso, o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) também concedeu autorização para seu uso, conforme os registros SISBIO 62641-2, 67577-1, 84726-1, 80862-2.

2.2 Área de Estudo e Obtenção de Amostras

Foram utilizadas 112 alíquotas de cérebro de javalis armazenadas a -20°C. Estas amostras fazem parte da coleção biológica do LabEPar/FCAV/Unesp, Câmpus de Jaboticabal, e foram coletadas de javalis abatidos no estado de São Paulo por controladores de fauna autorizados. Os javalis foram abatidos em áreas rurais das

idades de Monte Azul, Morro Agudo, Barretos, Cajobi, Matão, São Simão, Paraíso, Colina, Bebedouro, Monte Alto, Tapabuã, Paraíso, Icém, Capão Bonito, Botucatu, e Américo Brasiliense. A área de estudo no estado de São Paulo está localizada na zona de transição entre os biomas do Cerrado e da Mata Atlântica. O clima é subtropical úmido, com uma temperatura média anual acima de 18°C e uma precipitação média anual entre 1200 e 1500 mm. Elas passam por 4 a 5 meses de seca no inverno, entre maio e setembro, e estão situadas cerca de 600 m acima do nível do mar (CIIAGRO, 2019; IBGE, 2019; INMET, 2019). A agricultura é a principal atividade econômica, com ênfase nas culturas de cana-de-açúcar, soja, milho, amendoim e tomate, além da criação de gado bovino e aves (São Paulo, 2012).

2.3 Reação em Cadeia da Polimerase

Extraíu-se DNA de fragmentos de cérebro macerados utilizando-se o kit DNeasy Blood & Tissue (Qiagen, Hilden, Alemanha), conforme as instruções do fabricante. A presença de DNA amplificável foi verificada por meio de PCR convencional, utilizando oligonucleotídeos iniciadores direcionados ao gene endógeno de mamíferos que codifica a enzima gliceraldeído-3-fosfato desidrogenase (GAPDH), seguindo o protocolo descrito por Birkenheuer et al. (2003). Para detectar a presença de DNA de *T. gondii* nas amostras, foram empregados os oligonucleotídeos iniciadores TOX4 (CGCTGCAGGGAGGAAGACG AAAGTTG) e TOX5 (CGCTGCAG ACACAGTGCATCTGGATT), que visam um fragmento repetitivo não codificante de 529 pares de base no genoma deste patógeno (REP-529) (Homan et al., 2000). A reação de PCR foi realizada em um volume de 25 µL contendo 0.1 mM

de cada oligonucleotídeo iniciador, 1X de PCR buffer 10X, 1,5 mM de MgCl₂ 50 mM, 0,2 mM de dNTP mix 10 mM, 2 U/rxn de Platinumtm Taq DNA Polymerase, 13,65 µL de água *nuclease-free*, e 2,5 µL de DNA template. As condições de ciclagem da PCR foram desnaturação inicial a 94°C por 7 minutos, seguida por 35 ciclos de desnaturação a 94°C por 1 minuto, anelamento dos oligonucleotídeos iniciadores a 60°C por 1 minuto, e extensão a 72°C por 1 minuto, e extensão final a 72°C por 10 minutos.

Foi utilizado como controle positivo da reação o material genético de isolados de *T. gondii* cedidos pelo Laboratório de Protozoologia da Universidade Estadual de Londrina, PR. Água ultrapura estéril foi empregada como controle negativo.

3. Resultados

O material genético da maioria das amostras continha quantidades e qualidades satisfatórias de DNA, com valores compreendidos entre 150 e 300 ng/µL e uma relação 260/280 variando de 1,8 a 2,0. Contudo, duas das amostras não puderam ser amplificadas pelo gene GAPDH e, conseqüentemente, foram excluídas do estudo. Todas as 110 amostras remanescentes obtiveram resultado negativo para o fragmento repetitivo não codificante de *T. Gondii*.

4. Discussão

Os javalis podem atuar como sentinelas ambientais da circulação de *T. gondii*, dada a sua elevada prevalência de infecção, conforme indicado por estudos anteriores

(Rostami et al., 2017). Os hábitos de necrófagos e predatório dos javalis, associados ao canibalismo (Massei e Genov, 2004; Ballari e Barrios-García, 2014; Coker et al., 2011), podem influenciar na epidemiologia da infecção por *T. gondii* nessa espécie.

Em pesquisa paralela conduzida no Laboratório de Enfermidades Parasitárias (LabEPar), utilizaram-se amostras de soro dos mesmos espécimes avaliados neste estudo pelo teste diagnóstico de reação de imunofluorescência indireta (RIFI) (Lux-Hoppe 2024, dados não publicados). Constatou-se uma soroprevalência de 32,04% (35/108) para *T. Gondii*. Além disso, um estudo adicional, também conduzido no LabEPar, revelou uma prevalência de 38% (31/81) em amostras de soro de cães de caça (Lux-Hoppe 2024, dados não publicados). Isso demonstra que, apesar de todas as amostras testadas por meio de PCR convencional serem negativas, o patógeno está circulando em javalis selvagens e cães de caça na região.

Estes resultados são corroborados por evidências sorológicas anteriores (Fornazari et al., 2009; Brandão et al., 2019; Machado et al., 2019). Machado et al. (2021), além de análise sorológica, realizaram o isolamento e caracterização molecular desse parasita na região estudada (ToxoDB #6), pertencente à linhagem clonal Brl.

Um resultado positivo na RIFI associado a uma PCR negativa para *T. gondii* pode ser obtido em casos específicos, tais como: quando o animal foi exposto ao parasita no passado, ou se o parasita estava na fase crônica da infecção e não presente no sangue ou nas amostras analisadas. Além disso, a PCR pode fornecer um resultado falso negativo se os fragmentos de tecido forem insuficientes (TRUPPEL et al., 2010).

Sendo assim, apesar de todas as PCRs terem sido negativas, é evidente que *T. gondii* circula em javalis selvagens na região estudada, representando um risco à saúde animal e à saúde humana, uma vez que os caçadores de javalis e seus familiares se alimentam da carne de caça, e a oferecem a seus animais (Machado et al., 2021).

5. Conclusão

Os javalis desempenham um papel significativo como sentinelas ambientais na disseminação de *T. gondii*. Apesar das PCRs negativas, a soroprevalência de estudos paralelos alerta para o risco à saúde animal e humana, especialmente considerando o consumo de carne de caça por caçadores e seus animais.

Agradecimentos

Os autores agradecem o Ministério da Saúde pela bolsa fornecida à residente, que possibilitou a realização deste trabalho.

Referências

Almeria, S., Dubey, J.P., 2021. Foodborne transmission of *Toxoplasma gondii* infection in the last decade. An overview. Res. Vet. Sci. 135, 371-385. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2020.10.019>

Ballari, S.A., Barrios-García, M.N., 2014. A review of wild boar *Sus scrofa* diet and factors affecting food selection in native and introduced ranges. Mamm. Rev. 44, 124-134. <https://doi.org/10.1111/mam.12015>

Beral, M., Rossi, S., Aubert, D., Gasqui, P., Terrier, M. E., Klein, F., Villena, I., Abrial, D., Gilot-Fromont, E., Richomme, C., Hars, J., Jourdain, E., 2012. Environmental factors associated with the seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in wild boars (*Sus scrofa*), France. EcoHealth 9, 303-309. <https://doi.org/10.1007/s10393-012-0786-2>

Birkenheuer, A.J., Levy, M.G., Breitschwerdt, E.B., 2003. Development and evaluation of a seminested PCR for detection and differentiation of *Babesia gibsoni* (Asian genotype) and *B. canis* DNA in canine blood samples. J. Clin. Microbiol. 41, 4172-4177. <https://doi.org/10.1128/JCM.41.9.4172-4177.2003>

Brandão, L.N.S., Rosa, J.M.A., Kramer, B., Sousa, A.T.H.I.D., Trevisol, I.M., Silva, V.S., Nakazato, L., Dutra, V., 2019. Detection of *Toxoplasma gondii* infection in feral wild boars (*Sus scrofa*) through indirect hemagglutination and PCR. Cienc. Rural 49. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20180640>

Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas (CIIAGRO), 2019. Monitoramento Climático. <http://www.ciiagro.sp.gov.br/ciiagroonline/>. Acessado em 18 de janeiro de 2024.

Choi, W. Y., Nam, H. W., Kwak, N. H., Huh, W., Kim, Y. R., Kang, M. W., Cho, S.Y., Dubey, J. P., 1997. Foodborne outbreaks of human toxoplasmosis. J. Infect. Dis. 175, 1280-1282. <https://doi.org/10.1086/593702>

Coker, R., Rushton, J., Mounier-Jack, S., Karimuribo, E., Lutumba, P., Kambarage, D., Pfeiffer, D.U., Stärk, K., Rweyemamu, M., 2011. Towards a conceptual framework to support one-health research for policy on emerging zoonoses. Lancet Infect. Dis. 11, 326-331. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(10\)70312-1](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(10)70312-1)

Donkin, R.A., 1985. The peccary: with observations on the introduction of pigs to the New World. Trans. Am. Philos. Soc. 75 1-152. <https://doi.org/10.2307/1006340>

Dubey, J.P., 2010. Toxoplasmosis of Animals and Humans. CRC Press, Florida.

Fornazari, F., Langoni, H., da Silva, R.C., Guazzelli, A., Ribeiro, M.G., Chiacchio, S.B., 2009. *Toxoplasma gondii* infection in wild boars (*Sus scrofa*) bred in Brazil. Vet. Parasitol. 164, 333-334. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2009.05.005>

Frantz, L., Meijaard, E., Gongora, J., Haile, J., Groenen, M.A., Larson, G., 2016. The evolution of Suidae. Annu. Rev. Anim. Biosci. 4, 61-85.

Homan, W.L., Vercammen, M., De Braekeleer, J., Verschueren, H., 2000. Identification of a 200-to 300-fold repetitive 529 bp DNA fragment in *Toxoplasma gondii*, and its use for diagnostic and quantitative PCR. Int. J. Parasitol. 30, 69-75.
[https://doi.org/10.1016/S0020-7519\(99\)00170-8](https://doi.org/10.1016/S0020-7519(99)00170-8)

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis (IBAMA), 2013. Instrução Normativa IBAMA N8 03 de 31 de janeiro de 2013. Ministério do Meio Ambiente (MMA), Brasília.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2019. Mapa de clima do Brasil.
<http://mapas.ibge.gov.br/tematicos.html>. Acessado em 18 de janeiro de 2024.

Instituto Nacional de Meteorologia. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (INMET), 2019. Precipitação Total Anual.
<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/page&page=desvioChuvaAnual>.
 Acessado em 18 de janeiro de 2024.

Jones, J.L., Dubey, J.P., 2012. Foodborne toxoplasmosis. Clin. Infect. Dis. 55, 845-851.

Lizana, V., Gortázar, C., Muniesa, A., Cabezón, Ó., Martí-Marco, A., López-Ramon, J., Cardells, J., 2021. Human and environmental factors driving *Toxoplasma gondii*

prevalence in wild boar (*Sus scrofa*). Res. Vet. Sci. 141, 56-62.

<https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2021.10.007>

Lowe, S., Browne, M., Boudjelas, S., De Poorter, M., 2000. 100 of the world's worst invasive alien species: a selection from the global invasive species database. Invasive Species Specialist Group, Auckland.

Machado, F.P., Kmetiuk, L.B., Teider-Junior, P.I., Pellizzaro, M., Yamakawa, A.C., Martins, C.M., Bach, R.W., Morikawa, V.M., Barros-Filho, I.R., Langoni, H., Santos A.P., Biondo, A. W., 2019. Seroprevalence of anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in wild boars (*Sus scrofa*), hunting dogs, and hunters of Brazil. PLoS One 14, e0223474.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0223474>

Machado, D.M.R., de Barros, L.D., Nino, B.D.S.L., de Souza Pollo, A., dos Santos Silva, A.C., Perles, L., André, M.R., Machado, R.Z., Garcia, J.L., Hoppe, E.G.L., 2021. *Toxoplasma gondii* infection in wild boars (*Sus scrofa*) from the State of São Paulo, Brazil: Serology, molecular characterization, and hunter's perception on toxoplasmosis. Vet. Parasitol.: Reg. Stud. Rep. 23, 100534.

<https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2021.100534>

Massei, G., Genov, P.V., 2004. The environmental impact of wild boar. Galemys 16, 135-145.

Pal, M., Berhanu, G., Steinmetz, C.H., Durglishvili, N., 2021. Toxoplasmosis: An emerging and reemerging zoonosis of global public health concern. *Am. J. Infect. Dis.* 9, 32-38. <https://doi.org/10.12691/ajidm-9-2-1>

Rostami, A., Riahi, S.M., Esfandyari, S., Habibpour, H., Mollalo, A., Mirzapour, A., Behniafar, H., MohammadiMoghadam, S., Kyvanani, N.A., Aghaei, S., Bazrafshan, N., Ghazvini, S., 2021. Geo-climatic factors and prevalence of chronic toxoplasmosis in pregnant women: A meta-analysis and meta-regression. *Environ. Pollut.* 288, 117790. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.117790>

São Paulo, Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Regional, 2012. Caracterização socioeconômica das regiões do Estado de São Paulo. www.planejamento.sp.gov.br/noti_anexo/files/uam/trabalhos/Barretos.pdf. Acessado em 18 de janeiro de 2024.

Tenter, A.M., Heckeroth, A.R., Weiss, L. M., 2000. *Toxoplasma gondii*: from animals to humans. *Int. J. Parasitol.* 30, 1217-1258. [https://doi.org/10.1016/S0020-7519\(00\)00124-7](https://doi.org/10.1016/S0020-7519(00)00124-7)

Truppel, J.H., Reifur, L., Montiani-Ferreira, F., Lange, R.R., de Castro Vilani, R.G.D. O., Gennari, S.M., Thomaz-Soccol, V., 2010. *Toxoplasma gondii* in Capybara (*Hydrochaeris hydrochaeris*) antibodies and DNA detected by IFAT and PCR. *Parasitol. Res.* 107, 141-146. <https://doi.org/10.1007/s00436-010-1848-4>

VanWormer, E., Miller, M. A., Conrad, P. A., Grigg, M. E., Rejmanek, D., Carpenter, T. E., Mazet, J. A., 2014. Using molecular epidemiology to track *Toxoplasma gondii* from terrestrial carnivores to marine hosts: implications for public health and conservation. PLOS Negl. Trop. Dis. 8, e2852. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0002852>

CAPÍTULO 3 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Programa de Residência em Atenção Primária à Saúde, com foco em Medicina Veterinária de Saúde Única (PRAPS-MVS), ofereceu uma experiência abrangente, integrando saúde animal e pública. Durante o programa, destacou-se a promoção da conscientização sobre zoonoses e a guarda responsável de animais em escolas, além do compromisso com a qualidade diagnóstica no LabEPar.

As atividades no LabEPar, como exames coproparasitológicos, necropsias em animais selvagens e identificação morfológica de helmintos, avançaram o conhecimento sobre essas espécies. A participação em projetos, apresentações em congressos e contribuições acadêmicas demonstraram engajamento na produção científica e no desenvolvimento de futuros profissionais.

Em relação aos javalis como sentinelas ambientais de *T. gondii*, os estudos do LabEPar revelaram uma alta prevalência de infecção, evidenciando a circulação ativa do parasita. Apesar das PCRs negativas, a soroprevalência de 32,04% em javalis e 38% em cães de caça reforça a presença do patógeno na região.

Os resultados indicam que, mesmo com PCRs negativas, *T. gondii* está ativamente circulando em javalis selvagens, representando um risco significativo à saúde animal e humana, especialmente considerando o consumo de carne de caça.