



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA DO SERTÃO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO NA ÁREA DE
CLÍNICA MÉDICA E CIRÚRGICA DE PEQUENOS ANIMAIS**

PARASITISMO POR *Dirofilaria immitis* EM CÃO: RELATO DE CASO

GLEICE CARDOZO DANTAS

**NOSSA SENHORA DA GLÓRIA – SERGIPE
2024**

Gleice Cardozo Dantas

Trabalho De Conclusão De Curso

Relatório De Estágio Supervisionado Obrigatório Na Área De Clínica Médica E Cirúrgica De
Pequenos Animais

Parasitismo Por *Dirofilaria Immitis* Em Cão: Relato De Caso

Trabalho apresentado à Coordenação do Curso de
Medicina Veterinária da Universidade Federal de
Sergipe, campus do Sertão, como requisito parcial para
obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Glenda Lídice de Oliveira Cortez Marinho

Nossa Senhora Da Glória – Sergipe
2024

GLEICE CARDOZO DANTAS

Trabalho De Conclusão De Curso

Relatório De Estágio Supervisionado Obrigatório

PARASITISMO POR *Dirofilaria immitis* EM CÃO: RELATO DE CASO

Aprovado em ____/____/____

Nota: _____

BANCA EXAMINADORA:

Prof^ª. Dra. Glenda Lídice de Oliveira Cortez Marinho
Departamento de Medicina Veterinária – UFS-Sertão
(Orientadora)

Prof^ª Dra. Clarice Ricardo de Macedo Pessoa
Departamento de Medicina Veterinária – UFS-Sertão

Prof^ª Dra. Roseane Nunes de Santana Campos
Departamento de Medicina Veterinária – UFS-Sertão

Nossa Senhora Da Glória – Sergipe

2024

IDENTIFICAÇÃO

DISCENTE: Gleice Cardozo Dantas

MATRÍCULA Nº: 201900124292

ORIENTADOR: Profª. Drª. Glenda Lídice de Oliveira Cortez Marinho

LOCAL DO ESTÁGIO:

1- CLÍNICA VETERINÁRIA AMEVET

Endereço: Rua da Amélia - 70, Bairro Alves de Souza, Paulo Afonso –Bahia.

CEP: 48608-100

Carga horária: 864 horas

Área: Clínica médica e cirúrgica de pequenos animais.

COMISSÃO DE ESTÁGIO DO CURSO

Profª Dra. Glenda Lídice de Oliveira Cortez Marinho

Profª Dra. Kalina Maria Medeiros Gomes Simplicio

Profª Dra. Paula Regina Barros de Lima

Prof. Dr. Thiago Vinícius Costa Nascimento

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus, que me deu forças e saúde para superar as dificuldades e lutar por meus objetivos, sem Ti nada disso seria possível.

Aos meus pais e irmãos, a quem dedico essa vitória, tiveram papel fundamental para tornar meu sonho realidade e me incentivaram desde o início, amo demais vocês.

Ao meu namorado, Matheus, pela compreensão e incentivo. Sempre estive ao meu lado, me apoiando e me encorajando em todos os momentos.

A toda equipe da clínica Amevet, sou grata eternamente pela oportunidade e por todo conhecimento repassado e carinho de vocês. Obrigada por contribuírem significativamente com o meu aprendizado e por acreditarem em mim.

Aos amigos que fiz durante a graduação, Amanda, Ellem e Woalisson, estiveram comigo durante todo esse processo árduo, me fortalecendo e tornando-o mais agradável.

As amigas com quem dividi moradia, Thaise Santos e Rafaela Melo, obrigada pela amizade e parceria diária.

A esta universidade e seu corpo docente, pela oportunidade e por todo aprendizado a mim conferido. À minha orientadora, Profa. Dra. Glenda Lídice de Oliveira Cortez Marinho, por ter aceito o meu convite, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pelas correções e pela ajuda na elaboração deste trabalho.

A cada animal que tive a honra de cruzar o caminho durante o estágio, vocês deram sentido ao meu sonho.

E a todos que, direta ou indiretamente, fizeram parte de todo processo pra que eu chegasse até aqui, muito obrigada!

“... Mas a fé, abençoada seja ela para todo sempre, além de arredar montanhas do caminho daqueles que do seu poder se beneficiam, é capaz de atrever-se às águas mais torrenciais e sair delas enxuta.”

(José Saramago)

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%	Porcentagem
AC	Anticorpo
AG	Antígeno
AHS	<i>American Heartworm Society</i>
ALT	Alanina aminotransferase
BA	Bahia
BID	Bis in Die
<i>D. repens</i>	<i>Dirofilaria repens</i>
<i>D. imittis</i>	<i>Dirofilaria immitis</i>
DII	Doença inflamatória intestinal
ECG	Ecocardiograma
ELISA	Enzyme Linked Immunosorbent Assay
ESO	Estágio Supervisionado Obrigatório
FA	Fosfatase alcalina
FDA	<i>Food and Drug Administration</i>
FELV	Vírus da leucemia felina
FIV	Vírus da imunodeficiência felina
HD	Hospedeiro definitivo
HI	Hospedeiro intermediário
ICC	Insuficiência cardíaca congestiva
IM	Intramuscular
Kg	Quilograma
LM	Lactonas Macroclícas
MF	Microfilária
Mg	Miligrama
MPA	Medicação pré-anestésica
MPD	Membro posterior direito
SC	Subcutâneo
SVC	Síndrome da veia cava
SID	Sid in die
TID	Ter in die
TM	Túbulos de Malpighi

TPLO	Tibial plateau leveling osteotomy
UTA	Unidade de tratamento de aves
VA	Vermes adultos
VD	Ventro-dorsal
VO	Via oral

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Número absoluto (N) e percentual (%) de doenças infecciosas e parasitárias acompanhadas na clínica Amevet, entre os períodos de 28 de junho de 2023 à 01 de dezembro de 2023.....	26
Tabela 02 – Número absoluto (N) e percentual (%) de doenças oculares acompanhadas na clínica Amevet, entre os períodos de 28 de junho de 2023 à 01 de dezembro de 2023.....	27
Tabela 03 – Número absoluto (N) e percentual (%) de doenças digestórias acompanhadas na clínica Amevet, entre os períodos de 28 de junho de 2023 à 01 de dezembro de 2023.....	27
Tabela 04 - Número absoluto (N) e percentual (%) de afecções respiratórias acompanhadas na clínica Amevet, entre os períodos de 28 de junho de 2023 à 01 de dezembro de 2023.....	28
Tabela 05 – Número absoluto (N) e percentual (%) de afecções urogenitais acompanhadas na clínica Amevet, entre os períodos de 28 de junho de 2023 à 01 de dezembro de 2023.....	28
Tabela 06 – Número absoluto (N) e percentual (%) de doenças cardiovasculares acompanhadas na clínica Amevet, entre os períodos de 28 de junho de 2023 à 01 de dezembro de 2023.....	28
Tabela 07 – Número absoluto (N) e percentual (%) de doenças dermatológicas acompanhadas na clínica Amevet, entre os períodos de 28 de junho de 2023 à 01 de dezembro de 2023.....	29
Tabela 08 – Número absoluto (N) e percentual (%) de afecções musculoesqueléticas acompanhadas na clínica Amevet, entre os períodos de 28 de junho de 2023 à 01 de dezembro de 2023.....	29
Tabela 09 – Número absoluto (N) e percentual (%) de doenças oncológicas acompanhadas na clínica Amevet, entre os períodos de 28 de junho de 2023 à 01 de dezembro de 2023.....	30
Tabela 10 – Número absoluto (N) e percentual (%) de doenças endócrinas acompanhadas na clínica Amevet, entre os períodos de 28 de junho de 2023 à 01 de dezembro de 2023.....	30
Tabela 11 – Número absoluto (N) e percentual (%) de procedimentos cirúrgicos acompanhadas na clínica Amevet, entre os períodos de 28 de junho de 2023 à 01 de dezembro de 2023.....	31
Tabela 12 – Desenvolvimento de <i>Dirofilaria immitis</i> no mosquito e em cães.....	33
Tabela 13 – Resultados do primeiro hemograma do paciente.....	67

Tabela 14 - Painel bioquímico do paciente.....	68
Tabela 15 - Resultados do último hemograma do paciente.....	71
Tabela 16 - Histórico do paciente e evolução clínica.....	72

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fachada e área externa da clínica veterinária Amevet.....	18
Figura 2. A - Entrada principal e petshop. B - Recepção e farmácia veterinária.....	19
Figura 3. A - Consultório de caninos. B – Consultório de felinos.....	20
Figura 4. A – Aparelho de ultrassonografia e ecocardiograma. B - Aparelho de radiografia. C – Pia para preparação de lâminas, analisador bioquímico e centrífuga. D – Analisador hematológico e microscópio óptico.....	20
Figura 5. A- Internação de caninos. B - Internação de felinos. C – Internação de silvestres.....	21
Figura 6. Centro cirúrgico da clínica Amevet.....	22
Figura 7. Pós-cirúrgico imediato de ovariectomia.....	23
Figura 8. Gráfico com porcentagem de cães e gatos atendidos no período de 28/06/23 a 01/12/23.....	24
Figura 9. Gráfico com número absoluto de consultas, vacinações, internações e cirurgias realizados no período de 28/06/23 a 01/12/23.....	24
Figura 10. Gráfico demonstrando o número absoluto de exames laboratoriais e de imagem realizados durante o estágio supervisionado.....	25
Figura 11. Gráfico demonstrando o número absoluto de testes realizados durante o estágio supervisionado.....	25
Figura 12. (A-C) Culicídeos potenciais vetores da dirofilariose canina. A- <i>Aedes sp.</i> B- <i>Anopheles sp.</i> ; C- <i>Culex sp.</i>	32
Figura 13. Ciclo de vida da <i>D. Immitis</i>	34
Figura 14. <i>Dirofilaria immitis</i> adulta. Extremidade anterior da fêmea (A) evidenciando o poro genital (ponta de seta); Extremidade caudal do macho (B) mostrando as espículas e grandes papilas ventrolaterais.....	36
Figura 15. <i>Dirofilaria immitis</i> , em câmara anterior do olho de um canino.....	37
Figura 16. Mapa mostrando a porcentagem de resultados positivos de testes caninos para antígeno de dirofilariose no Nordeste do Brasil.....	40
Figura 17. Canino adulto, coração. Dirofilariose. Ventrículo direito com inúmeros nematóides filarióides adultos com morfologia compatível com <i>Dirofilaria immitis</i>	41
Figura 18. Classificação da infecção por <i>Dirofilaria immitis</i>	42

Figura 19. Técnica de esfregaço sanguíneo, visualizando microfilária (L1) <i>Dirofilaria immitis</i>	44
Figura 20. Microfilária de <i>Dirofilaria immitis</i> detectada pela técnica de Knott modificada.....	46
Figura 21. Microfilárias de <i>Dirofilaria immitis</i> e <i>Dipetalonema reconditum</i> (×2.000).....	47
Figura 22. Microfilária de <i>D. immitis</i> observada na Técnica de Gota Fresca (gota de sangue entre lâmina e lamela) (Oc.10x, Obj.40x).....	48
Figura 23. Procedimento para realização do teste 4Dx® Plus.....	51
Figura 24. Radiografia lateral esquerda do tórax. Há aumento da artéria lobar cranial direita (setas amarelas) e da artéria lobar caudal direita (setas vermelhas). Aumentou o contato entre a silhueta cardíaca e o esterno é presente, indicando aumento do ventrículo direito (setas verdes). Um padrão alveolar irregular está localizado no pulmão caudal direito lóbulo (setas brancas).....	52
Figura 25. Radiografia torácica (VD) de um cão com aumento grave do lado direito devido à dirofilariose. Há uma silhueta óbvia em forma de “D” invertida vista nesse paciente. A artéria pulmonar principal também está aumentada.....	53
Figura 26. As linhas paralelas brancas (seta branca) representam uma pequena seção de uma dirofilariose adulta que se estende do átrio direito até o ventrículo.....	54
Figura 27. Ecocardiografia de um cão mestiço macho de 9 anos de idade com síndrome da veia cava. A imagem mostra o ventrículo direito hipertrofiado e o seu caminho do fluxo de saída. Muitos ecos paralelos pequenos e brilhantes estão aparentes no corpo do ventrículo direito (VD). AP = PA, Artéria pulmonar principal; RV = VD; LV = VE.....	55
Figura 28. Eletrocardiograma (derivação II, sensibilidade 1, velocidade 25 mm/s) de um cão da Pomerânia com dirofilariose (<i>Dirofilaria immitis</i>) apresentando ritmo sinusal; frequência cardíaca 80 bpm; “P” 0,04 s, 0,2 mV; “R” normal 0,8 mV; “S” profundo (derivação I 0,2, derivação II 1,2, derivação III 1,0 e avF 1,2 mV); T 0,7 mV, 0,2 s; e eixo no plano frontal como -109° (calculado a partir da derivação I e derivação III) sugerindo ventrículo direito ampliação e desvio do eixo para a direita.....	56
Figura 29. Protocolo de tratamento recomendado pela AHS.....	57
Figura 30. Patologia pulmonar associada com a morte de <i>D immitis</i> em cães infectados experimentalmente e pré-tratados com ivermectina e doxiciclina antes da aplicação de melarsomina.....	60
Figura 31. Pinças Hartmann jacaré.....	62
Figura 32. A- Incisão sobre a veia jugular direita; B – Exposição da veia; C – Inserção da extremidade fechada da pinça no local da venotomia; D – Apreensão e retirada dos vermes.....	63
Figura 33. Aparência radiográfica simples de tórax com lesão pulmonar em forma de moeda secundária à infecção por <i>Dirofilaria immitis</i> em um homem.....	66

Figura 34. A - Teste Snap 4Dx plus® do paciente positivo para *Dirofilaria immitis*. B - Presença de microfilária em esfregaço sanguíneo do paciente.....68

Figura 35. Linha hiperecótica em ecocardiograma do paciente, sugestiva de *Dirofilaria immitis*.....69

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	17
2. RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO	18
2.1 CLÍNICA VETERINÁRIA AMEVET	18
2.1.1 Descrição do local.....	18
2.1.2 Atividade Desenvolvidas	22
2.1.3 Casuística	23
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	31
3.1 Dirofilariose.....	31
3.2 Ciclo de vida.....	32
3.3 Morfologia.....	35
3.4 Patogênese.....	37
3.5 <i>Wolbachia Pipientis</i>	38
3.6 Epidemiologia.....	38
3.7 Manifestações clínicas	41
3.8 Métodos Diagnósticos	43
3.9 Teste de microfilária.....	44
4. Teste de Knott.....	45
4.1 Gota espessa (Gota fresca).....	47
4.2 Testes antígenos.....	48
4.3 ELISA	49
4.4 Imunocromatografia	50
4.5 Imaginologia.....	51
4.6 Radiografia	52
4.7 Ecocardiografia.....	53
4.8 Eletrocardiograma.....	57
4.9 Tratamentos	56
5. Terapia adulticida (<i>D. immitis</i>) em cães	57
5.1 Tratamento microfilaricida com lactonas macrolíticas	58
5.2 Tratamento adulticida alternativo com lactonas macrocíclicas e doxiciclina	59
5.3 Prednisona	61
5.4 Terapia cirúrgica.....	61

5.5	Prevenção e controle.....	63
5.6	Importância zoonótica	65
6.	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO.....	66
6.1	PARASITISMO POR <i>Dirofilaria immitis</i> EM CÃO: RELATO DE CASO	66
6.1.1	Descrição do caso	66
6.1.2	Discussão	73
6.1.3	Conclusão.....	76
7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	77
8.	REFERÊNCIAS	78

RESUMO

O presente estudo aborda o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) e relatório do Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO), realizado na clínica Amevet em Paulo Afonso – Bahia, no período de 28 de julho de 2023 a 01 de dezembro de 2023, totalizando 864 horas com foco em clínica médica e cirúrgica de cães, gatos e animais silvestres. Ainda, discorre detalhes acerca das casuísticas das afecções mais presentes na clínica veterinária e as atividades desenvolvidas, como acompanhamentos em consultas, internamento, cirurgias e laboratório. Atividades essas que foram de grande valia para o enriquecimento pessoal e profissional. O TCC traz uma revisão bibliográfica sobre dirofilariose, abordando pontos cruciais como ciclo de vida, epidemiologia, patogênese, sinais clínicos, métodos diagnósticos, tratamentos recomendados, importância zoonótica e prevenção, sendo estes pontos primordiais para a abordagem do relato de caso de um canino, SRD, 6 anos, com queixa principal apenas de anorexia e que, após exames complementares: hemogramas, bioquímicos, teste sorológico rápido e exames de imagem, foi diagnosticado que o animal estava com dirofilariose. Posteriormente aos diversos tratamentos e devido a progressão e problemas secundários associados a patologia, o animal teve óbito. Dessa forma, observa-se a importância deste trabalho como contribuição à medicina veterinária, visando, portanto, fornecer informações e conhecimento sobre esta grave doença.

Palavras-chaves: cães; dirofilariose; estágio supervisionado; verme do coração

1. INTRODUÇÃO

O estágio supervisionado obrigatório (ESO) é uma das etapas fundamentais para o desenvolvimento como profissional, nele, é possível obter-se experiência e amadurecimento, aliando teoria a prática. Sendo um objeto de construção de conhecimento, habilidades e competência, características de suma importância para qualquer indivíduo que visa dedicar-se a sua formação.

O presente trabalho descreve as atividades realizadas durante o mesmo pela discente, que em sua totalidade foi realizado na clínica veterinária Amevet, localizada na Rua da Amélia, número 70, bairro Alves de Souza, Paulo Afonso - Bahia, durante os meses de junho a dezembro de 2023, de segunda a sexta, das 8h00 às 18h00, com um total de 864 horas. A clínica possui seu foco em pequenos animais e atendimento de silvestres, sendo a única da região a atender as espécies. Foi possível acompanhar um total de 324 atendimentos, sendo destes, 239 cães e 85 gatos. A clínica também conta com profissionais de diversas especialidades e exames de imagem, como: ultrassonografia, radiologia, ecocardiograma e exames laboratoriais que propiciam ao estudante experiência nas mais variadas áreas. O amplo número de exames fornecidos pela clínica possibilitou o diagnóstico de diversas patologias, contribuindo para as casuísticas aqui apresentadas. Ainda, a área de cirurgia foi bastante explorada, possibilitando acompanhar 86 procedimentos cirúrgicos.

Sendo assim, este relatório tem como objetivo detalhar a rotina vivenciada durante este período, a descrição do local, as casuísticas e por fim uma revisão de literatura baseando-se na afecção escolhida para o relato.

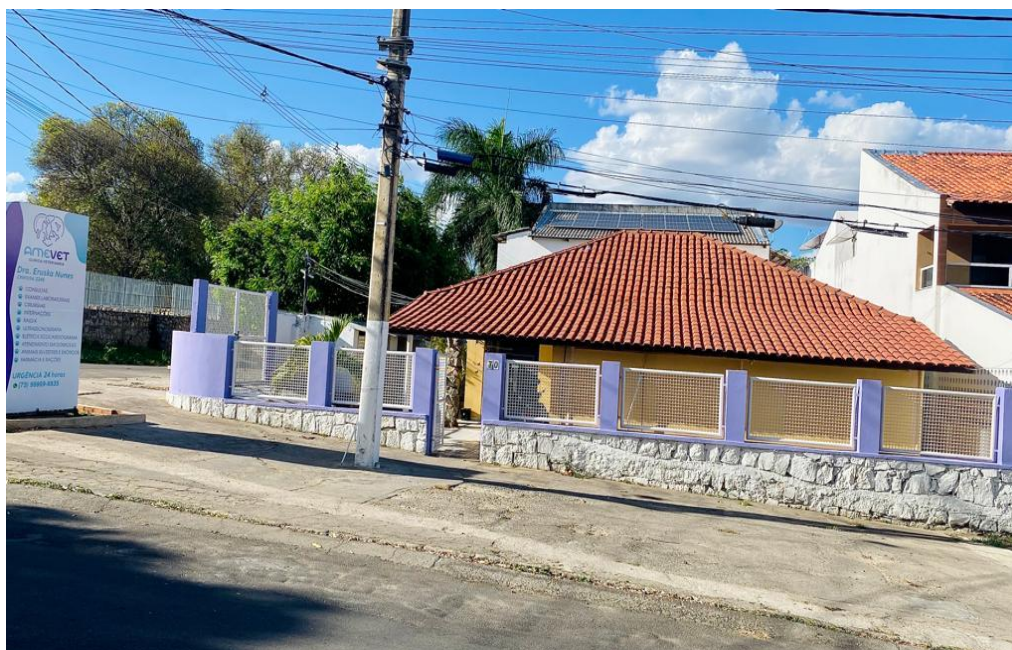
2. RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO

2.1 CLÍNICA VETERINÁRIA AMEVET

2.1.1 Descrição do local

As atividades de estágio supervisionado obrigatório foram realizadas em sua totalidade na clínica veterinária Amevet (Figura 1) durante o período de 28/06/2023 a 01/12/2023. Inaugurada em abril de 2023, localiza-se na cidade de Paulo Afonso - Bahia, com foco em clínica médica e cirúrgica de cães, gatos e silvestres. A clínica veterinária funciona no período de 24 horas e dispõe de profissionais de diversas áreas, como cardiologia, ortopedia, anestesiologia, clínicos e cirurgiões, além de exames laboratoriais e de imagem como ultrassonografia, radiologia e ecocardiograma.

Figura 1. Fachada e área externa da clínica veterinária Amevet.



Fonte: Acervo pessoal, 2023.

Ao adentrar nas dependências do estabelecimento, o foco está voltado a parte de petshop, onde é possível encontrar as mais variadas opções para o público pet como rações, brinquedos, roupinhas, petiscos, caminhas, produtos de higiene e etc. Ainda na entrada principal, localiza-se a recepção, onde são realizadas as vendas, agendamentos de consultas, cirurgias, cadastros de clientes e de animais por meio do sistema SimplesVet®, onde é possível cadastrar informações como nome, peso, idade, endereço, facilitando o posterior acesso pelo

médico veterinário dentro do consultório. Além disso, a clínica dispõe de farmácia, com diversas medicações para cães, gatos e animais silvestres (Figura 2).

Figura 2. A – Entrada principal e petshop. B - Recepção e farmácia veterinária.



Fonte: Acervo pessoal, 2023.

Os consultórios são divididos em local de consultas para cães, o qual é equipado com mesa para os médicos veterinários, mesa de mármore para anamnese e avaliação física do animal, frigobar para armazenamento de vacinas e testes rápidos que necessitam de refrigeração, armários com insumos de uso diário, como fluidos, medicações injetáveis, tubos de coleta, termômetro, seringas, gases, algodão, ataduras, etc. O consultório de felinos dispõe de frigobar com vacinas, lavatório, armários, mesa de mármore, cadeiras e mesa com computador conectado ao sistema Simplesvet®, nele, o veterinário tem acesso a todos os dados do paciente que foram cadastrados na recepção, histórico, tratamento e exames realizados anteriormente (Figura 3).

Figura 3. A – Consultório de cães. B - Consultório de gatos.



Fonte: Acervo pessoal, 2023.

A sala de exames, compõe-se de um aparelho ultrassonográfico, onde nele também são realizados os ecocardiogramas e aparelho de radiografia. O laboratório está equipado com analisador bioquímico e hematológico, pia para a preparação de lâminas, colorações, centrífuga e microscópio óptico (Figura 4).

Figura 4. A – Aparelho de ultrassonografia e ecocardiograma. B - Aparelho de radiografia. C – Pia para preparação de lâminas, analisador bioquímico e centrífuga. D – Analisador hematológico e microscópio óptico.



Fonte: Acervo pessoal, 2023.

O setor de internamento (Figura 5) é subdividido em área de cães, gatos e silvestres. Na parte destinada aos cães há um total de 11 baias, todas feitas de alvenaria, com piso de cerâmica e portas de vidro, há ainda um baia maior com porta de metal. A internação é provida de armário com medicações, seringas, tubos, gases, algodão, caixa de perfurocortantes, suportes para soro e galão de oxigênio. A área de gatos é constituída de 4 baias feitas também em alvenaria com cerâmica e portas de vidro e uma mesa com armário contendo materiais de uso contínuo. Ambas as internações, para caninos e felinos, possuem ar-condicionado. Há ainda uma pequena internação para silvestres contendo gaiolas e uma unidade de tratamento de aves (UTA).

Figura 5. A- Internação de caninos. B - Internação de felinos. C – Internação de silvestres.



Fonte: Acervo pessoal, 2023.

O centro cirúrgico (Figura 6), possui área de lavatório para a antissepsia pré-cirúrgica e bloco para os procedimentos com mesa calha ajustável de metal, monitor de parâmetros, armário com fármacos anestésicos e de emergência e galão de oxigênio.

Figura 6. Centro cirúrgico da clínica Amevet.



Fonte: Acervo pessoal, 2023.

2.1.2 Atividade Desenvolvidas

As atividades de estágio supervisionado foram realizadas entre 28/06/2023 a 01/12/2023 de segunda a sexta das 08h00 às 12h00 com pausa para almoço, retornando de 14h00 às 18h00. Durante este período, foi possível atuar em todos os campos da clínica, realizando o acompanhamento de consultas e auxiliando os médicos veterinários por meio de contenção dos animais para a realização do exame físico, coleta de sangue e amostras para a realização de exames laboratoriais, acessos venosos, vacinas e auxílio na realização de exames de imagem. Ainda, foi possível participar ativamente das áreas de emergência, por meio de manobras de reanimação, manejo de feridas e estabilização de pacientes críticos, evidenciando a necessidade de estar apto as mais variadas intercorrências da clínica médica. Muitas vezes, havia o estímulo para o pensamento crítico e ponto de vista a respeito dos protocolos terapêuticos instituídos, contribuindo assim, para o futuro como médica veterinária. Na parte de internamento, executou-se de forma mais satisfatória as práticas veterinárias, como por exemplo, a colocação de acesso venoso para fluidoterapia, cálculos de medicações, administração de medicações orais e injetáveis e aferição de parâmetros vitais, comunicando sempre ao médico veterinário o estado geral do animal, auxiliando assim, em um melhor prognóstico do paciente.

No centro cirúrgico (Figura 7) era possível colaborar desde a medicação pré-anestésica até o pós-cirúrgico, por meio dos cálculos de medicações anestésicas junto ao anestesista, acesso venoso do paciente, intubação orotraqueal, antisepsia e como auxiliar no procedimento cirúrgico executando muitas vezes a síntese de tecidos. Ainda, tinha como responsabilidade a

monitorização do animal no pós-cirúrgico, aferição de temperatura e administração de medicações. O laboratório também foi uma área bastante explorada, já que muitas vezes era designada para a coleta de amostras como por meio de raspado cutâneo, punções, swabs, preparação e leitura de lâminas.

Figura 7. Pós-cirúrgico imediato de ovariectomia.

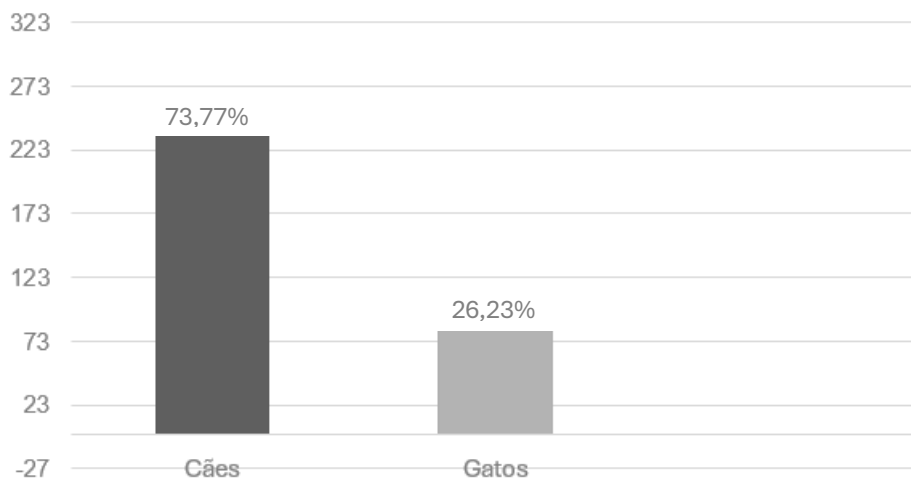


Fonte: Acervo pessoal, 2023.

2.1.3 Casuística

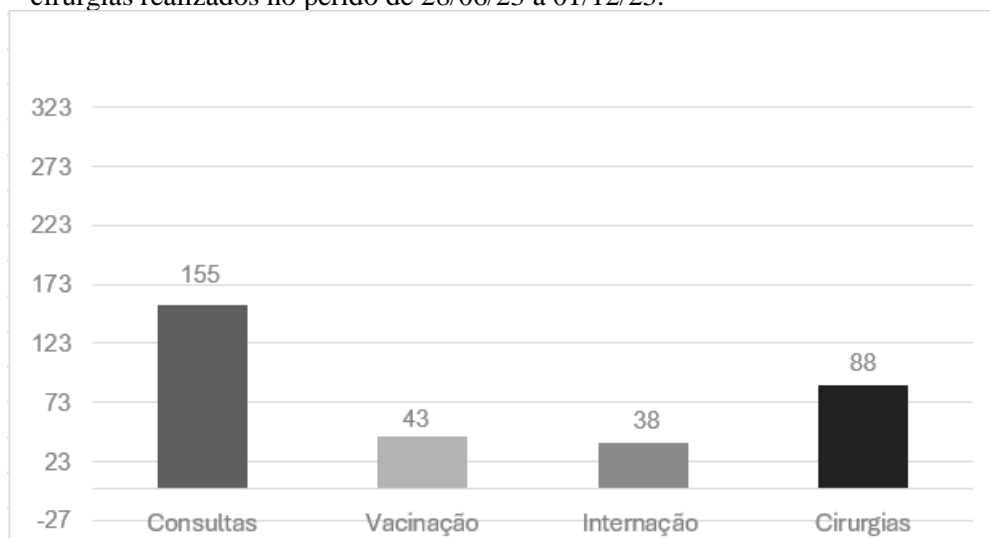
Durante o período de ESO, ocorrido entre 28/06/2023 a 01/12/2023, houve um total de 324 atendimentos, sendo destes, 239 cães (*Canis familiares*) (73,77%), 85 gatos (*Felis catus*) (26,23%) (Figura 8). O total de atendimentos pode ser subdividido e disposto entre consultas (155), vacinação (43), internação (38) e cirurgias (88), como demonstrado na Figura 9.

Figura 8. Gráfico com porcentagem de cães e gatos atendidos no período de 28/06/23 a 01/12/23.



Fonte: Autoria própria, 2023.

Figura 9. Gráfico com número absoluto de consultas, vacinações, internações e cirurgias realizados no período de 28/06/23 a 01/12/23.

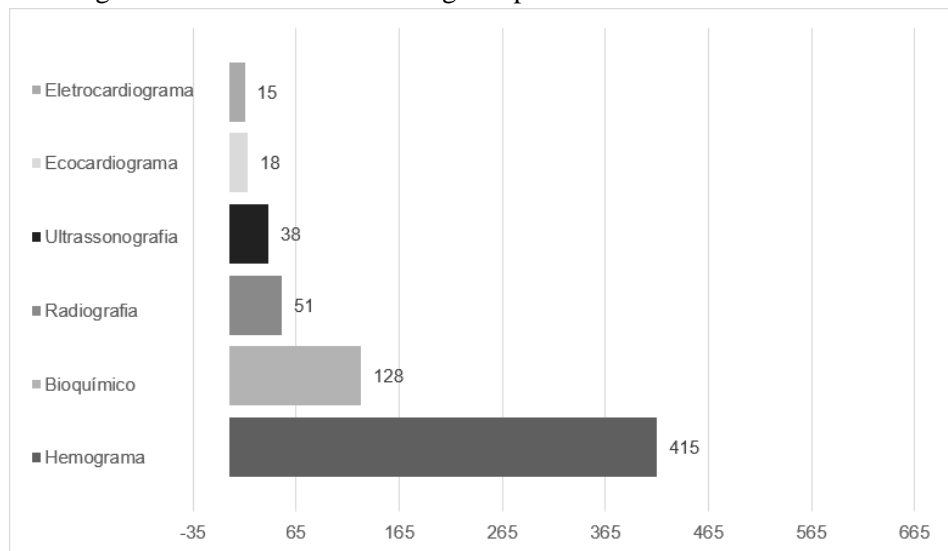


Fonte: Autoria própria, 2023.

Os exames de imagem e laboratoriais foram de suma importância dentro da clínica, já que muitas vezes eram imprescindíveis para fechar diagnósticos, do total de 665 exames, o hemograma aparece em sua maioria com o valor de 415 (62.41%), este, ganha destaque por ser considerado um exame de triagem, fornecendo averiguações fisiológicas importantes do animal, como, infecções, anemias e trombocitopenias, seguido pelos bioquímicos com um total de 128 (19.25%). Nos exames de imagem, tivemos 51 radiografias (7.67%), 38 ultrassonografias (5.71%), 18 ecocardiogramas (2.71%) e 15 eletrocardiogramas (2.26%).

O valor de exames ultrapassa o número de consultas, pois, muitos dos exames eram realizados através de requisições de outras clínicas parceiras da região (Figura 10).

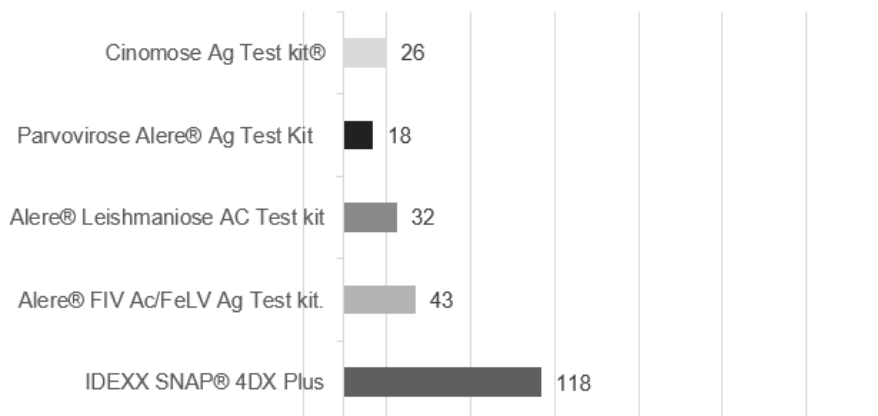
Figura 10. Gráfico demonstrando o número absoluto de exames laboratoriais e de imagem realizados durante o estágio supervisionado.



Fonte: Aatoria própria, 2023.

Os testes imunocromatográficos foram fundamentais para o diagnóstico das principais patologias na rotina clínica de pequenos animais, estes, envolvem a pesquisa de antígenos ou anticorpos, demonstrando o resultado em poucos minutos, é de simples execução e muitas vezes é o necessário para iniciar o protocolo terapêutico, dentre eles estão, IDEXX SNAP® 4DX Plus, Alere® FIV Ac/FeLV Ag Test kit, Alere® Leishmaniose AC Test kit, Parvovirose Alere® Ag Test Kit e Cinomose Ag Test kit®. O gráfico abaixo (Figura 11) ilustra a quantidade de cada um dos testes realizados.

Figura 11. Gráfico demonstrando o número absoluto de testes realizados durante o estágio supervisionado.



Fonte: Aatoria própria, 2023.

As principais afecções encontradas na clínica durante o ESO estão divididas por sistema acometido, podendo-se dar destaque para as doenças infecciosas e parasitárias (Tabela 1). As doenças infecciosas e parasitárias são de grande importância na clínica médica veterinária. São transmitidas geralmente por vetores ou por contato direto com secreções e aerossóis expelidos pelos animais doentes. Seus agentes causadores são, na maioria dos casos, vírus ou bactérias. (NOBREGA, 2015). Sendo a Ehrlichiose de maior ocorrência. As erliquioses são doenças infecciosas transmitidas por carrapatos, que acometem mamíferos domésticos e selvagens, e são causadas por bactérias dos gêneros *Ehrlichia* e *Anaplasma*. No Brasil, a principal espécie é a *Ehrlichia canis*, responsável pela erliquiose monocítica canina (EMC), importante infecção de cães caracterizada como doença de sintomatologia complexa, a qual varia na intensidade de acordo com a fase clínica da doença, que pode ser aguda, subclínica (assintomática) e crônica (LARSSON, 2015).

Tabela 1- Número absoluto (N) e percentual (%) de doenças infecciosas e parasitárias acompanhadas na clínica Amevet, entre os períodos de 28 de junho de 2023 à 01 de dezembro de 2023.

DOENÇAS INFECCIOSAS	CANINOS		FELINOS	
	N	%	N	%
Erliquiose	18	31.03	—	—
Babesiose	12	20.69	—	—
Anaplasmose	7	12.07	—	—
Parvovirose	6	10.34	—	—
Leishmaniose	8	13.79	—	—
Dirofilariose	5	8.62	—	—
Cinomose	2	3.45	—	—
FIV	—	—	3	27.27
FeLV	—	—	8	72.73
Total	58	100	11	100

Fonte: Autoria própria, 2023.

Nas afecções oculares (Tabela 2), as maiores casuísticas encontradas foram de úlcera de córnea, seguida por ceratoconjuntivite, afetando em sua totalidade a espécie canina. A úlcera de córnea faz parte dos casos oftalmológicos mais frequentes nos atendimentos de pequenos animais, indo de lesões mais simples, como as úlceras superficiais, até lesões de caráter emergencial, como é o caso das perfurações de córnea (TEIXEIRA, 2022).

Tabela 2. Número absoluto (N) e percentual (%) de doenças oculares acompanhadas na clínica Amevet, entre os períodos de 28 de junho de 2023 à 01 de dezembro de 2023.

SISTEMA OCULAR	CANINOS		FELINOS	
	N	%	N	%
Prolapso de Terceira Pálpebra	2	18.18	—	—
Entrópio	1	9.09	—	—
Obstrução de ducto lacrimal	1	9.09	—	—
Ceratoconjuntivite seca	3	27.27	—	—
Úlcera de córnea	4	36.36	—	—
Total	11	100	—	—

Fonte: Autoria própria, 2023.

No sistema digestório (Tabela 3), a patologia que mais acometeu caninos e felinos foi a gastroenterite. As gastroenterites são afecções comuns de ocorrência na clínica veterinária. O animal com gastroenterite, geralmente apresenta os sinais clínicos principalmente de diarreia e vômito. As gastroenterites podem se apresentar de forma aguda ou crônica. Sendo a forma aguda causada pela dieta, parasitas ou doenças infecciosas. (RODRIGUES, 2018).

Tabela 3. Número absoluto (N) e percentual (%) de doenças digestórias acompanhadas na clínica Amevet, entre os períodos de 28 de junho de 2023 à 01 de dezembro de 2023.

SISTEMA DIGESTÓRIO	CANINOS		FELINOS	
	N	%	N	%
Gastroenterite	10	37.04	3	37.50
Gastrite	5	18.52	—	—
DII	2	7.41	1	12.50
Corpo estranho	2	7.41	—	—
Gengivoestomatite	2	7.41	2	25
Doença periodontal	4	14.81	—	—
Prolapso retal	1	3.70	1	12.50
Torção gástrica	1	3.70	—	—
Disbiose	—	—	—	—
Tríade felina	—	—	1	12.50
Total	27	100	8	—

Fonte: Autoria própria, 2023.

A rinotraqueíte foi a doença do sistema respiratório mais diagnosticada em felinos, já em caninos as maiores casuísticas foram de bronquite e colapso de traqueia, como demonstrado na tabela 4.

Tabela 4. Número absoluto (N) e percentual (%) de afecções respiratórias acompanhadas na clínica Amevet, entre os períodos de 28 de junho de 2023 à 01 de dezembro de 2023.

SISTEMA RESPIRATÓRIO	CANINOS		FELINOS	
	N	%	N	%
Rinotraqueíte			2	100
Bronquite	2	33.33	—	
Traqueobronquite infecciosa	1	16.67	—	
Hernia diafragmática	1	16.67	—	
Colapso de Traqueia	2	33.33	—	—
Total	6	100	2	100

Fonte: Autoria própria, 2023.

Nas patologias do sistema urogenital, as maiores casuísticas foram de obstrução urinária em felinos, seguido por cistite tanto em cães como em gatos (Tabela 5). A obstrução uretral é um distúrbio clínico felino comum, a uropatia obstrutiva é mais comum em machos por causa do menor diâmetro da uretra masculina em comparação com a das fêmeas (LITTLE, 2015).

Tabela 5. Número absoluto (N) e percentual (%) de afecções urogenitais acompanhadas na clínica Amevet, entre os períodos de 28 de junho de 2023 à 01 de dezembro de 2023.

SISTEMA UROGENITAL	CANINOS		FELINOS	
	N	%	N	%
Obstrução urinária	—		3	60
Cistite	3	50	2	40
Piometra	2	33.33	—	—
Urolitíase	1	16.67	—	—
Total	6	100	5	100

Fonte: Autoria própria, 2023.

Tratando-se do sistema cardiovascular, não houveram casos em felinos, e a patologia cardíaca mais evidenciada foi a insuficiência cardíaca congestiva (ICC) (Tabela 6).

Tabela 6. Número absoluto (N) e percentual (%) de doenças cardiovasculares acompanhadas na clínica Amevet, entre os períodos de 28 de junho de 2023 à 01 de dezembro de 2023.

SISTEMA CARDIOVASCULAR	CANINOS		FELINOS	
	N	%	N	%
ICC	6	66.67	—	—
Cardiomiopatia dilatada	2	22.22	—	—
Insuficiência de mitral	1	11.11	—	—
Total	9	100	—	—

Fonte: Autoria própria, 2023.

O sistema tegumentar envolveu os mais variados diagnósticos, tanto para caninos como para felinos, principalmente as otites, dermatites atópicas e as demodicoses (Tabela 7). As dermatopatias designam as doenças que acometem diretamente a pele e são causadas por diversos fatores tais como as ectoparasitoses, infecções cutâneas fúngicas, bacterianas, alergias, entre outras. Dada a elevada prevalência de dermatopatias na clínica, a dermatologia se tornou uma área de grande ascensão e relevância na clínica veterinária de pequenos animais (PAULA, 2019).

Tabela 7. Número absoluto (N) e percentual (%) de doenças dermatológicas acompanhadas na clínica Amevet, entre os períodos de 28 de junho de 2023 à 01 de dezembro de 2023.

SISTEMA TEGUMENTAR	CANINOS		FELINOS	
	N	%	N	%
Demodicose	4	25	2	22.22
Dermatite atópica	6	37.50	—	—
Esporotricose	—	—	2	22.22
Malassezirose	3	18.75	—	—
Otite fúngica	7	43.75	—	—
Dermatofitose	2	12.50	3	33.33
Celulite juvenil	1	6.25	—	—
Dermatite bacteriana	3	18.75	2	22.22
Total	16	100	9	100

Fonte: Autoria própria, 2023.

Os cães foram mais afetados por patologias musculoesqueléticas (Tabela 8), podendo-se destacar a ruptura de ligamento cruzado. Os felinos apresentaram maiores alterações ocasionadas por traumas.

Tabela 8. Número absoluto (N) e percentual (%) de afecções musculoesqueléticas acompanhadas na clínica Amevet, entre os períodos de 28 de junho de 2023 à 01 de dezembro de 2023.

SISTEMA MUSCULOESQUELÉTICO	CANINOS		FELINOS	
	N	%	N	%
Displasia coxofemoral	2	20	—	—
Luxação de patela	2	20	¾	¾
Ruptura de ligamento cruzado	4	40	—	—
Fraturas	2	20	2	100
Total	10	100	2	100

Fonte: Autoria própria, 2023.

Os casos oncológicos envolveram apenas a espécie canina, sendo as de maior destaque o melanoma, carcinoma e TVT (Tabela 9). Assim como ocorre com os seres humanos, os animais também estão suscetíveis ao desenvolvimento de câncer. Apesar dos números serem

insipientes, quando comparados aos dados em humanos, a oncologia veterinária tem se mostrado uma especialidade que vem ganhando destaque nos últimos anos, seja pela crescente procura como também pelos avanços dos tratamentos, principalmente na rotina clínica de animais de pequeno porte, como cães e gatos (CARVALHO, 2020).

Tabela 9. Número absoluto (N) e percentual (%) de doenças oncológicas acompanhadas na clínica Amevet, entre os períodos de 28 de junho de 2023 à 01 de dezembro de 2023.

ONCOLÓGICAS	CANINOS		FELINOS	
	N	%	N	%
Melanoma	2	20	—	—
Hemangioma	1	10	—	—
Carcinoma	2	20	—	—
Osteossarcoma	1	10	—	—
Mastocitoma	1	10	—	—
Linfossarcoma	1	10	—	—
TVT	2	20	—	—
Total	10	100	—	—

Fonte: Autoria própria, 2023.

Houveram apenas 4 casos de endocrinopatias diagnosticadas na clínica, com 2 casos de pseudociese , 1 caso de diabetes mellitus e 1 caso de hiperadrenocorticismo envolvendo apenas a espécie canina (Tabela 10).

Tabela 10. Número absoluto (N) e percentual (%) de doenças endócrinas acompanhadas na clínica Amevet, entre os períodos de 28 de junho de 2023 à 01 de dezembro de 2023.

SISTEMA ENDÓCRINO	CANINOS		FELINOS	
	N	%	N	%
Diabetes mellitus	1	25	—	—
Pseudociese	2	50	—	—
Hiperadrenocorticismo	1	25	—	—
Total	4	100	—	—

Fonte: Autoria própria, 2023.

Ao término do estágio supervisionado, foram acompanhados e auxiliadas um total de 88 procedimentos cirúrgicos, sendo 55 em cães e 33 em gatos. A maioria foram cirurgias envolvendo a área reprodutiva em cães e gatos, a orquiectomia aparece em primeiro com um total de 33 cirurgias realizadas, seguida por ovariectomia com 31 cirurgias. A tabela abaixo (Tabela 11) ilustra o número total e a porcentagem dos procedimentos.

Tabela 11. Número absoluto (N) e percentual (%) de procedimentos cirúrgicos acompanhadas na clínica Amevet, entre os períodos de 28 de junho de 2023 à 01 de dezembro de 2023.

CIRURGIAS	CANINOS		FELINOS	
	N	%	N	%
Ovariohisterectomia	18	32.73	13	39.40
Orquiectomia	19	34.55	14	42.42
Mastectomia	5	9.09	2	6.06
Cesárea	1	1.82	1	3.03
Esplenectomia	1	1.82	—	—
Colopexia	2	3.64	—	—
Blefaroplastia	1	1.82	—	—
Herniorrafia umbilical	—	—	1	3.03
Herniorrafia diafragmática	1	1.82	—	—
Osteossíntese de rádio e ulna	2	3.64	—	—
TPLO	2	3.64	—	—
Colocefalectomia	1	1.82	—	—
Amputação de perna	1	1.82	—	—
Toracotomia	1	1.82	—	—
Fixador linear	—	—	1	3.03
Osteossíntese de fêmur	—	—	1	3.03
Total	55	100	33	100

Fonte: Autoria própria, 2023.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Dirofilariose

Doença de distribuição endêmica, mundial, causada pela *Dirofilária imitis*, um verme redondo, Nematoda, ordem Filaridae, família a Onchorocercidae, subfamília Dirofiliariinae, que apresenta sua forma adulta alojada no coração direito e artérias pulmonares dos cães. Recentes descobertas têm demonstrado que também acometem além de gatos, os humanos de forma acidental, sendo, portanto uma zoonose. É transmitida através do repasto sanguíneo dos mosquitos, pode ser assintomática até que o quadro se apresente em um estágio avançado, causando sinais e sintomas cardíacos por obstrução. Tem incidência marcante em regiões de ambiente rico em água, como a costa oceânica e regiões de lagos e represas (CANAL, 2005).

Esse parasita possui cinco estágios larvais, e cujas filárias necessitam de um artrópode hematófago (mosquito) para o desenvolvimento de parte do seu ciclo vital, uma vez que os três primeiros estágios se desenvolvem nesse vetor, e os dois últimos estágios larvais no hospedeiro definitivo, que é o cão. A dirofilariose é transmitida aos cães por meio da picada de mosquitos,

como *Culex sp.*, *Aedes sp.* e *Anopheles sp.* sendo, no Brasil, *Aedes aegypti* o principal vetor transmissor da dirofilariose aos cães e seres humanos (ZANOTELLI & ROSSI, 2020). Os cães são considerados os principais hospedeiros e reservatórios desta parasitose, embora outros mamíferos, como mais raramente os felinos, e inclusive o homem, possam também ser infectados, sendo, portanto, considerada uma zoonose. No Brasil, a maior prevalência da infecção nos animais é relatada em áreas litorâneas, mas também em outras regiões do país.

3.2 Ciclo de vida

A dirofilariose é causada pelo organismo filarial *Dirofilaria immitis*. Pelo menos 70 espécies de mosquitos podem servir como hospedeiros intermediários; *Aedes*, *Anopheles* e *Culex* são os gêneros mais comuns que atuam como vetores (ATKINS, 2020) (Figura 12). O ciclo de vida de *D. immitis* é heteroxeno e indireto, dividido em cinco estádios larvares, três dos quais ocorrem num hospedeiro intermediário (HI) obrigatório (artrópode picador da família *Culicidae*) e os dois restantes num vertebrado (HD) (ALHO & MEIRELES, 2014). (Tabela 12). O desenvolvimento larval de dirofilariose em mosquito requer temperaturas de pelo menos 13°C, e a velocidade de desenvolvimento é diretamente proporcional à temperatura. Em condições experimentais, o desenvolvimento larval faz uma pausa em níveis mais baixos de temperaturas e recomeça após a temperatura aumentar acima de 13°C (RODRIGUEZ & BAILEN, 2021).

O conhecimento do ciclo de vida da dirofilariose é importante para desenvolvimento e implementação de estratégias de prevenção e tratamento. O ciclo de vida de *D. immitis* é de 7 a 9 meses (210 a 270 dias) (NELSON, 2023). As fêmeas do mosquito são infetadas com microfilárias ao realizarem hematofagia num canídeo infetado. Nas 24 horas seguintes, as microfilárias ingeridas alcançam os túbulos de Malpighi (ALHO & MEIRELES, 2014).

Figura 12. (A-C) Culicídeos potenciais vetores da dirofilariose canina. A- *Aedes sp.* B- *Anopheles sp.*; C- *Culex sp.*



Fonte: ALMEIDA, 2018.

O ciclo biológico da *D. immitis* dura 7 a 9 meses (210 a 270 dias). As fêmeas do mosquito que se alimentam em um hospedeiro canino com microfilaremia ingerem microfilárias que se transformam em larvas de primeiro estágio (L1) após entrarem no mosquito. A L1 passa por duas mudas nas próximas 2 a 4 semanas, dependendo da temperatura ambiente média, tornando-se L3 infectante, que então é depositada na pele de um cão em uma gota de hemolinfa da fêmea do mosquito ao exercer a hematofagia (NELSON, 2015).

A bactéria simbiótica, *Wolbachia pipientis*, é importante para o desenvolvimento larval dentro do mosquito. As larvas infecciosas entram no hospedeiro quando o mosquito faz outro repasto de sangue. As larvas L3 migram por via subcutânea no novo hospedeiro, transformando-se no estágio L4, em 9 a 12 dias e, em seguida, entrando no estágio L5 (final) em 2 a 3 meses após a infecção. Os vermes L5 jovens entram na vasculatura no período de até 100 dias após a infecção, quando migram preferencialmente para as artérias pulmonares periféricas dos lobos pulmonares caudais. São necessários, no mínimo, de 5 a 6 e, em geral entre 7 e 9 meses, para que essas larvas evoluam para adultos maduros; após se reproduzirem, as fêmeas fertilizadas liberam microfilárias (L1) e a infecção se torna patente (NELSON & COUTO, 2015).

Tabela 12. Desenvolvimento de *Dirofilaria immitis* no mosquito e em cães.

Dias no HI	Dias no HD	Estágio	Tamanho (cm)	Hospedeiros	Localização
		Mf	0,030	Cão	Sangue
1		Mf	0,030	Mosquito	Intestino médio
5		L1	0,015	Mosquito	Células TM
10		L2	0,05	Mosquito	Lúmen TM
15		L3	1	Mosquito	Probóscide
	1-15	L3	1,5	Cão	Subcutâneo
	3-80	L4	3-7	Cão	Subcutâneo/Músculo
	70-150	L4-L5	4-13	Cão	Músculo/Subcutâneo
	100-160	L5	4-20	Cão	Cavidades torácica/abdominal
					Artérias pulmonares/coração direito
	150-270	Fêmea prenha/Mf	25-30	Cão	Artérias pulmonares/coração direito

HI: Hospedeiro intermediário; HD: Hospedeiro definitivo; Mf: Microfilária; TM: Túbulos de Malpighi.

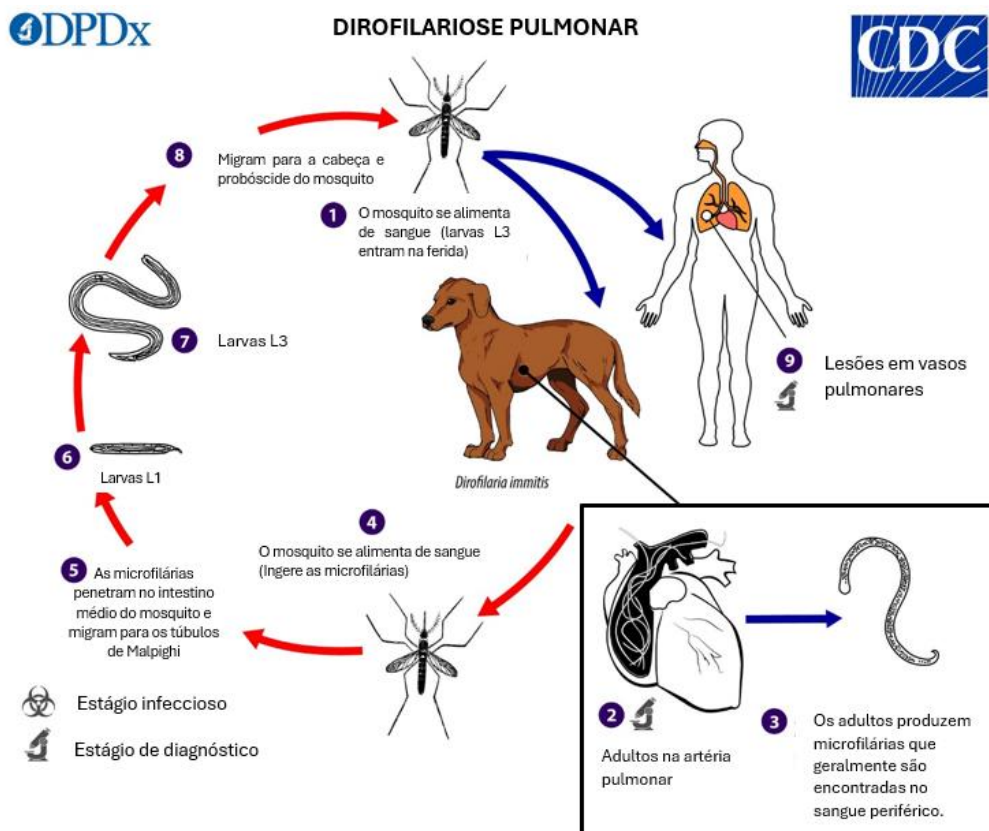
Fonte: Adaptado de MANFREDI, 2007.

Após 120 dias da infecção do cão, aparecem fêmeas fertilizadas e elas contêm microfíliarias totalmente desenvolvidas em seis meses após a infecção. De forma típica, as microfíliarias não são encontradas no sangue periférico por mais algumas semanas. Assim, o período pré-patente (isto é, o período entre a infecção e o aparecimento das primeiras microfíliarias no sangue) dura de seis a nove meses. Uma vez que os vermes comecem a produzir microfíliarias, eles podem continuar a fazer isso por mais de cinco anos. As microfíliarias circulam no sangue do cão e são capazes de sobreviver por mais de dois anos e meio (BOWMAN, 2010).

Os adultos imaturos penetram na jugular ou em outras veias levando-os diretamente ao coração e crescem até um comprimento máximo de 20 cm. A maturação final e o acasalamento ocorrem nas artérias pulmonares. Após a cópula, as fêmeas produzem microfíliarias desembainhadas aproximadamente 6 meses e meio após a infecção. As microfíliarias são então liberadas na circulação (MANFREDI, 2007) (Figura 13).

Alguns cães infectados não abrigam microfíliarias no sangue, resultando em infecções ocultas ou amicrofilarémicas, possivelmente devido a factores como o envelhecimento de vermes femininos, infecções por vermes de gênero único e/ou respostas imunes do hospedeiro (SIMÓN & LUCAS, 2012).

Figura 13. Ciclo de vida da *D. Immitis*.



Fonte: Adaptado de CDC, 2019.

3.3 Morfologia

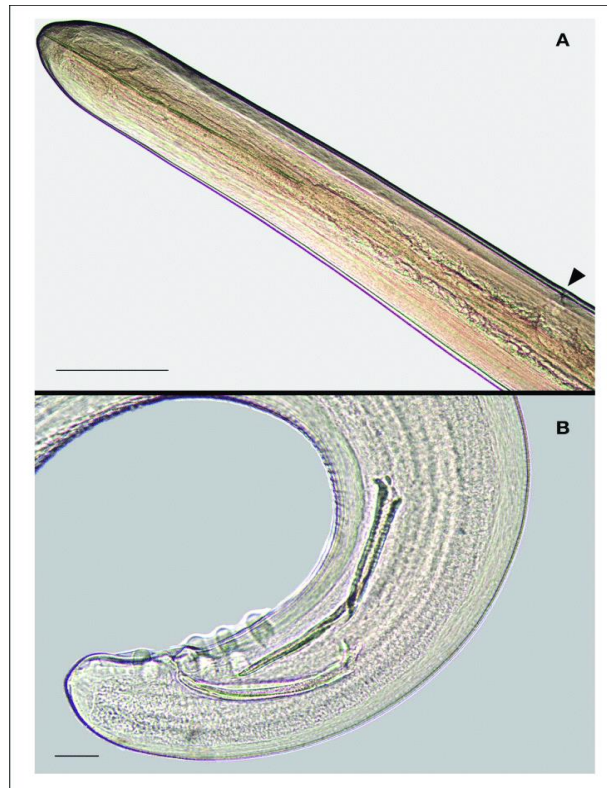
O verme do coração do cão, *D. immitis*, é o filarídeo de maior importância na medicina veterinária. Os filarídeos tendem mais a ser vermes compridos e finos, de coloração branca a creme. Eles são tipicamente encontrados em espaços teciduais ou no sistema linfático. Tendem a não possuir ornamentação cuticular ou lábios e quase não tem cápsula bucal. Com frequência a cauda do macho possui uma flexão espiral. Todos os filarídeos são transmitidos por insetos hematófagos nos quais os embriões vermiformes, chamados de microfilárias, se desenvolvem até larvas de terceiro estágio infectante (BOWMAN, 2010).

D. immitis é um nematóide filiforme longo, esbranquiçado e fino. A abertura da boca é terminal sem lábios e leva ao esôfago diferenciado em regiões musculares e glandulares sem distinção. A abertura oral é cercada por 6 pequenas papilas medianas e 2 papilas laterais (anfídeos). As fêmeas adultas medem 250 a 310 mm de comprimento e 1 a 1,3 mm de largura e os machos têm 120-200 mm de comprimento e 0,7-0,9 mm de largura. As fêmeas têm uma extremidade caudal obtusa; o ânus é subterminal e a abertura vulvar está localizada logo posterior à junção do esôfago e do intestino. A extremidade caudal do macho é enrolada em espiral e possui 2 asas laterais estreitas. A cloaca se abre a 0,13 mm da ponta da cauda (MANFREDI, 2007).

Vermes de corpo cilíndrico ou filiforme; simetria bilateral; dupla camada de membranas; sistema digestivo completo (boca, vestíbulo oral, lábios, esôfago, faringe, intestino e ânus ou abertura anal); apresentam dimorfismo sexual (embora existam fêmeas partenogênicas); geralmente os machos são menores do que as fêmeas (SILVEIRA & ARAUJO, 2019).

D. immitis é um parasito de tamanho médio (aproximadamente 30 centímetros), com extremidade anterior simples. Os machos apresentam extremidade posterior espiralada, espículos desiguais e angulados e papilas pré e pós-cloacais (MARTINS, 2019) (Figura 14) . Nematóides finos e longos, de cor esbranquiçada, extremidade anterior arredondada - machos → 12 a 20 cm de compr. por 0,7 a 0,9 mm de largura, com a cauda em espiral solta, típica dos filarídeos, fêmeas → 25 a 30 cm de compr. por 1,0 a 1,3 mm de largura, com a extremidade posterior obtusa e vulva próxima à extremidade anterior - microfilárias → no sangue do HD, com 307 a 332 µm de compr. por 6,8 µm de largura (PINTO, 2014).

Figura 14. *Dirofilaria immitis* adulta. Extremidade anterior da fêmea (A) evidenciando o poro genital (ponta de seta); Extremidade caudal do macho (B) mostrando as espículas e grandes papilas ventrolaterais;



Fonte: SANTORO et al, 2019.

3.4 Patogênese

A dirofilariose canina é uma doença de progressão crônica, que afeta inicialmente as artérias e, posteriormente o parênquima pulmonar e o coração. Os vermes adultos (VA) promovem traumatismos sucessivos na parede dos vasos pulmonares, desencadeando a liberação de mediadores inflamatórios e causando hipertrofia do endotélio com formação de vilosidades (endoarterite pulmonar proliferativa). A gravidade da endoarterite está relacionada com a carga parasitária, a duração da infecção e com o vigor da resposta imunológica do hospedeiro. As alterações na parede endotelial e a estenose luminal favorecem a ocorrência de tromboembolismo pulmonar (TP), potenciando o desenvolvimento de hipertensão pulmonar, cor pulmonale e insuficiência cardíaca congestiva direita (ALHO, 2014).

Considerando que as dirofilarias vivas podem causar endoarterite e hipertrofia muscular das paredes das arteríolas, principalmente das artérias pulmonares caudais, a maioria da patologia visto na doença clínica é resultado dos efeitos da morte dos vermes. Como os vermes morrem por causas naturais ou como resultado da administração de medicamentos adulticidas, eles se decompõem e pequenos fragmentos de vermes que se alojam na porção distal da arteríola

pulmonar e leitos capilares no lobo caudal do pulmão, bloqueando o fluxo sanguíneo. Durante períodos de aumento de atividade ou exercício, o aumento do fluxo sanguíneo pode causar delaminação capilar, ruptura e subsequente fibrose, o que leva ao aumento da resistência vascular pulmonar e potencial insuficiência cardíaca direita (BLACKMORE, 2014).

Locais de predileção de *D. immitis* adultas são a artéria pulmonar e o coração. Sintomas clínicos durante a pré-patência e início da permeabilidade são geralmente limitadas a infecções massivas quando os parasitas impedem as funções das válvulas cardíacas. Os efeitos dos vermes são predominantemente atribuídos a seus produtos e substâncias antigênicas de *Wolbachia*. Além disso, os complexos imunes, formados numa situação de excesso de antígeno, também pode estar envolvido pois apresentam alta afinidade com o endotélio (DEPLAZES, 2016).

Dirofilariose pode ser encontrada em locais anormais, como olhos, sistema nervoso central, cavidade peritoneal, vasculatura periférica e pele (Figura 15). A síndrome da veia cava (SVC) ocorre em um pequeno número de casos e geralmente está associada a um grande número de adultos nas artérias pulmonares, vermes presentes na pós-cava e no átrio direito interferem na função da válvula tricúspide. A SVC é uma condição superaguda com risco de vida que resulta em anemia hemolítica e insuficiência cardíaca direita (CAPC, 2020).

Figura 15. *Dirofilaria immitis*, em câmara anterior do olho de um canino.



Fonte: HENDRIX & ROBINSON, 2023.

3.5 *Wolbachia pipientis*

Diversos artrópodes e filarídeos contêm no seu interior uma bactéria intracelular obrigatória, Gram-negativa, pertencente ao género *Wolbachia*, ordem Rickettsiales, localizada nos órgãos reprodutores femininos e cordões laterais. É responsável pela síntese de moléculas necessárias ao nemátode, como a glutatona e o grupo heme, essencial à biossíntese de hormônios esteróides durante a embriogênese, recebendo em troca, aminoácidos. *D. immitis* e *D. repens* albergam esta bactéria em todos os seus estádios larvares e adultos (ALHO, 2015).

Como bactérias gram-negativas, as *Wolbachia* tem potencial para desempenhar um papel importante na patogênese e na resposta imune à infecção filarial. As *Wolbachia* são liberadas tanto por vermes vivos quanto após a morte do verme por meio de atrito natural, renovação de microfilárias e intervenção farmacológica. A liberação de bactérias demonstrou estar associada à regulação positiva de citocinas pró-inflamatórias, recrutamento de neutrófilos e aumento de imunoglobulinas específicas (KRAMER, 2006).

3.6 Epidemiologia

A Dirofilariose encontra-se distribuída por todo o mundo em particular nas zonas quentes/temperadas do globo com umidade suficiente para permitir o desenvolvimento larvar nos vetores. *D. immitis* afeta populações das zonas tropicais e temperadas do globo, enquanto *D. repens* é exclusiva do Velho Mundo, Europa, África e Ásia, não existindo nas Américas e Oceania (ALHO, 2015).

É uma doença cosmopolita, mais prevalente em regiões tropicais e subtropicais, cujo hospedeiro definitivo é o cão. Canídeos selvagens, como raposa, coioote e lobo, gato doméstico, felídeos selvagens e homem constituem-se em hospedeiros acidentais do agente etiológico, o nematoide *Dirofilaria immitis*. Além disso, as espécies não domésticas servem de reservatório da doença. Merece ser destacado que o primeiro caso de dirofilariose humana foi descrito no Brasil por Magalhães, no Rio de Janeiro, em 1887 (LARSSON, 2015).

Entre as principais regiões geográficas dos trópicos (ou seja, América Central, Caribe, América do Sul, Norte de África, Médio Oriente, África Subsaariana, Sul da Ásia, Sudeste Asiático, Leste Asiático, Ilhas do Pacífico, Norte da Austrália), a população global a prevalência de dirofilariose em cães parece ser maior na América do Sul, América Central e Caribe (TORRES, et, al. 2023).

A transmissão bem-sucedida da dirofilariose depende: a) da presença de hospedeiros definitivos com infecções patentes; b) espécies adequadas de hospedeiros intermediários de mosquitos; c) condições ambientais que apoiam o desenvolvimento completo de larvas infectantes nos mosquitos; e d) populações simpátricas de hospedeiros definitivos e intermediários em densidades suficientes. Numa área onde existe transmissão real ou possível de *D. immitis*, a epidemiologia do parasita é influenciada por três fatores principais: a sazonalidade da transmissão; o potencial para portadores assintomáticos, incluindo animais selvagens; e a aplicação de preventivos contra dirofilariose. Da mesma forma, o desenvolvimento normal e a sobrevivência de *D. immitis* dependem do organismo riquetsial *Wolbachia*, um importante endossimbionte de nematóides filariais (UNIVERSITY OF SASKATCHEWAN, 2021).

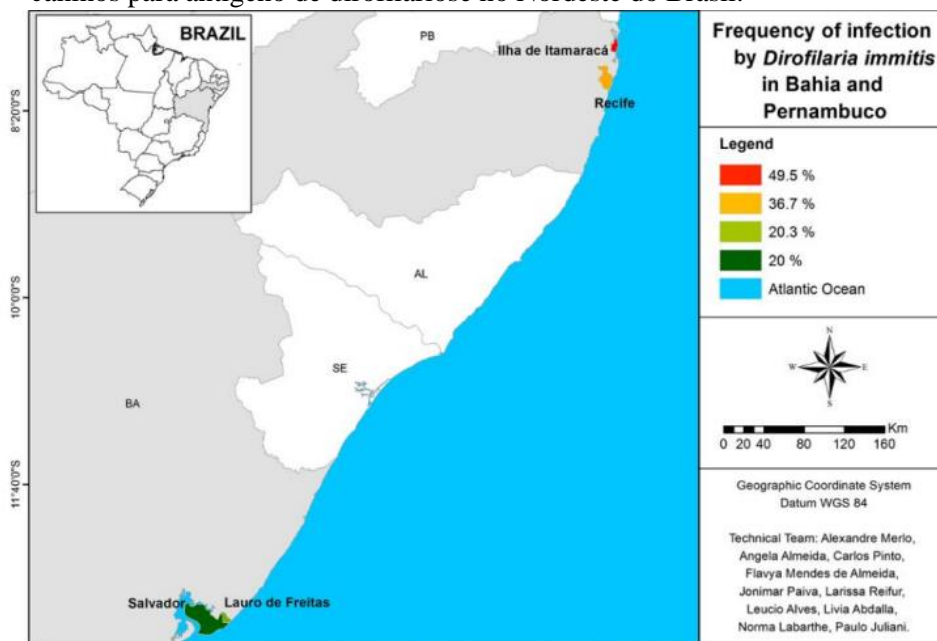
Os fatores importantes na disseminação de dirofilariose pode ser dividida naquelas que afetam o hospedeiro e aqueles que afetam o vetor. Os fatores do hospedeiro incluem uma alta densidade de cães em áreas onde os vetores existem, o longo período de patente de até 5 anos, período durante o qual estão presentes microfilárias circulantes, e a falta de um sistema imunológico, eficaz resposta contra parasitas estabelecidos. Fatores vetoriais incluem a onipresença do mosquito hospedeiros intermediários, sua capacidade de rápido aumento populacional e o curto período de desenvolvimento de microfilárias para L3 em temperaturas ideais. (TAYLOR & COOP & WALL, 2007).

Infecções alóctones em cães preocupa após estadias de curto prazo em áreas endêmicas (de acordo com um estudo 12,6% dos cães que desenvolveram uma doença cardíaca direita após viajar para áreas endêmicas foram infectados com *D. immitis*) e animais importados de regiões endêmicas, muitas vezes cães vadios. Infecções patentes de *D. immitis* também são conhecidas em dingos, coiotes, vermelhos e raposas cinzentas, lobos, leões, doninhas e furões. De um ponto de vista epidemiológico, os gatos desempenham um papel menor já que a microfiliariemia é baixa e de curta duração. Leões marinhos, focas e ursos negros foram encontrados infetados (DEPLAZES et al, 2016).

Um trabalho publicado em 2001 mostrou que a incidência da doença no Brasil era de 2%, um número menor do que aquilo que vinha sendo relatado em estudos anteriores. Isso levou à crença de que a prevalência da doença no país vinha caindo e, conseqüentemente, houve uma menor preocupação com a profilaxia (VIRBAC, 2019). A prevalência e disseminação da dirofilariose na América do Sul foram recentemente revisadas por Labarthe et al. (2014). A pesquisa indicou que do total de 1.531, 23,1% das amostras analisadas foram positivas para dirofilariose em cães, estando presente em todas as localidades. Tendo as maiores taxas nas

regiões litorâneas do Rio de Janeiro, como Armação dos Búzios (62,2%) e Niterói (58,6%) . Já no Nordeste foi de 29,7% (Figura 16), com as duas maiores cidades da região (Salvador e Recife) apresentando altas taxas (20% e 36,7%, respectivamente) em áreas menos antropizadas (LABARTHE, 2014).

Figura 16. Mapa mostrando a porcentagem de resultados positivos de testes caninos para antígeno de dirofilariose no Nordeste do Brasil.



Fonte: LABARTHE et al, 2014.

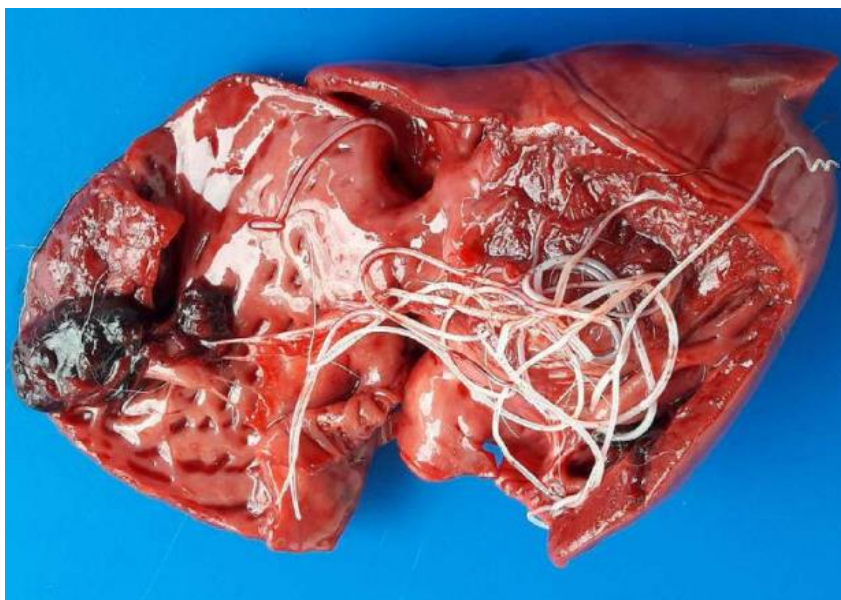
Segundo Figueiredo (2017) em quatro cidades brasileiras, de três unidades federativas (Pernambuco, Minas Gerais e Distrito Federal), nenhum dos cães de Minas Gerais e Distrito Federal foram positivos no presente estudo. Contudo, foi uma taxa de prevalência de 32,0% em Pernambuco, semelhante à encontrada em Recife (36,7%) e inferior ao relatado para Itamaracá (49,5%) no estudo de Labarthe (2014).

Em um estudo longitudinal realizado na costa atlântica do Nordeste do Brasil, onde *D. immitis* é conhecido por ser altamente prevalente, 204 cães foram acompanhados por 12 meses, e a incidência bruta anual de infecção por dirofilariose foi de 39,8. % (IC 95% 30,4–50,0%). Esse número é alarmante, pois muitas cidades da costa atlântica do Brasil apresentam características semelhantes em termos de clima, paisagem e baixa adesão às práticas de prevenção da dirofilariose (TORRES, 2023).

3.7 Manifestações clínicas

As manifestações clínicas da dirofilariose podem ser classificadas em duas formas: cardiopulmonar e hepática. A forma cardiopulmonar ocorre pelo acometimento dos pulmões e coração, e os sintomas cardiorrespiratórios (tosse, dispneia, intolerância ao exercício e síncope) são os mais frequentes. Já a forma hepática da doença, mais conhecida como síndrome da veia cava, ocorre pela maior presença do parasito no ventrículo direito (Figura 17), causando uma insuficiência cardíaca congestiva, e os sintomas mais relatados são distensão abdominal, intolerância ao exercício e sínopes (CEVA, 2014).

Figura 17. Canino adulto, coração. Dirofilariose. Ventrículo direito com inúmeros nematóides filarióides adultos com morfologia compatível com *Dirofilaria immitis*.



Fonte: SANTOS & SERAKIDES, 2017.

Os sinais clínicos, especialmente no início da doença, envolvem tosse, mais frequentemente quando o cão está ativo. A tosse é devido à presença de vermes nos vasos sanguíneos pulmonares e à inflamação associada que os vermes produzem. Com o tempo, a doença pode progredir e causar sinais mais graves de infecção pulmonar e/ou cardíaca e inflamação, como fraqueza, tosse mais grave e constante, perda de peso, diminuição do apetite, e acúmulo de líquidos no tórax e abdômen (sinais que predispõem o cão à morte súbita). Em alguns casos, entretanto, o único sinal de dirofilariose é a morte súbita (MESSONIER, 2019).

Síndrome da veia cava, é mais frequentemente observada em animais de 3 a 5 anos de idade, residentes em regiões de alta endemicidade, nas quais o hospedeiro (cão) recebe uma

grande carga de L3, em breve espaço de tempo, permitindo que inúmeros parasitos cheguem às cavidades cardíacas, ventrículo e átrio direitos, simultaneamente, causando obstrução das veias cavas. A síndrome da veia cava pode levar o animal ao óbito em 48 a 72 h (LARSSON, 2015).

Os sinais clínicos da SVC surgem quando os vermes adultos se movem retrógradamente das artérias pulmonares para o coração. Quando isso ocorre, uma massa de vermes atravessa a válvula tricúspide e fica mal localizada no ventrículo direito, no átrio e, muitas vezes, na veia cava. Neste local aberrante, os vermes podem ficar com nós e emaranhados. A icterícia pode ou não ser observada, mas a bilirrubinemia secundária à hemólise é típica (JONES, 2015).

Os cães com mais de 40 vermes têm maior risco de desenvolver a síndrome da veia cava. A síndrome da veia cava é mais frequente em áreas geográficas onde a dirofilariose é enzoótica; estima-se que até 20% dos cães com dirofilariose sejam afetados em algumas áreas (NELSON & COUTO, 2015). Existem quatro classes, ou estágios de dirofilariose (Figura 18).

Figura 18. Classificação da infecção por *Dirofilaria immitis*.

CLASSE:	SINTOMAS:
CLASSE 1 LEVE.	Animais assintomáticos, podendo apresentar tosse.
CLASSE 2 MODERADO.	Tosse, presença de sons anormais nos pulmões, intolerância ao exercício.
CLASSE 3 SEVERA.	Tosse, sons anormais no coração e nos pulmões, intolerância ao exercício, dispnéia, hepatomegalia, síncope, ascite e morte.
CLASSE 4 SÍNDROME DA VEIA CAVA.	Aparecimento súbito de letargia e fraqueza, acompanhado de hemoglobulinemia e hemoglobinúria.

Fonte: OLIVEIRA, 2023.

Como o quadro clínico os sinais não são evidentes em muitas infecções, recomenda-se fortemente o rastreio anual para identificar e tratar cães positivos para dirofilariose antes que a doença grave ocorra (RODRIGUEZ & LARSEN, 2021).

Resultados laboratoriais clínicos anormais ocorrem, mas não são exclusivamente diagnóstico de infecção por dirofilariose. Anormalidades no hemograma podem incluir eosinofilia, basofilia, neutrofilia, anemia não regenerativa e trombocitopenia. Atividade

enzimáticas de fígado elevadas, azotemia e hiperbilirrubinemia podem ser observadas nos resultados das análises químicas séricas, e a proteinúria pode ser detectado no exame de urina (NELSON, 2023).

3.8 Métodos Diagnósticos

A infecção com verme do coração em cães pode ser diagnosticada através de vários testes de detecção de antígenos ou pela observação de microfilárias no sangue. Os antígenos irão aparecer no sangue após cinco meses da inoculação das larvas de terceiro estágio. No curso normal dos eventos, as microfilárias de *D. immitis* começam a aparecer na circulação cerca de seis meses e meio após a exposição do cão às picadas dos mosquitos infectados. Assim, durante o consideravelmente longo período pré-patente, nenhuma microfilária pode ser detectada em amostras de sangue de um cão infectado (BOWMAN, 2010).

O diagnóstico baseia-se inicialmente na observação de sinais, associados ao histórico e a exames complementares. Na anamnese é importante obter informações sobre possíveis viagens a áreas endêmicas. A realização de exames complementares, como radiografias torácicas e ecocardiograma, também são importantes para auxiliar no diagnóstico, entretanto o diagnóstico definitivo baseia-se nos testes laboratoriais. Os testes atualmente disponíveis para o diagnóstico definitivo de dirofilariose baseiam-se na identificação de antígenos circulantes através de teste de ELISA e/ou Imunocromatografia e na identificação de microfilárias circulantes através de exame direto de sangue a fresco (TECSA, 2016).

Seja na triagem de uma população de cães assintomáticos ou na busca de verificação de uma suspeita de dirofilariose, o teste de antígeno é o método diagnóstico mais sensível. A geração atual de testes de antígeno para dirofilariose identifica a maioria das infecções "ocultas" (microfilária negativa), consistindo em pelo menos uma fêmea madura, e é quase 100% específica. O teste de microfilária é complementar e, entretanto, recomenda-se que seja feito em conjunto com o teste de antígeno (CVBD, 2023).

Os kits de antígenos que são comercializados detectam até uma fêmea adulta madura por hospedeiro, com quase 100% de especificidade, entretanto, ainda restarão 1% de falsos negativos, pois alguns pacientes portadores de dirofilariose simplesmente não farão a antigenemia. Sabendo que haverá sempre a possibilidade de falsos negativos, para os casos sintomáticos em que não se obtém resultado satisfatório, poderemos utilizar outros testes para as repetições, como ELISA, imunocromatografia e hemoaglutinação, radiografia, ecocardiografia, reduzindo assim o percentual total de falsos negativos. Sendo a probabilidade

de falsos positivos remotos, resultados positivos para apenas um dos testes serão soberanos sobre os negativos (CANAL, 2005).

Deve ser feita pesquisa de microfilárias (que não apresentam bainha) na circulação, por meio de esfregaço sanguíneo (Figura 19), técnica da gota espessa, técnica de Knott e exames de imunodiagnóstico. Deve-se fazer, também, o diagnóstico diferencial com relação a *Dipetalonema*, cujas microfilárias apresentam bainha (MONTEIRO, 2017).

Figura 19. Técnica de esfregaço sanguíneo, visualizando microfilária (L1) *Dirofilaria immitis*.



Fonte: MONTEIRO, 2017.

3.9 Teste de microfilária

Antes da disponibilização do teste de antígeno para dirofilariose, o teste de microfilária foi o único método de teste diagnóstico que veterinários tinham disponível para diagnosticar dirofilariose. A desvantagem deste teste é que a ausência da microfilária não exclui a dirofilariose. Entre 20% a 47,7% dos cães com dirofilariose adulta a infecção pode não ser microfilarêmica, mesmo em áreas de alta prevalência (RODRIGUEZ, 2021).

É possível que os cães apresentem resultados negativos para o antígeno e positivos para a microfilária (por exemplo, com formação complexa) ou positivo para antígeno e negativo para microfilária (por exemplo, durante uma infecção oculta). Testar a presença de microfilárias é um importante componente do processo de triagem de dirofilariose, especialmente quando o veterinário tem um alta suspeita de infecção ou quando o histórico de prevenção do cão é

desconhecido. A American Heartworm Society também recomenda o teste de microfilária em conjunto com o teste de antígeno porque alguns cães terão microfilária positiva para dirofilariose e antígeno negativo devido a complexos imunológicos. Em dois estudos separados que avaliaram populações de cães naturalmente infectados, ocorreram testes positivos para microfilária e negativos para antígeno em 0,2% e 0,3% dos casos (STARKEY, 2020).

Com isso em mente, a maioria dos cães microfilarêmicos podem ser detectados no exame microscópico de uma gota de sangue fresco, através da visualização das microfilárias ou pelo deslocamento das células sanguíneas no campo microscópico causada pelos movimentos das microfilárias (AHS, 2020).

Os testes para microfilárias circulantes não são mais recomendados para triagem rotineira da dirofilariose. Eles são recomendados para identificação de pacientes positivos para antígenos de dirofilária, que se constituem em reservatórios de infecção e para avaliar se altos números de microfilárias estão presentes antes da administração mensal do medicamento preventivo. Os testes de concentração de microfilária que usam, no mínimo, 1 mL de sangue são recomendados para a detecção de microfilárias circulantes. Os testes sem concentração de microfilárias incluem o exame de um esfregaço de sangue fresco ou de sangue adjacente à camada leucoplaquetária de um tubo de hematócrito centrifugado. Os testes de concentração são feitos usando um filtro de miliporo ou a técnica de centrifugação de Knott modificada (NELSON & COUTO, 2015).

Embora os testes de antígeno sejam considerados o padrão ouro para diagnosticar vermes caninos, examinar sangue para microfilárias usando uma técnica de concentração (Knott modificada ou teste de filtração) é uma maneira barata de rastrear animais admitidos em um abrigo. Este teste simples é fácil de aprender por qualquer pessoa com habilidades microscópicas básicas. Já que pode identificar 80% a 85% das infecções por dirofilariose canina, e pode representar uma economia de custos significativa em relação aos teste de antígeno mais caros (NELSON, 2009).

4. Teste de Knott

A técnica consiste em coletar 1mL de sangue (quantidade suficiente) e acondicionar em tubo com EDTA; Juntar 1 mL de sangue total a 9 mL de formalina a 2%, centrifugar a 1500 rpm, por 5 minutos e descartar o sobrenadante. Adicionar corante (wright ou azul de metileno) e pipetar uma gota (50µL) sobre lâmina e cobrir com lamínula (24 X 32 mm). A visualização

no microscópio óptico (objetiva de 100X ou 400X) permite a identificação morfológica com base em chave dicotômica (VIEIRA et al, 2020).

O teste de Knott modificado é o método preferido para observar a morfologia e medir as dimensões do corpo das microfilárias para diferenciar *Dirofilaria immitis* de espécies filariais não patogênicas como *Acanthocheilonema* (anteriormente *Dipetalonema*) *reconditum* (Figura 20). Embora o rastreamento possa basear-se inteiramente no teste de antígeno, os cães positivos para o antígeno também devem ser testados para microfilárias, porque a microfilaremia valida os resultados sorológicos e identifica o paciente como um reservatório de infecção (AHS, 2020).

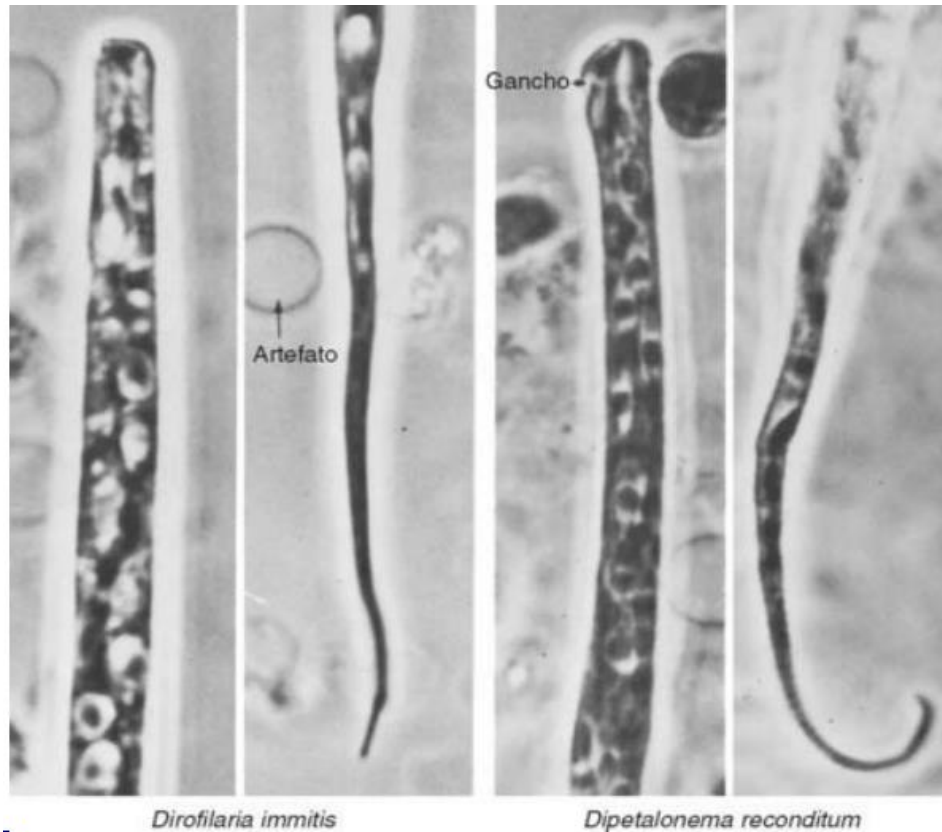
Figura 20. Microfilária de *Dirofilaria immitis* detectada pela técnica de Knott modificada.



Fonte: ALHO, 2017.

As microfilárias de *D. immitis* têm 6,0 a 7,0 μm de largura, enquanto as de *D. reconditum* têm menos de 5,6 μm de largura. Quando fixadas pela técnica precedente, as caudas das microfilárias de *D. reconditum* tendem a se curvar como um gancho de ovariectomia. A extremidade anterior da microfilária de *D. immitis* afina delicadamente, enquanto a de *D. reconditum* mantém seu diâmetro relativamente igual em toda sua extensão. O gancho cefálico de *D. reconditum* (Figura 21) é demonstrado com a objetiva de 40 vezes de aumento de qualquer microscópio composto em amostras preparadas pela técnica de Knott descrita anteriormente (BOWMAN, 2010).

Figura 21. Microfilárias de *Dirofilaria immitis* e *Dipetalonema reconditum* (×2.000).



Fonte: BOWMAN, 2010.

4.1 Gota espessa (Gota fresca)

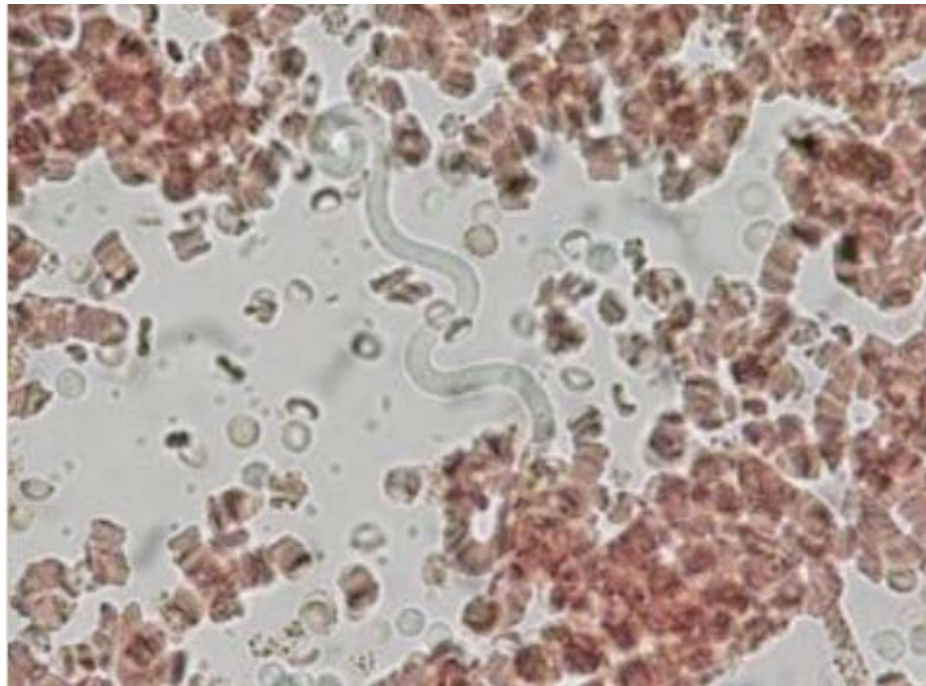
É feita através da colocação de uma gota de sangue total, logo após a colheita, entre lâmina e lamínula e observada no microscópio óptico comum a um aumento de 40x, usando-se uma baixa intensidade de luz. Porém existe a possibilidade de falso negativo, daí a necessidade de outros exames complementares (PITZER, 2011).

O método da gota espessa de sangue ainda é o mais confiável e de baixo custo, pois permite visualizar com nitidez algumas características, como comprimento das microfilárias, tamanho e largura do espaço cefálico e caudal, formato da cauda e disposição dos núcleos caudais, que diferenciam as espécies de microfilárias sanguíneas, e assim administrar de forma correta o tratamento (MEDEIROS, 2010).

Com isso em mente, a maioria dos cães microfilarêmicos podem ser detectados no exame microscópico de uma gota de sangue fresco, através da visualização das microfilárias ou pelo deslocamento das células sanguíneas no campo microscópico causada pelos movimentos das microfilárias (Figura 22). A presença de uma fase estacionária em vez de um padrão de migração de movimento é indicativo do gênero *Dirofilaria immitis* (AHS, 2020).

Caso sejam encontradas microfilárias, é preciso levar-se em consideração que estão classificados, até ao momento, cinco parasitas que produzem microfilárias detectáveis em sangue periférico e com diferentes graus de patogenicidade. São eles *D. immitis*, com alta patogenicidade, *D. repens*, com média patogenicidade, *Acanthocheilonema reconditum*, *Acanthocheilonema dracunculoides* e *Cercopithifilaria grassii*, sendo estes três últimos considerados apatogénicos. Desta forma, a simples detecção de microfilárias numa gota fresca de sangue periférico necessita de mais investigações (SCHREY & TRAUTVETTER, 1998 apud FARIA, 2015).

Figura 22. Microfilária de *D. immitis* observada na Técnica de Gota Fresca (gota de sangue entre lâmina e lamela) (Oc.10x, Obj.40x).



Fonte: ALHO, 2014.

4.2 Testes antígenos

Os mais comuns testes de antígeno disponíveis comercialmente incluem ensaio imunoenzimático (ELISA) e testes imunocromatográficos. Os antígenos circulantes são detectáveis apenas quando as vermes fêmeas se desenvolvem até o estágio adulto, daí teste antígeno não deve ser realizado antes de 7 meses após exposição à infecção. Os testes de antígeno são altamente sensíveis (>95%) e específicos (97-99%). Para obter resultados

confiáveis e reprodutíveis, os testes de antígeno devem ser realizados em estrita conformidade com as instruções do fabricante. Cargas baixas de vermes, com poucas ou nenhuma fêmea adulta, podem resultar em diminuição significativa da sensibilidade do teste de antígeno (60-70% com 1-2 fêmeas adultas). Além disso, em alguns cães, os complexos antígeno-anticorpo podem reter antígenos, tornando-os indisponíveis para detecção imunológica, resultando em testes falsos negativos (ESDA, 2017).

A American Heartworm Society (AHS) recomenda o teste do antígeno da dirofilariose para examinar cães sem sinais clínicos e verificar suspeitas de dirofilariose. Enquanto os testes de antígeno fornecem uma ferramenta vital para a prática, uma compreensão completa de seu papel no diagnóstico da dirofilariose é essencial. Os testes de antígeno detectam o antígeno circulante da dirofilariose de vermes adultos e são quase 100% específico. Embora altamente preciso na grande maioria dos casos, mesmo os mais sensíveis teste de dirofilariose pode não detectar a presença de antígeno quando os níveis de antígeno circulante são baixos devido à presença de vermes imaturos, infecção apenas masculina ou poucas fêmeas. Em outros casos, antígeno suficiente está presente, mas ligado aos anticorpos produzidos como parte da resposta do corpo à infecção. Isso é conhecido como formação de complexo imunológico (STARKEY, 2020).

4.3 ELISA

O teste de antígeno usando um ELISA é o método preferido de diagnóstico da dirofilariose. Esses testes são fáceis de usar, altamente sensível e altamente específico. No entanto, estes testes produzem resultados falso-negativos durante os primeiros 5 a 8 meses de infecção, em animais infectados apenas com vermes machos, e em animais infectados com poucas vermes fêmeas. Alguns ELISAs são projetados para quantificar a carga de vermes com base na concentração de antígeno produzido pelo verme fêmea maduro, mas também podem produzir informações imprecisas se a maioria dos vermes forem machos ou se os níveis de antígeno estiverem elevados devido à morte do verme (HOCK & STRICKLAND, 2008).

A forma mais comum de ELISA é utilizada para detectar e mensurar anticorpos específicos. Para realizar este ensaio, placas com micropoços de poliestireno são primeiramente preenchidas com uma solução de antígeno. As proteínas se ligam fortemente na superfície do poliestireno e, em seguida, o antígeno não ligado é removido com lavagens vigorosas. O soro a ser testado é adicionado aos poços. Os anticorpos presentes no soro se ligarão ao antígeno que

reveste o poço. Após incubar e lavar a placa para a remoção dos anticorpos não ligados, a presença de qualquer anticorpo que tenha se ligado ao antígeno pode ser detectada adicionando uma solução contendo antiglobulina quimicamente conjugada a uma enzima. A utilização de uma enzima e do seu substrato tem sido empregada por garantir que um produto colorido possa ser observado no tubo. A intensidade da cor que se desenvolve é, portanto, proporcional à quantidade de antiglobulina conjugada à enzima, que também é proporcional à quantidade de anticorpo presente no soro em análise (TIZARD, 2014).

O teste detecta quantidades extremamente pequenas de antígenos ou anticorpos, podendo ter elevada precisão se os reagentes e os parâmetros do ensaio forem bem padronizados. O grau de pureza do antígeno ou anticorpo da fase sólida é muito importante, pois qualquer material heterólogo competirá pelo espaço na placa. Na pesquisa de antígenos, o anticorpo utilizado na sensibilização deve ter alta afinidade, podendo ser policlonal ou monoclonal (VITRAL, 2012).

4.4 Imunocromatografia

Os kits de teste de Ag atualmente disponíveis são altamente precisos. Como os medicamentos mensais (macrolídeos) para prevenção da doença da coração praticamente eliminam as microfilárias circulantes, a teste de Ag fornece uma sensibilidade geral maior para a diagnóstico da infecção por verme da coração. Os kits de teste comercialmente disponíveis são imunoenaios que detectam o antígeno circulante do trato reprodutivo de fêmeas adultas das dirofilárias. A maioria é baseada nos ensaios de imunoabsorção ligada à enzima (ELISAs), embora os testes baseados em métodos imunocromatográficos também sejam usados. Esses testes são geralmente específicos e têm uma boa sensibilidade. Os resultados positivos costumam ser obtidos quando, no mínimo, quatro (e geralmente menos) vermes fêmeas de 7 a 8 meses ou mais estiverem presentes (NELSON & COUTO, 2015).

Na sua forma mais simples, estes testes permitem que uma solução de antígeno (como o sangue infectado) flua por uma tira porosa. Como a solução percorre a tira, ela primeiro passa por uma zona onde encontra e solubiliza anticorpos marcados liofilizados, formando imunocomplexos. Este anticorpo pode estar marcado com ouro coloidal (cor rosa) ou com selênio coloidal (cor azul). O fluido, então, passa por uma zona de detecção contendo anticorpos imobilizados específicos para o antígeno, capturando qualquer imunocomplexo (TIZARD, 2014).

Atualmente, os testes que existem no Brasil são: Snap 4DX plus® (IDEXX Laboratories) e Alere Dirofilariose Ag Teste kit® (Alere). Qualquer que seja o teste, deve ser realizado de acordo com o manual do fabricante para conferir precisão aos resultados (VIEIRA, 2020). O teste SNAP® 4Dx Plus utiliza reagentes altamente purificados na plataforma ELISA. A tecnologia baseada em peptídeos do teste SNAP permite a avaliação de anticorpos altamente específicos para *Anaplasma spp.*, *Ehrlichia spp.* e anticorpos C6 de *B. burgdorferi*, o que ajuda a reduzir a probabilidade de falsos positivos. Este teste também é altamente preciso para detectar o antígeno *D. Immitis* (IDEXX, 2022) (Figura 23).

Figura 23. Procedimento para realização do teste 4Dx® Plus.



Fonte: IDEXX, 2022.

4.5 Imaginologia

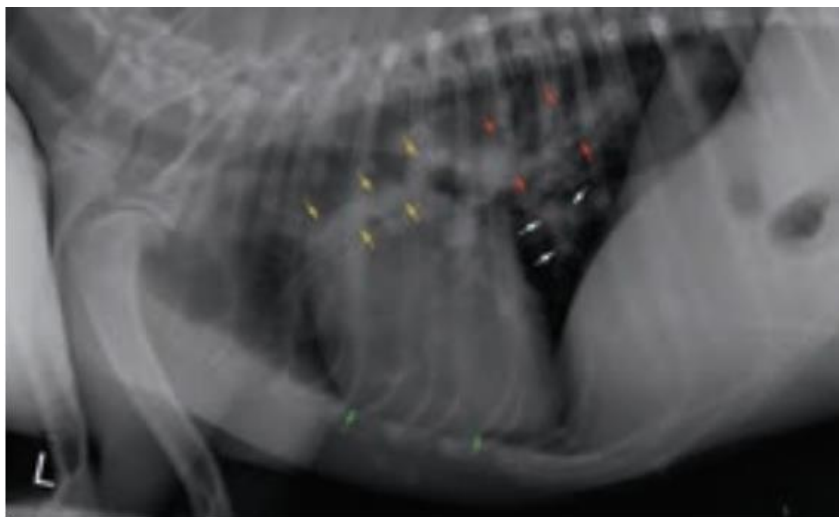
Em áreas onde a dirofilariose não é comum, não são realizados testes de rotina e é improvável que a infecção seja detectada até que o cachorro esteja doente. Nestes casos, a infecção é detectada durante uma investigação de doença cardíaca. As radiografias podem ser fortemente indicativas de infecção por dirofilariose se mostrarem artérias pulmonares embotadas e tortuosas e aumento de o lado direito do coração (o lado que faz todo o trabalho extra para bombear o sangue para além dos vermes). O ultrassom não só pode medir o

espessamento do lado direito do coração, mas também mostrar os vermes vivos se mexendo. Quando os exames de imagem são consistentes com dirofilariose, os testes de antígeno e/ou microfilária seriam o próximo passo óbvio (BROOKS, 2014).

4.6 Radiografia

A avaliação do estado cardiopulmonar pode ser útil para avaliar o prognóstico do paciente. O exame radiográfico é o método mais objetivo de avaliar a gravidade da doença cardiopulmonar secundária a infecção por *D. immitis*. Os sinais típicos (quase patognomônicos) da dirofilariose vascular são dilatação e aspecto tortuoso dos vasos, muitas vezes com obstrução nos ramos periféricos intralobares e interlobulares das artérias pulmonares, particularmente no lobo diafragmático (caudal) (Figura 24) (AHS, 2020).

Figura 24. Radiografia lateral esquerda do tórax. Há aumento da artéria lobar cranial direita (setas amarelas) e da artéria lobar caudal direita (setas vermelhas). Aumentou o contato entre a silhueta cardíaca e o esterno é presente, indicando aumento do ventrículo direito (setas verdes). Um padrão alveolar irregular está localizado no pulmão caudal direito lóbulo (setas brancas).

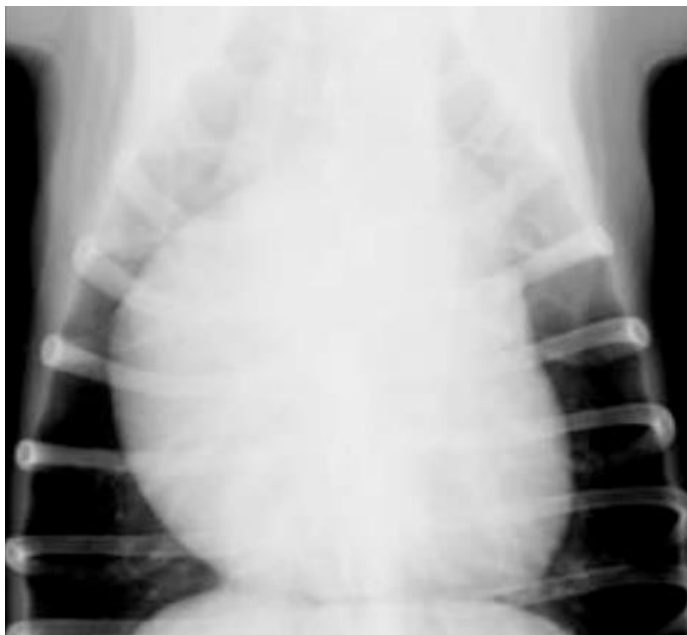


Fonte: BAILÉN, 2019.

A evidência radiográfica de infecção por dirofilariose consiste em alterações nas artérias pulmonares (tamanho aumentado, tortuosidade e poda) e cardiomegalia do lado direito (evidenciada por um formato de “D” reverso para o coração) (Figura 25). O parênquima pulmonar deve ser avaliado quanto a infiltrados e nódulos. As lesões radiográficas são mais pronunciadas nos lobos pulmonares caudais. É importante notar que, embora algumas alterações radiográficas possam ser altamente favoráveis à dirofilariose, particularmente nos

estágios avançados, as radiografias devem sempre ser combinadas com outros resultados de testes diagnósticos antes de assumir um diagnóstico definitivo (CAPC, 2020).

Figura 25. Radiografia torácica (VD) de um cão com aumento grave do lado direito devido à dirofilariose. Há uma silhueta óbvia em forma de “D” invertida vista nesse paciente. A artéria pulmonar principal também está aumentada.



Fonte: JOHNSON, 2007.

4.7 Ecocardiografia

Os exames eletrocardiográfico e ecocardiográfico têm importância secundária no diagnóstico de dirofilariose. O eletrocardiograma revela alterações, como aumento ventricular direito, desvio do eixo cardíaco no plano frontal para a direita, apenas em fase avançada da enfermidade parasitária, enquanto pelo exame ecocardiográfico estruturas lineares (*D. immitis*) podem ser evidenciadas em casos de infestação maciça. Além disso, por meio do exame ecocardiográfico, pode-se diagnosticar hipertensão pulmonar secundária à dirofilariose (LARSSON, 2015).

A visualização de vermes no coração direito e na veia cava está associada à infecção de alta carga com ou sem síndrome da veia cava. A hipertensão pulmonar crônica grave causa hipertrofia ventricular direita, achatamento septal, subcarga do coração esquerdo e regurgitação tricúspide e pulmonar de alta velocidade. Os achados no ECG geralmente são normais em cães infectados. No entanto, padrões de hipertrofia ventricular direita são observados quando há

hipertensão pulmonar crônica grave, frequentemente associada a ICC evidente ou iminente do lado direito (ascite). Os distúrbios do ritmo cardíaco geralmente estão ausentes ou são leves, mas a fibrilação atrial é uma complicação grave ocasional em cães (ATKINS, 2020).

A parede corporal dos vermes adultos é altamente ecogênica e produz imagens distintas e curtas de lados paralelos com a aparência de “sinais de igual” onde o plano de imagem corta as alças do parasita. A ecocardiografia pode fornecer evidência definitiva de infecção por dirofilariose, bem como uma avaliação das consequências anatômicas e funcionais cardíacas da doença, mas não é eficiente para fazer um diagnóstico, especialmente em cães levemente infectados, uma vez que os vermes muitas vezes estão limitados aos ramos periféricos do as artérias pulmonares além do campo de visão ecográfico. Em cães com hemoglobinúria, a visualização de vermes no orifício da válvula tricúspide fornece confirmação conclusiva da síndrome da veia cava (AHS, 2020).

Como a parede cuticular do verme adulto é reflexiva, ela pode ser facilmente visualizada como linhas hiperecóticas paralelas (Figura 26); uma massa ou emaranhado de vermes é representada como numerosas linhas curtas, brancas e paralelas e, quando observada, confirma o diagnóstico (JONES, 2015).

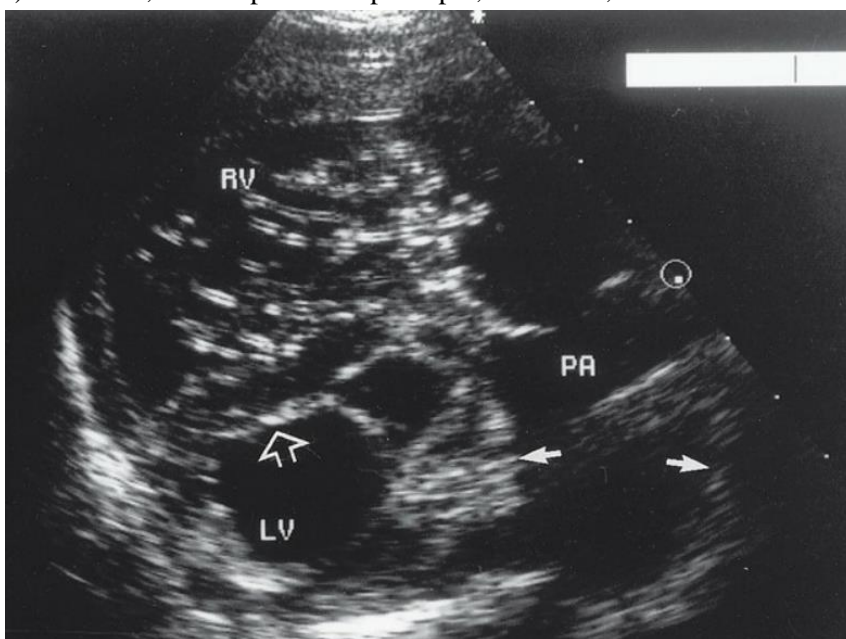
Figura 26. As linhas paralelas brancas (seta branca) representam uma pequena seção de uma dirofilariose adulta que se estende do átrio direito até o ventrículo.



Fonte: JONES, 2015.

A suspeita de síndrome da veia cava pode ser rapidamente confirmada por ecocardiografia (Figura 27). O derrame pericárdico ou pleural, ou a ascite, acompanha a ICC do lado direito secundária. O exame de imagem por Doppler de fluxo colorido pode frequentemente revelar a regurgitação tricúspide, mesmo quando não houver sopros. As medições por Doppler espectral de velocidade máxima do jato regurgitante da tricúspide (ou pulmonar) permitem a estimativa da gravidade da hipertensão pulmonar (NELSON & COUTO, 2015).

Figura 27. Ecocardiografia de um cão mestiço macho de 9 anos de idade com síndrome da veia cava. A imagem mostra o ventrículo direito hipertrofiado e o seu caminho do fluxo de saída. Muitos ecos paralelos pequenos e brilhantes estão aparentes no corpo do ventrículo direito (VD). AP = PA, Artéria pulmonar principal; RV = VD; LV = VE.



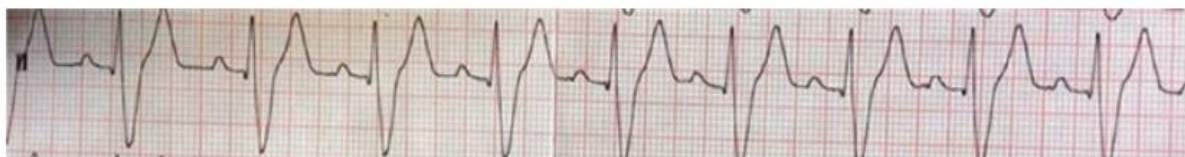
Fonte: NELSON & COUTO, 2015.

4.8 Eletrocardiograma

Como o eletrocardiograma exibe o atividade elétrica do coração, anormalidades (desvio do eixo elétrico para a direita, fibrilação atrial) são geralmente encontrados apenas no último estágio da doença, quando estão presentes danos graves na câmaras cardíacas direitas (Figura 28) (VENCO, 2007).

Os achados no ECG geralmente são normais em cães infectados. No entanto, padrões de hipertrofia ventricular direita são observados quando há hipertensão pulmonar crônica grave, frequentemente associada a ICC evidente ou iminente do lado direito (ascite). Os distúrbios do ritmo cardíaco geralmente estão ausentes ou são leves, mas a fibrilação atrial é uma complicação grave ocasional em cães (ATKINS, 2020).

Figura 28. Eletrocardiograma (derivação II, sensibilidade 1, velocidade 25 mm/s) de um cão da Pomerânia com dirofilariose (*Dirofilaria immitis*) apresentando ritmo sinusal; frequência cardíaca 80 bpm; “P” 0,04 s, 0,2 mV; “R” normal 0,8 mV; “S” profundo (derivação I 0,2, derivação II 1,2, derivação III 1,0 e avF 1,2 mV); T 0,7 mV, 0,2 s; e eixo no plano frontal como -109° (calculado a partir da derivação I e derivação III) sugerindo ventrículo direito ampliação e desvio do eixo para a direita.



Fonte: VARSHNEY, 2020.

4.9 Tratamentos

O tratamento em casos de dirofilariose deve ser realizado em três etapas, a saber: tratamento adulticida, seguido do tratamento microfilaricida e, finalmente, tratamento preventivo (LARSSON, 2015).

A American Heartworm Society produziu excelentes diretrizes sobre o tratamento de cães com dirofilariose. Em resumo, os preventivos contra dirofilariose com lactona macrocíclica são administrados uma vez por mês; estes matam microfilárias, estágios L3 e L4 iniciais da dirofilariose. A doxiciclina é administrada durante o primeiro mês após o diagnóstico, para reduzir o risco de efeitos colaterais da terapia adulticida (ao matar o agente riquetsial que vive simbioticamente em *D. immitis*). Aos 60, 90 e 91 dias é administrada melarsomina, que mata o vermes adultos. Aconselha-se repouso rigoroso durante todo o período de tratamento. A prednisolona pode ser necessário em cães com sinais clínicos acentuados (BARKER, 2021).

Restrição de um animal de estimação a atividade também é um fator crítico no sucesso do tratamento. Exercício, superaquecimento e excitação durante o tratamento aumentam o sangue fluxo para vasos bloqueados, causando delaminação capilar, ruptura e fibrose. Embora o tratamento adulticida possa resultar em complicações, é importante eliminar infecções por dirofilariose em adultos o mais rápido que possível. O protocolo AHS (Figura 29) foi projetado para melhorara condição do paciente, reduzir a progressão da doença e eliminar todos os estágios da dirofilariose com pós-tratamento mínimo complicações (JONES, 2019).

O objetivo do tratamento da dirofilariose é melhorar as condições clínicas do animal e eliminar todos os estágios da dirofilariose (microfilárias e os estágios larvais) com o mínimo de complicações possíveis. Cães que apresentam sinais clínicos significativos da dirofilariose o tratamento não deve ser iniciado até que os sinais clínicos sejam estabilizados. Para isso

talvez seja necessário a utilização de glicocorticoesteroides, diuréticos, vaso-dilatadores, agentes inotrópicos positivos e fluidoterapia (AHS, 2020).

Figura 29. Protocolo de tratamento recomendado pela AHS.

Dia	Tratamento
Dia 0	Cão diagnosticado positivo para dirofilariose. <ul style="list-style-type: none"> • Positivo no teste de antígeno (Ag) e teste de microfilaria (Mf) circulantes • Se não foi observada presença de microfilaria circulante, repetir o teste de antígeno (Ag) circulante, com diferente teste diagnóstico Restrição aos exercícios <ul style="list-style-type: none"> • Quanto mais severos os sintomas, maior a restrição Se o cão for sintomático: <ul style="list-style-type: none"> • Estabilizar a doença com a terapia e cuidados adequados • Prednisona pode ser prescrita na dose de 0.5 mg/kg BID na primeira semana, 0.5 mg/kg SID na segunda semana, 0.5 mg/kg EOD na terceira e quarta semanas
Dia 1	Administrar terapêutica preventiva (lactona macrocíclica) <ul style="list-style-type: none"> • Se forem detectadas microfilarias circulantes, instituir um pré-tratamento com antihistaminico e glicocorticoesteriode, se já não tiver aplicado prednisona, para reduzir o risco de anafilaxia • Observar por pelo menos 8 horas para verificar se há reação adversa
Dia 1–28	Administrar doxiciclina 10 mg/kg BID por 4 semanas. <ul style="list-style-type: none"> • Reduz a patologia associada aos nematoides mortos • Interrompe a transmissão da dirofilariose
Dia 30	Administrar terapêutica preventiva (lactona macrocíclica)
Dia 60	Administrar terapêutica preventiva (lactona macrocíclica) Primeira aplicação de melarsomina 2.5 mg/kg (IM) Prescrever prednisona 0.5 mg/kg BID na primeira semana, 0.5 mg/kg SID na segunda semana, 0.5 mg/kg EOD na terceira e quarta semanas. Diminuir o nível de atividade física ainda mais <ul style="list-style-type: none"> • Restringir o espaço do animal ou, quando no quintal, utilizar a coleira para evitar exercícios
Dia 90	Administrar terapêutica preventiva (lactona macrocíclica) Segunda aplicação de melarsomina 2.5 mg/kg (IM)
Dia 91	Terceira aplicação de melarsomina 2.5 mg/kg (IM) Prescrever prednisona 0.5 mg/kg BID na primeira semana, 0.5 mg/kg SID na segunda semana, 0.5 mg/kg EOD na terceira e quarta semanas Continuar a restrição de exercícios físicos por mais 6-8 semanas após a injeção de melarsomina
Dia 120	Pesquisa de microfilarias circulantes <ul style="list-style-type: none"> • Se positivo, tratamento com microfilaricida e refazer o teste após 4 semanas • Estabelecer prevenção contra dirofilariose durante o ano todo.
Dia 271	Teste de antígeno (Ag) circulante seis meses após o fim do tratamento e teste para microfíliarias.

Fonte: AHS, 2020.

5. Terapia adulticida (*D. immitis*) em cães

O composto orgânico de arsênico dicloridrato de melarsomina é o único medicamento eficaz disponível para o tratamento de infecções por dirofilariose adulta em cães. O regime atualmente aceito é um tratamento em duas etapas para reduzir o risco de tromboembolismo pulmonar: após um tratamento inicial de 2,5 mg/kg de peso corporal, administrado por injeção intramuscular profunda nos músculos lombares, o tratamento de acompanhamento

recomendado é administrado 30–60 dias depois (2,5 mg/kg de peso corporal duas vezes com intervalo de 24 horas). Complicações, devido ao tromboembolismo pulmonar, deve ser reduzido pela restrição do exercício após o tratamento e pela administração de um corticosteróide (por exemplo, prednisona a 0,5 mg/kg BID na 1ª semana, 0,5 mg/kg SID na 2ª semana, 0,5 mg/kg EOD 3ª e 4ª semanas) após injeções de dicloridrato de melarsomina. *Wolbachia* (bactéria obrigatória, intracelular, gram-negativa e endo-simbiótica) tem sido implicada como crucial na patogênese das doenças filariais. A doxiciclina reduz a carga de *Wolbachia* em todos os estágios da dirofilariose. Assim, a administração de doxiciclina na dose de 10 mg (ESCCAP, 2022).

O protocolo de duas injeções com melarsomina (ou seja, duas injeções de 2,5 mg/kg de peso corporal com intervalo de 24 horas) listado na bula do produto para tratamento de classe 1 e 2 da dirofilariose mata apenas cerca de 90% dos vermes adultos. O protocolo alternativo de três doses (uma injeção de 2,5 mg/kg de peso corporal seguida de pelo menos um mês depois, por duas injeções da mesma dose 24 horas de intervalo) listado para o tratamento de dirofilariose classe 3 da doença mata 98% dos vermes (AHS, 2020).

Após a terapia com uso de arsenicais, os vermes do coração morrem lentamente em um período de dias a semanas e são carregados pelas artérias pulmonares até os pulmões, onde eles estacionam e obstruem a circulação temporariamente. Eventualmente, os vermes mortos são removidos por fagocitose. Provavelmente, se os vermes forem mortos rápida e simultaneamente, o tratamento se provará mais letal que os vermes. Entretanto, mesmo com a morte lenta, os pulmões são gravemente lesionados durante as quatro a seis semanas após a terapia com os arsenicais, e o cão não deve ser submetido a estresse durante esse período (BOWMAN, 2010).

A melarsomina é um medicamento que funciona como adulticida e é usada em alguns países como protocolo de tratamento, porém não está disponível no Brasil, sendo prescrito então, o tratamento conhecido como “slow kill” que consiste no uso das lactonas mensais associadas ao ciclo de doxiciclina e até mesmo de corticoesteróides para reduzir a inflamação causada pelo verme adulto e pela bactéria do gênero *Wolbachia* (ZOETIS, 2021).

5.1 Tratamento microfilaricida com lactonas macrocíclicas

Os preventivos contra dirofilariose aprovados pelo FDA atualmente comercializados (ivermectina, milbemicina oxima, moxidectina e selamectina) pertencem à classe de drogas das lactonas macrocíclicas (LM). As lactonas macrocíclicas, quando administradas de acordo com

as indicações de bula, são altamente eficazes e estão entre os medicamentos mais seguros utilizados em medicina veterinária. É possível que um animal seja infectado devido à falta ou atraso na administração, ou com uso de apenas uma dose preventiva, particularmente em áreas altamente endêmicas (CEVA, 2020).

Estas drogas são eficazes contra microfilárias, L3 e L4, e em alguns casos de uso contínuo, parasitos adultos. Devido ao seu efeito filaricida sobre a L4, a mesma pode ser utilizada com baixas doses, tendo baixa toxicidade. Lactonas macrocíclicas, quando administradas de acordo com as instruções do fabricante são altamente eficazes e estão entre os medicamentos mais seguros utilizados em medicina veterinária. Para todos os fármacos a base de lactona macrocíclica que são administrado de forma oral ou tópica, recomenda-se o uso em doses com intervalos de 30 dias (AHS, 2020).

Em dosagens preventivas específicas, os medicamentos preventivos macrolídeos são microfilaricidas eficazes, embora não sejam aprovados pelo FDA para esse fim. Podem ocorrer reações adversas em cães com contagens elevadas de microfilárias, dependendo do tipo de macrólido administrado. O tratamento direcionado especificamente às microfilárias circulantes tem sido historicamente realizado 3 a 4 semanas após a administração do adulticida. A prática atual é iniciar uma lactona macrocíclica para prevenção e erradicação da microfilária no momento do diagnóstico. Apenas o produto tópico combinado contendo imidaclopride e moxidectina é aprovado pela FDA como microfilaricida. Todas as lactonas macrocíclicas provavelmente desfrutam de maior eficácia nesse aspecto quando acompanhadas de doxiciclina (ATKINS, 2020).

5.2 Tratamento adulticida alternativo com lactonas macrocíclicas e doxiciclina

As combinações lactonas macrocíclicas/doxiciclina demonstraram ser adulticida em cães infectados experimentalmente e naturalmente. A maioria dos estudos concentrou-se em doses preventivas de ivermectina, semanais ou quinzenais durante 6 meses, combinada com doxiciclina na dose de 10mg/kg SID ou BID. Cães infectados geralmente começam a ser negativos para antígenos circulantes cerca de 12 meses após o início da terapia. O tratamento é bem tolerado com sinais radiológicos e clínicos mínimos. Os efeitos adulticidas de moxidectina combinada com doxiciclina também foram mostrados após nove doses mensais de moxidectina tópica combinadas com trinta dias de 10 mg/kg de doxiciclina duas vezes ao dia. Este protocolo resulta na rápida eliminação de microfilárias (até 21 dias), quebrando assim muito rapidamente

o ciclo de transmissão do parasita. Além disso, a maioria dos cães torna-se negativa para o antígeno em dez meses, indicando um efeito adulticida (ESDA, 2017).

Doxiciclina na dose de 10 mg/kg, a cada 12 h, durante 30 dias, por via oral (VO), tem efeito contra larvas migratórias e adultos jovens, bem como pode eliminar ou restringir a produção de microfilárias. Outro trabalho revelou que animais parasitados por *D. immitis*, tratados com doxiciclina (20 mg/kg/dia, 30 dias, VO) 12 semanas antes da terapia adulticida associada ao tratamento mensal, por via oral, de 6 µg/kg de ivermectina, apresentam lesões pulmonares, em decorrência de parasitose, menos graves, além de ausência de trombose pulmonar (LARSSON, 2015).

Quando incorporada ao protocolo de tratamento da dirofilariose, a doxiciclina deve ser dada antes da administração de melarsomina para que a *Wolbachia* e seus metabólitos sejam reduzidas ou estejam ausentes quando os nematoides morrerem e fragmentarem-se (AHS, 2020).

A doxiciclina é sempre adicionada ao tratamento da dirofilária, devido a sua atividade contra o microrganismo *Wolbachia*. Esta associação, embora controversa, pode melhorar o efeito microfilaricida quando associada à ivermectina; melhora ainda a resposta ao tratamento adulticida com melarsomina e diminui a lesão aos vasos pulmonares (PAPICH, 2012).

Um estudo demonstrou que cães positivos para dirofilariose pré-tratados com ivermectina e doxiciclina antes de receber melarsomina teve menos patologia pulmonar associada à morte de vermes adultos (Figura 30). O mesmo estudo também mostrou uma redução de 78% na números de dirofilariose após 36 semanas de terapia com ivermectina e doxiciclina sem melarsomina (NELSON, 2015).

Figura 30. Patologia pulmonar associada com a morte de *D. immitis* em cães infectados experimentalmente e pré-tratados com ivermectina e doxiciclina antes da aplicação de melarsomina.



Apenas Melarsomina



Ivermectina / Doxiciclina / Melarsomina

Fonte: AHS, 2020.

5.3 Prednisona

O tromboembolismo pulmonar é um problema inevitável de qualquer tratamento para dirofilariose em protocolo adulto, e eles são principalmente fragmentos de verme complicada pela inflamação e não pelos coágulos reais observados no tromboembolismo pulmonar em humanos. Foi demonstrado que a prednisona reduz patologia do parênquima e da parede arterial. Enquanto foi sugerido que os glicocorticosteroides reduziu o efeito adúltica da tiacetarsamida, nenhum fenômeno semelhante foi observado com melarsomina. Prednisona é recomendada após a administração de melarsomina em todos cães, a menos que seja contra-indicado devido a condições médicas (JONES, 2015).

A dosagem é de 0,5 mg/kg a cada 12 horas na primeira semana, 0,5 mg/kg a cada 24 horas na segunda semana e 0,5 mg/kg a cada 48 horas por 1 a 2 semanas. A aspirina foi defendida em nos últimos anos, mas demonstrou ser contra-indicado em tratamentos contra dirofilariose porque leva a maior extravasamento vascular de sangue. Prednisona reduz parênquima e danos na parede arterial resultando em fibrose menos reparadora (NELSON, 2023).

5.4 Terapia cirúrgica

A remoção cirúrgica de vermes é sempre recomendada em cães com síndrome da veia cava (vários vermes presentes em ventrículo e átrio direitos). A visualização ecográfica de vermes na artéria pulmonar permite o uso de pinça jacaré flexível sob orientação fluoroscópica para remoção dos vermes, evitando tromboembolismo pulmonar (FECAVA, 2019).

A cirurgia em si é relativamente simples e pode ser facilmente realizada sem equipamentos sofisticados ou caros. Como a maioria dos animais de estimação com SVC morrerá sem cirurgia, recomendo a todos os profissionais que tentem o procedimento sempre que necessário. Vários instrumentos têm sido utilizados com sucesso, mas a maioria dos profissionais escolhe uma pinça Hartmann jacaré (Figura 31) ou um dispositivo de recuperação de cesto para esse fim (JONES, 2016).

Figura 31. Pinças Hartmann jacaré.



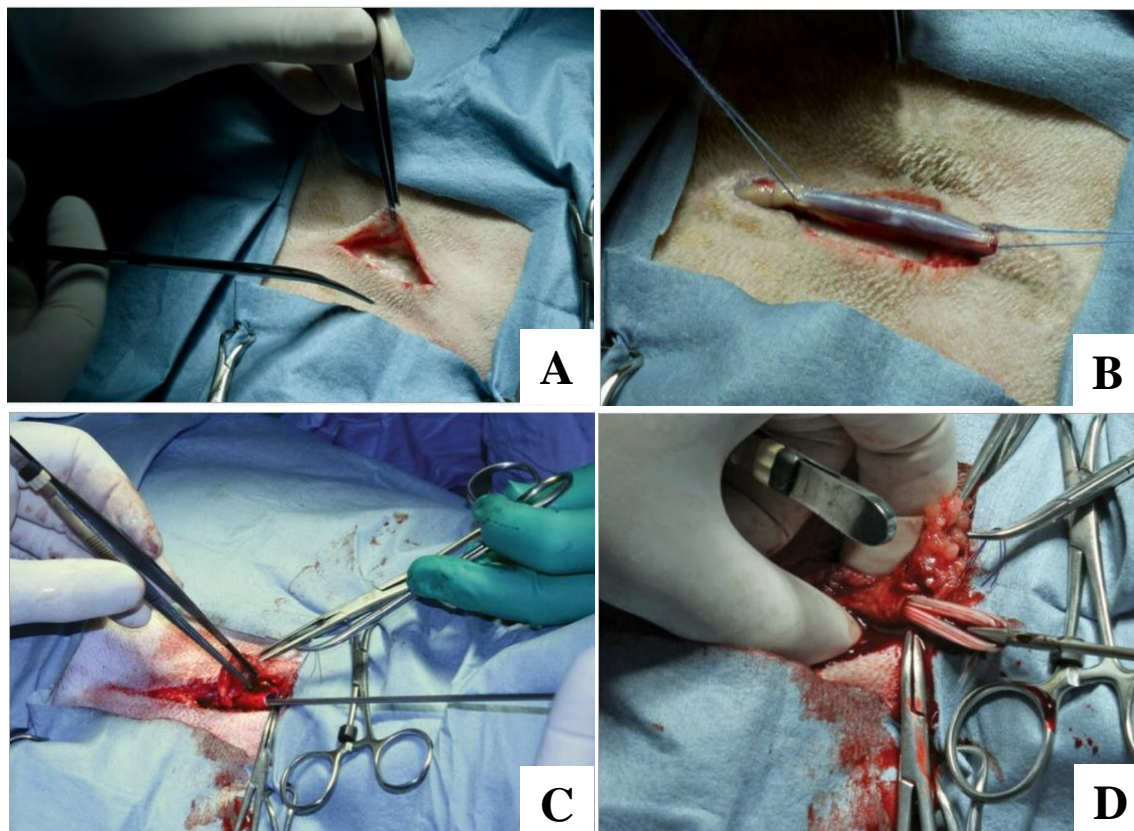
Fonte: JONES, 2016.

As principais vantagens desses métodos são a menor invasividade do procedimento, menos danos ao endotélio vascular e a diminuição do tempo de anestesia. Especificamente, uma técnica guiada por cateter para remoção de vermes usando cestos de recuperação e pinça de tripé foi realizada anteriormente com sucesso em cães com forte carga de vermes. Esta técnica é conhecida por melhorar o acesso às artérias pulmonares e por minimizar o risco de vermes. Danos vasculares e intracardíacos frequentemente associados à apreensão cega usando uma pinça de recuperação (YOON, 2013).

Segundo JONES (2016), a técnica cirúrgica consiste em realizar uma incisão sobre a veia jugular direita, expondo uma secção razoável da veia através de dissecação roma. Posteriormente, passa-se um laço de sutura (náilon nº 1 ou outro monofilamento) abaixo de cada extremidade da veia exposta; levantar a sutura ajuda a controlar a hemorragia. Uma pequena incisão é feita na veia jugular, grande o suficiente para permitir o acesso do instrumento de recuperação. A menos que a fluoroscopia esteja disponível, o instrumento será passado às cegas até o nível do coração, por isso é necessário medir a distância do local da venotomia até o nível do som cardíaco mais alto ou do impulso apical direito. Esta é a área alvo onde se espera que os vermes estejam localizados. A pinça jacaré deverá ser inserida até a extremidade fechada da pinça no local da venotomia, avançando-a após a entrada torácica. Uma vez na veia cava craniana e perto do coração, são realizadas as tentativas de recuperar vermes

abrindo as mandíbulas da pinça, avançando alguns centímetros e fechando suavemente a pinça antes de retirar o instrumento. O procedimento deve ser repetido até que nenhum verme adicional seja recuperado (Figura 32).

Figura 32. A- Incisão sobre a veia jugular direita; B – Exposição da veia; C – Inserção da extremidade fechada da pinça no local da venotomia; D – Apreensão e retirada dos vermes.



Fonte: JONES, 2016.

5.5 Prevenção e controle

Lactonas macrocíclicas tópicas ou orais administradas mensalmente durante a estação de transmissão são eficazes contra larvas de terceiro estágio (L3) e L4 de *D. immitis* que se desenvolveram nos 30 dias anteriores, prevenindo assim doenças causadas por vermes adultos. Vários compostos isolados ou em combinação com outros parasiticidas estão disponíveis para administração oral ou aplicação tópica. A prevenção, através da administração mensal de lactonas macrocíclicas, deve começar antes da época dos mosquitos na primavera e continue até o final do outono. Recentemente, a administração tópica de permetrina com dinotefurano

demonstrou eficácia repelente contra mosquitos em cães durante pelo menos 4 semanas (ESCCAP, 2022).

Existe um largo espectro de produtos de avermectina/lactona macrocíclica disponível que quando administrados mensalmente com regularidade aos cães irão aniquilar os vermes do coração que têm menos de 30 dias de idade. Esses incluem a ivermectina, a milbemicina oxima, a selamectina e a moxidectina. Embora algumas dessas moléculas em doses preventivas contra o verme do coração tenham atividade contra parasitas internos, muitos dos produtos têm sido combinados com agentes que fornecem controle adicional de parasitas internos ou tem atividade contra ectoparasitas, principalmente pulgas (BOWMAN, 2010).

Atualmente, existe no Brasil a vacina ProHeart® SR-12, a base de moxidectina, que segundo a fabricante Zoetis (2012) não é eficaz contra o estágio adulto da *Dirofilaria immitis* na eliminação de microfilárias pré-existentes há mais de 3 meses.

A prevenção contra a infecção zoonótica por *D. immitis* é mais bem alcançada por meio da aplicação regular de medicamentos preventivos contra a dirofilariose no cão hospedeiro. Infelizmente, enquanto as lactonas macrocíclicas tem se mostrado altamente eficazes, os esforços de prevenção contra a dirofilariose tem sido menos do que adequados, devido ao pouco compromisso do proprietário com a sua aplicação mensal ao longo do ano (GLICKMAN, 2014).

O ciclo de transmissão da dirofilariose pode ser interrompido de várias maneiras diferentes. Os veterinários desempenham um papel importante na prevenção da dirofilariose em humanos, incentivando os donos de animais de estimação a fornecerem aos seus cães medicina preventiva. Controle de animais perdidos e cães selvagens também é uma consideração importante para o controle da dirofilariose. Esses animais representam um importante reservatório desta doença. O controle dos mosquitos pode reduzir a exposição de humanos, cães e gatos a esses parasitas. A última linha de defesa é a prevenção de picadas de mosquitos em humanos e animais. Pessoas pode prevenir picadas de mosquitos através da aplicação de repelentes e usando roupas de proteção (HENDRIX & ROBINSON, 2012).

As medidas de controle de mosquitos incluem a drenagem de água parada, tratamento ambiental para larvas de mosquito e saber quando a alimentação do mosquito está no auge, então os animais podem ser alojados dentro de casa durante esses horários do dia. Porque os horários de alimentação dos mosquitos também podem ser as melhores horas para enriquecimento ao ar livre (não no calor do dia), controle de mosquitos e ectoparasiticidas pode ser de maior prioridade em alguns locais (BLACKMORE, 2021).

Para concluir, há a destacar a importância da sensibilização da população para esta parasitose, dadas as suas graves implicações na Saúde Pública. É da maior relevância, aliar a Medicina Humana à Medicina Veterinária, possibilitando a partilha e extrapolação de dados para obtenção de elementos mais precisos sobre a atual prevalência da dirofilariose humana e animal no nosso país. Só assim será possível assegurar um controlo apertado desta zoonose e da sua dinâmica de transmissão, integrando o conceito de “Uma só Saúde” (ALHO, 2014).

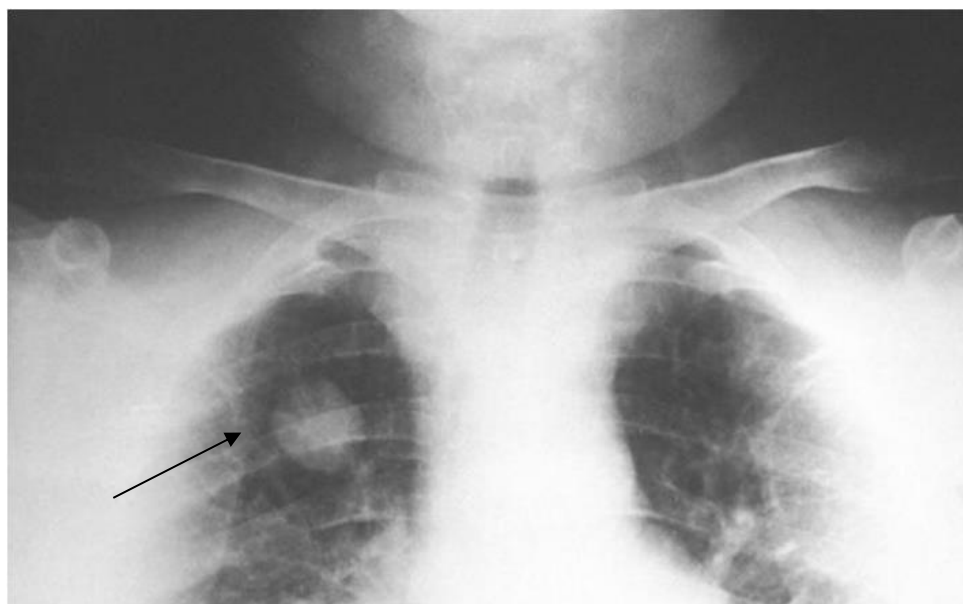
5.6 Importância zoonótica

Embora tenha sido relatado que oito espécies de filárias infectam humanos, o potencial zoonótico dos parasitas filariais parece ser limitado. *Dirofilaria immitis* ocorrem, mas os parasitas quase nunca amadurecem até se tornarem adultos e são descritos principalmente como relatos anedóticos de casos únicos. No entanto, geralmente a espécie não patogênica *Dirofilaria repens*, com hospedeiro canino primário, tem maior potencial zoonótico do que *D. immitis*. A infecção humana é geralmente caracterizada por nódulos subcutâneos, mas também podem ocorrer sintomas semelhantes aos da larva migrans e, notavelmente, as larvas podem atingir o olho, tornando-se visíveis na conjuntiva. Alguns relatórios descreveram a presença de microfíliarias em humanos (KAMINSKY & GEARY, 2023).

Larvas infecciosas de *D. Repens* e ocasionalmente *D. immitis* pode ser transmitido a humanos por mosquitos infectados. Estágios imaturos de *D. Immitis* instalam-se nos pulmões e causam infiltrados inflamatórios de 1 a 4 cm de tamanho, que muitas vezes são mal interpretados como tumores. Os estágios juvenis de *D. repens* causam lesões nodulares em tecidos subcutâneos (muitas vezes cabeça, também membros e outras partes do corpo). No período entre 2000 e 2011 pelo menos 940 casos de dirofilariose subcutânea foram relatados em 12 países europeus, a maioria deles da Rússia e da Itália, e apenas 21 casos de dirofilariose pulmonar, em 6 países (DEPLAZES et al, 2016).

Dirofilaria immitis é um problema de saúde pública, embora o número de relatos de infecção em humanos é relativamente pequeno. No entanto, não existe teste sorológico para detectar infecção, então procedimentos invasivos que envolvem biópsia de lesões geralmente são necessários. A síndrome clínica mais comum relatada em infecções humanas é a formação de um nódulo ou nódulos pulmonares dentro do parênquima pulmonar. Esta lesão aparece em radiografias como densidade circular e foi descrito como uma “lesão em moeda” (Figura 33) (NELSON, 2023).

Figura 33. Aparência radiográfica simples de tórax com lesão pulmonar em forma de moeda secundária à infecção por *Dirofilaria immitis* em um homem.



Fonte: KLOCHKO, 2023.

6 TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

6.1 PARASITISMO POR *Dirofilaria immitis* EM CÃO: RELATO DE CASO

6.1.1 Descrição do caso

Durante os meses de junho a agosto de 2023 foi acompanhado o caso de um cão, macho, sem raça definida, 6 anos, não castrado, pesando cerca de 25,000 kg. Tutor relatou que o animal estava claudicando membro posterior esquerdo há dois dias e não sabia informar o que havia acontecido e que após administração de dipirona, animal apresentou melhora. Além disso, estava há 3 dias com anorexia, mas apresentava normodipsia, não tinha vômitos e fezes normais. Possuía apenas a vacina antirrábica, estava com vermifugação atrasada e tutor alegava ter notado presença de ectoparasitas. Teve um período com lesões na pele, fez teste diagnóstico para leishmaniose visceral, mas não recebeu resultado, as lesões estavam melhores no momento da consulta.

Ao exame físico, o animal se apresentava com hidratação normal, temperatura 38,1° C e linfonodos poplíteos reativos, em ausculta cardíaca e pulmonar não foram notadas alterações. Foram então, solicitados hemograma, bioquímicos, teste rápido SNAP 4Dx Plus® e radiografia para avaliação de membro posterior direito, tutor não quis realizar novamente o teste rápido para diagnóstico de leishmaniose visceral. No hemograma detectou-se apenas uma discreta trombocitopenia e uma intensa leucocitose, mais precisamente uma leucocitose linfocítica

(Tabela 13). O painel bioquímico foi solicitado com as enzimas ureia, creatinina, ALT (TGP), fosfatase alcalina e albumina, os quais o animal, apresentou alterações em ureia, creatinina, FA e albumina, como demonstrado na Tabela 14.

Tabela 13. Resultados do primeiro hemograma do paciente.

ERITROGRAMA				
		Resultado		Valores de referência*
Hemácias (X 10 ⁶ céls/μL)		6,15		5,5 - 8,0
Volume Globular (%)		44		37 - 55
Hemoglobina (g/dL)		12,4		12 - 18
VCM (fL)		72		60 - 77
CHCM(%)		27		30 - 36
RDW (%)		13		12 - 15
Obs: Hemácias normocíticas e hipocrômicas.				
				Valores referenciais
Plaquetas (mm ³)		132.000		175.000 - 500.000/mm ³
Obs: Trombocitopenia.				
LEUCOGRAMA				
		Resultado		Valores de Referência*
Leucócitos (céls/μL)		42.500		6.000 - 17.000
LeucometriaDiferencial	Relativa (%)	Absoluta (céls/μl)	Relativa (%)	Absoluta (céls/μl)
Neutrófilos	74			
Bastonetes	3	3.175	0 - 3	0 - 300
Segmentados	71	3.0175	35 - 75	3.000 - 11.500
Eosinófilos	0	0	2 - 12	100 - 1.250
Basófilos	0	0	raros	raros
Linfócitos	22	8.500	20 - 55	1.000 - 4.800
Monócitos	4	1.700	1 - 4	150 - 1.350
Obs: Leucocitose por linfocitose e monocitose.				
Fonte: SCHALM's Veterinary Hematology (2000).				
PESQUISA DE HEMATOZOÁRIOS				
Método: Esfregaço sanguíneo.				
Resultado: Amostra POSITIVA para microfilaria.				

Fonte: Clínica veterinária Amevet, 2023.

Tabela 14. Painel bioquímico do paciente.

BIOQUÍMICOS		
	Resultado	Valores de referência*
URÉIA - VETERINÁRIO Espécime Diagnóstico: Soro	74,8 mg/dL	Canino 20 - 56 mg/dL Felino 40 - 60 mg/dL Equino 10 - 24 mg/dL Bovino 21 - 51 mg/dL Ovino 17 - 42 mg/dL
CREATININA - VETERINÁRIO Espécime Diagnóstico: Soro	2,0 mg/dL	Canino 0,5 - 1,5 mg/dL Felino 0,8 - 1,8 mg/dL Equino 1,2 - 1,9 mg/dL Bovino 0,5 - 2,2 mg/dL
ALT (TGP) - VETERINÁRIO Espécime Diagnóstico: Soro	44,0 UI/L	Canino 12 - 132 UI/L Felino 8 - 100 UI/L Equino 4 - 28 UI/L Bovino 17 - 46 UI/L
FOSFATASE ALCALINA - VETERINÁRIO Espécime Diagnóstico: Soro	10,70 UI/L	Canino 20 - 150 UI/L Felino 10 - 80 UI/L Equino 143 - 395 UI/L Bovino 90 - 170 UI/L
ALBUMINA - VETERINÁRIO Espécime Diagnóstico: Soro	1,29 g/dL	Canino 2,6-3,3 g/dL Felino 2,1-3,3 g/dL Equino 2,6-3,7 g/dL Bovino 3,0-3,6 g/dL

Fonte: Clínica veterinária Amevet, 2023.

Diante das alterações encontradas no hemograma, foi realizado o teste SNAP 4Dx Plus® que positivou para dirofilariose. Em esfregaço sanguíneo, também foi visualizada a presença de microfilária em sangue periférico (Figura 34).

Figura 34. A- Teste Snap 4Dx plus® do paciente positivo para *Dirofilaria immitis*.
B - Presença de microfilária em esfregaço sanguíneo do paciente.



Fonte: Acervo pessoal, 2023.

Ao ser questionada sobre viagens recentes a cidades litorâneas, a tutora disse não ter realizado viagens com o cão. Perante o exposto, o animal foi encaminhado para realização de ecocardiograma, visando uma melhor avaliação do estado cardíaco do paciente. No exame, foram encontradas as seguintes alterações em avaliação morfológica: válvula pulmonar e mitral espessadas, válvula mitral heterogênea e sem coaptação e câmaras cardíacas esquerdas aumentadas em diástole. Em avaliação funcional, foram visualizadas alterações de excursão sistólica do plano anular mitral e tricúspide diminuída, regurgitação pulmonar e hipocinesia, tendo como conclusão a evidência moderada de disfunção sistólica e diastólica, com aumento de câmaras cardíacas e sinais de baixo débito. Paciente com endocardiose de mitral, insuficiência cardíaca congestiva e presença de linhas paralelas hiperecóicas em artéria pulmonar direita, sugestivas de *Dirofilaria immitis* (Figura 35).

Figura 35. Linha hiperecóica em ecocardiograma do paciente, sugestiva de *Dirofilaria immitis*.



Fonte: Acervo pessoal, 2023.

Iniciou-se então o tratamento, que consistiu na administração de doxiciclina 10mg/kg/BID durante 28 dias, prednisolona 0,5mg/kg/SID durante 5 dias com posterior redução pra meio comprimido, SID, por mais 3 dias e Endogard® 30 (Pamoato de Pirantel + Praziquantel + Febantel + Ivermectina), 1 comprimido, repetindo a administração após 21 dias e Vetmedin® (pimobendan) 5mg. No exame radiográfico de pelve em posição

ventrodorsal, os achados radiográficos evidenciaram luxação coxofemoral direita e possível ruptura de ligamento cruzado, tutor optou pela não realização de cirurgia devido seu estado clínico e o alto custo da mesma, sendo assim, o protocolo terapêutico foi Onsior® (robenacoxibe) 40mg, 1 comprimido, SID, por 7 dias e dipirona 25mg/kg/TID, durante 3 dias. Para as lesões em membros, prescreveu-se o uso tópico de Sulfadiazina de prata 1%, 12/12h, até total cicatrização e realização de limpeza prévia com solução fisiológica.

Após 8 dias, tutor relatou que animal apresentava episódios de síncope, sendo então, encaminhado para uma consulta com o cardiologista da clínica. Em exame físico, o paciente apresentou pressão arterial 100 mmHg e edema de membros. Iniciou-se um novo protocolo terapêutico com furosemida 2mg/kg/BID e uso contínuo de Vetmedin® 5 mg, 1 comprimido, BID.

Posteriormente, animal retornou com 45 dias da primeira consulta, em nova pesagem, estava pesando cerca de 23,600kg. Apesar de ter perdido 1,400kg, demonstrava estar mais ativo e tutor relatava estar se alimentando normalmente, com fezes e urina normais. Ainda, havia voltado a deambular normalmente há cerca de 20 dias. Foi solicitado novamente hemograma para acompanhamento, neste, foram encontradas alterações de anemia arregenerativa normocítica e normocrômica, plaquetas e leucócitos haviam normalizado, estando dentro dos valores de referência e em esfregaço sanguíneo ainda foi visualizada microfilária. Uma nova prescrição foi realizada com bases nos novos achados, com as seguintes medicações, Milbemax C® (milbemicina oxima + praziquantel) 12,5 mg/125mg, 1 comprimido, a cada 30 dias, durante 10 meses e Eritrós Dog Tabs® (vitaminas), 1 tablete, SID, durante 30 dias.

Por fim, 66 dias após o último retorno, paciente regressou para uma nova consulta. Dessa vez, tutor relatava anorexia e consequente emagrecimento, que pôde ser constatado em nova pesagem, (22,900kg), no exame físico do animal, encontrava-se com temperatura normal 37,8°C, normohidratado, linfonodos submandibulares e poplíteos aumentados e secreção ocular purulenta. Foram repetidos hemograma (Tabela 15) e realizado teste Alere® Leishmaniose AC, sendo o resultado negativo. No eritrograma, houve uma piora considerável em hematócrito, com anemia arregenerativa normocítica e hipocrômica, plaquetas que haviam normalizada no último exame, também se encontrou em decréscimo, ou seja, estava em trombocitopenia, porém, não foi mais visualizada microfilária em esfregaço sanguíneo, mas o leucograma apresentou leucocitose por neutrofilia, linfocitose e monocitose, demonstrando uma piora no estado geral do paciente.

Tabela 15. Resultados do último hemograma do paciente.

ERITROGRAMA				
		Resultado		Valores de referência*
Hemácias (X 106 céls/ μ L)		3,93		5,5 - 8,0
Volume Globular (%)		28		37 - 55
Hemoglobina (g/dL)		8,1		12 - 18
VCM (fL)		71		60 - 77
CHCM(%)		28,9		30 - 36
RDW (%)		13		12 - 15
Obs: Anemia arregenerativa normocítica e hipocrômica.				
				Valores referenciais
Plaquetas (mm³)		112.000		175.000 - 500.000/mm ³
Obs: Trombocitopenia.				
LEUCOGRAMA				
		Resultado		Valores de Referência*
Leucócitos (céls/μL)		43.700		6.000 - 17.000
Leucometria Diferencial	Relativa (%)	Absoluta (céls/μl)		Relativa (%) Absoluta (céls/μl)
Neutrófilos	80			
Bastonetes	0	3.175		0 - 3 0 - 300
Segmentados	80	3.0175		35 - 75 3.000 - 11.500
Eosinófilos	0	0		2 - 12 100 - 1.250
Basófilos	0	0		raros raros
Linfócitos	16	8.500		20 - 55 1.000 - 4.800
Monócitos	4	1.700		1 - 4 150 - 1.350
Observação de Lâminas: Leucocitose por neutrofilia, linfocitose e monocitose.				
Fonte: SCHALM's Veterinary Hematology (2000).				
PESQUISA DE HEMATOZOÁRIOS				
Método: Esfregaço sanguíneo.				
Resultado: Amostra NEGATIVO , não foi visualizado microfilarias.				

Fonte: Clínica veterinária Amevet, 2023.

Diante do quadro apresentado, foram prescritos doxiciclina 10mg/kg/BID durante 28 dias, prednisona 0,5mg/kg/BID, durante 7 dias, diminuindo para 1/2 comprimido, SID, durante 3 dias, Endogard®, 1 comprimido a cada 30 dias durante 12 meses, Vetmedin® (pimobendan) 5mg, 1 comprimido, BID, durante a toda vida, Rennapró Dog® (suplemento), com administração de 10g diluídos em 30mls de água, SID, durante 15 dias e Prohep dog® (suplemento) 3g/5kg/SID, durante 15 dias. Para o problema ocular apresentado, uso tópico de

Tobrex® (tobramicina), 1 gota, TID, durante 10 dias. Infelizmente, mesmo após diversos tratamentos e em decorrência do estado avançado da doença e dos problemas secundários, o animal teve óbito cerca de 15 dias depois do último atendimento clínico. A tabela 16 elucida resumidamente a evolução clínica do paciente a partir das queixas relatadas pelo tutor, exame físico, exames solicitados e tratamentos até o óbito.

Tabela 16. Histórico do paciente e evolução clínica.

	QUEIXA	EXAME FÍSICO	EXAMES SOLICITADOS	TRATAMENTO
Dia 1	<ul style="list-style-type: none"> - Claudicação - Anorexia - Normodipsia - Fezes e urinas normais - Lesões de pele 	<ul style="list-style-type: none"> - Normohidratado - Temperatura 38,1° C - Linfonodos poplíteos reativos - Ausculta cardíaca e pulmonar sem alterações 	<ul style="list-style-type: none"> - Hemograma: Trombocitopenia e leucocitose por linfocitose - Bioquímico: Aumento de ureia e creatinina, diminuição de FA e albumina - Snap 4Dx: Positivo para dirofilariose - Esfregaço sanguíneo: positivo para microfilária - Ecocardiograma: endocardiose de mitral, insuficiência cardíaca congestiva e presença de linhas paralelas hiperecóticas em artéria pulmonar direita, sugestivas de <i>Dirofilaria immitis</i> - Radiografia de pelve: luxação coxofemoral direita e ruptura de ligamento cruzado 	<ul style="list-style-type: none"> -Doxiciclina 10mg/kg/ - Prednisolona 0,5mg/kg/ - Endogard® - Vetmedin® (pimobendan) 5mg - Onsior® (robenacoxibe) 40mg, - Dipirona 25mg/kg/ - Sulfadiazina de prata 1%
Dia 8	<ul style="list-style-type: none"> - Síncope 	<ul style="list-style-type: none"> - Pressão arterial 100 mmhg - Edema de membros 		<ul style="list-style-type: none"> - Furosemida 2mg/kg - Vetmedin® 5 mg
Dia 45	<ul style="list-style-type: none"> - Normorexia - Fezes e urina normais - Deambulando normalmente 	<ul style="list-style-type: none"> - Perda de peso 	<ul style="list-style-type: none"> - Hemograma: anemia arregenerativa normocítica e normocrômica, plaquetas e leucócitos dentro dos valores de referência - Esfregaço sanguíneo: presença de microfilária 	<ul style="list-style-type: none"> - Milbemax C® 12,5 mg/125mg, - Eritrós Dog Tabs®
Dia 111	<ul style="list-style-type: none"> - Anorexia - Emagrecimento 	<ul style="list-style-type: none"> - Perda de peso - Temperatura 37,8 °C - Normohidratado - Linfonodos submandibulares e poplíteos aumentados - Secreção ocular purulenta 	<ul style="list-style-type: none"> - Alere® Leishmaniose AC: negativo. - Hemograma: anemia arregenerativa normocítica e hipocrômica, trombocitopenia, leucocitose por neutrofilia, linfocitose e monocitose, - Esfregaço sanguíneo: negativo para microfilária 	<ul style="list-style-type: none"> - Doxiciclina 10mg/kg - Prednisona 0,5mg/kg - Endogard® 5mg - Rennapró Dog® (suplemento) - Prohep dog®
Dia 126	ÓBITO DO ANIMAL			

Fonte Autoria própria, 2023.

6.1.2 Discussão

Na dirofilariose canina não há idade específica ou predisposição racial, embora os cães mais acometidos estejam entre 4 e 8 anos de idade, a dirofilariose também é diagnosticada em cães com menos de 1 ano (porém, com mais de 6 meses) de idade, bem como em animais geriátricos. Os machos são acometidos duas a quatro vezes mais que as fêmeas. Os cães de porte grande e os que vivem principalmente fora de casa tem muito mais risco de infecção que os cães de raça pequena que vivem dentro de casa (NELSON & COUTO, 2015). Assim como ressaltado pelo autor, o animal do relato possuía características intrínsecas que corroboraram para o surgimento da afecção, estando dentro da faixa de idade, sexo e porte.

A *Dirofilaria immitis* é mais encontrada nas zonas de clima tropical, subtropical e temperada. É mais frequente em cidades litorâneas de clima quente, mas muitos casos têm sido relatados ao longe da costa. A sua transmissão é feita por várias espécies de mosquito, sendo denominados de hospedeiros intermediários obrigatórios (MENDONÇA, 2020). Um pré-requisito fundamental para a transmissão da dirofilariose é um clima que forneça temperatura e umidade adequadas para sustentar uma população viável de mosquitos, e também possa sustentar calor suficiente para permitir a maturação de microfílaras ingeridas em larvas infecciosas de terceiro estágio (L3) dentro deste hospedeiro intermediário. Foi demonstrado em três espécies de mosquitos que a maturação das larvas cessa em temperaturas abaixo de 14°C (AHS, 2020). O cão deste relato era residente da cidade de Paulo Afonso – BA, que, apesar de não se tratar de uma cidade litorânea, esta, possui fatores climáticos, pluviométricos, térmicos, além de estar rodeada pelo rio São Francisco, sendo estes, fatores que influenciam na sobrevivência, proliferação e exposição a mosquitos infectados com consequente infecção do hospedeiro definitivo. Por estar situada na área do sertão nordestino, o clima regional é semi-árido, com temperatura média elevada em torno de 32°C, durante o ano inteiro, o tempo é úmido e a temperatura varia de 18 °C a 37 °C e raramente inferior a 17 °C (WEATHER SPARK, 2016), tornando-se portanto, um local ideal para o estabelecimento da patologia na região, visto que, a tutora não havia realizado viagens a cidades litorâneas com o animal. Este fato também gera um sinal de alerta e demonstra a importância de maiores investigações acerca de casos autóctones na cidade.

Segundo Geary (2023) os cães afetados com *Dirofilaria immitis* podem não desenvolver sintomas durante meses ou anos, sendo a maioria deles assintomáticos a depender do estágio da doença e outros fatores fisiológicos. Porém sintomas comumente relatadas no início, são tosse persistente, dispneia, fraqueza e (mais raramente) síncope. Já infecções mais longas é

provável que o animal apresente anorexia, perda de peso, ascite, edema de membros, sinais pulmonares e cardíacos agudos. Assim como trazido pelo autor, o animal era em sua maioria assintomático, já que a queixa principal relatada pelo tutor tratou-se de uma outra patologia, com sinais clínicos inespecíficos associados, que a priori foi apenas a falta de apetite. Após alguns dias da primeira consulta e do início do tratamento, os sintomas começaram a se intensificar, tornando-se mais específicos, como os episódios de síncope, perda de peso e edema de membros. Estes sinais clínicos o inclui na classe 3 da dirofilariose, que segundo a AHS (2020) a animal apresenta, tosse, sons anormais no coração e nos pulmões, intolerância ao exercício, dispnéia, hepatomegalia, síncope, ascite e morte.

Achados do exame físico em cães com dirofilariose pode ser normal em infecções leves ou precoces. Os cães podem apresentar, taquipneia, dispneia, sopro cardíaco do lado direito por insuficiência tricúspide, galope cardíaco e distensão jugular com pulsação. A ausculta dos campos pulmonares pode revelar estertores pulmonares principalmente nos lobos pulmonares caudais (SYKES, 2023). O exame físico do animal relatado não apresentou alterações cardíacas e pulmonares à auscultação.

De acordo com Larsson (2015) os exames laboratoriais demonstram azotemia, hemoglobinúria, bilirrubinúria e aumento da atividade das enzimas alanina aminotransferase (ALT) e fosfatase alcalina (FA). O hemograma pode revelar eosinofilia/basofilia, anemia arregenerativa e trombocitopenia. Sendo a eosinofilia/basofilia um dado laboratorial muito sugestivo de dirofilariose, a trombocitopenia é resultado da migração das plaquetas para o tecido pulmonar e sua adesão à parede dos vasos pulmonares. No paciente aqui descrito, os exames laboratoriais revelaram aumento de uréia e creatinina, porém, FA e albumina estavam diminuídas. A hipoalbuminemia pode se desenvolver em animais gravemente afetados. Alguns cães podem ter outras infecções parasitárias ou comorbidades decorrentes de cuidados preventivos marginais, que também pode alterar os valores hematológicos e químicos séricos (WARE & BONAGURA, 2022).

No hemograma, dados que corroboram com o descrito por Larsson (2015), foram a anemia arregenerativa e trombocitopenia, eosinófilos e basófilos não foram visualizados em nenhum dos hemogramas solicitados. Porém, de acordo com com Nelson e Couto (2015) achados como, neutrofilia e monocitose também são alterações comuns no hemograma de animais com dirofilariose, assim como o animal do caso relatado.

Os testes diagnósticos realizados foram de suma importância para um diagnóstico imediato, pois, a clínica do paciente trazia sinais clínicos específicos. Sendo assim, a realização de um teste de antígeno, neste caso, a escolha pelo teste imunocromatográfico possibilitou um

diagnóstico rápido, de custo mais acessível, detectando a enfermidade de forma segura, rápida e eficaz em conjunto com a identificação de microfilárias em esfregaço sanguíneo, os quais, seguem o descrito em diversas literaturas. Um dos métodos mais utilizados é o teste para pesquisa de antígeno (Ag) de fêmeas adultas de *D. immitis*, um método rápido, fácil e sensível. (ALHO et al, 2014). Teste para MF circulante é recomendado para todos os cães. Um teste MF positivo confirma resultados sorológicos positivos, identifica cães que são reservatórios de infecção e sinaliza dirofilariose em cães com complexo Ag-Ac que geram interferência nos testes sorológicos (WARE & BONAGURA, 2022).

Para confirmação do diagnóstico, estadiamento e prognóstico de infecção por *D. immitis*, a radiografia torácica e a ecocardiografia são técnicas úteis. A ecocardiografia é eficaz na visualização de infecções maciças (relativamente fácil, dada a forte ecogenicidade dos VA), na avaliação do impacto funcional e anatômico da doença a nível cardíaco e na confirmação do diagnóstico de SVC (visualização de vermes na válvula tricúspide) (ALHO, 2014). Neste caso, optou-se pela realização de ecodopplercardiografia pela clínica dispor de cardiologista, pois, dessa maneira poderia conduzir da melhor forma o tratamento do paciente. Os achados ecocardiográficos foram condizentes com a maioria dos descritos por Tomasson e Calvert (2016), em que cita anormalidades como regurgitação pulmonar, veias pulmonares subcarregadas e ventrículo e átrio esquerdo espessados.

O protocolo da American Heartworm Society (AHS) recomenda o uso de doxiciclina e uma lactona macrocíclica antes da aplicação das três doses de melarsomina e um glicocorticoide para reduzir o grau de embolia e doenças inflamatórias que tipificam complicações da morte do verme (JONES, 2019). O protocolo adotado pelo veterinário segue o mesmo recomendado pela AHS com exceção do cloridrato de melarsomina, que não está disponível para uso no Brasil. O tratamento das infecções por *D. immitis* recomendado inclui produtos à base de dicloridrato de melarsomina, indisponível no mercado brasileiro. Assim, o tratamento adulticida só pode ser realizado com doxiciclina associada ao uso de lactonas macrocíclicas (ivermectina ou milbemicina oxima ou moxidectina ou selamectina) (SILVA, 2019). Como o animal possuía ICC direita e edema de membros, foram adicionados à terapêutica a furosemida e o pimobendan (Vetmedin). Pacientes com insuficiência cardíaca congestiva direita podem precisar ser tratados com furosemida (1 a 2 mg/kg BID) e pimobendan (0,2 a 0,3 mg/kg BID) (THOMASSON & CALVERT, 2022).

Como o tratamento adulticida implica em cuidados intensivos, e que a eliminação dos vermes pode causar alterações graves e até mesmo o óbito (AHS, 2020). Dirofilariose crônica resulta em patologia pulmonar, glomerulonefrite, ICC e às vezes a morte. O prognóstico para

cães sem sinais clínicos da dirofilariose é boa após o tratamento. O prognóstico é reservado para cães sintomáticos ou com síndrome da veia cava (ADIN, 2020). Como não foi permitida a realização de necrópsia, acredita-se que os problemas cardíacos secundários a dirofilariose, como a ICC e os demais sinais clínicos que o incluíam na classe 3 com risco iminente de morte, tenham contribuído para o insucesso do tratamento, apesar de todos os esforços, levando o animal a óbito.

Casos de dirofilariose em Paulo Afonso-BA não são documentados, porém, recentemente tem se elevado o número de diagnósticos da enfermidade na região. A isso, presume-se que a cidade possui todas as características que propiciam o desenvolvimento da doença, como clima e temperatura, os quais corroboram para a presença e a sobrevivência de vetores microfilarêmicos com potencial infecção aos hospedeiros definitivos, atrelado a isso, pode-se citar a falta de conhecimento e de disseminação acerca destes dados que levam a insuficiência de medidas profiláticas por parte da população.

6.1.3 Conclusão

A dirofilariose é uma doença silenciosa, debilitante, com progressão rápida, que muitas vezes é negligenciada dentro da clínica e diagnosticada de forma acidental na investigação de outras doenças. Assim como o animal relatado que teve óbito mesmo com um diagnóstico rápido e após sucessivas alternativas terapêuticas, a doença demonstrou como é potencialmente fatal. Desta forma, tendo em vista a falta de conhecimento, a susceptibilidade dos cães a doença e a dificuldade no tratamento dos animais, é importante a conscientização da população por parte do médico veterinário, visto que, trata-se de uma zoonose, é fundamental também a vigilância em áreas endêmicas e a submissão de cães aos métodos quimioprofiláticos, sendo esta a melhor forma de evitar a infecção pela *Dirofilaria immitis*.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estágio supervisionado foi uma etapa de suma importância para assimilar e aprimorar os conhecimentos adquiridos durante graduação, empregando-os na prática, construindo ferramentas e concepções para o exercício da profissão. Sendo assim, ao final do ESO na clínica de pequenos animais e após o contato com diversas áreas da mesma, foi possível perceber o quanto a medicina veterinária é desafiadora, onde cada animal é único. Finalizo com a plena convicção que não foi a sua obrigatoriedade e nem a nota obtida após sua realização que fizeram valer a pena, e sim o contato direto diário com os animais e a chance futura de curá-los através dos princípios adquiridos nesse período que permitirá executá-los com sabedoria como médica veterinária.

8 REFERÊNCIAS

ADIN, D. B. *Dirofilaria Immitis* (Heartworm). In: WEESE, J. S; EVASON, M. **Infectious Diseases of the Dog and Cat, A Color Handbook**. Boca Raton: CRC Press Taylor & Francis Group.p 221-224, 2020.

ALHO, A. M., BELO, S., MEIRELES, J.; CARVALHO, L.M. **Dirofilariose Canina e Felina, uma parasitose em evolução (II) – Fisiopatologia, Diagnóstico e Terapêutica**, p.26-32, 2014.

ALMEIDA, P. S. **Curso de Identificação de Culicídeos de Importância Médica**. Campo Grande, 2018. Disponível em: <https://www.vs.saude.ms.gov.br/wp-content/uploads/2023/02/Apostila-treinamento-CCV-SES-I-3.pdf>. Acesso em: 03. Nov. 2023.

AMERICAN HEARTWORM SOCIETY. **Orientações Atuais para Prevenção, Diagnóstico e Controle da Dirofilariose (*Dirofilaria immitis*) em Cães**. Wilmington, 2020.

ATKINS, C. E. **Heartworm Disease in Dogs, Cats, and Ferrets**. Merck Veterinary Manual, 2020. Disponível em: <https://www.merckvetmanual.com/circulatory-system/heartworm-disease/heartworm-disease-in-dogs,-cats,-and-ferrets>. Acesso em: 21 de nov. 2023.

BAILÉN, E . L. **Case study: Canine heartworm disease diagnosed in Ireland**. Veterinary Ireland Journal, vol 10, Nº 5, Dublin, 2019.

BARKER, E. **Heartworm**. University of Bristol, Bristol, 2021.

BLACKMORE, M. S. Heartworm Disease. In: MILLER, H.; JANECKO, S.; HURLEY, K; **Infectious disease management in animal shelters**. 2 ed. Wiley Blackwell: Hoboken, 2021. cap.18, p. 419-422.

BOWMAN, D. D. **Georgis - Parasitologia veterinária**, 9 ed, Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

BROOKS. W. C. **Diagnosis of Heartworm Disease**. Thibodaux, 2014. Disponível em: https://www.acadiananimalhospital.com/storage/app/media/Heartworm_Disease.pdf. Acesso em: 14. Nov. 2023.

CANAL, I. H; CANAL, R. B. **Dirofilariose**. Revista Nosso Clínico, volume 45, ano 08, Itapetininga, 2005.

CAPC. **Heartworm for dog**. Guidelines, 2020. Disponível em: <https://capcvet.org/guidelines/heartworm/>. Acesso em: 19 de nov. 2023.

CARVALHO, L. F. **Oncologia para animais: onde estamos e qual a atuação do farmacêutico?**. Sociedade brasileira de farmacêuticos em oncologia – SOBRAFO. São Paulo, 2020. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/277/o/Artigo_Oncologia_Farmacutica.pdf. Acesso em: 02. Dez. 2023.

CDC. **Dirofilariasis**. Disponível em: <https://www.cdc.gov/dpdx/dirofilariasis/index.html>. Acesso em: 08 fev. 2024.

CEVA. **Entenda a Dirofilariose Canina**. Pet journal, ano 2, Nº 6 - Dirofilariose Canina. São Paulo, 2014. Disponível em: https://parse.vetsmart.com.br/parse/files/XhI4EJ09WGTwlYIT8kpQDrsvEsCjwatFNHDHQOEi/vetsmartcontents_Documents_DC_Ceva_EntendaDirofilarioseCanina.pdf. Acesso em: 15.nov. 2023.

CVBD. **Heartworm Disease**. Diseases, 2023. Disponível em: <https://campaign.elanco.com/en-us/diseases/mosquito-borne-diseases/heartworm-disease>. Acesso em: 05 de dez. 2023.

DEPLAZES, P. et al. **Parasitology in Veterinary Medicine**. 3. Ed. Wageningen Academic Publishers: Wageningen, 2016. p 358-363.

ESCCAP. **Control of Vector-Borne Diseases in Dogs and Cats**. Guideline, 05 Fourth Edition, Worcestershire, 2023. Disponível em: https://www.esccap.org/uploads/docs/5y4xn3fr_0775_ESCCAP_Guideline_GL5_20221228_1p.pdf. Acesso em: 05 de jan de 2024.

ESDA. **Guidelines for clinical management of canine heartworm disease**. Cremona, 2017. Disponível em: <https://www.esda.vet/media/attachments/2021/08/19/canine-heartworm-disease.pdf>. Acesso em 18. Nov. 2023.

FARIA, S. H. **Estudo Retrospectivo Da Dirofilariose Cardiopulmonar Numa População De Cánídeos Do Litoral Alentejano, Portugal**. Dissertação De Mestrado Integrado Em Medicina Veterinária. Lisboa, 2015.

GLICKMAN, L. **Zoonoses: larva migrans ocular, larva migrans visceral e dirofilariose**. Simpósio internacional zoetis. Doenças Infecciosas e Parasitárias, São Paulo. 2014. Disponível em: https://www.zoetis.com.br/_locale-assets/arquivos/animais-de-companhia/biblioteca/bol-etim-tecnico/simposio-internacional-zoetis-2014-doencas-infecciosas-e-parasitarias-anais.pdf. Acesso em 28 nov. 2023.

HENDRIX, C. M; ROBINSON, E. **Diagnostic parasitology for veterinary technicians**, 4 ed, Missouri: Elsevier, 2012, p. 36-42.

HOCK, H.; STRICKLAND, K. **Canine and Feline Dirofilariasis: Prophylaxis, Treatment, and Complications of Treatment**. Compendium, v. 30, n. 3, p.133-141, 2008.

IDEXX LABORATORIES. **Guia de referência rápida do teste SNAP**, 2022. Disponível em: <https://www.idexx.com.br/files/using-snap-test-kits-pt-br.pdf>. Acesso em: 27 dez 2023.

JOHNSON, V. The heart and major vessels. In: Schwarz, T; JOHNSON, V. **BSAVA Manual of Canine and Feline Thoracic Imaging**. Cap 7, p. 86 – 176, 2008.

JONES, S. **Heartworm Disease Causes Lifelong Damage**. American heartworm society. Quarterly update, leading the fight against heartworm disease, Carolina do Norte, 2019.

JONES, S. L. **Canine Caval Syndrome Series, Part 2: A Practical Approach to Diagnosing Caval Syndrome**. Today's veterinary practice, 2015. Disponível em: <https://todaysveterinarypractice.com/parasitology/caval-syndrome-diagnosis/>. Acesso em: 21 de dez. 2023.

JONES, S. L. **Canine Caval Syndrome Series, Part 3: Management of Caval Syndrome**, 2016. Disponível em: <https://todaysveterinarypractice.com/parasitology/canine-caval-syndrome-management/>. Acesso em: 20 de dex. 2023.

KAMINSKY, R; GEARY, T. G. Breaking the Silos – Obstacles and Opportunities for One Health in Filariases. In: KAMINSKY, R; GEARY, T. G; **Human and Animal Filariases, Landscape, Challenges, and Control**. Vol 9. Ingelheim am Rhein, 2023. cap. 1, p. 6.

KLOCHKO, A. **Dirofilariasis Clinical Presentation**. Florida, 2023. Disponível em: <https://emedicine.medscape.com/article/236698clinical?0=form=fpf&1=scode=msp&2=st=fpf&3=socialSite=google&4=reg=1>. Acesso em 03 de dez. 2024.

KRAMER, L. H. **Wolbachia and heartworm disease**. Hartz Companion Animal, vol 4, nº 3, Parma, 2006.

LABARTHE, N. V.; PAIVA, J. P.; REIFUR, L.; MENDES-DE-ALMEIDA, F.; MERLO, A.; PINTO, C. J. C.; JULIANI, P. S.; ALMEIDA, M. A. O.; 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, 2014.

LARSSON, M. H. M. A. Dirofilariose Canina. In: JERICÓ, M. M; NETO, J. P. A; KOGIKA, M. A. **Tratado de Medicina Interna de Cães e Gatos**, 1 ed. Rio de Janeiro: ROCA, 2015. Cap 1138, p. 3677 – 2686.

LITTLE, S. E. Trato urinário inferior. In: **O gato: medicina interna**. 1 ed ed. Rio de Janeiro: Roca, 2015. p. 1430.

MANFREDI, M. T.; DI CERBO, A.; GENCHI, M. Biology of filarial worms parasitizing dogs and cats. In: GENCHI, C.; RINALDI, L.; CRINGOLI, G. **Mappe Parassitologiche 8, *Dirofilaria immitis* and *D. repens* in dog and cat and human infections**. Italy: Rolando Editore, 2007. p. 41-45.

MARTINS, I. V. F. **Parasitologia veterinária**. 2. ed. Vitória : EDUFES, 2019. p. 171.

MEDEIROS, J. F et al. **Importância do método de gota espessa de sangue no diagnóstico de filárias simpátricas no Amazonas, Brasil**. Vol. 40(4) 2010: 779 – 780, Coari, 2009.

MENDONÇA, V.R.V. **Dirofilariose Canina**. Trabalho de conclusão de curso (graduação em medicina veterinária), Anhanguera. Niterói, 2020

MESSONIER, R. **All About Heartworm Disease In Dogs**, London, 2019. Disponível em: <https://mainstreetvetservices.ca/files/2020/05/All-About-Heartworm-Disease-in-Dogs-April-2019.pdf>. Acesso em: 04 de jan de 2023.

MONTEIRO, S. G. **Parasitologia Veterinária**, 2. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2017. p. 471-472.

NELSON, C. T. Dirofilariose. In: GREENE, C. E. **Doenças Infecciosas em Cães e Gatos**. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015. Cap. 83, p. 1882- 1895.

NELSON, C. T. Heartworm and Related Nematodes. In: SYKES, J. E. **Greene's Infectious Diseases of the Dog and Cat**, 5 ed. Elsevier:St. Louis, 2023. p. 4593 - 4618.

NELSON, C. T. Heartworm Disease. In: MILLER, H.; HURLEY, K; **Infectious disease management in animal shelters**. 1 ed. Iowa, 2009. cap. 22, p. 341-347.

NELSON, C. T. **Principles of Treatment Canine Heartworm Disease**, Today's Veterinary Practice, AHS Heartworm Hotline, Alabama, 2015.

NELSON, R.W; COUTO, C. G; Dirofilariose em gatos. In: **Medicina Interna de Pequenos Animais**. 5. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015, p.420 – 440.

NOBREGA, K. Q. **Estudo das principais doenças infecciosas em cães atendidos no hospital veterinário da universidade de Brasília entre 2011 e 2014**. Trabalho de conclusão de curso de graduação – Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília, 2015.

OLIVEIRA, D. D. **Infecção por *Dirofilaria immitis* em cão: revisão de literatura**. Sociedade educacional de Santa Catarina, Joinville, 2023.

PAPICH, M.G. **Manual Saunders – Terapia Veterinária – Pequenos e Grandes Animais**. 3ª ed. Saunders Elsevier, 2012. 998p.

PAULA, M. A. L. **Levantamento epidemiológico das dermatopatias de cães e gatos atendidos no hospital veterinário da universidade federal de Uberlândia**, Trabalho de conclusão de curso II. Uberlândia, 2019.

PINTO, C. M. **Roteiro de estudos de parasitologia e doenças parasitárias em medicina veterinária**. Porto Alegre, 2014. Disponível em: <https://www.bibliotecaagptea.org.br/zootecnia/sanidade/livros/DOENCAS%20PARASITAS%20EM%20MEDICINA%20VETERINARIA.pdf>. Acesso em 23 out. 2023.

PITZER, L. B. **Filariose Intra Abdominal Em Cão No Município De Cabo Frio – Rj: Relato De Caso**. Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do SemiÁrido (UFERSA), Niterói, 2011.

RODRIGUES, M. D. **Gastroenterite canina: principais agentes etiológicos**. Ciência Veterinária UniFil, v. 1, n. 2, Londrina, 2018.

RODRIGUEZ, J; LARSEN, M. **Diagnosing Heartworm Disease in Dogs: Why, When, and How**. Estados Unidos, 2021. Disponível em: https://www.zoetisus.com/content/_assets/docs/Diagnostics/technical-papers/VETSCAN-and-WITNESS-Heartworm-Rapid-Test-Canine-Diagnostics-White-Paper-RPD-00071.pdf. Acesso em: 02 jan. 2024.

SANTORO, M, et al. **Heartworm Disease (*Dirofilaria immitis*) in Two Roaming Dogs From the Urban Area of Castel Volturno, Southern Italy**. Frontiers in Veterinary Science, Caserta, 2019.

SANTOS, R. L.; SERAKIDES, R. Cardiovascular. In: SANTOS, R. L.; SERAKIDES, R. **Atlas de Patologia Macroscópica de Cães e Gatos**, N° 85. Minas Gerais, 2017.

SCHREY, C.; TRAUTVETTER, E. **Canine and feline heartworm disease –diagnosis and therapy**. Waltham Focus, 1998.

SILVEIRA, J. A. G; ARAUJO, R . N. Filo nematoda. In: **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia, Atlas de parasitologia veterinária**, n. 92, p. 56-58, 2019.

SIMÓN, F; LUCAS, M. S. **Human and Animal Dirofilariasis: the Emergence of a Zoonotic Mosaic**. Clinical Microbiology Reviews, vol 25, 2012. p. 507–544.

STARKEY, L. **Heartworm Diagnostics: Antigen Tests Alone Aren't Enough**. American Heartworm Society . Quarterly Update, Leading The Fight Against Heartworm Disease. Auburn, 2020. Disponível em: https://d3ft8sckhnmqim2.cloudfront.net/imagens/AHS_Advertorial_CB_Autumn_2020.Website.pdf?1597946422. Acesso em: 21 dez. 2023.

TAYLOR, M. A.; COOP, R. L; WALL, R. L. **Veterinary Parasitology**. 3 ed. Blackwell Publishing: Oxford, 2007. p. 411-414.

TECSA LABORATÓRIOS. **Dirofilariose Canina**. Jornada do conhecimento, Minas Gerais, 2016. Disponível em: <https://www.tecsa.com.br/assets/pdfs/Dirofilariose%20Canina.pdf>. Acesso em: 22 out, 2023.

TEIXEIRA, A. C. G et al. **Fatores predisponentes de úlcera de córnea em cães**. X Colóquio Técnico Científico de Saúde Única, Ciências Agrárias e Meio Ambiente, Bom Despacho, 2022.

THOMASON, J. D; CALVERT, C. A. Heartworm Disease. In: SMITH JR, F. W. K; TILLEY, L. P; OYAMA, M. A; SLEEPER, M. M. **Manual of Canine and Feline Cardiology**. 5 ed. Missouri: Elsevier, 2016. Cap 11, p. 188-197.

TIZARD, I. R. **Imunologia Veterinária**. São Paulo: Roca, p. 384 – 396, 2014.

TORRES, F. D, et al. **Heartworm adulticide treatment: a tropical perspective**. Parasites & Vectors, 2023.

UNIVERSITY OF SASKATCHEWAN. **Dirofilaria immitis. Learn about parasites**, Saskatoon, 2021. Disponível em : <https://wcvm.usask.ca/learnaboutparasites/parasites/dirofilaria-immitis.php>. Acesso em 17 dez. 2023.

VARSHNEY, J. P. **Electrocardiography in Veterinary Medicine**. Singapura: Springer Nature Singapore, 2020. p. 200.

VENCO, C. T. Heartworm (*Dirofilaria immitis*) disease in dogs. In: GRINGOLI, G; **Dirofilaria immitis and D. repens in dog and cat and human infections**. 1 ed. Naples, 2007. cap. 8, p. 119-124.

VIERA, V. M. A, et al. **Capacitação profissional de Médicos Veterinários para o enfrentamento da dirofilariose canina no município da Baixada Fluminense, Rio de Janeiro**. Guia Metodológico Para Médicos Veterinários, LITEB/IOC/Fiocruz, Rio de Janeiro, 16p, 2020.

VIRBAC. **Os desafios da Dirofilariose**, 2019. Disponível em: https://parse.vetsmart.com.br/parse/files/XhI4EJ09WGTwlYIT8kpQDrsvEsCjwatFNHDHQOEi/c03f5efbd7aa7fb45c6b283640f67a7d_vetsmart_admin_pdf_file.pdf. Acesso em: 13 de nov. 2023.

VITRAL, C. L. **Ensaio imunoenzimático (elisa)**. Apostila do curso prático de virologia, Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2012.

WARE, W. A; BONAGURA, J. D. **Cardiovascular Disease in Companion Animals, Dog, Cat and Horse**. 2 Ed. Abingdon: CRC Press, 2022. Cap 10, p. 841-866.

WEATHERSPARK. **Clima e condições meteorológicas médias em Paulo Afonso no ano todo, 2016**. Disponível em: [https://pt.weatherspark.com/y/31084/Clima-caracter %C3%ADstico-em-Paulo-Afonso-Brasil-durante-o-ano](https://pt.weatherspark.com/y/31084/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Paulo-Afonso-Brasil-durante-o-ano). Acesso em 28 de dez. 2023.

YOON, W .K, et al. **Comparison of two retrieval devices for heartworm removal in 52 dogs with heavy worm burden**. J Vet Intern Med. 2013, p. 469-473.

ZANOTELLI, G. ROSSI, D. N. **Dirofilariose e o protocolo Ceva de dupla defesa (*Double Defense*) na prevenção da enfermidade canina**. Pet Journal. Prevenção da dirofilariose canina, 2020. Disponível em: [file:///C:/Users/gleic/Downloads/Lactonas_macrociclicas_na_prevencao_da_dirofilariose_canin a.pdf](file:///C:/Users/gleic/Downloads/Lactonas_macrociclicas_na_prevencao_da_dirofilariose_canin_a.pdf). Acesso em: 04 dez. 2023.

ZOETIS. **Proheart® Sr-12 Moxidectina (1 G)**, 2012. Disponível em: [https://www2.zoetis.com.br/especies/caes-e-gatos/veterinario/antiparasitarios/proheart-sr-12/#:~:text=ProHeart%C2%AE%20SR%2D12%20%C3%A9,6%20meses%20\(24%20semanas\)](https://www2.zoetis.com.br/especies/caes-e-gatos/veterinario/antiparasitarios/proheart-sr-12/#:~:text=ProHeart%C2%AE%20SR%2D12%20%C3%A9,6%20meses%20(24%20semanas)). Acesso em: 07 de jan. 2024.