

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGROVETERINÁRIAS – CAV
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL – PPGCA**

FAIANE REILA SOUSA CENTENARO DUARTE

**PREVALÊNCIA DA INFECÇÃO POR *Acanthocheilonema reconditum* EM CÃES NO
MUNICÍPIO DE LAGES – SC**



**LAGES
2024**

FAIANE REILA SOUSA CENTENARO DUARTE

**PREVALÊNCIA DA INFECÇÃO POR *Acanthocheilonema reconditum* EM CÃES NO
MUNICÍPIO DE LAGES – SC**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal no Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal do Centro de Ciências Agroveterinárias – CAV, da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC.

Orientador: Prof. Dr. Andreas Lazaros Chryssafidis

LAGES

2024

**Ficha catalográfica elaborada pelo programa de geração automática da
Biblioteca Universitária Udesc,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

Duarte, Faiane Reila Sousa Centenaro
PREVALÊNCIA DA INFECÇÃO POR *Acanthocheilonema
reconditum* EM CÃES NO MUNICÍPIO DE LAGES - SC /
Faiane Reila Sousa Centenaro Duarte. -- 2024.
46 p.

Orientador: Andreas Lazaros Chryssafidis
Dissertação (mestrado) -- Universidade do Estado de
Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias,
Programa de Pós-Graduação , Lages, 2024.

1. Saúde Única. 2. Diagnóstico Veterinário. 3. Filariose. I.
Lazaros Chryssafidis, Andreas. II. Universidade do Estado de
Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias,
Programa de Pós-Graduação . III. Título.

FAIANE REILA SOUSA CENTENARO DUARTE

**PREVALÊNCIA DA INFECÇÃO POR *Acanthocheilonema reconditum* EM CÃES NO
MUNICÍPIO DE LAGES – SC**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Ciência Animal no Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal do Centro de Ciências Agroveterinárias – CAV, da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC.

Orientador: Prof. Dr. Andreas Lazaros Chryssafidis

BANCA EXAMINADORA

**DR. ANDREAS LAZAROS CHRYSSAFIDIS
UDESC LAGES – SC**

**DR. ANDERSON BARBOSA DE MOURA
UDESC LAGES – SC**

**DRA. BRUNA FERNANDA DA SILVA
UNIPLAC LAGES – SC**

**DR. LUIZ CLÁUDIO MILETTI
UDESC LAGES – SC**

**DR. CÉSAR CRISTIANO BASSETTO
UNESP-BOTUCATU**

Lages, 21 de Junho de 2024.

A Deus, meus pais e minha família, pela
força de sempre!

AGRADECIMENTOS

A todos os meus professores do curso de Programa de Pós- Graduação em Ciência animal do Centro de Ciências Agroveterinárias – CAV – UDESC, pelos ensinamentos.

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

Aos meus pais, Neodir e Joana, que sempre me incentivaram o estudo em primeiro lugar, sempre me guiando em todas as escolhas.

Ao meu marido, James, que nunca mediu esforços em todos os momentos, desde que nos conhecemos, me apoiando e auxiliando na nossa grande jornada de ser pais.

Meus irmãos Adrielle e Bruno que sempre confiaram no meu potencial.

Aos meus tesouros, Lucca e Laura, meus filhos e força que me impulsiona.

Ao professor Andreas que me deu a oportunidade de mostrar meu trabalho, me auxiliando durante este período.

Aos professores Anderson e Lúcia, obrigada pelos ensinamentos.

Às minhas amigas Larissa, Anna Paula e os demais colegas do laboratório.

Às amigas Geanice, Mariana e Faby por me ajudarem com as coletas.

A todos os proprietários do município que permitiram a coleta de sangue de seus animais, colaborando com a pesquisa.

Às bolsistas do LAPAR/UDESC, Maria, Hanna e Júlia que foram fundamentais para a realização de todo o projeto.

“Faça o teu melhor, na condição que você tem, enquanto você não tem condições melhores para fazer melhor ainda.”
(Mário Sérgio Cortella)

RESUMO

Acanthocheilonema reconditum (sin. *Dipetalonema reconditum*) é um nematódeo filarídeo transmitido por artrópodes (pulgas, piolhos e carrapatos), que parasita principalmente o tecido subcutâneo e gordura perirrenal de canídeos. Apresenta distribuição mundial, e há relatos de infecção em outras espécies, incluindo o ser humano. É considerado um parasito pouco patogênico para os cães, sendo sua maior importância relacionada à interferência no diagnóstico de *Dirofilaria immitis*, outro filarídeo, mais patogênico e de grande impacto à saúde canina. Não há estudos indicando a presença de *D. immitis* na cidade de Lages, Santa Catarina, e região do Planalto Serrano, porém, diferentes laboratórios da região indicaram a presença de microfilárias em amostras de sangue de cães, solicitando auxílio à equipe do LAPAR-CAV-UDESC na identificação do agente. A avaliação morfológica dos espécimes indicou compatibilidade com larvas de *A. reconditum*. Sendo assim, o objetivo do presente trabalho foi determinar a prevalência da infecção de *A. reconditum* em cães no município de Lages, SC, Brasil. Para isso, foram coletadas e avaliadas 444 amostras sanguíneas de cães provenientes de diferentes bairros deste município. Destes, foram detectados e coletados ectoparasitos de 158 animais. Estas amostras foram analisadas por meio de esfregaço sanguíneo corados com kit panótico rápido e teste de Knott modificado, para avaliar a presença e a morfologia das microfilárias. A prevalência encontrada da infecção por *A. reconditum* nos cães de Lages foi de 22% (98/444), de acordo com os resultados do teste de Knott modificado, não encontrando nenhum outro filarídeo nas amostras avaliadas. O teste de esfregaço sanguíneo indicou positividade de 4,3% (19/444) animais, confirmando sua menor sensibilidade. Todos os animais positivos no esfregaço sanguíneo foram positivos no teste de Knott modificado. Dentre os ectoparasitos coletados, a ordem Siphonaptera teve maior ocorrência, presente em 93,0% dos 158 animais no qual foram coletados ectoparasitos. Houve associação entre a presença de *Pulex irritans* ($p=0,008$) e animais positivos para a infecção por *A. reconditum*, enfatizando a importância da continuidade desta investigação, dado o risco de transmissão zoonótica deste filarídeo, e a alta prevalência da infecção canina no município.

Palavras-chave: Saúde Única; Diagnóstico Veterinário; Filariose.

ABSTRACT

Acanthocheilonema reconditum (syn. *Dipetalonema reconditum*) is a filarial nematode transmitted by arthropods (fleas, lice, and ticks) that primarily parasitizes the subcutaneous tissue and perirenal fat of canids. It has a worldwide distribution, and there are reports of infection in other species, including humans. It is considered a minimally pathogenic parasite for dogs, with its main importance being related to interference in the diagnosis of *Dirofilaria immitis*, another more pathogenic filarial nematode with significant impact on canine health. There are no studies indicating the presence of *D. immitis* in the city of Lages, Santa Catarina, and the Serrano Plateau region. However, different laboratories in the region have reported the presence of microfilariae in blood samples from dogs, requesting assistance from the LAPAR-CAV-UDESC team for agent identification. Morphological evaluation of the specimens indicated compatibility with *A. reconditum* larvae. Therefore, the objective of this study was to determine the prevalence of *A. reconditum* infection in dogs in the municipality of Lages, SC, Brazil. To achieve this, 444 blood samples were collected and evaluated from dogs in different neighborhoods of this municipality. Ectoparasites were detected and collected from 158 animals. These samples were analyzed through blood smear staining with a rapid Panoptic kit and modified Knott's test to evaluate the presence and morphology of microfilariae. The prevalence of *A. reconditum* infection in dogs in Lages was found to be 22% (98/444) according to the modified Knott's test results, with no other filarial nematodes found in the evaluated samples. The blood smear test indicated a positivity of 4.3% (19/444) animals, confirming its lower sensitivity. All animals positive in the blood smear test were also positive in the modified Knott's test. Among the collected ectoparasites, the order Siphonaptera had the highest occurrence, present in 93.0% of the 158 animals from which ectoparasites were collected. There was an association between the presence of *Pulex irritans* ($p=0.008$) and animals positive for *A. reconditum* infection, emphasizing the importance of continuing this investigation given the zoonotic transmission risk of this filarial nematode and the high prevalence of canine infection in the municipality.

Keywords: One Health; Veterinary Diagnosis; Filariasis.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Representação do ciclo biológico de <i>Acanthocheilonema reconditum</i>	18
Figura 2 - Localização da cidade de Lages – SC no mapa do Estado de Santa Catarina.	25
Figura 3 - Morfologia de cabeça e cauda de microfilária de <i>Acanthocheilonema reconditum</i> , de espécimes avaliados neste estudo. A – Microfilária com detalhe (aumento de 40x vezes) aumentado, demonstrando a cabeça obtusa, com gancho cefálico. B – Microfilária com detalhe aumentado (idem anterior) da cauda em formato de gancho.	30
Figura 4 – Origem dos animais avaliados neste estudo, de acordo com histórico fornecido pelos tutores no questionário epidemiológico.	31
Figura 5 - Mapa dos 77 bairros urbanos de origem dos cães avaliados neste estudo, em Lages – SC. Estão representados por meio de cores, o número de amostras coletadas (cinza) e o número de cães positivos para a infecção por <i>Acanthocheilonema reconditum</i> (vermelha).	33

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Estudos de prevalência da infecção por <i>Acanthocheilonema reconditum</i> em cães de diferentes regiões do Brasil.....	19
Quadro 2 – Morfometrias de microfilárias de <i>Acanthocheilonema reconditum</i> e <i>Dirofilaria immitis</i> em cães, compiladas da literatura.....	21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Fatores relacionados aos cães amostrados e avaliação de associação com animais positivos para infecção por <i>Acanthocheilonema reconditum</i> em Lages, SC.	31
Tabela 2 – Relação dos ectoparasitos coletados e a relação da presença da espécie em animais positivos para a infecção por <i>Acanthocheilonema reconditum</i> em cães de Lages.	32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

°C	Graus Celsius
Div	Divisões
EDTA	Ácido etilenodiaminotetracético
L1	Larva de 1° estágio
L2	Larva de 2° estágio
L3	Larva de 3° estágio
L4	Larva de 4° estágio
L5	Larva de 5° estágio
TKM	Teste de Knott Modificado
mL	Mililitro
Mm	Milímetro
µL	Microlitro
µm	Micrômetro
Rpm	Rotações por minuto
UDESC	Universidade do Estado de Santa Catarina

LISTA DE SÍMBOLOS

%	Porcentagem
™	Trade Mark

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
1.1 FILARIOSES	17
1.2 CLASSIFICAÇÃO E CICLO BIOLÓGICO	17
1.3 DIROFILARIOSE	19
1.4 DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE <i>ACANTHOICHEILONEMA</i> <i>RECONDITUM</i>	19
1.5 PATOGENIA E SINAIS CLÍNICOS	20
1.6 PARASITOSE NO SER HUMANO	21
1.7 MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO	21
1.8 TRATAMENTO E CONTROLE	22
OBJETIVOS	24
1.9 OBJETIVO GERAL	24
1.10 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	24
MATERIAL E MÉTODOS	25
1.11 LOCAL DO ESTUDO	25
1.12 AMOSTRAGEM	26
1.13 TESTES DIAGNÓSTICOS	27
1.13.1 Esfregaço Sanguíneo	27
1.13.2 Teste de Knott Modificado e Avaliação Morfométrica	27
1.13.3 Identificação dos Ectoparasitos Coletados	28
1.14 ANÁLISE ESTATÍSTICA	28
RESULTADOS	29
DISCUSSÃO	34
CONCLUSÃO	36
REFERÊNCIAS	37
APÊNDICE A – TERMO DE ESCLARECIMENTO E LIVRE ESCLARECIMENTO UTILIZADO NESTE ESTUDO	43
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO EPIDEMIOLÓGICO APLICADO AOS TUTORES E RESPONSÁVEIS PELOS CÃES AVALIADOS NESTE ESTUDO	45

INTRODUÇÃO

As filariose são infecções causadas por helmintos que afetam animais e seres humanos, estão presentes em diferentes regiões geográficas do mundo e são caracterizadas pela liberação de microfírias na corrente sanguínea do hospedeiro definitivo (HD) durante parte do seu ciclo (PATTON; FAULKNER, 1992). Além de sua relevância nos animais domésticos, casos em humanos também foram relatados na literatura (HUYNH; THEAN; MAINI, 2001; JOHN et al., 2012). A transmissão dessas enfermidades para outros animais e humanos ocorre por meio de vetores hematófagos, dentre eles mosquitos, pulgas, carrapatos e piolhos (LÓPEZ et al., 2012).

No Brasil já foram relatadas as espécies de nematódeos filarídeos como *Acanthocheilonema reconditum*, *Cercopithifilaria binae* e *Dirofilaria immitis* em canídeos domésticos e silvestres, no entanto, *A. reconditum* e *D. immitis* são possivelmente as espécies de maior ocorrência no país (GENCHI; KRAMER, 2020). *A. reconditum* é um dos filarídeos mais frequentes em cães, sendo importante a sua distinção de outras espécies mais patogênicas, como *D. immitis*, visto que erros no diagnóstico podem induzir a tratamentos inadequados (LABARTHE et al., 2014; RAMOS et al., 2016).

No Brasil, o percentual de cães com a presença de microfírias e/ou a forma adulta de *A. reconditum* é subestimado, principalmente devido à escassez de dados na literatura, assim como a pouca evidência da infecção do parasito em cães, por parte dos profissionais médicos veterinários (LEITE et al., 2012). Estudos relacionados a infecção por *A. reconditum* no estado de Santa Catarina (SC) também são poucos e limitados à região litorânea do Estado, que pode estar correlacionado com as áreas de maior ocorrência da infecção por *D. immitis* (SOUZA; LARSSON, 2001).

Não há relato da infecção por *A. reconditum* em cães no município de Lages – SC e Planalto Serrano Catarinense. Contudo, amostras de cães microfilarêmicos já foram observadas no Laboratório de Parasitologia e Doenças Parasitárias da Universidade do Estado de Santa Catarina (LAPAR - UDESC). Portanto, investigar a ocorrência de *A. reconditum* em cães na cidade de Lages

- SC, diferenciando esse helminto de outras espécies de filarídeos, auxiliará nos diagnósticos assertivos realizados na região.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.1 FILARIOSES

Filariose é o termo usado para descrever a presença da infecção por nematódeos filarídeos, doença parasitária que afeta diversas espécies (SIMÓN et al., 2012). Para completar seu ciclo biológico, dependem de um vetor artrópode hematófago como hospedeiro intermediário (HI) (TORRES; FIGUEREDO, 2007).

A. reconditum, *C. bairnei* e *D. immitis* são nematódeos filarídeos já registrados em canídeos domésticos e silvestres no Brasil (VICENTE et al., 1997) isoladamente ou na forma de coinfeção (LABARTHE et al., 2014). Mesmo com o registro dessas variedades de espécies, como em outras regiões do mundo, as espécies *A. reconditum* e *D. immitis* são as mais prevalentes no país (CIMPAN et al., 2022; DANTAS-TORRES; OTRANTO, 2020; LABARTHE et al., 2014; RAMOS et al., 2016).

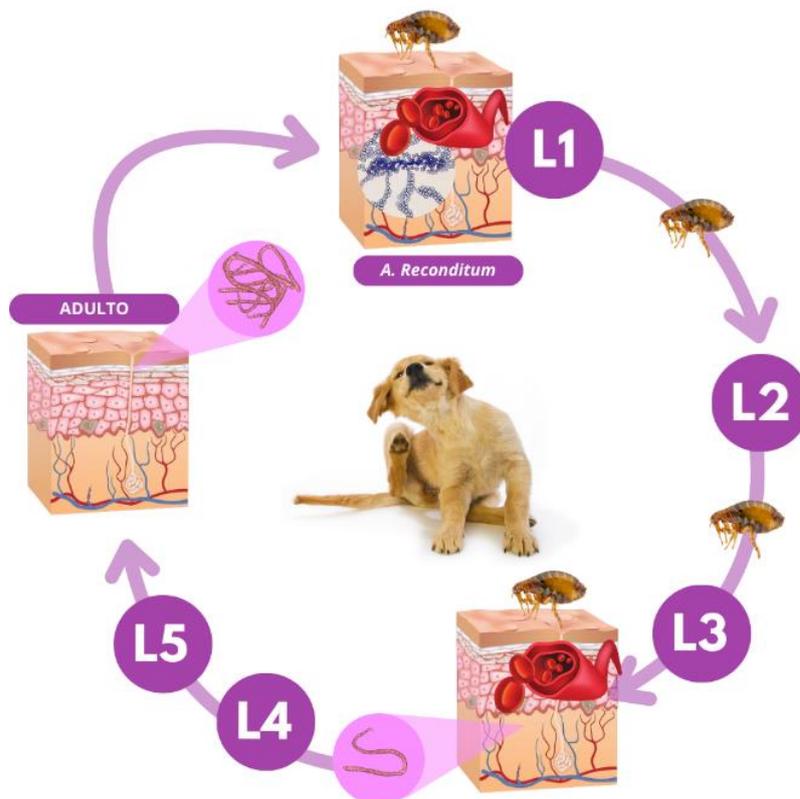
1.2 CLASSIFICAÇÃO E CICLO BIOLÓGICO

A. reconditum, (sin. *Dipetalonema reconditum*) pertence a classe Nematoda, ordem Spirurida, superfamília Filarioidea, família Onchocercidae, subfamília Onchocercinae, gênero *Acanthocheilonema* (MONTEIRO, 2011). A família Onchocercidae, é caracterizada por liberar microfilárias na corrente sanguínea do hospedeiro definitivo (HD), durante seu ciclo (MC CALL et al., 2008).

Ao contrário de outras microfilárias, que têm mosquitos (por exemplo, *D. immitis* e *D. repens*) e carrapatos (por exemplo, *Cercopithifilaria* spp.) como hospedeiros intermediários (HI) (NELSON, 1962; NEWTON; WRIGHT, 1956), *A. reconditum* realiza parte de seu ciclo em algumas espécies de pulgas (*Ctenocephalides canis*, *Ctenocephalides felis*, *Pulex irritans* e *Echidnophaga gallinacea*) e piolhos (*Linognathus setosus* e *Heterodoxus spiniger*) (OTRANTO et al., 2013). Os HI são infectados pelas microfilárias (L1) de *A. reconditum*, presentes nos vasos sanguíneos superficiais, ingeridas no momento do repasto sanguíneo em um HD parasitado.

Como ilustrado no ciclo de *A. reconditum* (Figura 1), no HI (pulgas e piolhos), as fases larvais se desenvolvem até a fase infectante L3, em um intervalo de 7 a 14 dias, e posteriormente, em um novo repasto sanguíneo por aquele HI infectado, acontece a inoculação destas L3 nos HDs (LEITE et al., 2012). Após a inoculação das L3, estas migram para o tecido subcutâneo e continuam o ciclo até as formas adultas do parasito, em período de dois a três meses. Quando alcançam a maturidade sexual, machos e fêmeas de *A. reconditum* (filárias) copulam, e as fêmeas fecundadas liberam microfílarias na corrente sanguínea, dando continuidade ao ciclo (FARNELL; FAULKNER, 1978; LINDEMANN; EVANS; MCCALL, 1984). Quando adulto, *A. reconditum* é encontrado principalmente no tecido subcutâneo, embora já tenha sido encontrado, em menor frequência, na gordura perirrenal e cavidade peritoneal dos HD (BRIANTI et al., 2012; NELSON, 1962; OTRANTO et al., 2013).

Figura 1 – Representação do ciclo biológico de *Acanthocheilonema reconditum*.



Fonte: Própria autora, 2024

1.3 DIROFILARIOSE

Dada a importância da dirofilariose para a saúde canina, e sua relação direta com o diagnóstico de acanthocheilonemose (sin. dipetalonemose), serão apresentadas informações básicas sobre esta parasitose.

D. immitis é outro nematódeo filarídeo que tem cães e gatos como principal HD, e humanos, equinos e primatas como hospedeiros acidentais. Este parasito é transmitido, principalmente, por mosquitos dos gêneros *Aedes*, *Culex* e *Anopheles* (MC CALL et al., 2008). Dirofilariose é o nome dado à doença causada pela infecção por *D. immitis*, helminto popularmente conhecido como “verme do coração”, devido à ocorrência de alterações cardíacas em ventrículo direito, sítio de localização dos filarídeos adultos, podendo causar quadros clínicos graves no animal parasitado (PAMPIGLIONE; CANESTRI TROTTI; RIVASI, 1995).

Os sinais clínicos da dirofilariose canina, quando presentes, decorrem do comprometimento circulatório causado pelos helmintos, gerando quadro de insuficiência cardíaca congestiva e aumento do volume do ventrículo afetado, com sinais mais frequentemente detectados de tosse seca crônica, dispneia, intolerância ao exercício e perda de peso (MCCALL et al., 2004).

Em humanos, a infecção por *D. immitis* pode comprometer o parênquima pulmonar, devido ao parasito não completar seu ciclo nesse hospedeiro, sendo que as formas imaturas do filarídeo morrem nos ramos das artérias pulmonares, formando lesões locais, que podem ser diagnosticados radiograficamente como tumores primários ou metástases (DURAN-STRUUCK; JOST; HERNANDEZ, 2005).

1.4 DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE *ACANTHOCHEILONEMA RECONDITUM*

A. reconditum está distribuído mundialmente, em diversas regiões, como na Bacia do Mediterrâneo, Oriente Médio, África do Sul, América do Sul e Oceania (KORKEJIAN; EDESON, 1978; MAZZOTTI; CHABAUD, 1962; MINNAAR; KRECEK, 2001). Pode ser encontrado isoladamente ou em associação com outras espécies de microfilárias (LABARTHE et al., 2014).

No Brasil, há relatos de prevalência da infecção de cães por *A. reconditum* em diferentes cidades, como apresentado no Quadro 1. Entretanto, tais estudos são escassos e, no Estado de Santa Catarina, estão limitados à região litorânea, possivelmente pela associação com as áreas de maior prevalência da dirofilariose canina (SOUZA; LARSSON, 2001).

Quadro 1 – Estudos de prevalência da infecção por *Acanthocheilonema reconditum* em cães de diferentes regiões do Brasil.

Local	Prevalência	Técnica diagnóstica	Referência
Maceió – AL	1,30% (11/858)	Knott modificado	(BRITO et al., 2001)
Espírito Santo	15,27% (11/72)	Knott modificado	(PEROBA; SPERANDIO; MARTINS, 2022)
Cuiabá – MT	0,60% (3/500)	Knott modificado	(FERNANDES et al., 1999)
Guaratuba – PR	7,10% (30/422)	Knott modificado	(LEITE et al., 2012)
Itajaí – SC	4,38% (6/137)	Knott modificado	(LIRA et al., 2012)
Joinville - SC	5,6% (24/429)	Knott modificado	(KANNENBERG et al., 2019a)

Fonte: Adaptado pela autora, 2024

1.5 PATOGENIA E SINAIS CLÍNICOS

As formas adultas de *A. reconditum* se alojam preferencialmente no tecido subcutâneo (NELSON, 1962), região perirrenal e cavidade peritoneal de canídeos (BRIANTI et al., 2012; NELSON, 1962; OTRANTO et al., 2013). A apresentação clínica provocada pela infecção do parasito pode ser desde assintomática até cursar com manifestações cutâneas ou de tecidos moles (LATROFA et al., 2012; PATEL et al., 2018). Recentemente, houve relato da presença do helminto em um nódulo sublingual de cão, sem mais complicações clínicas (COSTA et al., 2023).

Quando em grande carga parasitária, a infecção por *A. reconditum* pode ocasionar quadros clínicos de afecção cutânea, com prurido, alopecia, ulcerações dérmicas e formação de nódulos cutâneos (RANI et al., 2010; TORRES; FIGUEREDO, 2007). Alterações clínicas como anemia hemolítica, distúrbios hepáticos e renais relacionados com a infecção de *A. reconditum* também já foram relatadas (HASHEM; BADAWY, 2008).

1.6 PARASITOSE NO SER HUMANO

Acanthocheilonemose é uma zoonose e, embora rara, há relatos de sua ocorrência em humanos. Na cidade de Victoria, na Austrália, uma fêmea adulta de *A. reconditum* foi removida da conjuntiva ocular de um homem de 62 anos (HUYNH; THEAN; MAINI, 2001). Na Índia, foram removidos 22 adultos de *A. reconditum* de um homem de 74 anos, após procurar ajuda médica por inflamação e aumento da conjuntiva ocular (JOHN et al., 2012).

1.7 MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO

Além de *A. reconditum*, outros nematódeos filarídeos liberam microfilárias na corrente sanguínea dos hospedeiros infectados, como *Dirofilaria repens* e *D. immitis*, sendo necessária a diferenciação morfológica das L1 para o correto diagnóstico parasitário (BRITO et al., 2001). O diagnóstico diferencial entre *A. reconditum* e *D. immitis* em cães é de suma importância, pois o quadro clínico causado por *D. immitis* pode resultar em condições graves e até mesmo levar à morte dos cães (PAMPIGLIONE; CANESTRI TROTTI; RIVASI, 1995), enquanto a infecção por *A. reconditum* é pouco patogênica, podendo causar quadros cutâneos transitórios no hospedeiro (LATROFA et al., 2012; PATEL et al., 2018).

As microfilárias são o primeiro estágio larval (L1) destes nematódeos filarídeos, que permeiam a corrente sanguínea dos HDs em parte do seu ciclo biológico, sendo a fase parasitária buscada em testes diagnósticos, e que permitem a diferenciação morfológica das espécies de filarídeos (KLINGE; ROBAYO; BARRETO, 2011; SIMÓN et al., 2012).

O esfregaço sanguíneo é considerado um teste de triagem diagnóstica simples, que permite uma primeira análise do sangue, possibilitando a visualização das microfilárias circulantes no sangue. Porém, este método de diagnóstico é prejudicado pela eventual baixa parasitemia (SILVA; LANGONI, 2009).

Uma vez detectadas as microfilárias (L1) no sangue, deve-se tentar realizar a identificação morfológica. O diagnóstico mais utilizado para este fim é o teste de Knott modificado por Newton e Wright (1956), que consiste na fixação das L1 e hemólise das hemácias em amostras de sangue total, com a

concentração das eventuais microfilárias presentes, aumentando a sensibilidade da análise e a avaliação morfológica do parasito.

Esse método é utilizado para a diferenciação entre espécies de microfilárias, como *D. immitis* e *A. reconditum* por meio de análise morfométrica das mensurações obtidas em comparação aos dados levantados por estudos anteriores, como os descritos no Quadro 2.

Quadro 2 – Morfometrias de microfilárias de *Acanthocheilonema reconditum* e *Dirofilaria immitis* em cães, compiladas da literatura.

<i>Acanthocheilonema reconditum</i>		<i>Dirofilaria immitis</i>		Referências
Comprimento (µm)	Largura (µm)	Comprimento (µm)	Largura (µm)	
265 ± 10,10	5,01 ± 0,49	311,30 ± 9,50	5,96 ± 0,15	Cringoli et al., 2001
249,2 ± 8,70	4,40 ± 1,20	298,10 ± 5,50	7,30 ± 0,30	Brito et al., 2001
260 - 283	4,00	290 – 330	5 – 7	McCall et al., 2008
260 - 283	5,00	290 – 330	5 – 7	López et al., 2012
264 ± 5,47	4,63 ± 0,52	301,77 ± 6,29	6,30 ± 0,26	Magnis et al., 2013
274,11 ± 3,56	5,01 ± 0,24	305,51 ± 7,3	5,20 ± 1,79	Ciucă et al., 2016

Fonte: Adaptado pela autora, 2024

Além das mensurações do parasito, características específicas da extremidade anterior e da cauda da microfilária auxiliam na diferenciação das espécies. *A. reconditum* possui extremidade anterior arredondada, presença de um gancho cefálico e cauda em forma de “gancho”, diferentemente, *D. immitis* afila delicadamente seu diâmetro em sentido à extremidade anterior, não possui gancho cefálico e a cauda é retilínea (MAGNIS et al., 2013; TAHIR; DAVOUST; PAROLA, 2019).

1.8 TRATAMENTO E CONTROLE

O controle da acanthocheilonemose está fundamentado no tratamento dos canídeos infectados, utilizando-se principalmente lactonas macrocíclicas, e o controle de ectoparasitos. O tratamento da infecção por *A. reconditum* em cães é recomendado para limitar a transmissão do agente a novos hospedeiros. Em estudo com três animais da raça Beagle, infectados naturalmente com *A. reconditum*, foram aplicadas duas doses de ivermectina (0,25 mg/kg/dia), com

verificação da ausência do parasito em dois animais e redução significativa de microfilárias/mL no terceiro cão (LINDEMANN; MCCALL, 1983).

O controle de pulgas, piolhos e carrapatos, hospedeiros intermediários para os filarídeos, deve ser feito regularmente, aplicando produtos inseticidas eficazes diretamente nos animais, além da desinfecção do ambiente. A presença de animais microfilarêmicos em locais com saneamento básico inadequado e a presença de vetores, assim como temperatura e umidade favoráveis para o seu desenvolvimento, são situações de risco para infecção de *A. reconditum* (LEITE et al., 2012). Em um estudo realizado em 2001, em Maceió, Alagoas observou-se que a maioria dos animais infectados por *A. reconditum*, viviam em locais de vulnerabilidade socioeconômica, onde havia proliferação de pulgas e, conseqüentemente, a transmissão do filarídeo (BRITO et al., 2001).

OBJETIVOS

1.9 OBJETIVO GERAL

Determinar a prevalência da infecção de *A. reconditum* em cães no município de Lages – SC.

1.10 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar a prevalência da infecção por *A. reconditum*.
- Comparar a sensibilidade entre as técnicas diagnósticas empregadas.
- Identificar as espécies de ectoparasitos em cães positivos para *A. reconditum*.
- Identificar fatores relacionados a infecção por *A. reconditum* em cães no município de Lages – SC.

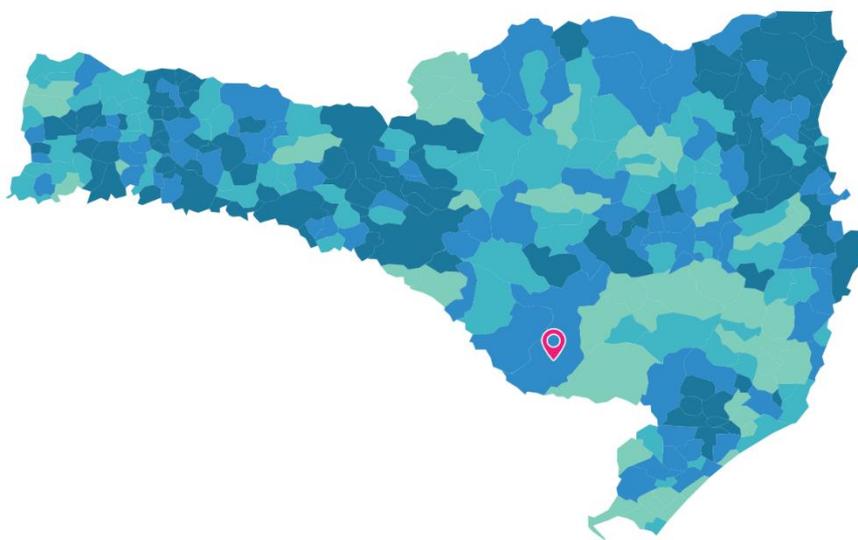
MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade do Estado de Santa Catarina (CEUA/UEDESC), no dia 29 de junho de 2023, sob protocolo n° 1515260623.

1.11 LOCAL DO ESTUDO

O estudo foi realizado no município de Lages – SC (Figura 2), localizado na mesorregião serrana. A cidade possui uma extensão territorial de 2.637,660 km², com aproximadamente 164.881 habitantes (IBGE, 2022). O clima do município é subtropical, com temperatura média de 14,3 °C, registrando variações entre mínima de -4 °C no inverno e máxima de 38 °C no verão (PML, 2024). Em Lages há ocorrência de chuvas em todos os meses do ano, com falta ou ausência de estação seca e precipitação média superior à 60mm no mês mais seco (CARDOSO, CÉLIO ORLI; ULLMANN, MÁRIO NESTOR; EBERHARDT).

Figura 2 - Localização da cidade de Lages – SC no mapa do Estado de Santa Catarina.



Fonte: IBGE, 2022

1.12 AMOSTRAGEM

O tamanho real da população de cães no município de Lages – SC ainda é desconhecida. Para o cálculo da amostra, foi considerada a estimativa de 58,1 milhões de cães no Brasil, segundo o último censo pet realizado pelo Instituto Pet Brasil – IPB (2021), e a população de 207 milhões de pessoas de acordo com o censo do IBGE no país (IBGE, 2022). Com base nessas informações, calcula-se que há um cão para cada três pessoas. Aplicando esta relação à população humana deste município, chegou-se à estimativa de 54.960 cães em Lages.

O cálculo da amostragem foi realizado utilizando o software Epi Info™ 7.2.6.0 (2023), considerando a população estimada de 54.960 cães, prevalência aproximada de 4,9% (KANNENBERG et al., 2019; LIRA et al., 2012), margem de erro de 2% e intervalo de confiança de 95%, resultando em um número amostral de 444 cães.

Os animais foram selecionados aleatoriamente, de ambos os sexos, idades, pesos e raças variadas, e provenientes de diferentes bairros e regiões do município. Parte dos animais eram encaminhados voluntariamente pela população ao Centro de Controle de Zoonoses (CCZ) de Lages, ou eram animais recolhidos/apreendidos pela equipe do órgão, para procedimento de castração ofertado pelo programa de controle populacional de cães (n = 347). Parte dos animais foi amostrada diretamente em suas casas (n = 97).

Antes da coleta, era preenchido o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) pelo tutor do animal. Juntamente ao TCLE (Apêndice A), era aplicado um questionário epidemiológico para obtenção de informações gerais (idade, sexo, bairro e histórico de origem), e específicos (deslocamento para fora do município, presença e controle de ectoparasitos) (Apêndice B). Para os animais recolhidos/apreendidos, o questionário epidemiológico era preenchido com os dados extraídos do boletim recebido.

Foram coletadas amostras de 4 mL de sangue das veias jugular ou cefálica, em tubos com EDTA, acondicionadas em recipiente isotérmico refrigerado e encaminhadas ao Laboratório de Parasitologia e Doenças Parasitárias (LAPAR-CAV-UDESC). No LAPAR, as amostras eram mantidas sob refrigeração (4 °C) até o processamento, sendo um período máximo de 48 h.

Além da coleta de sangue, a pelagem dos animais foi avaliada, para a busca de ectoparasitos que, quando presentes, eram coletados e acondicionados em microtubos de 1,5 mL com álcool 70%, para posterior identificação morfológica baseada em chaves dicotômicas e pictóricas.

1.13 TESTES DIAGNÓSTICOS

1.13.1 *Esfregaço Sanguíneo*

Os esfregaços sanguíneos foram realizados utilizando 20 µL de sangue total em lâmina de vidro, e extensora de acrílico, seguidas de coloração utilizando kit panóptico (Panótico Rápido, Laborclin), de acordo com as recomendações do fabricante. Após secagem em temperatura ambiente, as lâminas foram analisadas sob microscópio óptico (Primo Star 1, Zeiss), utilizando magnificação de 100x para observação de microfilárias, e confirmação com aumento de 400x.

1.13.2 *Teste de Knott Modificado e Avaliação Morfométrica*

Para a realização da identificação e avaliação morfométrica das microfilárias foi utilizado o teste de Knott modificado (TKM), em até 48 horas após a coleta das amostras de sangue total com EDTA. Em um tubo cônico de centrifugação de 15 mL, eram adicionados 9 mL de formalina 2% e 1 mL da amostra de sangue total com EDTA. O conteúdo era homogeneizado por eversão do tubo durante 3 min, para auxílio da hemólise efetiva das hemácias e fixação das microfilárias. Em seguida, as amostras foram centrifugadas a 1.500 rpm (465 x g), por 5 min, (centrífuga KC8, Kindly). Após centrifugação, todo o sobrenadante era removido com uma pipeta de Pasteur descartável para evitar perda de material com possíveis microfilárias no momento da remoção do sobrenadante por eversão do tubo. Uma gota de azul de metileno 0,1% era adicionada ao sedimento, que era homogeneizado e transferido a uma lâmina de microscopia, e coberto com lamínula (24 x 60 mm) para leitura. As amostras foram lidas sob microscópio óptico (Primo Star 1, Zeiss), utilizando magnificação de 100x para observação de microfilárias, e confirmação a 400x. As medições de comprimento e largura dos espécimes foi realizada utilizando uma ocular

micrometrada (1div:0,01mm) acoplada a microscópio óptico (E200 ECLIPSE, Nikon).

A leitura de todas as lâminas foi realizada em até uma hora da montagem da lâmina, para que fosse realizada a movimentação da lamínula e observação das características morfológicas dos espécimes de microfilárias encontrados, movimentando artefatos que estivesse atrapalhando a análise.

1.13.3 Identificação dos Ectoparasitos Coletados

Após a coleta dos ectoparasitos encontrados na inspeção da pelagem do animal, os espécimes foram armazenados em álcool 70° em um microtubo de 1,5 mL identificado com número sequencial equivalente à ficha do animal coletado, para sua identificação a nível de espécie.

A identificação dos ectoparasitos encontrados foi realizada por meio da análise de características morfológica dos espécimes, através da visualização em estereomicroscópio (Stemi 305, Zeiss) utilizando chaves pictóricas e dicotômicas de pulgas, piolhos e carrapatos (LINARDI & GUIMARÃES, 2000; MARCONDES, 2011; BARROS-BATTESTI et al., 2006).

1.14 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Todos os resultados obtidos foram tabulados em planilhas do software Microsoft Excel (2017). O teste de Kappa foi utilizado para avaliar a concordância entre os testes de esfregaço sanguíneo e TKM. Para testar a associação entre animais positivos e variáveis obtidas como idade, sexo, bairro, histórico de origem, deslocamento para fora do município, presença e controle de ectoparasitos, foi utilizado o teste de Qui-Quadrado por meio do software Jamovi versão 2.3 (Jamovi, 2022), considerando o nível de significância $\alpha = 0,05$ e intervalo de confiança de 95%.

RESULTADOS

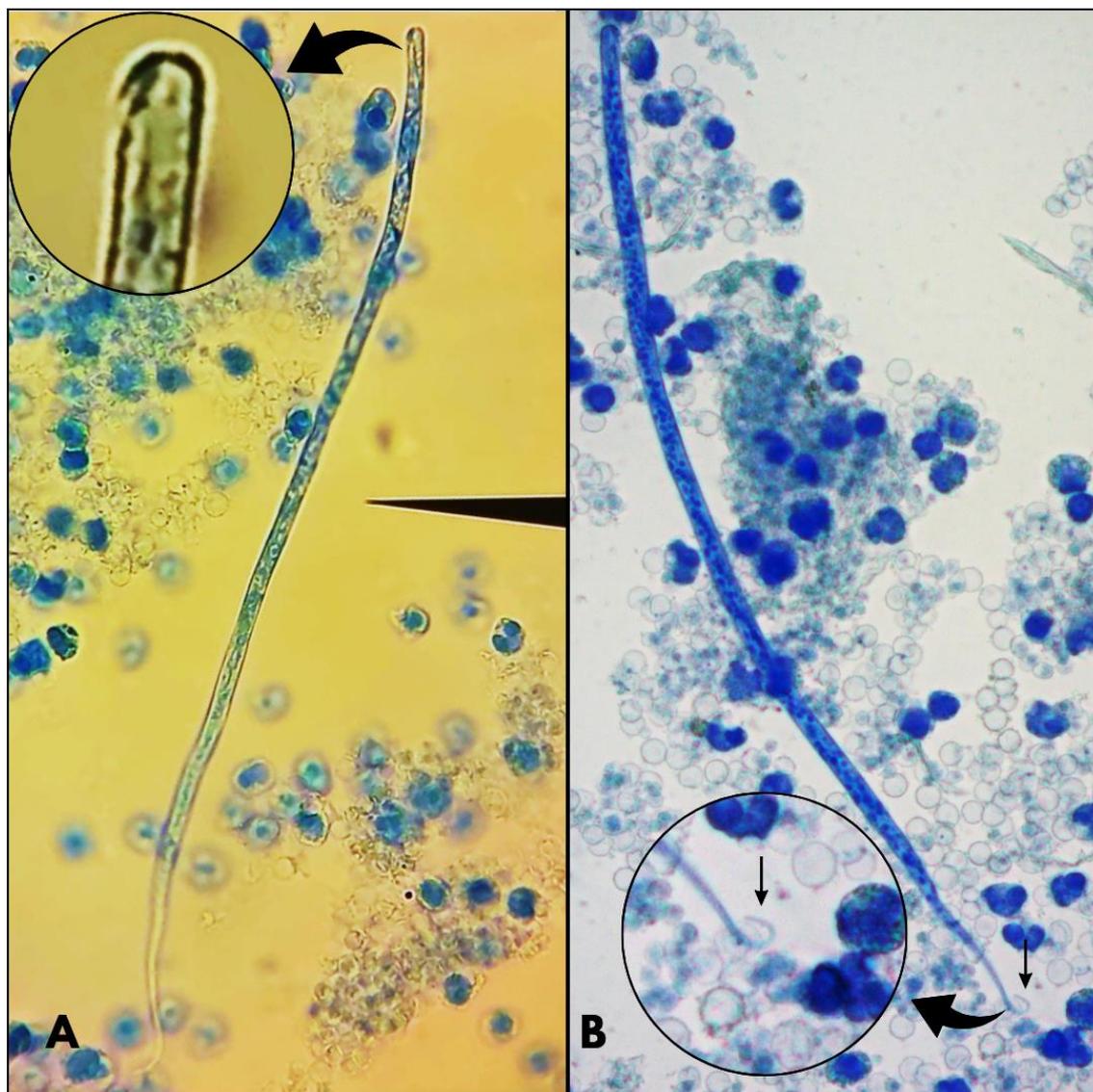
Das 444 amostras analisadas, 22,0% (98/444) foram positivas no TKM e 4,3% (19/444) apresentaram microfilárias no esfregaço sanguíneo. Houve concordância entre os testes em 19,3% (19/98) das amostras positivas, sendo que todas as amostras positivas no esfregaço sanguíneo, foram validadas também pelo TKM, nunca o inverso. O coeficiente de concordância Kappa encontrado entre os testes foi de 0,27, indicando concordância fraca a razoável entre os métodos de diagnóstico utilizados.

Na análise morfométrica das microfilárias após TKM, todas apresentaram morfologia preservada, com extremidade cefálica obtusa (romba) e cauda em forma de gancho, sendo possível a observação do gancho cefálico em grande parte das amostras (Figura 3). Em média, as medidas obtidas foram de $269 \pm 6,33$ μm de comprimento e 5 μm de largura.

Foram encontrados e coletados ectoparasitos em 35,6% (158/444) dos animais avaliados. Houve associação entre positividade para *A. reconditum* e parasitismo por *Pulex irritans* ($p=0,003$), mas não foi verificada associação aos ectoparasitos *Ctenocephalides felis* ($p=0,553$), *C. canis* ($p=0,060$), *Trichodectes canis* ($p=0,077$), *Rhipicephalus sanguineus* ($p=0,570$), *R. microplus* ($p=0,061$), e *Amblyomma aureolatum* ($p=0,254$).

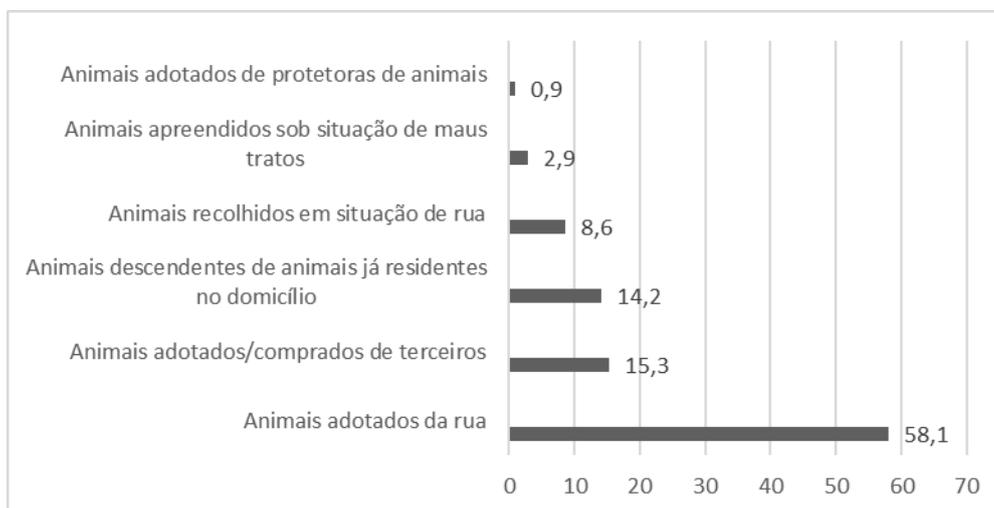
As informações obtidas dos tutores dos animais avaliados, sobre o histórico destes cães, estão apresentadas na Figura 4.

Figura 3 - Morfologia de cabeça e cauda de microfilária de *Acanthocheilonema reconditum*, de espécimes avaliados neste estudo. A – Microfilária com detalhe (aumento de 40x vezes) aumentado, demonstrando a cabeça obtusa, com gancho cefálico. B – Microfilária com detalhe aumentado (idem anterior) da cauda em formato de gancho.



Fonte: Própria autora, 2024

Figura 4 – Origem dos animais avaliados neste estudo, de acordo com histórico fornecido pelos tutores no questionário epidemiológico (percentual relativo ao número total de animais avaliados, n = 444).



Fonte: Própria autora, 2024

Sobre a raça dos cães amostrados, 87,6% (389/444) eram animais sem raça definida e 12,4% (55/444) eram de raça, de acordo com informações obtidas pelos tutores ou responsáveis, e avaliação visual da médica veterinária que executou o projeto. Dentre as raças, havia pit bull (25), pinscher (6), teckel (3), chow-chow (4), dogo argentino (4), galgo inglês (2), border collie (2), labrador (2), lhasa apso (2), poodle (2), pastor-belga malinois (1), terrier brasileiro (1), e pastor alemão (1). Em relação ao sexo dos animais, a amostragem foi composta por 34,5% (153/444) de machos e 65,5% (291/444) de fêmeas. Houve associação entre cães machos e infecção por *A. reconditum* (42,9%; 42/98; $p=0,048$).

As demais informações obtidas dos animais, bem como a avaliação da associação entre as variáveis analisadas e a infecção por *A. reconditum*, estão apresentadas nas Tabelas 1 e 2. Não foi encontrada associação entre animais positivos e as demais variáveis coletadas no questionário epidemiológico.

Tabela 1 – Fatores relacionados aos cães amostrados e avaliação de associação com animais positivos para infecção por *Acanthocheilonema reconditum* em Lages, SC.

Categorias	Número de animais amostrados (n=444)	Número de positivos	Percentual do total de positivos (n=98)	Número de positivos por categoria	Percentual de positivos por categoria	Valor de p ($\alpha = 0,05$)
Idade						0,078
<1	139	25/98	25,50%	25/139	17,99%	
1-3	161	32/98	32,70%	32/161	19,88%	
3-6	56	19/98	19,40%	19/56	33,93%	
>6	88	22/98	22,40%	22/88	25,00%	
Sexo						0,048 ^a
Macho	153	42/98 ^a	42,90%	42/153	27,45%	
Fêmea	291	56/98	57,10%	56/291	19,24%	
Origem dos animais avaliados						0,131
Adotados de protetora de animais	4	0/98	0,00%	0/4	0,00%	
Apreendidos sob situação de maus tratos	13	6/98	6,10%	6/13	46,15%	
Recolhidos em situação de rua	38	11/98	11,20%	11/38	28,94%	
Descendentes de animais já residentes no domicílio	63	13/98	13,30%	13/63	20,63%	
Adotados ou comprados de terceiros	68	18/98	18,40%	18/68	26,47%	
Animais adotados da rua	258	50/98	51,02%	50/258	19,37%	
Raça definida						0,103
Não	398	83/98	84,70%	83/398	20,85%	
Sim	46	15/98	15,30%	15/46	32,61%	
Controle de Ectoparasitos						0,102
Não	135	34/98	34,70%	34/135	25,19%	
Sim	244	45/98	45,90%	45/244	18,44%	
S/l	65	19/98	19,40%	19/65	29,23%	

^a: $p \leq 0,05$: resultado significativo. S/l: Sem informação.

Fonte: Própria autora, 2024

Tabela 2 – Relação dos ectoparasitos coletados e a relação da presença da espécie em animais positivos para a infecção por *Acanthocheilonema reconditum* em cães de Lages.

Espécie de ectoparasito coletado	Número de animais com a espécie do ectoparasito (n=158)	Percentual de animais com a espécie do ectoparasito coletado	Número de animais positivos em relação a espécie de ectoparasito coletado	Percentual de animais positivos em relação à espécie de ectoparasito coletado	P ($p \leq 0,05$)
<i>Ctenocephalides felis</i>	116	73,41%	26/116	22,41%	0,553
<i>Ctenocephalides canis</i>	22	13,92%	9/22	40,90%	0,060
<i>Pulex irritans</i>	9	5,69%	6/9	66,66%	0,003 ^a
<i>Trichodectes canis</i>	1	0,63%	1/1	100,00%	0,077
<i>Ripicephalus sanguineus</i>	1	0,63%	0/1	0,00%	0,570
<i>Ripicephalus microplus</i>	5	3,16%	3/5	60,00%	0,061
<i>Amblyomma aureolatum</i>	4	2,53%	0/4	0,00%	0,254

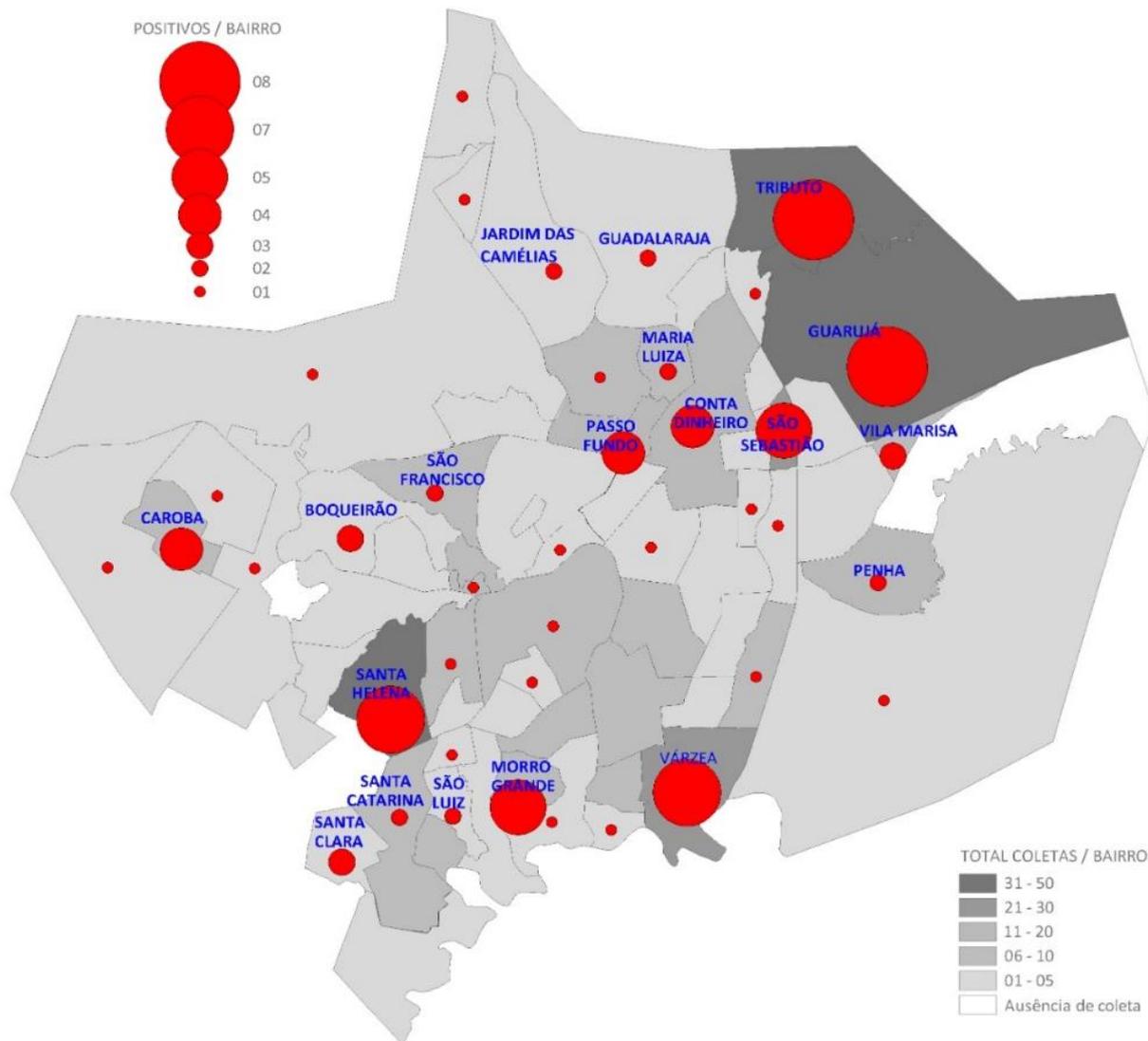
Fonte: Própria autora, 2024

Notas:

^a: $p \leq 0,05$ – significância estatística.

A distribuição da origem dos animais examinados, e a frequência de positividade, estão representados da Figura 5, com o mapa da região urbana do município de Lages – SC. Os bairros Tributo (46/444), Guarujá (41/444), Santa Helena (33/444), São Sebastião (25/444), Várzea (25/444) foram os bairros com maior número de cães avaliados, e os maiores números de cães positivos foram encontrados nos bairros Tributo (8/98), Guarujá (8/98), Santa Helena (7/98) e Várzea (7/98).

Figura 5 - Mapa dos 77 bairros urbanos de origem dos cães avaliados neste estudo, em Lages – SC. Estão representados por meio de cores, o número de amostras coletadas (cinza) e o número de cães positivos para a infecção por *Acanthocheilonema reconditum* (vermelha).



Fonte: Própria autora, 2024

DISCUSSÃO

A frequência de animais positivos entre os testes utilizados foi de 22% pelo TKM e 4,3% pelo esfregaço sanguíneo, evidenciando a diferença na sensibilidade entre os métodos. Essa disparidade pode ser atribuída a diversos fatores: o TKM utilizar um maior volume de amostra (1mL) durante a execução, a formalina promove hemólise de hemácias facilitando a visualização dos espécimes de microfilárias, e a concentração do método é aprimorada pela centrifugação. Esses aspectos, em conjunto, aumentam a sensibilidade do TKM em comparação ao esfregaço sanguíneo. O coeficiente Kappa de 0,27 sugere concordância fraca a razoável entre estes métodos de diagnóstico, mas a frequência de positivos observados, e a superioridade na avaliação morfológica enfatizam a grande vantagem do TKM. Em um estudo em Itajaí, SC, com o objetivo de identificar a população de filarídeos utilizando os mesmos testes que o presente estudo, obteve-se como resultado a positividade de seis amostras utilizando o TKM e apenas três por meio do esfregaço sanguíneo (LIRA et al., 2012).

As análises morfométricas resultantes deste trabalho foram compatíveis com os parâmetros já documentados na literatura para *A. reconditum* (Quadro 2), e nenhum espécime foi compatível com outra espécie de filarídeo. Portanto, no presente estudo foi encontrada prevalência de 22,0% (98/444) de cães infectados por *A. reconditum*, sendo corroborada a informação da ausência de *D. immitis* no município de Lages, SC (PISSETTI, 2019). A prevalência encontrada nesta investigação foi bem superior à esperada de 4,9% (KANNENBERG et al., 2019; LIRA et al., 2012), e mais alta que as encontradas em outras regiões do Brasil (Quadro 2).

Dentre os ectoparasitos encontrados, artrópodes da ordem Siphonaptera foram os de maior ocorrência (Tabela 1), com destaque a *C. felis* (73,41%), *C. canis* (13,92%) e *P. irritans* (5,69%). Um estudo realizado neste mesmo município, há duas décadas, encontrou resultados semelhantes sobre a distribuição de ectoparasitos em cães de Lages, SC (BELLATO et al., 2003). Em um outro estudo em 2003, que objetivou determinar e comparar a prevalência de ectoparasitos em cães no município, teve a ordem Siphonaptera com maior

ocorrência, encontrando-a em 95,10% (147/158) dentre os ectoparasitos coletados (STALLIVIERE et al., 2009). No entanto, na presente investigação, somente *P. irritans* apresentou associação ($p=0,008$) com a infecção canina por *A. reconditum*. Este é um resultado importante, que merece atenção, dada a possibilidade de transmissão de agentes patogênicos entre animais de companhia e seres humanos por *P. irritans* (AZARM et al., 2022), e o potencial zoonótico de *A. reconditum* (HUYNH; THEAN; MAINI, 2001; JOHN et al., 2012).

Foi verificada associação entre acanthocheilonemose e o sexo ($p=0,048$), com os cães machos apresentando positividade 1,43 vezes maior que as fêmeas (Tabela 1), indicando que estes animais foram mais expostos à infecção do que as fêmeas. Em um estudo desenvolvido em Guaratuba – PR, foi encontrado resultado similar, com maior ocorrência de positividade em cães machos, possivelmente pela maior movimentação dos machos, devido ao comportamento territorial e sexual destes animais, quando comparados às fêmeas, aumentando assim a frequência do contato com vetores hematófagos (LEITE et al., 2012).

Ainda com relação ao resultado discutido acima, de maior exposição em animais que possivelmente têm maior movimentação, embora não tenha sido confirmada a relação entre origem e positividade dos animais ($p=0,131$), é digno de nota que 51,02% (50/98) dos animais positivos para *A. reconditum* tinham sido adotados diretamente da rua. Em estudo realizado, na região de Siena, Itália, foi verificado que cães resgatados de rua e/ou abrigos, tinham maior probabilidade de estarem infectados com *A. reconditum* (PAMPIGLIONE et al., 1995).

CONCLUSÃO

Este é o primeiro estudo que avaliou a prevalência da infecção de cães por *A. reconditum* no Planalto Serrano Catarinense, especificamente no município de Lages, SC. Observou-se alta prevalência da acanthocheilonemose canina nesta cidade, e corroborou a ausência de *D. immitis*.

Foi demonstrada maior eficiência do TKM com relação ao esfregaço sanguíneo para o diagnóstico da acanthocheilonemose, promovendo o diagnóstico diferencial desta parasitose com outras, causadas por helmintos filarídeos em cães.

Também é ressaltada a associação ($p=0,008$) entre a ocorrência desta parasitose zoonótica em cães, e o parasitismo destes animais pela pulga humana, *P. irritans*.

Sendo assim, o presente estudo traz informações de alta relevância para os médicos veterinários da região, sobre a frequente ocorrência da acanthocheilonemose canina, o melhor método para seu diagnóstico, e a importância do controle parasitário para a promoção da saúde animal e humana, dentro do contexto de Saúde Única.

REFERÊNCIAS

AZARM, A.; DALIMI, A.; PIRESTANI, M.; MOHAMMADIHA, A.; ZAHRAEI-RAMAZANI, A.; MARVI-MOGHADDAM, N.; AMIRI, E. *Pulex irritans* on Dogs and Cats: Morphological and Molecular Approach. **Journal of Arthropod-Borne Diseases**, v. 16, n. 3, p. 196–205, 2022.

BARROS-BATTESTI, D. M.; ARZUA, M.; BECHARA, G. H. **Carrapatos de Importância Médico-Veterinária da Região Neotropical: um guia ilustrado para identificação de espécies.**

BELLATO, V.; SARTOR, A. A.; SOUZA, A. P.; RAMOS, Á. C. Ectoparasitos em caninos do município de Lages, SC, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 12, n. 3, p. 95–98, 2003.

BRIANTI, E.; GAGLIO, G.; NAPOLI, E.; GIANNETTO, S.; DANTAS-TORRES, F.; BAIN, O.; OTRANTO, D. New insights into the ecology and biology of *Acanthocheilonema reconditum* (Grassi, 1889) causing canine subcutaneous filariasis. **Parasitology**, v. 139, n. 4, p. 530–536, 2012.

BRITO, A. C.; VILA-NOVA, M. C.; ROCHA, D. A. M.; COSTA, L. G.; ALMEIDA, W. A. P. De; VIANA, L. da S.; LOPES JR., R. R.; FONTES, G.; ROCHA, E. M. M. da; REGIS, L. Prevalência da filariose canina causada por *Dirofilaria immitis* e *Dipetalonema reconditum* em Maceió, Alagoas, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 17, n. 6, p. 1497–1504, 2001.

CARDOSO, Célio Orli; ULLMANN, Mário Nestor; EBERHARDT, Evandro Luis. Balanço hídrico agro-climático para Lages-SC. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 2, n. 2, p. 118-130, 2003.

CIMPAN, A. A.; BANETH, G.; NACHUM-BIALA, Y.; MIRON, L.; ROJAS, A. *Dirofilaria repens* predominates in shelter dogs from South Romania. **Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases**, v. 84, p. 101-793, 2022.

CIUCĂ, L.; GENCHI, M.; KRAMER, L.; MANGIA, C.; MIRON, L. D.; PRETE, L. Del; MAURELLI, M. P.; CRINGOLI, G.; RINALDI, L. Heat treatment of serum samples from stray dogs naturally exposed to *Dirofilaria immitis* and *Dirofilaria repens* in Romania. **Veterinary Parasitology**, v. 225, p. 81–85, 2016.

COSTA, A. P. Da; COSTA, T. F.; BARBOSA, S. de A.; COSTA, A. R.; ABREU-SILVA, A. L.; ANDRADE, F. H. E.; OLIVEIRA, I. S.; NOGUEIRA, R. de M. S. *Acanthocheilonema Reconditum* (Spirurida: Onchocercidae) in the Oral Cavity of a Dog in Northeastern Brazil: Case Report. **Acta Veterinaria**, v. 73, n. 4, p. 519–528, 2023.

CRINGOLI, G.; RINALDI, L.; VENEZIANO, V.; CAPELLI, G. A prevalence survey and risk analysis of filariosis in dogs from the Mt. Vesuvius area of southern Italy. **Veterinary Parasitology**, v. 102, n. 3, p. 243–252, 2001.

DANTAS-TORRES, F.; OTRANTO, D. Overview on *Dirofilaria immitis* in the Americas, with notes on other filarial worms infecting dogs. **Veterinary Parasitology**, v. 282, 2020.

DURAN-STRUUCK, R.; JOST, C.; HERNANDEZ, A. H. *Dirofilaria immitis* prevalence in a canine population in the Samana Peninsula (Dominican Republic) – June 2001. **Veterinary Parasitology**, v. 133, n. 4, p. 323–327, 2005.

FARNELL, D. R.; FAULKNER, D. R. Prepatent Period of *Dipetalonema reconditum* in Experimentally - Infected Dogs. **The Journal of Parasitology**, v. 64, n. 3, p. 565, 1978.

FERNANDES, C. G. N.; MOURA, S. T. De; DIAS, A. R.; VIERA FILHO, W. de S. Ocorrência de dirofilariose canina na região da Grande Cuiabá, Estado de Mato Grosso - Brasil. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 36, n. 5, 1999.

GENCHI, C.; KRAMER, L. H. The prevalence of *Dirofilaria immitis* and *D. repens* in the Old World. **Veterinary Parasitology**, v. 280, n. 19, p. 1–20, 2020.

HASHEM, M. A.; BADAWY, A. I. I. Blood cellular and biochemical studies on filariasis of dogs. **Research Journal of Animal Sciences.**, v. 2, n. 5, p. 128–134, 2008.

HUYNH, T.; THEAN, J.; MAINI, R. *Dipetalonema reconditum* in the human eye. **British Journal of Ophthalmology**, v. 85, n. 11, p. 1384–1384, 2001.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Brasileiro de 2022**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.

INSTITUTO PET BRASIL. **Mercado Pet: Resultados de 2021**. Disponível em: <https://institutopetbrasil.com/>. Acesso em 10 março de 2023.

JOHN, M.; MATHEW, S.; SEBASTIAN, V.; BISWAS, J.; RAMAN, M. Multiple live subconjunctival *Dipetalonema*: Report of a case. **Indian Journal of Ophthalmology**, v. 60, n. 3, p. 228, 2012.

KANNENBERG, A. K.; FRONDANA, L.; MARTINS, I. H. R.; LONGHI, C. E.; FIALKOWSKI, M. M.; MILCZEWSKI, V. Occurrence of filarid parasites in household and sheltered dogs in the city of Joinville – Santa Catarina, Brazil. **Ciência Animal Brasileira**, v. 20, p. 01–11, 2019.

KLINGE, M. E. S.; ROBAYO, P. C.; BARRETO, C. A. M. *Dirofilaria immitis*: una zoonosis presente en el mundo. **Revista de Medicina Veterinaria**, v. 1, n. 22, p. 57–68, 2011.

KORKEJIAN, A.; EDESON, J. F. Studies on naturally occurring filarial infections in dogs in Lebanon. I. *Dipetalonema reconditum*. **Annals of tropical medicine and parasitology**, v. 72, n. 1, p. 65–78, 1978.

LABARTHE, N. V.; PAIVA, J. P.; REIFUR, L.; MENDES-DE-ALMEIDA, F.; MERLO, A.; JOSE, C.; PINTO, C.; JULIANI, P. S.; ORNELAS, M. A. D. A.; ALVES, L. C. Updated canine infection rates for *Dirofilaria immitis* in areas of Brazil previously identified as having a high incidence of heartworm-infected dogs. **Parasites & Vectors**, v. 7, n. 493, p. 1–8, 2014.

LATROFA, M. S.; WEIGL, S.; DANTAS-TORRES, F.; ANNOSCIA, G.; TRAVERSA, D.; BRIANTI, E.; OTRANTO, D. A multiplex PCR for the simultaneous detection of species of filarioids infesting dogs. **Acta Tropica**, v. 122, n. 1, p. 150–154, 2012.

LEITE, L. C.; LUZ, E.; CIRIO, S. M.; LEITE, M. C.; MOLINARI, H. de P.; ZADOROSNEI, A. C. B.; OLIVEIRA, Ricia M. F. de S.; OLIVEIRA, T. M. F. de S.; LEITE, S. C. Infecção de cães domésticos (*Canis lupus familiaris*, Linnaeus, 1758) da região metropolitana de Guaratuba, Paraná, Brasil por microfilárias circulantes de *Acanthocheilonema reconditum* (Grassi, 1899). **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 3, p. 1149–1156, 2012.

LINARDI, P. M.; GUIMARÃES, L. R. **Sifonápteros Do Brasil**.

LINDEMANN, B. A.; EVANS, T. L.; MCCALL, J. W.; Clinical responses of dogs to experimentally induced *Dipetalonema reconditum* infection. **American Journal of Veterinary Research (USA)**, v. 44, n. 11, p. 2170–2172, 1984.

LINDEMANN, B. A.; MCCALL, J. W. Microfilaricidal activity of ivermectin against *Dipetalonema reconditum*. **Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics**, v. 6, n. 1, p. 75–76, 1983.

LIRA, R. N.; LEMPEK, M. R.; NEVES, C. de C.; JUNIOR, J. C. de S.; POFFO, G. L. D. Pesquisa de *Dirofilaria immitis* e *Dipetalonema reconditum* no canil municipal de Itajaí, Santa Catarina, Brasil. **Pubvet**, v. 6, n. 17, p. 1–8, 2012.

LÓPEZ, J.; VALIENTE-ECHEVERRÍA, F.; CARRASCO, M.; MERCADO, R.; ABARCA, K. Identificación morfológica y molecular de filarias caninas en una comuna semi-rural de la Región Metropolitana, Chile. **Revista chilena de infectología**, v. 29, n. 3, p. 248–289, 2012.

MAGNIS, J.; LORENTZ, S.; GUARDONE, L.; GRIMM, F.; MAGI, M.; NAUCKE, T. J.; DEPLAZES, P. Morphometric analyses of canine blood microfilariae isolated by the Knott's test enables *Dirofilaria immitis* and *D. repens* species-specific and *Acanthocheilonema* (syn. *Dipetalonema*) genus-specific diagnosis. **Parasites & Vectors**, v. 6, n. 48, p. 1–5, 2013.

MARCONDES, C. B. **Entomologia Médica e Veterinária**. Segunda Edição ed.

MAZZOTTI, L.; CHABAUD, A. G. Presence of *Dipetalonema reconditum* in dogs in Mexico. **Annales de parasitologie humaine et comparee**, v. 37, p. 4–673, 1962.

MCCALL, J. W.; GENCHI, C.; KRAMER, L. H.; GUERRERO, J.; VENCO, L. Chapter 4 Heartworm Disease in Animals and Humans. Em: **Advances in Parasitology**. v. 66p. 193–285, 2008.

MCCALL, J. W.; GUERRERO, J.; GENCHI, C.; KRAMER, L. Recent advances in heartworm disease. **Veterinary Parasitology**, v. 125, n. 12, p. 105–130, 2004.

MINNAAR, W. N.; KRECEK, R. C. Helminths in dogs belonging to people in a resource-limited urban community in Gauteng, South Africa. **The Onderstepoort journal of veterinary research**, v. 68, n. 2, p. 111–7, 2001.

MONTEIRO, S. G. **Parasitologia na Medicina Veterinária**. 1. ed. São Paulo: Roca, 2011.

NELSON, G. S. *Dipetalonema reconditum* (Grassi, 1889) from the dog with a note on its development in the flea, *Ctenocephalides felis* and the louse, *Heterodoxus spiniger*. **J Helminthol**, v. 36, p. 297–308, 1962.

NEWTON, W. L.; WRIGHT, W. H. The Occurrence of a Dog Filariid Other than *Dirofilaria immitis* in the United States. **The Journal of Parasitology**, v. 42, n. 3, p. 246, 1956.

OTRANTO, D.; DANTAS-TORRES, F.; BRIANTI, E.; TRAVERSA, D.; PETRIĆ, D.; GENCHI, C.; CAPELLI, G. Vector-borne helminths of dogs and humans in Europe. **Parasites & Vectors**, v. 6, n. 1, p. 01–14, 2013.

PAMPIGLIONE, S.; CANESTRI TROTTI, G.; RIVASI, F. Human dirofilariasis due to *Dirofilaria (Nochtiella) repens*: a review of world literature. **Parassitologia**, v. 37, n. 2–3, p. 149–93, 1995.

PATEL, J. R.; DEVI, S.; VARSHNEY, J. P.; JADHAV, K. M. Epizootiological observations on canine microfilaremia in Gujarat state, India. **Veterinary World**, v. 11, n. 11, p. 1564–1568, 2018.

PATTON, S.; FAULKNER, C. T. Prevalence of *Dirofilaria immitis* and *Dipetalonema reconditum* infection in dogs: 805 cases (1980-1989). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 200, n. 10, p. 1533–1534, 1992.

PEROBA, S. C.; SPERANDIO, N. do C.; MARTINS, I. V. F. Identificação e diferenciação morfológica de microfilárias no sangue de cães do Espírito Santo. **Pubvet**, v. 16, n. 03, p. 1–6, 2022.

PISSETTI, H. M. C. **Capítulo I-ECOCARDIOGRAFIA EM CÃES DA RAÇA SHIH-TZU-Efeitos do peso corporal, índice de massa corporal (IMC), condição corporal, idade e gênero no estabelecimento de valores de referência; Capítulo II Ocorrência de dirofilariose em cães do município de Lages-SC.** Tese (Doutorado em Ciência Animal), Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade do Estado de Santa Catarina. Lages, Santa Catarina, 2019.

RAMOS, R. A. N.; RÊGO, A. G. de O. Do; FIRMINO, E. D. de F.; RAMOS, C. A. do N.; CARVALHO, G. A. De; DANTAS-TORRES, F.; OTRANTO, D.; ALVES, L. C. Filarioids infecting dogs in northeastern Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 226, p. 26–29, 2016.

RANI, P. A. M. A.; IRWIN, P. J.; GATNE, M.; COLEMAN, G. T.; TRAUB, R. J. Canine vector-borne diseases in India: a review of the literature and identification of existing knowledge gaps. **Parasites & Vectors**, v. 3, n. 1, p. 28, 2010.

SILVA, R. C. Da; LANGONI, H. Dirofilariose: zoonose emergente negligenciada. **Ciência Rural**, v. 39, n. 5, p. 1615–1624, 2009.

SIMÓN, F.; SILES-LUCAS, M.; MORCHÓN, R.; GONZÁLEZ-MIGUEL, J.; MELLADO, I.; CARRETÓN, E.; MONTOYA-ALONSO, J. A. Human and Animal Dirofilariasis: the Emergence of a Zoonotic Mosaic. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 25, n. 3, p. 507–544, 2012.

SOUZA, N. F.; LARSSON, M. H. M. A. Frequency of canine heartworm disease (*D. immitis*) in some regions of São Paulo State using a circulating antigen indicator test. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 53, n. 3, p. 321–325, 2001.

STALLIVIERE, Fernanda Magalhães; BELLATO, Valdomiro; SOUZA, Antônio Pereira de; SARTOR, Amélia Aparecida; MOURA, Anderson Barbosa de; NEIDERMAIER, Luciana. Ectoparasitas em *Canis familiaris* do município de Lages, SC, Brasil e aspectos socioeconômicos e culturais de proprietários de animais de estimação da família. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 2, pág. 179–183, 2009.

TAHIR, D.; DAVOUST, B.; PAROLA, P. Vector-borne nematode diseases in pets and humans in the Mediterranean Basin: An update. **Veterinary World**, v. 12, n. 10, p. 1630–1643, 2019.

TORRES, D.; FIGUEREDO, L. A. *Heterodoxus spiniger* (Enderlein, 1909) on domestic dogs (*Canis familiaris*, L. 1758) from the city of Recife, Pernambuco State, Brazil. 2007.

VICENTE, J. J.; RODRIGUES, H. de O.; GOMES, D. C.; PINTO, R. M. Nematóides do Brasil. Parte V: nematóides de mamíferos. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 14, n. suppl 1, p. 1–452, 1997.

APÊNDICE A – TERMO DE ESCLARECIMENTO E LIVRE ESCLARECIMENTO UTILIZADO NESTE ESTUDO

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGROVETERINÁRIAS – CAV

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS - CEP SH

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

“PREVALÊNCIA DA INFECÇÃO POR *Acanthocheilonema reconditum* EM
CÃES NO MUNICÍPIO DE LAGES – SC”

O (a) senhor (a) está sendo convidado a participar de um estudo que fará a avaliação da prevalência da infecção por *Acanthocheilonema reconditum* em cães para se conhecer a prevalência desta doença no município de Lages, SC, para que se possa realizar o correto diagnóstico diferenciando da infecção ocasionada pela *Dirofilaria immitis*.

Será aplicado um questionário contendo oito perguntas relacionadas ao manejo e história clínica dos animais, e realizada coleta de sangue por meio de punção da veia jugular dos mesmos. O material será devidamente identificado, acondicionado e transportado ao LAPAR-CAV-UDESC para a realização dos testes diagnósticos. As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação. Os dados não serão divulgados de forma a possibilitar sua identificação. Os riscos deste procedimento são mínimos, não envolvendo risco ao animal.

Os procedimentos adotados nesta pesquisa/aula obedecem aos princípios éticos no uso de animais, elaborados pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), sobre a utilização de animais em atividades educacionais e em experimentos que envolvam espécies definidas na Lei 11.794/2008.

Sua identidade será preservada não havendo necessidade de fornecer nome ou endereço e cada animal será identificado através de número de protocolo e ficha clínica.

Os benefícios serão o conhecimento da prevalência da infecção por *Acanthocheilonema reconditum* em cães no município de Lages, SC, auxiliando profissionais de Lages e arredores no correto diagnóstico, diferindo de outro agente importante quanto a diagnóstico diferencial como *Dirofilaria immitis*. Os exames não terão custo.

Solicitamos vossa autorização para coleta de sangue bem como o uso destes dados para a produção de artigos técnicos e científicos. A sua privacidade será mantida através de não identificação do seu nome.

Agradecemos a vossa participação.

Pessoa contato: Prof. Andreas Lazaros Chryssafidis / Mestranda Faiane Reila Sousa Centenaro Duarte

(pesquisador responsável)

Número do telefone: 49 3289 9108

Endereço: Laboratório de Parasitologia e Doenças Parasitárias do CAV/UDESC
Av. Luís de Camões, 2090 – Bairro Conta Dinheiro – Lages, SC.

Protocolo Nº: _____

TERMO DE CONSENTIMENTO

Declaro que fui informado sobre todos os procedimentos da pesquisa e, que recebi de forma clara e objetiva todas as explicações pertinentes ao projeto e, que todos os dados a meu respeito serão sigilosos. Eu compreendo que neste estudo, as medições dos experimentos/procedimentos serão feitas em meu animal.

Declaro que fui informado que posso me retirar do estudo a qualquer momento.

Nome por extenso_____, ____/____/____
(Localidade)_____
Assinatura

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO EPIDEMIOLÓGICO APLICADO AOS TUTORES E RESPONSÁVEIS PELOS CÃES AVALIADOS NESTE ESTUDO

QUESTIONÁRIO DE INVESTIGAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA

“Estudo da prevalência de *Acanthocheilonema reconditum* nos cães do município de Lages - SC

Nome do Tutor (responsável):

Identificação do animal:

Nome:

Idade:

Sexo: Macho () Fêmea ()

Raça:

Bairro onde animal reside:

Histórico do animal:

1. O animal foi adotado/resgatado no município de Lages? Sim () Não ()
 - a. Se Não, qual cidade / estado nasceu?
2. O animal já viajou para fora do município? Sim () Não ()
 - a. Se Sim, qual cidade?
3. O animal fez controle de pulgas recentemente? Sim () Não ()
 - a. Notou presença de pulga recentemente? Sim () Não ()
4. O animal fez controle de carrapatos recentemente? Sim () Não ()
 - a. Notou a presença de carrapatos recentemente? Sim () Não ()
5. O animal apresentou algum quadro clínico recentemente? Sim () Não ()
 - a. Se Sim, qual?



Assinaturas do documento



Código para verificação: **8VI335AO**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:



ANDREAS LAZAROS CHRYSSAFIDIS (CPF: 296.XXX.078-XX) em 27/06/2024 às 16:22:07

Emitido por: "SGP-e", emitido em 17/04/2019 - 17:51:10 e válido até 17/04/2119 - 17:51:10.

(Assinatura do sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo/conferencia-documento/VURFU0NfMTIwMjJfMDAwMjY3MTJfMjY3NTZfMjYyNF84VkkzMzVBTw==> ou o site

<https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo> e informe o processo **UDESC 00026718/2024** e o código **8VI335AO** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.