

ALINE CHMILOUSKI TARACIUK

**Prevalência de dirofilariose no serviço de cardiologia do Hospital  
Veterinário da FMVZ-USP no período de agosto 2023 a agosto de  
2024**

São Paulo  
2024

ALINE CHMILOUSKI TARACIUK

**Prevalência de dirofilariose no serviço de cardiologia do Hospital Veterinário da FMVZ-USP no período de agosto 2023 a agosto de 2024**

Monografia apresentada como Trabalho de Conclusão do Programa de Residência em Clínica Médica de Pequenos Animais da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo.

**Orientador:**

Prof. Dr. Denise Saretta Schwartz

São Paulo

2024



## **FOLHA DE AVALIAÇÃO**

Autor: TARACIUUK, Aline Chmilouski

Título: Prevalência de dirofilariose no serviço de cardiologia do Hospital Veterinário da FMVZ-USP no período de agosto 2023 a agosto de 2024

Monografia apresentada como Trabalho de Conclusão do Programa de Residência em Clínica Médica de Pequenos Animais da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

### **Banca Examinadora**

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_ Julgamento: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_ Julgamento: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_ Julgamento: \_\_\_\_\_



## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, agradeço a Deus pelo dom da vida e por ter me permitido concluir este ciclo da residência com saúde. Agradeço imensamente aos meus pais, Pedro Taraciuk e Otilia Chmilouski Taraciuk, e à minha irmã e melhor amiga, Larissa Chmilouski Taraciuk, por serem essa rede de apoio e amor infinito, que tanto me incentivaram nesta trajetória. Sem vocês, nada disso teria sido possível. Sou eternamente grata ao meu companheiro de jornada de vida, Kauê Silva, com quem dividi todos os meus dias e conquistas. Um muito obrigada aos meus queridos amigos, com quem vivi a rotina da residência, especialmente Isabela, Júlia, Giovanna, Lívia, Letícia, Caio, Enrico, Gabriela, Victor e Tatiane. Só nós entendemos todas as alegrias e angústias que esse processo trouxe. Agradeço também ao serviço de cardiologia do Hospital Veterinário da FMVZ-USP, especialmente ao Caio Nogueira Duarte e à professora Denise Saretta Schwartz, por compartilharem tantos conhecimentos.

Por fim, nada disso teria acontecido se não fosse pela minha querida Princesa, a quem devo minha descoberta como veterinária. Obrigada por ter enfrentado comigo mais essa jornada. Espero que ainda tenhamos muitos anos e aventuras juntas.

*“Não subestime o poder da visão e direção. Elas são forças irresistíveis, capazes de transformar o que pode parecer obstáculos invencíveis em caminhos percorríveis e oportunidades de expansão. Fortaleça o indivíduo. Comece por você mesmo.”*

*Jordan Peterson*

## RESUMO

**TARACIUK, AC. Prevalência de dirofilariose no serviço de cardiologia do Hospital Veterinário da FMVZ-USP no período de agosto de 2023 a agosto de 2024.** 2024. 30 f. Trabalho de Conclusão do Curso (Residência em Clínica Médica de Pequenos Animais) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2024.

A dirofilariose é uma antropozoonose emergente causada pelo nematelminto *Dirofilaria immitis*, que acomete principalmente cães que residem em regiões com clima quente e litorâneo. Entretanto, crescem os registros de casos fora de áreas consideradas endêmicas. O objetivo do trabalho foi reunir dados dos cães com dirofilariose no serviço de cardiologia do HOVET- FMVZ-USP, no período de um ano, de agosto de 2023 a agosto de 2024. Foi realizado um estudo retrospectivo dos prontuários desses animais. Foram identificados 22 casos suspeitos e 13 casos confirmados. Desses 13 animais, 50% (n=5) tiveram alterações compatíveis com a presença da dirofilaria adulta ao ecocardiograma, 80% (n=8) foram positivos na sorologia com teste ELISA. A idade média dos animais foi  $8,08 \pm 3,53$  anos e o peso médio  $17,85 \pm 13,07$  kg, com predominância de fêmeas (53,85%). Oito (80%) animais residiam no município de São Paulo no momento do diagnóstico sendo que, seis já haviam visitados lugares endêmicos, e dois (20%) animais não tinham histórico conhecido de visitas a locais endêmicos, com possível infecção local. Portanto, são necessários estudos mais recentes sobre a prevalência desta zoonose em áreas que não são consideradas endêmicas com a finalidade de melhorar programas de prevenção

**Palavras-chave:** microfilárias, zoonose, artéria pulmonar, ventrículo direito.

## ABSTRACT

TARACIUK, AC. Prevalence of dirofilariasis at the Cardiology Service of the Veterinary Hospital of FMVZ-USP from August 2023 to August 2024. Trabalho de Conclusão do Curso (Especialização em Residência em Clínica Médica de Pequenos Animais) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2024.

Dirofilariasis is an emerging anthropozoonosis caused by the nematode *Dirofilaria immitis*, which primarily affects dogs residing in regions with warm and coastal climates. However, there is an increase in reported cases outside areas considered endemic. The aim of this study was to collect data on dogs with dirofilariasis at the cardiology service of HOVET-FMVZ-USP over a one-year period, from August 2023 to August 2024. A retrospective study of the medical records of these animals was conducted. A total of 22 suspected cases and 13 confirmed cases were identified. Of the 13 animals, 50% (n=5) showed changes consistent with the presence of adult *Dirofilaria* on echocardiography, and 80% (n=8) tested positive for *Dirofilaria* antibodies using an ELISA test. The average age of the animals was  $8.08 \pm 3.53$  years, and the average weight was  $17.85 \pm 13.07$  kg, with a predominance of females (53.85%). Eight (80%) of the animals resided in the city of São Paulo at the time of diagnosis, six of which had visited endemic areas, and two (20%) animals had no known history of visiting endemic areas, suggesting possible local infection. Therefore, more recent studies on the prevalence of this zoonosis in non-endemic areas are needed to improve prevention programs.

Keywords: Microfilariae, zoonosis, pulmonary artery, right ventricle.

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 – Radiografia torácica .....	24
Figura 2 - Ecocardiograma.....	25
Figura 3 - Apontamentos dos estados de origem dos pacientes com dirofilariose...26	
Figura 4 - Apontamentos dos estados de origem dos pacientes com dirofilariose..27	

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Dados gerais dos animais com dirofilariose confirmada	25
Tabela 2 - Sinais clínicos associados a dirofilariose .....	25
Tabela 2 - Resultados dos testes diagnósticos.....	25



## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	14
2	<b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	15
3	<b>MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	17
4	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	18
5	<b>CONCLUSÕES.....</b>	28
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	29

## 1 INTRODUÇÃO

A dirofilariose é uma antropozoonose emergente que acomete principalmente cães (SILVA, 2009). É causada pelo nematódeo *Dirofilaria immitis*, que é o filarídeo de maior relevância em medicina veterinária (BOWMAN, 1995). A dirofilariose é encontrada em todo o mundo, sendo mais frequente em regiões de clima tropical, principalmente devido à maior adaptação do mosquito vetor nesses locais, com clima quente e regiões litorâneas (MOREIRA, 2017). Entretanto, percebe-se um aumento das áreas endêmicas para a doença, mudanças climáticas e o deslocamento dos hospedeiros podem estar relacionadas ao aumento da disseminação da dirofilariose (AHS, 2024). O aumento do hábito dos tutores de levarem seus animais de estimação para viagens pode estar relacionado à exposição desses cães em regiões endêmicas, que retornam aos seus locais de origem como fontes de infecção (MEIRELES, 2014).

O objetivo desse trabalho foi relatar a ocorrência de casos de dirofilariose em cães do serviço de cardiologia do Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo. Para isso, foi realizado um estudo retrospectivo dos prontuários de atendimento, reunindo os dados dos pacientes atendidos no período de um ano.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 A DIROFILARIA

A dirofilariose possui distribuição mundial, e é uma doença causada por nematoides que pertencem à família *Filariidae*, subfamília *Dirofilariae*, gênero *Dirofilaria*, sendo as espécies de maior importância clínica *Dirofilaria immitis* e *Dirofilaria repens* (SOARES, 2020). As dirofilarias adultas são vermes finos, longos e filiformes, possuem coloração esbranquiçada, e são revestidos por uma cutícula resistente (BOWMAN, 1995). Existe dimorfismo sexual, tendo a fêmea uma maior comprimento do que o macho e são ovovivíparas, liberando as microfilárias para a circulação sanguínea (BOWMAN, 1995).

### 2.2 CICLO DE VIDA E TRANSMISSÃO

O ciclo total de vida da *Dirofilaria immitis* leva de 7 a 9 meses para se completar, sendo relativamente longo comparado aos outros nematoides parasitas (KOTANI e POWERS, 1982). Este ciclo evolutivo é indireto, ou seja, necessita um reservatório de infecção, um vetor intermediário onde ocorrem as primeiras fases do desenvolvimento e que seja capaz de transmitir infecção a um hospedeiro suscetível definitivo, onde ocorrem o desenvolvimento final (BOWMAN, 1995).

Os hospedeiros intermediários são os mosquitos dos géneros *Aedes*, *Anopheles* e *Culex* que se infetam quando se alimentam do sangue de um hospedeiro vertebrado contendo microfilárias circulantes (SOARES, 2020). O cão doméstico e alguns canídeos selvagens são os hospedeiros definitivos normais para dirofilariose e tendem a desenvolver altas contagens de microfilárias, permitindo que sirvam como o principal reservatório de infecção (SOARES, 2020).

O mosquito se infecta ao se alimentar de sangue de um hospedeiro contendo microfilárias em sua circulação, que se desenvolvem em L1 nos túbulos de Malpighi do mosquito, para em seguida se transformarem em L2 e em L3 (TAYLOR, 1960). O L3, que é a forma infecciosa, migra para as partes bucais do mosquito, por onde ocorre a transmissão quando esse mosquito infectado se alimenta novamente de sangue (MCGREEVY et al., 1974). As larvas L3 entram no corpo do animal e após três dias mudam para larvas de quarto estágio (L4), que migram pelo tecido subcutâneo e muscular. Conforme ocorre essa migração, ocorre mais uma transformação para adultos sexualmente imaturos entre os dias 50 e 70, que entram no sistema circulatório e são

transportadas para coração e pulmões (KOTANI e POWERS, 1982). No momento que chegam às artérias pulmonares, esses vermes cardíacos imaturos medem até 4 centímetros de comprimento, mas conforme amadurecem podem chegar a mais de 30 centímetros, sendo que a fêmea possui um comprimento maior que o macho. A maturidade sexual ocorre cerca de 120 dias após a infecção, então os cães podem desenvolver microfilárias circulantes em 6 meses após a infecção, sendo o mais comum de 7 a 9 meses após (KOTANI e POWERS, 1982). Um cão infectado pode servir como um reservatório de microfilárias por pelo menos 7 anos (AHS, 2024).

## 2.3 DISTRIBUIÇÃO

A dirofilariose é atualmente encontrada em todo o mundo, sendo mais frequente em regiões de clima quente e úmido, principalmente devido à maior adaptação do mosquito vetor nesses locais (MOREIRA, 2017). O primeiro relato de uma infecção canina pela *Dirofilaria Immitis* na América Latina foi publicado na Bahia, Brasil, em 1878 por Silva Araújo (PINTO, 1944). O ecossistema do Brasil, composto por extensas áreas de litoral e clima tropical e subtropical, foi propício para o estabelecimento, perpetuação e disseminação da *Dirofilaria* spp. (CHOCOBAR, 2024)

Para que ocorra a transmissão, é necessário um clima com temperatura e umidade adequadas para sustentar uma população viável de mosquitos. A transmissão da dirofilariose cai durante meses mais frios, entretanto, devido a presença de microclimas dentro das áreas urbanas, a transmissão segue acontecendo mesmo no inverno (NELSON, 2016). Isso ocorre devido a formação de ilhas de calor dentro dos centros urbanos, pela retenção de calor produzida pelos ambientes impermeáveis e alto número de edifícios. Mudanças ambientais e climáticas, o crescente hábito de realocação e deslocamento de cães junto com seus tutores e a expansão das áreas ocupadas por canídeos selvagens afetados pela doença podem ser fatores importantes que impulsionam a disseminação da doença (AHS, 2024).

## 2.4 SINAIS CLÍNICOS

Os sinais clínicos da dirofilariose podem variar conforme a carga de vermes, podendo ausentes ou até quadros graves, levando à caquexia, ascite, dispneia e morte, em decorrência de insuficiência cardíaca congestiva direita e síndrome da veia cava. Na anamnese deve ser investigada perda de peso, intolerância ao exercício, letargia, tosse, dispneia, síncope e distensão abdominal (LABARTHE, 2009). A presença e a movimentação das dirofilarias nas artérias danificam o endotélio dos vasos o que leva a

redução da elasticidade do vaso e, a longo prazo, ao aumento da resistência vascular (ATWELL, 1995).

A localização da dirofilaria adulta dentro do cão parece variar conforme o tamanho do hospedeiro e o número de vermes. Em um cão de 10 a 15kg com uma carga de vermes baixa, menor que cinco, costuma-se encontrar dirofilarias principalmente nas artérias lobares e na artéria pulmonar principal. Conforme esse número de vermes aumenta, aumenta a probabilidade deles se deslocarem para o ventrículo direito. Sabe-se que cães com mais de 40 vermes têm maior probabilidade de sofrer da síndrome cava, na qual as dirofilarias presentes ventrículo direito, átrio direito e veia cava, interferem na função valvar e no fluxo sanguíneo, levando a hemólise, disfunção hepática e renal e insuficiência cardíaca (ATWELL, 1995).

## 2.5 DIAGNÓSTICO

A triagem diagnóstica proposta pela AHS (American Heartworm Society) inclui uma triagem anual para todos os cães com mais de 7 meses de idade, composta por um teste de antígeno e um teste de microfilária. Ela ressalta que o teste negativo de antígeno não garante que o cão não possui a dirofilariose e que a detecção da microfilarinemia confirma um diagnóstico sorológico positivo. A AHS não recomenda o tratamento ou uso de preventivos em cães antes de realizar testes diagnósticos para a dirofilariose, pois isso pode contribuir para a seleção de *Dirofilaria immitis* resistente dentro da população.

Os testes de antígeno de dirofilariose disponíveis no mercado identificam proteínas secretadas por fêmeas adultas de *Dirofilaria immitis*, que possuem especificidade de quase 100% (COURTNEY e CORNELL, 1990), ou seja, cães infectados com baixa carga de fêmeas podem resultar em um falso negativo no teste de抗ígenos. Até o momento, não existem testes validados para detectar infecções de vermes machos adultos (GRUNTMEIR et al., 2020).

Também existem os testes diagnósticos de microfilárias circulantes, chamado Knott modificado ou teste de filtração, que possui uma maior sensibilidade pela visualização direta da microfilaria em lâmina após a concentração da amostra (KNOTT, 1939). A visualização das microfilarias valida os resultados sorológicos e identifica o cão como um reservatório da dirofilariose.

O diagnóstico mais precoce que pode ser obtido pela detecção antígeno da dirofilariose ou a visualização de microfilárias, que ocorre cerca de 5 e 6 meses após a infecção, respectivamente (GRUNTMEIR et al., 2020).

Exames de imagem podem oferecer auxílio de diagnóstico e estadiamento da doença. A radiografia pulmonar permite avaliar a doença pulmonar secundária à

dirofilariose, que se apresenta nas imagens com o aumento dos ramos e da tortuosidade das artérias pulmonares, principalmente das caudais. Pode também ser visto na radiografia o aumento do lado direito do coração (BOWMAN, 1995).

Ao ecocardiograma, a parede corporal de vermes cardíacos adultos é hiperecogênica e pode ser identificada na artéria pulmonar principal, nos ramos interlobares ou nas câmaras direitas do coração. A visualização é diagnóstica para dirofilariose mas, na maioria dos casos, pode não ser possível pela baixa carga parasitária. Por meio do ecocardiograma também podem ser diagnosticadas as consequências da presença dos vermes no coração, como a síndrome da veia cava e os índices para avaliar a probabilidade de a hipertensão pulmonar estar presente (VENCO et al., 2004).

## 2.6 TRATAMENTO

De acordo com a AHS, os objetivos do tratamento para dirofilariose são melhorar o estado clínico do animal e eliminar todos os estágios de vida dos vermes do coração, ou seja, microfilárias, estágios larvais, juvenis e adultos, evitando complicações durante e após tratamento. A FDA aprova o uso da Melarsomina, que é um adulticida. A principal consequência dessa terapia é o tromboembolismo pulmonar, que ocorre pela morte dos vermes adultos que levam à agregação plaquetária e deposição de fibrina (VENCO et al, 2004). Essa medicação não está disponível no Brasil, onde é aplicada uma estratégia de tratamento envolvendo uma combinação de lactonas macrocíclicas em dosagens de quimioprofilaxia juntamente com doxiciclina (CHOCOBAR, 2024)

A *Dirofilaria immitis* abriga bactérias endossimbióticas, gram-negativas, intracelulares obrigatórias, do gênero *Wolbachia* (*Rickettsiales*) (TAYLOR et al., 2005). O tratamento com doxiciclina reduz os números da *Wolbachia* em todos os estágios de dirofilariose, sendo administrada a 10 mg/kg BID durante 4 semanas (AHS, 2024). Além de atuar sobre a *Wolbachia*, estudos mostram que a doxiciclina possui atividade imunomoduladora por meio da inibição de várias vias inflamatórias e pode melhorar a inflamação pulmonar (PATEL et al., 2020)

Deve ser associado ao tratamento com a doxicilina as lactonas macrocíclicas, que são microfilaricidas. Compreende a ivermectina, milbemicina oxima, moxidectina e selamectina e são microfilaricidas. Elas atuam principalmente sobre as larvas de estágio L3 e L4, ou seja, as migratórias. Seu efeito filaricida que pode ser obtido por doses mensais ou em liberação contínua de pequenas quantidades por períodos mais longos, com aplicação subcutânea semestral ou anual (LABARTHE, 2014).

O protocolo de tratamento da dirofilariose mais utilizado no Brasil atualmente consiste na aplicação mensal de imidacloprida 10% e moxidectina 2,5% (Advocate® 4–10 mg/kg), juntamente com doxiciclina na dose de 10 mg/kg duas vezes ao dia, durante os primeiros 30 dias (CHOCOBAR, 2024).

Durante o tratamento, os tutores cães com dirofilariose devem ser orientados a manter seus animais em repouso ou com baixo nível de atividade. Trabalhos demonstraram que cães com mais de 50 vermes e atividade restrita apresentaram menos consequências clínicas do que cães com 14 vermes que possuíam nível de atividade moderado (DILLON et al., 1995).

## 2.7 PREVENÇÃO

A profilaxia da dirofilariose em cães, tanto filhotes quanto adultos, envolve uma abordagem de prevenção, diagnóstico e manejo (AHS, 2024). A administração de antiparasitários é uma peça fundamental nesse manejo, e os cães devem receber medicamentos que contenham ivermectina, milbemicina oxima ou selamectina. A profilaxia deve ter inicio ainda nos animais filhotes, a partir dos 2 a 3 meses de idade e continuar mensalmente principalmente nos meses mais quentes do ano, quando há mais mosquitos, e, em regiões endêmicas, ao longo de todo o ano. Como alternativa profilática, existe no Brasil o injetável ProHeart SR-12® composto por microesferas lipídicas que fazem a liberação da moxidectina (endectocida) de forma lenta aos tecidos, permitindo que o animal permaneça protegido contra infecções por um período de 12 meses (BOWMAN, 2017).

Faz parte do protocolo de prevenção medidas de controle de vetores para evitar a exposição de cães e pessoas a mosquitos infectados. Essa abordagem inclui o uso de telas em janelas, repelentes específicos para cães e remoção de água nas proximidades. Também auxilia manter os cães em internas principalmente durante os períodos de pico de atividade dos mosquitos (AHS, 2024).

## 2.8 DIROFILARIOSE EM HUMANOS

A dirofilariose foi reconhecida como zoonose pela Organização Mundial de Saúde (OMS) em 1945 (SILVA, 2009). O ser humano é considerado um hospedeiro acidental da dirofilaria, pois as larvas morrem antes de conseguirem atingir a maturidade e se reproduzir, formando uma reação granulomatosa no local, geralmente no pulmão (LABARTHE, 2014). Tais nódulos podem ser confundidos com neoplasias em exames de

imagem. Entretanto, existem relatos de vermes adultos encontrados em seres humanos (MOREIRA, 2017).

O primeiro relato de dirofilariose humana no Brasil ocorreu em 1887, no Rio de Janeiro (MAGALHÃES, 1887). Até 2004, haviam sido relatados 50 casos de dirofilariose pulmonar humana no Brasil, sendo a grande maioria, 37 casos, em São Paulo (BUBLITZ et al., 2012). A maior parte dos pacientes são assintomáticos, mas podem apresentar sintomas respiratórios como tosse, febre e dor torácica. Entretanto, provavelmente a ocorrência da dirofilariose em humanos é subdiagnosticada, sendo uma doença emergente que necessita maior atenção (MOREIRA, 2017).

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizado um estudo retrospectivo a partir dos prontuários de atendimento do Serviço de Cardiologia HOVET-FMVZ-USP no período de agosto de 2023 a agosto de 2024. Foram reunidos os dados dos animais com forte suspeita ou com confirmação da infecção por *Dirofilaria sp.* Os dados dos pacientes positivos foram reunidos em tabelas contendo informações gerais do animal obtidas pela anamnese, como espécie, idade, raça, peso, local de origem do paciente e possível acesso a regiões sabidamente endêmicas. Também foram coletados os dados do exame físico realizado (frequências cardíaca e respiratória, auscultação cardiopulmonar, pulso e mucosas), do hemograma e de exames diagnósticos realizados (pesquisa de microfilárias em sangue periférico, teste sorológico enzimático (ELISA) 4Dx IDEXX®, ecocardiograma e radiografia torácica). Na anamnese foram explorados aspectos como manifestações clínicas que podem estar associadas com a disfunção cardiovascular, ou com a presença de *Dirofilaria immitis*, como tosse, cansaço, dispneia.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de análise de um ano (agosto de 2023 a agosto de 2024) foram atendidos 720 casos novos de cães no serviço de cardiologia, sendo 22 animais com suspeita de dirofilariose (2,93% da casuística canina), por contactante positivo ou exame com resultado positivo prévio. Desses, treze animais (59%) confirmaram a presença do parasita em algum dos meios diagnósticos (ecocardiograma, sorologia via teste ELISA 4Dx IDEXX, pesquisa direta de microfilárias em sangue periférico pela técnica de Knott). A prevalência total da doença foi 59% (probabilidade pré-teste) no período analisado, que indica a proporção de casos positivos entre os suspeitos.

Dados gerais sobre os animais e os principais sinais clínicos apresentados estão reunidos na tabela 1. A idade média dos animais acometidos foi  $8,08 \pm 3,53$  anos, com idade mínima de 3 anos e máxima de 17 anos ao momento do diagnóstico. O período pré-patente da infecção pode levar mais de seis meses e isso contribui para que o diagnóstico seja mais frequente em animais mais velhos (VOLLMER, 2014). O peso médio dos animais foi  $19,9 \pm 13,2$  Kg, variando com peso mínimo de 3,6kg e máximo de 49kg. Cães de pelagem curta e clara, médio a grande porte e que permanecem maior parte do tempo em ambiente externo estão mais suscetíveis a serem picados pelos mosquitos e infectados (VOLLMER, 2014). Em um estudo de 2014 com amostras de sangue de 1531 cães oriundos de 15 locais diferentes no Brasil, entre regiões sul, sudeste e nordeste, encontrou-se prevalência de 23,1% de dirofilariose através do teste de imunocromatografia para detecção do antígeno *Dirofilaria immitis* (LABARTHE, 2014). Nesse estudo, também se constatou que cães de pelagem clara e acima dos 2 anos de idade eram mais a ter resultados positivos.

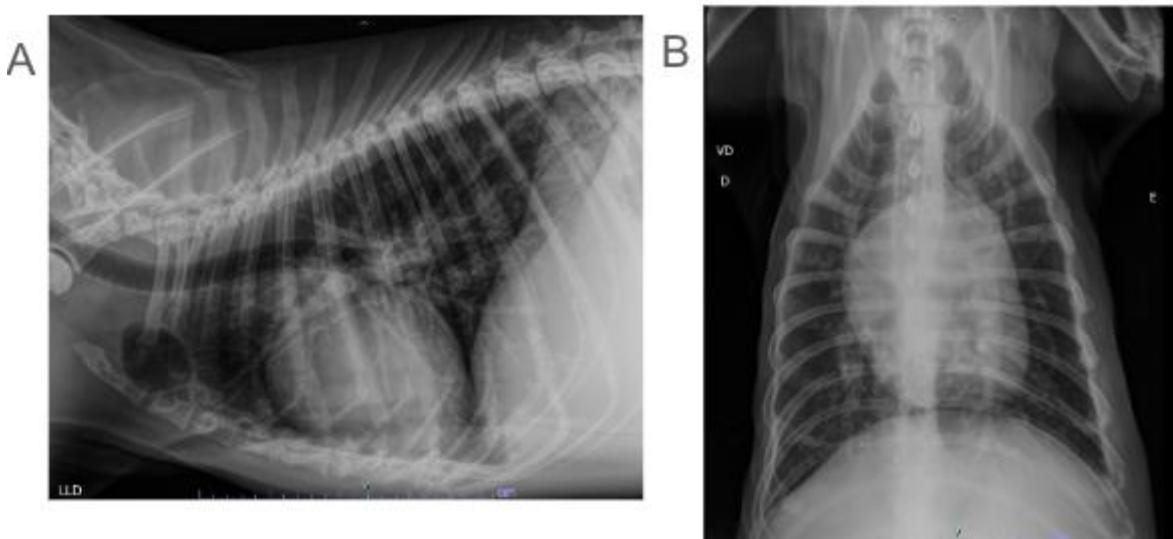
Sobre o diagnóstico, não foi possível a identificação de microfilárias em sangue periférico em oito animais (61,5%). Os resultados dos testes diagnósticos encontram-se na tabela 3. Existem trabalhos com prevalência de até 67% de dirofilariose oculta, ou seja, quando não são identificadas microfilárias circulantes no sangue periférico (LARSSON et al, 1992). Dois animais (20%) foram negativos ao ELISA (SNAP 4DX IDEXX). A sorologia pode ser negativa nos casos de parasitas imaturos (período pré-patente), baixas cargas parasitárias ou em infecções somente com fêmeas, mesmo se os parasitas estiverem presentes nas artérias pulmonares e com sinais clínicos presentes (DILLON, 2007). Estudos demonstraram que alguns cães infectados com dirofilariose pode ocorrer o chamado ‘bloqueio de antígeno’ pela formação de complexos antígeno-anticorpo, o que pode resultar em um falso-negativo no teste de antígeno (GRUNTMEIR et al., 2020). O aquecimento do soro antes da realização do teste pode liberar o antígeno bloqueado e

reduzir a incidência desses falsos-negativos.

Os principais sinais clínicos identificados nos animais desse estudo encontram-se na tabela 2. A presença dos vermes adultos no pulmão, nas artérias pulmonares e no ventrículo direito causa os sinais clínicos mais conhecidos, como tosse, dispneia e cansaço. A ascite e o edema de membros ocorrem em casos mais graves, quando há insuficiência cardíaca direita (GRANDI 2014). Esse quadro clínico mais grave foi diagnosticado em um dos animais do estudo, com boa evolução clínica após início do tratamento. Ao exame físico o sopro em foco pulmonar pode estar relacionado com a presença de dirofilarias causando turbulência sistólica na via de saída do ventrículo direito, o que foi encontrado em um dos pacientes desse estudo, enquanto o sopro em foco tricuspide pode refletir a presença de parasitos levando a turbulência sistólica no óstio tricúspide ou por consequência do Cor pulmonale.

Três animais (30%) apresentaram co-infecção por *Ehrlichia sp.*, um (10%) por *Anaplasma sp.* e um (10%) por *Leishmania sp.*, sendo que esse último teve quadro clínico mais grave e foi a óbito. Em um estudo de 2024 realizado no Rio de Janeiro sobre a soroprevalência da dirofilariose, constatou-se que cães que apresentaram anticorpos para patógenos transmitidos por carrapatos (*Ehrlichia*, *Anaplasma* ou *Borrelia*) apresentaram maior risco de serem positivos para antígeno de dirofilariose (GUEDES et al, 2024).

A radiografia torácica não estabelece diagnóstico definitivo para dirofilariose, mas é um importante meio para avaliar as consequências da doença na vascularização e parênquima pulmonar, sendo esperado dilatação das artérias pulmonares, padrões pulmonares alterados e aumento da silhueta cardíaca (ATKINS, 2008). Foram encontradas alterações compatíveis na radiografia torácica de três dentre os dez que realizaram o exame (30%). A radiografia de um desses pacientes consta na figura 1.



**Figura 1 :** Radiografias torácicas de cão 2 - (A) latero-lateral direita e (B) ventrodorsal. Observa-se silhueta cardíaca de dimensões aumentadas (VHS ~12 v) e aspecto abaulado, aumento difuso do calibre dos vasos pulmonares, moderada opacificação difusa de paredes brônquicas, pequenas áreas de opacificação broncointersticial em campos pulmonares dorso-caudal e crânio-ventral . Fonte: Serviço de Imagem FMVZ-USP.

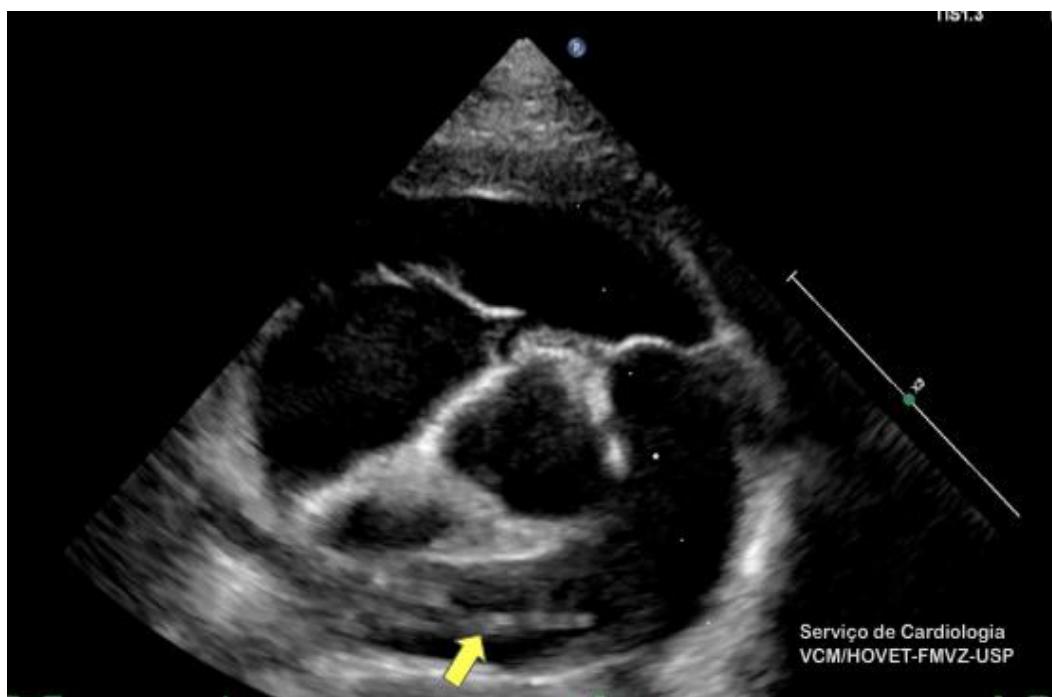
O ecocardiograma permite detectar anormalidades cardiovasculares decorrentes da doença, como a presença de hipertensão pulmonar causada pela lesão endotelial e aumento da resistência vascular o *cor pulmonale* resultante da sobrecarga no lado direito do coração, e pode ser usado como meio diagnóstico pela visualização dos vermes adultos (ATKINS, 2008). Os parasitas são vistos como estruturas lineares e linhas hiperecogênicas paralelas que se formam devido à cutícula que reveste o corpo da dirofilaria em tronco pulmonar, artéria pulmonar e/ou ventrículo direito (ATKINS, 2008), conforme pode ser visto na figura 2. Dos 12 animais em que foi realizado o ecocardiograma, seis (50%) apresentaram alterações compatíveis com a presença da dirofilaria ao ecocardiograma.

Sobre a localização desses animais com dirofilariose, a maioria ( $n=10$ , 76,9%) residia em São Paulo – SP no momento do diagnóstico, sendo que dois deles (6,67%) alegaram nunca ter saído da cidade nem viajado para locais sabidamente endêmicos. Um dos animais era oriundo de Maceió – Alagoas e outro do Rio de Janeiro – RJ. Os demais relataram acesso ao litoral ou residiam na região metropolitana de São Paulo ou no interior do estado (Juquitiba, Ibiúna, Mogi das Cruzes, Guarujá, Embu das Artes). O crescente hábito dos tutores viajarem com seus animais contribui para a disseminação da dirofilariose, visto que os cães podem ser contaminados em regiões endêmicas e retornar como fontes de infecção em seus locais de origem (AHS, 2024). Os mapas com apontamentos dos locais de origem dos animais encontram-se nas figuras 3 e 4.

Todos os animais diagnosticados receberam tratamento com doxiciclina 10mg/kg/12h. Existe uma relação de simbiose entre a dirofilaria e a bactéria *Wolbachia*, por isso utiliza-se o antibiótico que age na inibição do desenvolvimento larvar, esterilidade

das fêmeas e possui ainda efeito adulticida (VOLLMER, 2014). Como preventivo, foi prescrito para todos animais a moxidectina (lactona macrocíclica) mensalmente, além de coleiras repelentes.

Além disso, em todos os atendimentos no serviço de cardiologia do hospital é questionado o local de origem dos pacientes e se eles possuem acesso ao litoral. Dessa forma, os tutores recebem orientação sobre a dirofilariose e as formas de prevenção.



**Figura 2:** Imagem ecocardiográfica do animal 10, evidenciando dirofilaria na artéria pulmonar (seta).  
Fonte: Serviço de Cardiologia FMVZ-USP

Tabela 1 - Dados gerais dos animais com dirofilariose confirmada.

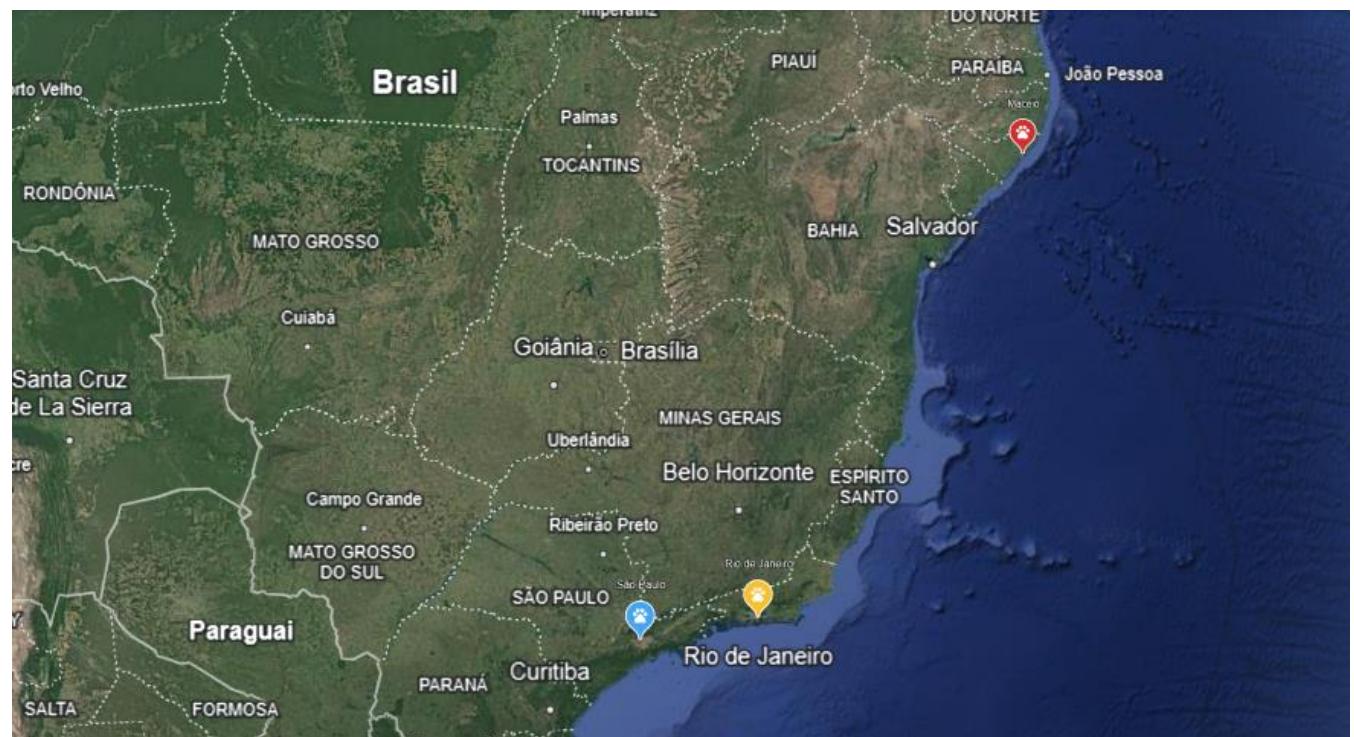
<b>Idade</b>	$8,08 \pm 3,53$ anos
<b>Peso</b>	$17,85 \pm 13,07$ kg
<b>Sexo</b>	Macho: 6 (46,15%) Fêmea: 7 (53,85%)

Tabela 2 – Sinais clínicos associados a dirofilariose

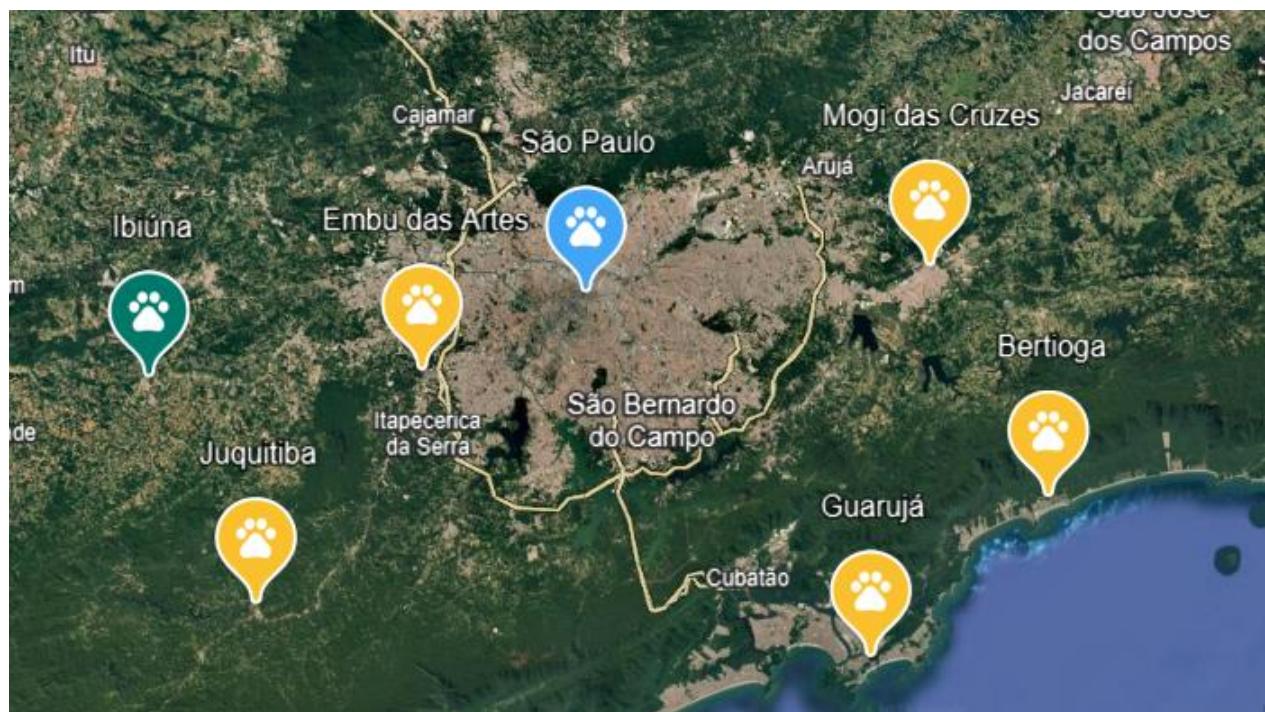
<b>Tosse</b>	46,1% (6/13)
<b>Dispneia</b>	30,7% (4/13)
<b>Ascite</b>	7,7% (1/13)
<b>Hipertensão Pulmonar</b>	15,3% (2/13)
<b>Eosinofilia</b>	25% (3/12)
<b>Basofilia</b>	8,3% (1/12)
<b>Sopro em foco tricúspide</b>	7,7% (1/13)
<b>Sopro em foco pulmonar</b>	7,7% (1/13)
<b>Taxa de sobrevivência</b>	92,3% (12/13)

Tabela 3 – Resultados dos testes diagnósticos

<b>Resultado positivo no 4Dxx</b>	84,6% (11/13)
<b>Knott positivo</b>	61,54% (8/13)
<b>Filaria identificada no ecocardiograma</b>	50% (6/12)
<b>Alterações em radiografia torácica</b>	30% (3/10)



**Figura 3 – Apontamentos dos estados de origem dos pacientes com dirofilariose**



**Figura 4 – Apontamentos das cidades de origem dos pacientes com dirofilariose**

## 5 CONCLUSÕES

A dirofilariose é uma zoonose cujos principais reservatórios são os cães, que possuem a cada dia mais contato com o seres humanos. São necessários mais estudos sobre a prevalência e a distribuição da doença, visto que as mudanças climáticas e o aumento do deslocamento e viagens de animais de estimação com os tutores podem estar relacionados com o surgimento de casos em regiões consideradas não endêmicas. Esse trabalho teve como objetivo reunir dados sobre os casos de dirofilariose atendidos em um hospital veterinário de São Paulo capital entre 2023 e 2024. É importante que seja realizado o diagnóstico e a orientação sobre a doença para todos os tutores para que sejam tomadas as medidas preventivas a fim de evitar uma maior disseminação do problema.

## REFERÊNCIAS

- AMERICAN HEARTWORM SOCIETY (USA). Prevention, Diagnosis, and Management of Heartworm (*Dirofilaria immitis*) Infection in Dogs. Wilmington: Education by Idexx Laboratories, 46 p., 2024.
- ATKINS, C. E.; ARTHUR, R. G.; CISZEWSKI, D. K.; DAVIS, W. L.; ENSLEY, S. W.; GUITY, P. S.; CHOPADE, H.; HOSS, H.; SETTJE, T. L. Echocardiographic quantification of *Dirofilaria immitis* in experimentally infected cats. *Veterinary Parasitology*, v. 158, p. 164-170, 2008.
- ATWELL, R. B.; TARISH, J. H. The effect of oral, low-dose prednisolone on the extent of pulmonary pathology associated with dead *Dirofilaria immitis* in a canine lung model. In: *Proceedings of the Heartworm Symposium '95*, Auburn, AL: American Heartworm Society, 1995. p. 103-111.
- BOWMAN, D. D. *Georgis Parasitology for Veterinarians*. Philadelphia: WB Saunders Company, p. 212-223, 1995.
- BOWMAN, D. D.; MCTIER, T. L.; ADAMS, E. L.; MAHABIR, S. P.; LOGIN, J. A.; BIDGOOD, T.; WOODS, D. J. Evaluation of the efficacy of ProHeart® 6 (moxidectin) against a resistant isolate of *Dirofilaria immitis* (JYD-34) in dogs. *Parasites & Vectors*, v. 10, n. 2, p. 502, Novembro 2017. ISSN 1756-3305.
- BUBLITZ, G. S.; SERAPIÃO, M. J.; ROBERGE, V. D.; COELHO, K. M. P. A.; SERAPIÃO, C. J. Dirofilariose humana em Joinville-SC: avaliação clinicopatológica dos primeiros casos relatados na região Sul. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*, São Paulo, v. 48, n. 5, p. 391-397, out. 2012.
- CHOCOBAR, M. L. E.; SCHMIDT, E. M. D. S.; WEIR, W.; PANARESE, R. A distribuição, diversidade e controle da dirofilariose no Brasil: uma revisão abrangente. *Animais*, v. 14, p. 2462, 2024.
- COURTNEY, C. H.; CORNELL, J. A. Evaluation of heartworm immunodiagnostic tests. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v. 197, p. 724-729, 1990.
- DILLON, A. R.; BRAWNER, W. R.; HANRAHAN, L. Influence of number of parasites and exercise on the severity of heartworm disease in dogs. In: *Proceedings of the Heartworm Symposium '95*, Auburn, AL: American Heartworm Society, 1995a. p. 113.
- DILLON, R. Feline heartworm disease. Cats get heartworms too! *Auburn University. College of Veterinary Medicine*. Capturado em 10 mai. 2007. Online. Disponível em: <http://www.vetmed.auburn.edu/distance/cardio/>.
- GRANDI, G.; ZIVICNJAK, R.; BECK, R. Pathogenesis of *Dirofilaria* spp. infections. In: GENCHI, C.; RINALDI, L.; CRINGOLI, G. (Ed.). *Mappe parassitologiche-Dirofilaria: Dirofilaria immitis e D. repens em infecções caninas, felinas e humanas*. Nápoles: Rolando Editore, 2014. p. 59-66.
- GRUNTMEIR, J. M.; LONG, M. T.; BLAGBURN, B. L.; WALDEN, H. S. Canine heartworm and heat treatment: An evaluation using a well-based enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) and canine sera with confirmed heartworm infection status. *Veterinary Parasitology*, v. 283, p. 109169, 2020.
- GUEDES, M.; GOMES, T.; ALBERIGI, B.; PRUDENTE, E.; BENDAS, A.; SOUZA, T.; MENDES-DE-ALMEIDA, F.; KNACKFUSS, F. B.; MERLO, A.; LABARTHE, N. Evaluation of Seroprevalence and Risk Factors of Heartworm Infection for Dogs in Rio de Janeiro with Access to Veterinary Care. *Acta Parasitol.*, v. 69, n. 3, p. 1364-1371, set. 2024. DOI: <10.1007/s11686-024-00859-2>.

- KNOTT, J. A method for making microfilarial surveys on day blood. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, v. 33, p. 191-196, 1939.
- KOTANI, T.; POWERS, K. G. Developmental stages of *Dirofilaria immitis* in the dog. *American Journal of Veterinary Research*, v. 43, p. 2199-2206, 1982.
- LABARTHE, N. V.; et al. 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, p. 493, 2014. DOI: <10.1186/s13071-014-0493-7>.
- LARSSON, M. H. M. A.; PRETEROTE, M.; MIRANDOLA, R. M. M. S. Diagnóstico da dirofilariose canina, pelo teste ELISA, no Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Pesquisa Veterinária e Zootecnia*, v. 29, n. 1, p. 93-96, 1992.
- MAGALHÃES, O. S. Descrição de uma espécie de filária encontrada no coração humano. *Revista Cursos Práticos Teor. Fac. Med.*, Rio de Janeiro, v. 3, p. 129–215, 1887.
- MEIRELES, J.; PAULOS, F.; SERRÃO, I. Dirofilariose canina e felina. *Revista Portuguesa de Ciência Veterinárias*, v. 109, p. 70-78, 2014.
- McGREGORY, P. B.; THEIS, J. H.; LAVOPIERRE, M. M.; CLARK, J. Studies on filariasis. III. *Dirofilaria immitis*: emergence of infective larvae from the mouthparts of *Aedes aegypti*. *Journal of Helminthology*, v. 48, p. 221-228, 1974.
- NELSON, C. T. Evaluation of temperature variation in microclimates in multiple U.S.A. locales and its effect on accuracy of models for prediction of mosquito survival and heartworm transmission. *Presented at the American Heartworm Society Triennial Symposium*, 2016.
- PATEL, A.; KHANDE, H.; PERIASAMY, H.; MOKALE, S. Immunomodulatory effect of doxycycline ameliorates systemic and pulmonary inflammation in a murine polymicrobial sepsis model. *Inflammation*, v. 43, n. 3, p. 1035-1043, 2020.
- PINTO, C. *Doenças infecciosas e parasitárias dos animais domésticos, inclusive sua transmissão ao homem*. Rio de Janeiro: Scientífica, 1944.
- SOARES, J. M.; CARMO, B. M. B.; JÚNIOR, W. G. A.; FRANCO, A. A.; SCHIMMUNECH, M. S.; MOREIRA, R. M. P.; OLIVEIRA, P. G.; MOREIRA, C. N. O uso de testes rápidos na rotina clínica veterinária. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 7, p. 52328-52333, 2020.
- TAYLOR, A. E. The development of *Dirofilaria immitis* in the mosquito *Aedes aegypti*. *Journal of Helminthology*, v. 34, p. 27-38, 1960.
- TAYLOR, M. J.; BANDI, C.; HOERAUF, A. Wolbachia bacterial endosymbionts of filarial nematodes. *Advances in Parasitology*, v. 60, p. 245-284, 2005.
- VENCO, L.; MCCALL, J. W.; GUERRERO, J.; GENCHI, C. Efficacy of long-term monthly administration of ivermectin on the progress of naturally acquired heartworm infections in dogs. *Veterinary Parasitology*, v. 124, p. 259-268, 2004.
- VOLLMER, L. N.; PEREIRA, P. J.; REIFUR, L.; MENDES-DE-ALMEIDA, F.; et al. Taxas atualizadas de infecção canina por *Dirofilaria immitis* em áreas do Brasil previamente identificadas como tendo alta incidência de cães infectados por dirofilariose. *Parasites & Vectors*, v. 7, p. 493, 2014.
- WILLIAMS, D. F. Pathogenesis of heartworm disease in the dog. *Proceedings of the Heartworm Symposium '95*, Auburn, AL: American Heartworm Society, 1995. p. 123-134.

