

1 **UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA**
2 **CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS**
3 **GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

4

5

6

7

HERMANO SOARES DE CASTRO

8

9

10

11

12

DIROFILARIOSE CANINA: RELATO DE CASO

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

CRUZ DAS ALMAS – BAHIA

28

Fevereiro – 2022

29

HERMANO SOARES DE CASTRO

30

31

32

33

34

DIROFILARIOSE CANINA: RELATO DE CASO

35

36

37

38

39

Trabalho de conclusão submetido ao Colegiado de Graduação em Medicina Veterinária do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

40

41

42

43

44

45

46

Orientadora: Profa. Dra. Ana Karina da Silva Cavalcante

47

Co-orientadora: DVM. Jéssica Mourato da Silva

48

49

50

51

52

53

CRUZ DAS ALMAS – BAHIA

54

Fevereiro – 2022

55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82

COMISSÃO EXAMINADORA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE
CURSO

HERMANO SOARES DE CASTRO

DIROFILARIOSE CANINA: RELATO DE CASO

Profa. Dra. Ana Karina da Silva Cavalcante
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Profa. Dra. Daniela Farias Larangeira
UFBA

Profa. Dra. Poliana de Castro Melo
UESC

Cruz das Almas, BA, 23 de fevereiro de 2022.

83

DEDICATÓRIA

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100

101

À minha família que sempre me deu apoio em toda minha trajetória.

102

AGRADECIMENTOS

103

104 Agradeço primeiramente à Deus por sempre me manter firme, forte e com saúde para
105 superar todos os meus desafios, à toda a minha família, especialmente os meus pais
106 Ana Cristina e Manoel que sempre confiaram em mim, dando total suporte, aos meus
107 queridos irmão, Cris e Dudu por sempre me empolgarem e minha linda sobrinha que
108 chegou durante o curso e já me ensinou muita coisa, me motivando com simples
109 olhares e palavras, amo vocês.

110 Aos meus avós, em especial minha vó Magnólia que é a minha real motivação para
111 todos os meus esforços.

112 Aos meus queridos amigos de infância que sempre me ajudaram e apoiaram, e
113 amigos que conquistei na universidade que nunca me deixaram desistir.

114 À minha namorada por todo companheirismo, paciência e amor durante todo esse
115 período.

116 Às minhas orientadoras Ana Karina e Jéssica Mourato que sempre estiveram juntas
117 comigo nos projetos e me permitiram realizar esse trabalho.

118 Aos médicos veterinários, Eder, Maicon, Emanuel, Felipe, João, Zé Matheus, que me
119 auxiliaram nos estágios extracurriculares e se tornaram meus amigos.

120 A esta universidade, aos docentes, diretores, coordenadores, administração e todos
121 que compõem o hospital e pessoas que diretamente e indiretamente proporcionaram
122 o melhor dos ambientes para que esse trabalho fosse realizado.

123

124

EPÍGRAFE

125

126

127

128

129

130

131

132

133

134

135

136

137

138

139

140

141

142

143

144

145

146

147

148

149

150

151

152

“Na corrida dessa vida é preciso entender que você vai rastejar, que vai cair, vai sofrer. E a vida vai lhe ensinar que se aprende a caminhar e só depois correr.”

Bráulio Bessa

153 CASTRO, Hermano, **Dirofilariose canina**: Relato de caso. Trabalho de conclusão de
154 curso. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2022.
155 Orientadora: Profa. Dra. Ana Karina da Silva Cavalcante
156 Co-orientadora: DVM. Jéssica Mourato da Silva
157

158

159

160

RESUMO

161 A dirofilariose é uma zoonose parasitária cardiopulmonar, provocada pelo nematoide
162 *Dirofilaria sp.*, que tem como hospedeiro definitivo o cão, mas pode acometer
163 mamíferos de várias espécies como gato doméstico, lobos, raposas e o homem. É
164 mais prevalente em zonas tropicais e subtropicais de vários países do mundo,
165 principalmente áreas litorâneas, e é transmitida por mosquitos dos gêneros *Aedes*,
166 *Culex* e *Anophles*. Os nematoides realizam o seu ciclo parasitário na artéria pulmonar
167 e no ventrículo direito, gerando sinais clínicos como tosse, dispneia, intolerância ao
168 exercício, perda de peso e insuficiência cardíaca direita, sendo que a gravidade da
169 doença está relacionada com a quantidades de parasitas no animal. O presente
170 trabalho relata o caso de um cão com 10 anos de idade com histórico de hematúria e
171 cansaço ao esforço físico. Foi realizado ultrassonografia, radiografia, urinálise e
172 hemograma, sendo possível identificar alterações na próstata, vesícula urinária,
173 pulmões, coração, anemia normocítica hipocrômica, presença de rolaux eritrocitário,
174 linfocitose, hiperproteinemia e observação de microfírias no microscópio,
175 confirmando diagnóstico para dirofilariose canina. O cão foi submetido a tratamento
176 microfilaricida com doxiciclina associada a ivermectina e tratamento de suporte por 60
177 dias consecutivos, seguido de tratamento profilático, obtendo uma melhora nas
178 primeiras semanas. Após os 30 dias iniciais foi adicionado o tratamento com
179 prednisolona para redução da inflamação na próstata e foi submetido à castração.
180 Com o tratamento o animal apresentou melhora no quadro de anemia e cansaço e foi
181 solicitado a continuação do tratamento profilático com ivermectina por seis meses e a
182 pesquisa anual da doença deverá ser realizada pelo resto da vida do cão. Diante do
183 exposto o tratamento se mostrou eficaz, pois ocorreu uma melhora do quadro clínico.

184

185 **Palavras-Chave:** Cães, dirofilária, microfíria, zoonose.

186 CASTRO, Hermano, Canine heartworm: case report
187 Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2022.
188 Advisor: Profa. Dra. Ana Karina da Silva Cavalcante.
189 Co-advisor: DVM. Jéssica Mourato da Silva.
190

191

192

ABSTRACT

193

194 Heartworm is a cardiopulmonary parasitic zoonosis, caused by the nematode
195 *Dirofilaria* sp., which has the dog as its definitive host, but can affect mammals of
196 various species such as domestic cats, wolves, foxes and humans. It is more prevalent
197 in tropical and subtropical areas of several countries around the world, mainly coastal
198 areas, and is transmitted by mosquitoes of the *Aedes*, *Culex* and *Anophles* genera.
199 Nematodes carry out their parasitic cycle in the pulmonary artery and right ventricle,
200 generating clinical signs such as cough, dyspnea, exercise intolerance, weight loss
201 and right heart failure, and the severity of the disease is related to the amount of
202 parasites in the animal. The present work reports the case of a 10-year-old dog with a
203 history of hematuria and fatigue on physical exertion. Ultrasonography, radiography,
204 urinalysis and blood count were performed, where it was possible to identify changes
205 in the prostate, urinary bladder, lungs, heart, normocytic hypochromic anemia,
206 presence of erythrocyte roleaux, lymphocytosis, hyperproteinemia and observation of
207 microfilariae under the microscope, confirming the diagnosis for canine heartworm.
208 The dog was submitted to microfilaricidal treatment with doxycycline associated with
209 ivermectin and supportive treatment for 60 consecutive days, followed by prophylactic
210 treatment, obtaining an improvement in the first weeks. After the initial 30 days,
211 treatment with prednisolone was added to reduce inflammation in the prostate and he
212 underwent castration. With the treatment, the animal showed improvement in the
213 anemia and fatigue and was requested to continue the prophylactic treatment with
214 ivermectin for six months and the annual survey of the disease should be carried out
215 for the rest of the dog's life. In view of the above, the treatment proved to be effective,
216 as there was an improvement in the clinical picture.

217

218 **Keywords:** *Dirofilaria*, dogs, microfilaria, zoonosis.

Figura 1 – Foto do paciente	27
Figura 2 – Resultado do perfil renal e hepático em 02 de outubro de 2021	28
Figura 3 – Resultado da série vermelha do hemograma em 02 de outubro de 2021	28
Figura 4 – Resultado da série branca do hemograma em 02 de outubro de 2021	29
Figura 5 – Resultado do exame químico do sumário de urina em 02 de outubro de 2021	29
Figura 6 – Visualização da próstata na ultrassonografia, constando alterações.	30
Figura 7 – Visualização da vesícula urinária (bexiga) na ultrassonografia, constando alterações em 10 de novembro de 2021	31
Figura 8 – Visualização do coração no exame radiográfico do tórax	32
Figura 9 – Visualização do parênquima pulmonar na radiografia	32
Figura 10 – Resultado série vermelha e branca do segundo hemograma, realizado em 17 de novembro de 2021	33

222

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

223

224 AHS – Associação Americana de Dirofilariose

225 CM – centímetros

226 *D immitis* – Dirofilaria Immitis

227 DNA – Ácido desoxirribonucleico

228 ELISA – Ensaio de Imunoabsorção Enzimática

229 FDA - Food and Drug Administration

230 H – Horas

231 KG – Quilograma

232 L1 – Estágio de larva 1

233 L2 – Estágio de larva 2

234 L3 – Estágio de larva 3

235 MM – Milímetro

236 MG – Miligrama

237 PCR – Reação em cadeia polimerase

238 SRD – Sem raça definida

LISTA DE SÍMBOLOS

239

240

241 ® - Marca registrada

242 μg – Micrograma

243 μm – Micrómetro

244 % - Porcentagem

245

SUMÁRIO

246

	Página
1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS	15
3 REVISÃO DE LITERATURA	16
3.1 ETIOLOGIA	16
3.2 EPIDEMIOLOGIA	16
3.3 CICLO BIOLÓGICO DA DIROFILARIA IMMITIS	17
3.4 PATOGENIA	18
3.5 SINAIS CLÍNICOS	20
3.6 ENDOBIOSE COM WOLBACHIA	20
3.7 DIAGNÓSTICO	21
3.8 TRATAMENTO	24
4 RELATO DE CASO	27
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
REFERÊNCIAS.....	37

247

248 1 INTRODUÇÃO

249

250 A dirofilariose constitui uma zoonose em que o hospedeiro definitivo é o cão,
251 conhecida como cardiopatia parasitária, e provocada pelo nematoide *Dirofilaria*
252 *immitis* (NOACK et al., 2021). É uma doença comum em áreas tropicais e subtropicais
253 de vários países do mundo, e acomete mamíferos de várias espécies como gatos
254 domésticos, lobos, raposa e o homem (BOLIO-GONZALEZ et al., 2007).

255 A dirofilariose canina no Brasil é uma doença endêmica com prevalência maior em
256 áreas litorâneas. A prevalência nacional em cães revela uma média de 10,2% até o
257 ano de 2005, já nas regiões Nordeste, Sudeste, Centro-Oeste e Sul, as prevalências
258 médias de microfilárias circulantes foram 10,6%, 17,2%, 5,8% e 12,0%,
259 respectivamente (BARBOSA; ALVES, 2006). A falta de saneamento básico e alto
260 índice de chuvas são responsáveis pelo aumento da quantidade dos vetores, que
261 somado ao grande número de animais de rua culmina no aumento dos casos da
262 doença.

263 Apesar de rara, a doença em humanos não é grave e gera o aparecimento de um
264 nódulo pulmonar benigno de forma oval ou esférica, com densidade homogênea,
265 bordas lisas e bem definidas e que promove grande resposta inflamatória no
266 parênquima pulmonar. Já no cão, pode acometer diversos sistemas causando
267 cardiopatias crônicas, lesões cardiovasculares, pulmonares, hepáticas e renais.
268 (SILVA; LANGONI, 2009; SIMÓN et al., 2005)

269 A transmissão da doença acontece pela ação de um hospedeiro intermediário que
270 podem ser mosquitos dos gêneros *Aedes*, *Culex* e *Anopheles*. No cão, os nematoides
271 se alojam na artéria pulmonar e no ventrículo direito, onde realizam seu ciclo
272 parasitário causando sinais clínicos como tosse, dispneia, intolerância ao exercício,
273 perda de peso e insuficiência cardíaca direita e a gravidade está relacionada à
274 quantidade de parasitas encontrados no animal e sua resposta imunológica (SILVA;
275 LANGONI, 2009).

276 O diagnóstico da doença canina é realizado a partir de sinais presentes no animal
277 associado a exames complementares que podem ser a pesquisa de microfilárias no
278 sangue realizada por meio da gota a fresco ou da técnica Knott modificada, a

279 radiografia de tórax para identificar silhueta cardíaca aumentada principalmente do
280 átrio direito, o hemograma para pesquisa de eosinofilia/basofilia, anemia
281 arregenerativa e trombocitopenia, e testes imunológicos, dentre os quais o mais
282 utilizado é o ensaio imunoabsorvente ligado à enzima (ELISA) para detecção de
283 antígeno (JERICÓ et al., 2015).

284 O tratamento da doença pode gerar complicações no cão e até mesmo leva-lo à morte,
285 os cães infectados sem sinais clínicos ou com sinais leves apresentam melhor
286 resposta e os com a doença mais severa tem mais chance de morte. Esta
287 característica faz com que a prevenção seja o método mais eficaz, podendo ser
288 realizado com lactonas macrocíclicas que eliminam as larvas transmitidas ao cão
289 pelos mosquitos, como por exemplo a ivermectina(NAGASHIMA; NEVES; ZAPPA,
290 2009). O tratamento da doença é realizado em uma fase adulticida e uma
291 microfilaricida, eliminando os nematoides do animal. Após o tratamento da doença,
292 medidas preventivas devem ser implementadas(JERICÓ; KOGIKA; ANDRADE
293 NETO, 2015).

294 A dirofilariose é uma doença responsável pela morte de animais por todo país e tem
295 acometido humanos, em contrapartida, é uma doença de profilaxia simples e barata e
296 que deveria ser implementada principalmente nas regiões endêmicas. Devido à
297 importância do conhecimento desta doença na prática clínica do médico veterinário, o
298 objetivo deste trabalho é realizar um relato de caso de dirofilariose em um cão sem
299 raça definida (SRD) com 10 anos de idade e que apresentava sinais clínicos de
300 sangramento peniano e cansaço ao se locomover.

301 **2 OBJETIVOS**

302

303 O objetivo deste trabalho foi relatar o caso de um cão macho, SRD, diagnosticado
304 com dirofilariose em uma clínica veterinária particular na cidade de Cascavel-CE.

305 3 REVISÃO DE LITERATURA

306

307 3.1 ETIOLOGIA

308 O agente etiológico da dirofilariose é o helminto nematoide da ordem Spirurida,
309 superfamília *Filaroidea*, família *Filariidae* e gênero *Dirofilaria*, encontrando espécies
310 como a *Dirofilaria immitis* e a *Dirofilaria repens* (BOWMAN; ATKINS, 2009).

311 *D. immitis* é um parasita do sistema circulatório, acometendo coração e grandes
312 vasos, sistema linfático, tecido subcutâneo, cavidade peritoneal e mesentério de cães,
313 ou mesmo outros animais como o gato, sendo necessário um hospedeiro invertebrado
314 para completar seu ciclo de vida (AHID; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1999). Sua
315 transmissão ocorre por intermédio de mosquitos dos gêneros *Culex*, *Aedes* e
316 *Anopheles*, que hospedam microfilárias e transmitem a outros animais e humanos
317 (SILVA; LANGONI, 2009).

318 Os machos adultos chegam a alcançar um comprimento de 12 a 20cm e 0,7 a 0,9mm
319 de diâmetro, já as fêmeas podem alcançar o dobro do tamanho dos machos com
320 comprimento variando de 25 a 31cm e 1 a 1,3mm de diâmetro. As microfilárias que
321 são encontradas na corrente sanguínea medem 298 µm de comprimento e 7,3µm de
322 largura e possuem a extremidade anterior ovalada e a posterior reta (BRITO et al.,
323 2001)

324

325 3.2 EPIDEMIOLOGIA

326 A dirofilariose está espalhada por todos os cantos do mundo, considerada endêmica
327 em zonas de climas temperado, tropical e sub tropical, pois são áreas propícias para
328 o desenvolvimento dos mosquitos que são hospedeiros intermediários. (ANVARI et
329 al., 2020) A densidade populacional de cães e o nível socioeconômico da população
330 que reside no local influenciam na prevalência da doença, visto que esta parcela da
331 população tem menos acesso a informação e a cuidados médicos para seus animais.

332 No Brasil a média nacional de prevalência da doença é de 10,6%, sendo que as
333 localidades litorâneas com maior prevalência são: Rio de Janeiro com 21,3%, Alagoas

334 com 12,5%, Paraíba com 12,4%, Santa Catarina com 12%, Pará com 10,7%, Recife
335 – PE com 2,3% e Rio Grande do Sul com 1,1%. No entanto, localidades distantes do
336 litoral também são afetadas como por exemplo Cuiabá– MT com 9,62% (BARBOSA;
337 ALVES, 2006)

338 No estado de São Paulo existem zonas litorâneas com alta prevalência, dentre elas,
339 Bertioga 45%, Riviera de São Lourenço 18% e Guarujá 14,2%. Seguindo o padrão de
340 distribuição nacional, também existem áreas distantes do litoral que apresentam casos
341 da doença, como Mairiporã, 17% e Botucatu, 0,9% (ALMOSNY, 2002; BARBOSA;
342 ALVES, 2006; YADA; OLIVEIRA; SARTOR, 1994)

343

344 3.3 CICLO BIOLÓGICO DA *DIROFILARIA IMMITIS*

345 Possuindo um ciclo heteróximo, a *D. immitis* possui uma parte do ciclo no hospedeiro
346 definitivo que é o cão e outra parte no hospedeiro intermediário que é o mosquito,
347 onde após se alimentar do sangue infectado do cão, realiza a ingestão das
348 microfilárias no estágio de larva 1 (L1), permanecendo no intestino do mosquito por
349 aproximadamente 24h. Após este período migram para as grandes células dos túbulos
350 de Malpighi, onde se tornam mais robustas e no quinto dia já possuem, esôfago,
351 intestino e reto, no sexto ou sétimo dia, as larvas deixam as grandes células e vão
352 para o lúmen dos túbulos de Malpighi, onde 8 a 10 dias após a infecção se
353 desenvolvem em L2. Após 2 a 3 dias se desenvolvem em L3, onde vão se tornar
354 infectantes, migrando através da hemocele para a cabeça e aparelho bucal
355 (MEIRELES; PAULOS; SERRÃO, 2014; SILVA; ABOUD, 2017).

356 O hospedeiro definitivo é infectado por larvas no estágio 3 pela picada do mosquito
357 ao se alimentar, o que possibilita a entrada das larvas no animal pela pele. Após 21
358 dias da infecção larvas podem ser encontradas no abdome do cão e após 41 dias
359 podem ser encontradas no tórax também. Setenta dias após a infecção as larvas já
360 são encontradas no coração, e normalmente entre 90 e 120 dias a maioria das larvas
361 estão localizadas no coração. A transformação de L3 para L4 acontece aos 9-12 dias
362 após a infecção e de L4 para o estágio final entre 50-70 dias depois. Cinco a seis
363 meses após a infecção uma nova geração de L1 pode ser encontrada no sangue
364 periférico. Para que uma nova geração de L1 seja detectada no sangue periférico, é

365 necessário um período de cinco a seis meses e o período pré-patente da dirofilariose
366 no cão é de 24 a 32 semanas. O tempo médio de vida do parasito adulto varia de 3-8
367 anos e das microfílarias L1 de 1-2 anos. (SIMÓN et al., 2007; SOUZA-SANTOS, 2005).

368 Depois de atingir o coração, os vermes femêsaumentarão de comprimento em quase
369 dez vezes. Eles se tornam sexualmente maduros por volta do dia 120 após a infecção
370 e sua localização nesse estágio está ligada à carga de vermes do cão. Cães com
371 baixa carga de vermes, cerca de 10, tem sua localização concentrada na artéria
372 pulmonar principal, já em cães com alta carga, mais de 40 vermes, tem grandes
373 chances de ter vermes no ventrículo direito, átrio direito e veia cava caudal com
374 comprometimento valvar e de fluxo sanguíneo (MEIRELES; PAULOS; SERRÃO,
375 2014; SILVA; ABOUD, 2017; SIMÓN et al., 2007; SOUZA-SANTOS, 2005).

376

377 3.4 PATOGENIA

378 A patogenia é baseada pela quantidade de parasitas no cão, o tempo que estes
379 permanecem e a resposta do sistema imune em relação a infecção. O avanço dos
380 sinais clínicos da doença está diretamente ligado principalmente a quantidade de
381 vermes adultos, onde vão ocorrer distúrbios circulatórios como obstrução do fluxo
382 sanguíneo que provoca insuficiência cardíaca congestiva direita. Cães infectados com
383 uma carga baixa de *Dirofilaria immitis*, não vão apresentar sinais clínicos (SILVA;
384 LANGONI, 2009).

385 As primeiras alterações da doença ocorrem nas artérias pulmonares com a chegada
386 dos vermes, o que leva ao aumento das células endoteliais da túnica vascular,
387 provocando um estreitamento dos vasos, a endoarterite. Começa a ocorrer uma
388 deformação destas células e uma alteração na elasticidade e permeabilidade das
389 artérias. A passagem de componentes sanguíneos para o espaço perivascular
390 estimula uma endoartrite proliferativa com a formação de vilosidades intravasculares.
391 A capacidade de extensão e o lumen das artérias tornam-se comprometidos com o
392 aumento das vilosidades. Estas alterações vasculares levam à doença pulmonar onde
393 ocorrem drenagem de fluidos que levam a inflamação e edema do parênquima
394 pulmonar, podem ocorrer ruptura de vasos e hemorragias (CALVERT; RAWLINGS,
395 1985).

396 A redução do lúmen das artérias pulmonares preenchidas por vilosidades e vermes
397 leva a uma hipertensão pulmonar. Este evento costuma acontecer aproximadamente
398 9 meses após a infecção por microfilárias. A hipertensão pulmonar passa a ser
399 compensada por uma hipertrofia ventricular direita, que pode causar insuficiência
400 cardíaca congestiva. De forma menos frequente pode ocorrer a síndrome da veia
401 cava, que acontece quando o fluxo sanguíneo da artéria pulmonar é reduzido de forma
402 acentuada forçando a migração dos vermes que podem se alojar de forma aberrante
403 no átrio direito, ventrículo e muitas vezes na veia cava. Essa obstrução é uma forma
404 grave da doença e pode levar à morte do animal (AMES; ATKINS, 2020; SIMÓN et
405 al., 2012).

406 Quando ocorre a insuficiência cardíaca direita congestiva, pode acontecer também
407 uma congestão venosa generalizada, além disso pode gerar uma glomerulonefrite por
408 causa de alterações na membrana basal glomerular. O comprometimento renal pode
409 ser provocado por uma resposta imunomediada do hospedeiro ou efeito direto dos
410 parasitas, que acabam levando a lesões renais. Estas são frequentemente
411 encontradas nos rins de animais acometidos pela doença e eles apresentam
412 proteinúria por uma alteração funcional na membrana basal glomerular, no entanto,
413 falência renal e uremia são condições menos frequentes (ALMEIDA et al., 2001). As
414 lesões renais nos cães parasitados são variadas e descritas como: glomerulopatia por
415 complexo imune, glomeruloesclerose, nefrite intersticial crônica e amiloidose. Esta
416 condição está ligada à presença de complexos imunológicos, vermes adultos e
417 microfilárias, podendo evoluir para nefrose grave induzida por proteinúria com
418 insuficiência renal e azotemia (PAES-DE-ALMEIDA et al., 2003).

419 A pneumonia eosinofílica pode acontecer em animais com a doença oculta e ocorre
420 por uma reação inflamatória eosinofílica a antígenos microfilariais, levando a
421 hipoxemia, hipóxia e insuficiência respiratória grave. Quando a resposta imune do cão
422 é eficiente, as microfilárias podem ser eliminadas da circulação pulmonar resultando
423 em animais amicrofilarêmicos, ou seja, com a doença oculta. Muitos animais passam
424 meses ou anos sem apresentar sintomas, e isso depende da resposta imunológica e
425 carga parasitária, no entanto, animais que se submetem a atividade física extenuante
426 tendem a apresentar danos vasculares maiores (CALVERT; RAWLINGS, 1985;
427 NOACK et al., 2021).

428 Os cães acometidos pela dirofilariose costumam apresentar como sinal clínico uma
429 tosse persistente, que piora com o exercício e que pode evoluir para dispneia
430 moderada a grave e taquipneia de esforço, além de resistência ao esforço físico. Com
431 a evolução da doença, os sinais respiratórios tendem a se agravar chegando a
432 episódios de epistaxe, hemoptise ou hemorragia pulmonar que pode gerar um choque
433 hipovolêmico. A congestão venosa e a presença de dirofilárias e componentes
434 imunológicos podem causar alterações em outros órgãos como fígado, rins e baço,
435 agravando a condição geral do animal, no entanto, a morte súbita é rara (NOACK et
436 al., 2021; SIMÓN et al., 2012).

437

438 3.5 SINAIS CLÍNICOS

439 Grande parte dos animais são assintomáticos, e os sinais clínicos surgem nos casos
440 crônicos com o cão apresentando perda de peso, intolerância ao exercício, tosse,
441 letargia, distensão abdominal e dispneia (ATKINS C., 2010). Ao examinar o animal é
442 possível encontrar aumento do tempo de preenchimento capilar, palidez de mucosas,
443 hepatoesplenomegalia, reforço da 2ª bulha, insuficiência da valva tricúspide e ritmo
444 de galope (MEIRELES; PAULOS; SERRÃO, 2014).

445 Quando há o comprometimento cardiopulmonar o cão pode apresentar tosse com
446 hemoptise ou não, intolerância ao exercício, dispneia e síncope pós atividade física.
447 Com a evolução da doença é possível observar sinais de insuficiência cardíaca direita,
448 como hepatomegalia, ascite e caquexia (ATKINS C., 2010). Na síndrome da veia cava
449 exames laboratoriais mostram azotemia, hemoglobinúria, bilirrubinúria e aumento da
450 atividade das enzimas alanina aminotransferase (ALT) e fosfatase alcalina (FA) e o
451 animal pode apresentar anorexia, depressão, dispneia, palidez de mucosas, pulso
452 hipocinético e icterícia e podem evoluir para o óbito em 48 a 72h (MEIRELES;
453 PAULOS; SERRÃO, 2014).

454

455 3.6 ENDOBIOSE COM WOLBACHIA

456 A bactéria gram-negativa *Wolbachia pipientis* pertence à ordem Rickettsia, está
457 presente no ciclo de vida das filarias exercendo funções importantes como a

458 biossíntese de heme, purinas e pirimidinas, e as filarias, que por sua vez, garantem a
459 sobrevivência destas bactérias, que vive em endobiose com muitas espécies filariais,
460 incluindo *D. immitis* (GODEL et al., 2012).

461 A interação entre esta bactéria e o sistema imune do paciente, acaba por desencadear
462 mecanismos de patogênese e existem indícios que a resposta pulmonar estaria mais
463 relacionada á interação com a bactéria do que com *D. immits*, visto que o processo
464 inflamatório pulmonar se mantém mesmo após o tratamento (MEIRELES; PAULOS;
465 SERRÃO, 2014). Esta relação necessária para as reações metabólicas de *D. immitis*
466 com *Wolbachia* faz com que o ataque farmacológico contra as bactérias seja uma das
467 alternativas de tratamento (MCCALL et al., 2014; TURNER et al., 2020).

468

469 3.7 DIAGNÓSTICO

470 A Associação Americana de Dirofilariose (American Heartworm Society-AHS)
471 recomenda que todos os cães sejam submetidos a pelo menos um exame anual para
472 detecção da doença, até mesmo aqueles submetidos a intervenções profiláticas, e
473 principalmente aqueles de áreas endêmicas (AHS, 2014).

474 O diagnóstico da doença é baseado em exames clínicos e laboratoriais. A pesquisa
475 laboratorial consiste na detecção de antígenos e/ou de microfírias de forma direta
476 no sangue do animal (PANARESE et al., 2020). Existem testes parasitológicos,
477 sorológicos ou moleculares que podem detectar diferentes estágios do ciclo de vida
478 da dirofilária, e isto se torna interessante porque o animal nem sempre vai apresentar
479 todos os estágios do parasita no momento da coleta (LITTLE et al., 2018). Já
480 informações de ordem clínica como a radiografia e o ecocardiograma, servem
481 principalmente para aqueles casos em que o animal apresenta carga parasitária baixa
482 e não são identificados em exames de sangue, trazendo a confirmação da doença ou
483 mesmo a gravidade em outras situações (AHS, 2014).

484 Achados de hemograma e perfil bioquímico podem trazer suspeitas de que o animal
485 apresenta a dirofilariose. Cães com esta parasitose podem apresentar eosinofilia,
486 basofilia e monocitose, no entanto, não devem ser tomados como diagnóstico
487 definitivo, visto que é um achado que pode estar presente em outras doenças e
488 parasitoses. Em casos mais graves da doença, onde existe a síndrome da veia cava

489 e doença pulmonar arterial grave, é possível encontrar a anemia mais severa e
490 regenerativa. Em casos mais leves as análises bioquímicas costumam ser normais e
491 a anemia regenerativa discreta. A amiloidose renal e glomerulonefrite podem causar
492 azotemia, e a proteinúria é encontrada em cerca de 20 a 30% dos animais infectados
493 (NELSON; COUTO, 2015).

494 Em casos graves da doença, onde está presente a glomerulonefrite ou amiloidose, é
495 possível encontrar proteinúria na urinálise do animal. Quando a síndrome da veia cava
496 está presente, é possível detectar também a hemoglobinúria (AHS, 2014).

497 Os testes parasitários servem para identificar a presença de microfilárias no animal
498 ou a carga parasitária. O teste de gota a fresco consiste na visualização de uma gota
499 de sangue do animal sobre uma lâmina em microscópio, onde se busca identificar
500 movimentação celular causada pela presença das microfilárias, e caso isso seja
501 detectado, o diagnóstico é concluído. No entanto, em casos de baixa carga parasitária,
502 ou quando a infecção se deu apenas por parasitas machos, ou quando ainda estão
503 sexualmente imaturos, em casos de vermes estéreis ou quando é uma infecção
504 oculta, este teste pode apresentar resultados falso-negativos (AHS, 2014).

505 O teste de Knot modificado concentra as microfilárias obtidas a partir de 1ml de
506 sangue do animal, e é mais sensível do que o de gota a fresco para casos de baixa
507 carga parasitária, além disso, é útil para diferenciar a espécie *D. immitis* de outras
508 espécies. Essa diferenciação deve ser realizada pela morfologia de cauda e cabeça e
509 padrões de locomoção (MAGNIS et al., 2013).

510 Os testes sorológicos de identificação de antígeno servem para a pesquisa de
511 antígenos na circulação e são recomendados como método de triagem da doença
512 pela AHS. Apesar de serem sensíveis mesmo para animais amicrofilarêmicos, é
513 necessário que vermes fêmeos adultos estejam presentes, pois consistem na
514 detecção de proteínas secretadas por elas na corrente sanguínea. A maioria dos
515 testes se baseia no método ELISA, mas também pode utilizar a imunocromatografia
516 e hamaglutinação. Em infecções onde apenas machos estão presentes, quando os
517 vermes ainda estão imaturos ou em situações de aglutinação antígeno-anticorpo, eles
518 podem dar resultados falso-negativos. Por exigir vermes adultos, o indicado é que
519 apenas sejam realizados cerca de 6-7 meses após a infecção, o que contraindica a

520 testagem de filhotes abaixo dos 7 meses de vida (AHS, 2014; NELSON; COUTO,
521 2015).

522 A técnica molecular utilizando a reação em cadeia da polimerase (PCR) detecta o
523 parasita amplificando um segmento do seu DNA. Dois métodos de PCR estão
524 disponíveis para a dirofilariose, o multiplex que detecta diferentes espécies de
525 microfilárias e o espécie-específico que detecta especificamente a *D immitis*. O PCR
526 é o teste considerado de maior precisão de diagnostico para a doença, mesmo para
527 os casos de baixa microfilaremia (GIOIA et al., 2010).

528 Exames complementares servem para identificar suspeitas de infecção por
529 dirofilariose em situações que não são identificadas microfilárias nos testes
530 parasitários. A radiografia do tórax é um exame bastante útil, onde é possível
531 identificar sinais da doença como aumento ventricular direito, artérias pulmonares
532 dilatadas e tortuosas, obstrução das artérias pulmonares periféricas e doença
533 perivascular. No início da doença as alterações são mais visíveis no lobo
534 diafragmático pulmonar, mas com a evolução da doença as alterações começam a
535 ser visíveis nos ramos maiores das artérias pulmonares (AHS, 2014; NELSON;
536 COUTO, 2015).

537 Um diagnóstico definitivo pode ser obtido por meio de uma ecocardiografia com a
538 visualização de vermes alojados no coração. O corpo dos vermes é bastante
539 ecogênico, produzindo uma imagem semelhante a um sinal de “igual”, o que permite
540 identificar sua presença no coração. No entanto, no início da doença ou em casos de
541 baixa infecção, nem sempre os vermes estarão localizados no coração o que acaba
542 impossibilitando o diagnóstico por este exame. Alterações cardíacas como dilatação
543 ventricular direita, hipertrofia de parede, sobrecarga do ventrículo esquerdo,
544 sobrecarga das veias pulmonares, sobrecarga do átrio esquerdo, dilatação do átrio
545 direito, septo interventricular achatado, movimento paradoxal do septo, regurgitação
546 da tricúspide de alta velocidade e por fim regurgitação da pulmonar de alta velocidade
547 podem ser encontradas no ecocardiograma e suportam um diagnóstico de dirofilariose
548 (AHS, 2014; ALMOSNY, 2002; NELSON; COUTO, 2015; SERRANO-PARREÑO et
549 al., 2017)

550 No eletrocardiograma em uma doença mais avançada é possível encontrar hipertrofia
551 ventricular direita e alterações no ritmo cardíaco como a fibrilação atrial, no entanto,

552 em casos iniciais ou mais leves, este exame pode apresentar resultados normais
553 (JERICÓ; KOGIKA; ANDRADE NETO, 2015).

554

555 3.8 TRATAMENTO

556 O tratamento da dirofilariose canina consiste em três fases, a terapêutica adulticida,
557 microfilaricida e preventiva (JERICÓ; KOGIKA; ANDRADE NETO, 2015). O objetivo
558 da fase adulticida é eliminar os vermes adultos presentes no animal. Este tratamento
559 traz riscos de tromboembolismo pelos vermes mortos e o animal deve ser submetido
560 a restrição absoluta de exercício físico, sendo recomendado até mesmo seu
561 internamento para realizar monitoração.

562 Além disso a avaliação minuciosa das condições do animal, como a gravidade da
563 doença, deve ser realizada antes de instituir este tipo de tratamento, devido ao risco
564 de morte (AHS, 2014; BOWMAN; ATKINS, 2009).

565 O tratamento adulticida é realizado com compostos orgânicos arsenicais como o
566 dicloridrato de melarsomina e tiacetarsamida. Eles alteram a absorção e o
567 metabolismo da glicose, levando à morte do verme. O dicloridrato de melarsomina é
568 o único fármaco aprovado pela *Food and Drug Administration* (FDA), mas atualmente
569 não é comercializada no Brasil. Ela é altamente eficaz contra as dirofilárias adultas e
570 machos, mas não age sobre os parasitas com menos de quatro meses e as fêmeas
571 são menos suscetíveis. (AHS, 2014; MEIRELES; PAULO; SERRÃO, 2014).

572 Em animais com doença leve ou moderada recomenda-se aplicar a melarsomina por
573 via intramuscular em duas aplicações de 2,5 mg/kg, com intervalo de 24 horas entre
574 elas. Em animais com caso grave da doença, recomenda-se uma aplicação única de
575 2,5 mg/kg e 30 dias depois, segue-se o mesmo protocolo de duas aplicações com
576 intervalo de 24h (AHS, 2014; NELSON; COUTO, 2015).

577 Nos casos em que o animal apresenta efeitos colaterais de tromboembolismo após
578 tratamento adulticida, como tosse, anorexia, apatia, febre, letargia, congestão
579 pulmonar e êmese recomenda-se utilizar tratamentos adjuvantes como
580 oxigenoterapia, heparina, corticoides, antitussígenos, broncodilatadores, fluidoterapia

581 e ácido acetilsalicílico. Os efeitos colaterais costumam ocorrer de 5 a 7 dias, ou de 14
582 a 28 dias pós instituição da terapêutica (ALMOSNY, 2002).

583 Em casos graves de infecção não é recomendado realizar o tratamento adulticida de
584 imediato, pelo alto risco de morte do animal causada pela severa resposta imune
585 estimulada pela morte dos parasitas. A remoção cirúrgica nesses casos é
586 recomendada para reduzir a carga parasitária, e assim, permitir o tratamento
587 adulticida. O tratamento cirúrgico consiste na remoção dos vermes da veia cava e átrio
588 direito, sendo a venotomia jugular direita em decúbito lateral esquerdo a abordagem
589 mais comum, sendo removido o máximo de vermes possível (NELSON; COUTO,
590 2015).

591 Em cães de pequeno porte, uma alternativa é a canulação auricular direita realizada
592 através de toracotomia. Uma outra alternativa cirúrgica é a remoção percutânea dos
593 vermes, que possui invasão reduzida e um menor tempo de anestesia do animal, no
594 entanto o custo é maior e ainda necessita de maior aperfeiçoamento da técnica (LEE;
595 MOON; HYUN, 2008).

596 O tratamento microfilaricida tem o objetivo de eliminar as microfilárias da corrente
597 sanguínea e pode ser utilizado pós tratamento adulticida e como método preventivo.
598 Altas doses de lactonas macrocíclicas como ivermectina oral (50µg/kg) e oxima
599 milbemicina (500µg/kg) em única administração são usadas como terapêutica
600 microfilaricida, no entanto, é mais seguro que a eliminação das microfilárias seja feita
601 de forma gradual, pois a sua morte em massa poderia causar efeitos colaterais no
602 animal podendo ter até colapso respiratório (NELSON; COUTO, 2015).

603 Doses baixas de ivermectina (6 a 12µg/kg/mês) agem também como microfilaricida,
604 podendo ser utilizada por até seis meses, eliminando as microfilárias gradativamente
605 (ALMOSNY, 2002). A maior parte dos médicos veterinários realiza o tratamento com
606 uma associação de doxiciclina e uma lactona macrocíclica, permitindo o
607 desaparecimento gradual das microfilária (MCCALL et al., 2014).

608 A ivermectina como único tratamento adulticida não é recomendado, pois seria
609 necessário prolongar a administração por mais de 24 meses, para alcançar esse
610 resultado, e durante este período o animal necessitaria manter restrição ao exercício
611 físico. Além disso, os efeitos causados pelos vermes adultos continuariam

612 progredindo, agravando os problemas da doença e aumentando as chances de
613 resistência ao medicamento (AHS, 2014).

614 Como terapia profilática, as lactonas macrocíclicas são os fármacos de escolha, tendo
615 como opções a ivermectina, milbemicina oxima, moxidectina e selamectina. Elas são
616 eficazes contra as microfilárias nos estágios L3 e L4, e quando de uso prolongado
617 podem ter ação adulticida e a administração profilática deve ser realizada a cada 30
618 dias (AHS, 2014).

619 A ivermectina é administrada via oral com dose de 6 a 12µg/kg por mês, a selamectina
620 é administrada por via tópica, na dose de mínima de 6 mg/kg, e a milbemicina é
621 administrada por via oral, na dose de 0,5mg/kg, ambas devem ser repetidas a cada
622 30 dias e possuem eficiência na prevenção da dirofilariose, assim como combatem as
623 microfilárias até 30 dias após a inoculação do estágio infectante L3. A moxidectina é
624 apresentada em forma tópica e oral, na dose de 3 µg/kg que deve ser administrada a
625 cada 30 dias, durante todos os meses do ano ou por via subcutânea de liberação
626 lenta, que fornece proteção contínua durante seis ou 12 meses (AHS, 2014;
627 ALMOSNY, 2002)

628 A antibioticoterapia promove uma maior eficácia no tratamento da doença, sendo que
629 vai gerar a redução da bactéria Wolbachia, onde vai afetar a vitalidade e massa
630 parasitária e menos extrusão do antígeno com a morte do parasito. Algumas drogas
631 como a doxiciclina, tetraciclina, rifampicina e azitromicina podem eliminar a bactéria,
632 mas a doxiciclina é normalmente a droga eleita pelos veterinários (MCCALL et al.,
633 2014).

634 A doxiciclina no tratamento de dirofilariose deve ser utilizada na dose de 10 mg/kg,
635 duas vezes ao dia (BID), por via oral durante quatro semanas, o que vai inibir o
636 desenvolvimento larvar e causar esterilidade nas fêmeas de *D. immitis*. A associação
637 deste antibiótico com lactonas macrocíclicas favorece a capacidade adulticida dos
638 dois fármacos. Quando não está disponível o uso da melarsomina como fármaco
639 adulticida, é possível utilizar com eficácia a associação de uma lactona macrocíclica
640 mensalmente com a doxiciclina por 4 semana para este fim (AHS, 2014).

641 4 RELATO DE CASO

642

643 Um paciente canino, macho, não castrado com 12 anos de idade, pesando 28 quilos,
644 sem raça definida, (Figura 1) foi atendido em uma clínica veterinária localizada em
645 Cascavel-Ceará no mês de outubro de 2021. Durante anamnese o tutor relatou que o
646 animal estava com sangramento peniano e cansaço ao se locomover. Durante exame
647 físico, identificou-se reforço da 2ª bulha, e apesar de não terem sido encontradas
648 alterações macroscópicas penianas, ao realizar sondagem uretral observou-se
649 presença de hematúria. Os demais parâmetros estavam dentro dos padrões normais
650 e a principal suspeita clínica foi uma possível doença renal crônica.

651 **Figura 1** – Foto do paciente



652

653 Foi realizada a coleta de sangue do animal para hemograma, perfil renal e hepático,
654 (Figura 2) porém por condições financeiras do tutor, não foi realizada ultrassonografia
655 para confirmação da principal suspeita clínica. Nos resultados dos exames foi possível
656 identificar anemia normocítica hipocrômica, presença de rolaux eritrocitário,
657 linfocitose, hiperproteinemia e observação de microfílaras no microscópio. Os demais

658 resultados estavam dentro dos valores de referência (Figuras 3 e 4). Na urinálise foi
659 identificada a proteinúria e hematúria (Figura 5).

660 **Figura 2 – Resultado do perfil renal e hepático em 02 de outubro de 2021.**

TGP (ALT)

RESULTADO.....: **48,00** U/L
MATERIAL UTILIZADO : SANGUE

Valores de referência
Canino : 10 a 80 U/L
Felino : 10 a 80 U/L

OBS: *Soro normal.*

FOSFATASE ALCALINA

RESULTADO.....: **80,00** U/L
MATERIAL UTILIZADO : SANGUE

Valores de referência
Canino : 07 a 80 U/L
Felino : 10 a 96 U/L
Equino : 145 a 395 U/L

OBS: *Soro normal.*

UREIA

RESULTADO.....: **33,18** mg/dl
MATERIAL UTILIZADO : SANGUE
Método: Enzimático UV

Valores de referência
Canino : 10 a 60 mg/dl
Felino : 10 a 60 mg/dl
Equino : 08 a 27 mg/dl

OBS: *Soro normal.*

CREATININA

RESULTADO.....: **1,40** mg/dl
MATERIAL UTILIZADO : SANGUE
Método: Colorimétrico

Valores de referência
Canino : 0,50 a 1,50 mg/dl
Felino : 0,50 a 1,60 mg/dl
Equino : 1,20 a 1,90 mg/dl

OBS: *Soro normal.*

661

662 **Figura 3 – Resultado da série vermelha do hemograma em 02 de outubro de 2021.**

ERITROGRAMA

Hemácias.....: **4,81** milhões/ μ L
Hemoglobina.....: **10,50** g/dL
Hematócrito.....: **33,70** %
H.C.M.....: **21,82** pg
V.C.M.....: **70,06** fl
CHCM.....: **31,15** g/%

Proteína Plasmática.....: **10,80** g/dL

Valores de referência:
5,50 a 8,50 milhões/ μ L
12,0 a 18,0 g/dL
37,0 a 55,0 %
19,0 a 24,0 pg
60,0 a 77,0 fl
32,0 a 36,0 g/%

6,0 a 8,0 g/dL

Obs: *Discreta anisocitose.*
Hipocromia.
Presença de rouleaux eritrocitário.
Plasma normal.

663

664

665

666 **Figura 4** – Resultado da série branca do hemograma em 02 de outubro de 2021.

LEUCOGRAMA

	Relativos	Absolutos	Relativos	Absolutos
Leucócitos.....:	100 %	10.400 /mm ³	100 %	6.000 a 17.000 /mm ³
Leucócitos Corr.:		10.400 /mm ³	100 %	6.000 a 17.000 /mm ³
Mielócitos.....:	0 %	0 /mm ³	0%	0 /mm ³
Metamielócitos.:	0 %	0 /mm ³	0%	0 /mm ³
Bastonetes.....:	0 %	0 /mm ³	0 a 2%	0 a 300 /mm ³
Segmentados.....:	36 %	3.744 /mm ³	60 a 77 %	3000 a 11.500 /mm ³
Linfócitos.....:	56 %	5.824 /mm ³	12 a 30 %	1000 a 4.800 /mm ³
Monócitos.....:	4 %	416 /mm ³	3 a 10 %	150 a 1.350 /mm ³
Eosinófilos.....:	4 %	416 /mm ³	2 a 10 %	100 a 1.250 /mm ³
Basófilos.....:	0 %	0 /mm ³	0 a 1 %	0 a 120 /mm ³
Plaquetas.....:		268.000 /µL		180.000 a 500.000 /µL

Obs: *Leucócitos: Observados microfílaras de Dirofilariose sp.*
Plaquetas: Sem alterações morfológicas.

667

668 **Figura 5** – Resultado do exame químico do sumário de urina em 02 de outubro de
 669 2021.

EXAME QUÍMICO

		VALORES DE REFERÊNCIA
DENSIDADE	: 1,036	CÃO: 1,015 A 1,045 GATO: 1,020 A 1,040
PH	: 7,5	6,0 - 7,5
PROTEÍNAS	: +++	-NEGATIVO
C.CETÔNICOS	: NEGATIVO	-NEGATIVO
BILIRRUBINA	: NEGATIVO	-NEGATIVO
NITRITO	: NEGATIVO	-NEGATIVO
GLICOSE	: NEGATIVO	-NEGATIVO
UROBILINOGÊNIO	: NORMAL	- <1mg/dL
SANGUE OCULTO	: +++	
LEUCÓCITOS	: TRAÇOS	

670

671 Os resultados encontrados desconsideram a principal suspeita clínica, doença renal
 672 crônica, no entanto, com a visualização de microfílaras ao microscópio. Foi
 673 confirmado diagnóstico para dirofilariose canina.

674 Com a confirmação do diagnóstico, considerando as condições financeiras do tutor,
 675 foi instituído o tratamento com Doxiciclina 10mg/kg, BID, por 30 dias e Top Dog® a
 676 cada 15 dias por 8 meses. Foi solicitado que o animal fizesse teste controle para
 677 dirofilariose (Teste SNAP 4Dx plus®) uma vez ao ano por toda sua vida. Prescreveu-
 678 se ração terapêutica renal (Vetlife renal®), devido aos achados no hemograma e
 679 hematúria, além da coleira Frontmax®, para evitar o contato com o vetor e assim uma
 680 possível reinfecção, visto que o animal vive em uma região litorânea pertencente a
 681 uma zona endêmica. Nos primeiros dias de tratamento o animal já respirava muito

682 melhor, se alimentava bem e houve diminuição do quadro de cansaço, possivelmente,
683 devido ao tratamento.

684 No mês de novembro, com 30 dias de tratamento, após uma doação, foi possível
685 realizar ultrassonografia abdominal e radiografia do tórax obtidas em projeções
686 laterolateral direita e ventrodorsal, encontrou-se na ultrassonografia alterações na
687 próstata, que estava com dimensões aumentadas, medindo 5,27cm (craniocaudal) x
688 3,72cm (ventrodorsal) x 4,69cm (laterolateral), contornos regulares, parênquima de
689 textura heterogênea e ecogenicidade mista, presença de cistos dispersos (maiores
690 medidas obtidas: 1,46x0,76cm; 0,57x0,26cm; 1,24x0,41cm), foi visualizado aspecto
691 sonográfico sugestivo de hiperplasia prostática/prostatite (Figura 6) e na vesícula
692 urinária, discreta debriduria, sendo visibilizada imagem amorfa discretamente
693 hiperecoica, sugestiva de coágulo (0,96cm x 0,52cm) sem sinais de litíase, paredes
694 delgadas (0,15cm) e irregulares, justificando a presença de hematuria por conta da
695 hiperplasia prostática (Figura 7).

696 **Figura 6** – Visualização da próstata na ultrassonografia, constando alterações.



698 **Figura 7** – Visualização da vesícula urinária (bexiga) na ultrassonografia, constando
699 alterações em 10 de novembro de 2021.



700

701 Na radiografia do tórax, foi possível visualizar discreto aumento de silhueta cardíaca
702 em topografia de átrio direito, aumento da radiopacidade e discreto aumento do calibre
703 dos vasos pulmonares apenas em região hilar do parênquima pulmonar, pacificação
704 de campos pulmonares em região dorsocaudal de lobos caudais de padrão
705 radiográfico intersticial infiltrativo com presença de poucas paredes brônquicas
706 espessadas, sugestivos de processo infiltrativo focal com diagnóstico diferencial
707 incluindo edema pulmonar focal, conferindo assim alterações características da
708 doença dirofilariose (Figuras 8 e 9).

709

710

711

712

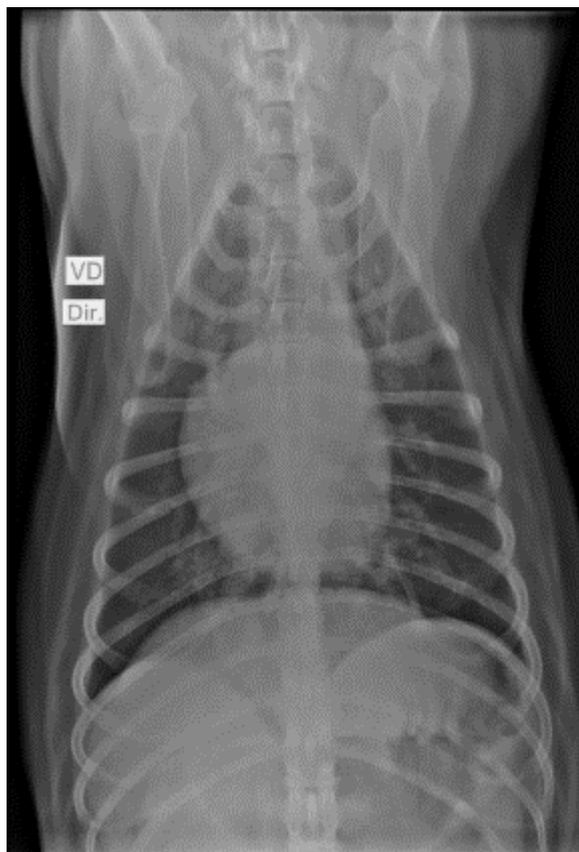
713

714

715

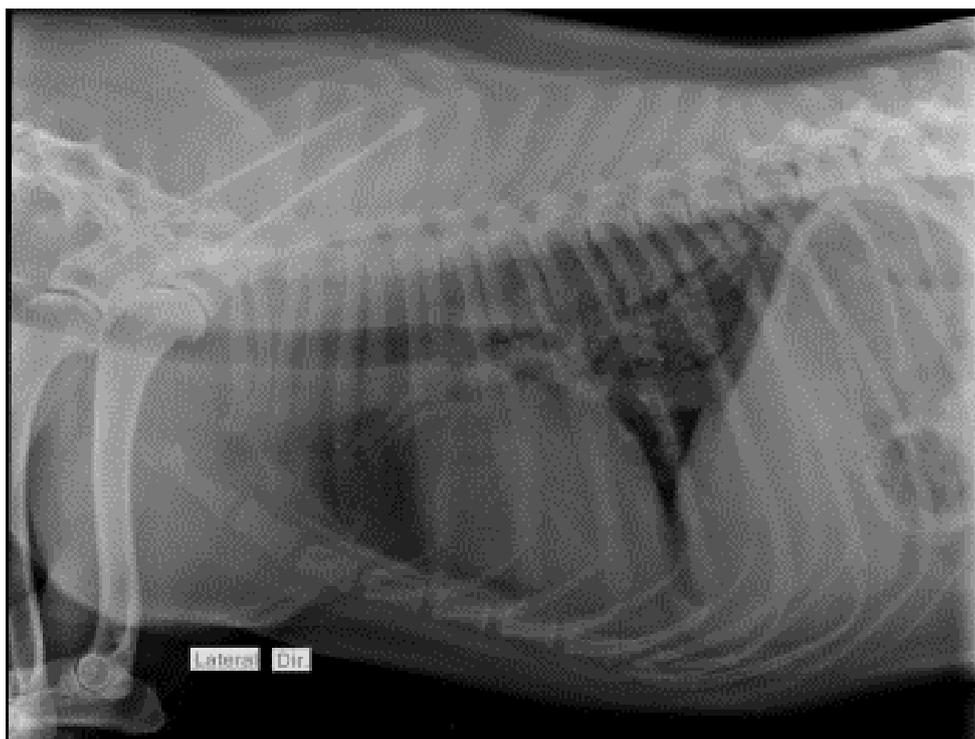
716

717 **Figura 8** – Visualização do coração no exame radiográfico do tórax.



718

719 **Figura 9** – Visualização do parênquima pulmonar na radiografia.



720

721 Foi realizado também outro hemograma, porém por condições do tutor e resultados
 722 encontrados anteriormente, não foi realizado um novo perfil urinário e bioquímico,
 723 verificando uma melhora significativa no padrão sanguíneo do animal, constando uma
 724 recuperação da anemia, desidratação e presença de microfilárias (Figura 10).

725

726 **Figura 10** – Resultado série vermelha e branca do segundo hemograma, realizado
 727 em 17 de novembro de 2021.

ERITROGRAMA				
	Valores encontrados		Valores referenciais cão acima de 12 meses*	
HEMÁCIAS (milhões/mm³)	5.430.000		5.5 - 7,0 milhões/mm ³	
HEMATÓCRITO (%)	40.5		34 - 40 %	
HEMOGLOBINA (g%)	14.1		11 - 15,5 g %	
VGM (μ³)	74.7		65 - 78μ ³	
CHGM (%)	34.8		30 - 35 %	
PLAQUETAS:	615.000		(200.000 - 500.000/mm ³)	
LEUCOGRAMA				
	Valores encontrados		Valores referenciais cão acima de 12 meses*	
LEUCÓCITOS	13.300		6.000 - 17.000/mm ³	
	%	/mm ³	%	/mm ³
NEUTRÓFILOS	59	7847	-	-
Mielócitos	0	0	-	-
Metamielócitos	0	0	-	-
Bastões	0	0	0 - 1	0 - 150
Segmentados	59	7847	47 - 69	4.230 - 10.350
EOSINÓFILOS	06	798	1 - 5	90 - 750
BASÓFILOS	0	0	0 - 1	0 - 150
LINFÓCITOS	35	4655	28 - 45	2.520 - 6.750
MONÓCITOS	0	0	1 - 10	90 - 1.500
PROTEÍNAS PLASMÁTICAS TOTAIS: 11.0 g/dl				
Material: Plasma		Método: Refratômetro		Valor de referência: (5,8 - 7,9 g/dl)
OBSERVAÇÕES: Presença de microfilárias.				

728

729 Após resultados dos novos exames, foi solicitado a castração do animal por conta da
 730 hiperplasia prostática e instituído tratamento com a doxiciclina 10md/kg BID por mais
 731 30 dias associado a ivermectina por via oral (Ivercanis 3mg®) sendo ½ comprimido
 732 a cada 15 dias, por ainda constar microfilárias no animal e prednisolona 20mg
 733 (Prediderm®) BID por 7 dias para redução da inflamação da próstata. Já em janeiro
 734 de 2022 foi realizado o teste 4Dx para dirofilariose, obtendo resultado positivo, onde
 735 continuou com o tratamento e então o paciente não retornou para uma nova avaliação.
 736 Em contato com o tutor, a veterinária obteve a informação de que o mesmo se

737 encontra em um ótimo estado, se alimentando bem e se exercitando normalmente,
738 recuperou peso e aparentemente sem sinais da doença.

739 O cão tratado vive em região litorânea do Nordeste, com alta prevalência para a
740 dirofilariose (LABARTHE et al., 2014), o que aumenta a possibilidade da presença da
741 doença. Muitos animais se mantem assintomáticos, mas alguns podem apresentar
742 sinais clínicos, principalmente aqueles com a doença crônica.

743 A queixa do tutor ao levar o animal ao veterinário foi de sangramento peniano, que
744 pode ser explicado pela hiperplasia prostática identificada no exame ultrassonográfico
745 e cansaço ao exercício, que é um sinal clínico da dirofilariose, causado pelo
746 comprometimento cardiopulmonar (ATKINS, 2010).

747 Ao exame físico foi identificado reforço da 2ª bulha e ao exame radiográfico foi
748 possível visualizar discreto aumento de silhueta cardíaca em topografia de átrio
749 direito, aumento da radiopacidade e discreto aumento do calibre dos vasos
750 pulmonares, o que confirma o comprometimento cardiopulmonar do animal
751 (MEIRELES; PAULOS; SERRÃO, 2014).

752 Os resultados do hemograma também trouxeram confirmações sobre o diagnóstico
753 para dirofilariose, visto que foram encontrados anemia normocítica hipocrômica e
754 microfírias no microscópio. Estes achados corroboram com a literatura, que afirma
755 ser comum o animal apresentar anemia regenerativa discreta em casos mais leves e
756 severa quando o animal apresenta a síndrome da veia cava (NELSON; COUTO,
757 2015).

758 Na urinálise foi identificada hematúria, que é um achado quando o animal apresenta
759 comprometimento renal causado pela parasitose, que foi descartado o pelos exames
760 de ureia e creatinina que estavam dentro dos valores de referência, porem a
761 glomerulonefrite é uma possível consequência da dirofilariose, principalmente animais
762 com casos mais graves da doença (AHS, 2014).

763 Com o diagnóstico de dirofilariose foi instituído um tratamento microfilaricida com Top
764 Dog® quinzenal associado à doxiciclina, ambos por 30 dias. Após novos exames, 30
765 dias depois, foi instituído novamente o protocolo de doxiciclina associado agora à
766 ivermectina (Ivercanis 3mg®). Esta associação entre o antibiótico e uma lactona
767 macrocíclica, acaba tendo além da ação microfilaricida, uma ação também adulticida,

768 o que é benéfico para o tratamento do animal pois irá atuar também na bactéria
769 Wolbachia, onde vai afetar a vitalidade e massa parasitária e menos extrusão do
770 antígeno com a morte do parasito. Esta associação na verdade é uma opção quando
771 o fármaco de eleição para a dirofilariose não está disponível, caso do Brasil em que a
772 melarsomina, adulticida que não é liberado, o que também não é recomendado por
773 conta do risco de necrose na aplicação e a morte em massa dos vermes pode causar
774 obstrução (AHS, 2014).

775 Este tratamento tem se mostrado efetivo, pelo desaparecimento dos sinais clínicos e
776 melhora nos resultados do hemograma, no entanto é esperado um tratamento
777 definitivo apenas após 06 meses dessa associação de fármacos, sendo que a
778 doxiciclina só deve ser utilizada nesse momento inicial, e a ivermectina por até seis
779 meses. O acompanhamento do animal deve ser realizado com o uso da coleira
780 antiparasitária, tratamento preventivo e um teste de dirofilariose idealmente deve ser
781 feito pelo menos uma vez por ano, pelo resto da vida (AHS, 2014; MCCALL et al.,
782 2014). No exame de perfil renal, foi descartado o comprometimento renal e a
783 proteinúria com hematúria foi um achado provavelmente decorrente da alteração
784 prostática que foi solucionada com a castração do animal.

785 Até o final da redação desse trabalho o animal estava em melhores condições, se
786 alimentando bem, recuperando peso, sem apresentar hematúria, não apresentando
787 mais cansaço.

788 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

789

790 Com a conclusão do protocolo de tratamento do animal, pode-se sugerir que o caso
791 está sendo conduzido de forma eficaz para o retorno da saúde do animal, pois houve
792 uma melhora do quadro clínico após o início do protocolo terapêutico.

793 Vale ressaltar que após finalizar o tratamento, por ser de área endêmica, o controle
794 desse animal deverá ser realizado anualmente e um protocolo profilático também
795 deverá ser instituído, uso da coleira antiparasitária por toda a vida do animal, para ser
796 possível mantê-lo livre da doença.

797 REFERÊNCIAS

798

- 799 AHID, S. M.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R. Mosquitos vetores potenciais de
800 dirofilariose canina na Região Nordeste do Brasil. **Rev. Saúde Pública**, v. 33, n. 6,
801 p. 560-565, 1999.
- 802 AHS. **Orientações atuais para Prevenção, Diagnóstico e Controle da**
803 **Dirofilariose (*Dirofilaria immitis*) em cães**. [s.l.: s.n.]. Disponível em:
804 <[https://www.heartwormsociety.org/images/documents/2014_AHS_Canine_Guidelin](https://www.heartwormsociety.org/images/documents/2014_AHS_Canine_Guidelines.Portuguese.Pesquis%C3%A1vel.pdf)
805 [es.Portuguese.Pesquis%C3%A1vel.pdf](https://www.heartwormsociety.org/images/documents/2014_AHS_Canine_Guidelines.Portuguese.Pesquis%C3%A1vel.pdf)>. Acesso em: 2 Fev. 2022.
- 806 ALMEIDA E.; FERREIRA A.; LABARTHE N.; CALDAS M.; MCCALL J. Lesões
807 histopatológicas renais causadas por *Dirofilaria immitis* (Leidy, 1856) em cães
808 infectados experimentalmente. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 8, n. 3,
809 p. 163–168, 2001.
- 810 ALMOSNY, N. R. P. **Hemoparasitoses em pequenos animais domésticos e**
811 **como zoonoses**. 1. ed. [s.l.: s.n.]. v. 1
- 812 AMES, M. K.; ATKINS, C. E. Treatment of dogs with severe heartworm disease.
813 **Veterinary Parasitology**, v. 283, p. 109131, jul. 2020.
- 814 ANVARI D.; NAROU EI.; DARYANI A.; SARVI S.; MOOSAZADEH M.; ZIAEI H.;
815 EZARJARIBI H.; NAROU EI.; GHOLAMI S. The global status of *Dirofilaria immitis*
816 in dogs: a systematic review and meta-analysis based on published articles.
817 **Research in Veterinary Science**, v. 131, p. 104–116, ago. 2020.
- 818 ATKINS C. **Heartworm disease**. In: **Ettinger SJ, Feldman EC. Textbook of**
819 **veterinary internal medicine**. 1. ed. St. Louis: Elsevier Saunders, 2010. v. 2
- 820 BARBOSA, C. L.; ALVES, L. C. Dirofilariose canina: situação atual no Brasil. **Revista**
821 **do Conselho Federal de Medicina Veterinária**, v. 1, p. 57–62, 2006.
- 822 BOLIO-GONZALEZ M.; RODRIGUEZ-VIVAS R.; SAURI-ARCEO C.; GUTIERREZ-
823 BLANCO E.; ORTEGA-PACHECO A.; COLIN-FLORES R. Prevalence of the
824 *Dirofilaria immitis* infection in dogs from Merida, Yucatan, Mexico. **Veterinary**
825 **Parasitology**, v. 148, n. 2, p. 166–169, 1 set. 2007.
- 826 BOWMAN, D. D.; ATKINS, C. E. Heartworm Biology, Treatment, and Control.
827 **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 39, n. 6, p. 1127–
828 1158, 1 nov. 2009.
- 829 BRITO A.; VILA-NOVA M.; ROCHA D.; COSTA L.; ALMEIDA W.; VIANA L.; LOPES
830 JR. R.; FONTES G.; ROCHA E.; REGIS L. Prevalência da filariose canina causada
831 por *Dirofilaria immitis* e *Dipetalonema reconditum* em Maceió, Alagoas, Brasil.
832 **Cadernos de Saúde Pública**, v. 17, n. 6, p. 1497-1504, dez. 2001.
- 833 CALVERT, C. A.; RAWLINGS, C. A. Pulmonary Manifestations of Heartworm
834 Disease. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 15, n. 5,
835 p. 991–1009, set. 1985.

- 836 GIOIA G.; LECOVÁ L.; GENCHI M.; FERRI E.; GENCHI C.; MORTARINO M. Highly
837 sensitive multiplex PCR for simultaneous detection and discrimination of *Dirofilaria*
838 *immitis* and *Dirofilaria repens* in canine peripheral blood. **Veterinary Parasitology**, v.
839 172, n. 1-2, p. 160-163, ago. 2010.
- 840 GODEL C.; KUMAR S.; KOUTSOVOULOS G.; LUDIN P.; NILSSON D.;
841 COMANDATORE F.; WROBEL N.; THOMPSON M.; SCHMID C.; GOTO S.;
842 BRINGAUD F.; WOLSTENHOLME A.; BANDI C.; EPE C.; KAMINSKY R.; BLAXTER
843 M.; MÄSER P. The genome of the heartworm, *Dirofilaria immitis*, reveals drug and
844 vaccine targets. **The FASEB Journal**, v. 26, n. 11, p. 4650–4661, 13 nov. 2012.
- 845 JERICÓ, M. M.; KOGIKA, M. M.; ANDRADE NETO, J. P. DE. **Tratado de medicina**
846 **interna de cães e gatos 2015**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Roca, 2015.
- 847 LABARTHE N.; PEREIRA PAIVA J.; REIFUR L.; MENDES-DE-ALMEIDA F.; MERLO
848 A.; CARVALHO PINTO C.; JULIANI P.; ORNELAS DE ALMEIDA M.; CÂMARA
849 ALVES L. Updated canine infection rates for *Dirofilaria immitis* in areas of Brazil
850 previously identified as having a high incidence of heartworm-infected dogs.
851 **Parasites & Vectors**, v. 7, n. 1, p. 493, 7 dez. 2014.
- 852 LEE, S.-G.; MOON, H.-S.; HYUN, C. Percutaneous heartworm removal from dogs
853 with severe heart worm (*Dirofilaria immitis*) infestation. **Journal of Veterinary**
854 **Science**, v. 9, n. 2, p. 197, 2008.
- 855 LITTLE S.; SALEH M.; WOHLTJEN M.; NAGAMORI Y. Prime detection of *Dirofilaria*
856 *immitis*: understanding the influence of blocked antigen on heartworm test
857 performance. **Parasites & Vectors**, v. 11, n. 1, p. 186, 20 dez. 2018.
- 858 MAGNIS J.; LORENTZ S.; GUARDONE L.; GRIMM F.; MAGI M.; NAUCKE T.;
859 DEPLAZES P. Morphometric analyses of canine blood microfilariae isolated by the
860 Knott's test enables *Dirofilaria immitis* and *D. repens* species-specific and
861 *Acanthocheilonema* (syn. *Dipetalonema*) genus-specific diagnosis. **Parasites &**
862 **Vectors**, v. 6, n. 1, p. 48, 25 dez. 2013.
- 863 MCCALL J.; KRAMER L.; GENCHI C.; GUERRERO J.; DZIMIANSKI M.; MANSOUR
864 A.; MCCALL S.; CARSON B. Effects of doxycycline on heartworm embryogenesis,
865 transmission, circulating microfilaria, and adult worms in microfilaremic dogs.
866 **Veterinary Parasitology**, v. 206, n. 1-2, p. 5-13, nov. 2014.
- 867 MEIRELES, J.; PAULOS, F.; SERRÃO, I. *Dirofilariose* canina e felina. **Faculdade de**
868 **Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa RCPV**, v. 109, n. 591-592, p. 70–
869 78, 2014.
- 870 NAGASHIMA, J. C.; NEVES, M. F. N.; ZAPPA, V. *Dirofilariose*. **Revista Científica**
871 **Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 7, n. 12, p. 1-7, 2009.
- 872 NELSON, R. W.; COUTO, C. G. **Medicina interna de pequenos animais**. 5ª ed. Rio
873 de Janeiro: Elsevier, 2015.
- 874 NOACK S.; HARRINGTON J.; CARITHERS D.; KAMINSKY R.; SELZER P.
875 Heartworm disease – Overview, intervention, and industry perspective. **International**
876 **Journal for Parasitology: Drugs and Drug Resistance**, v. 16, p. 65–89, ago. 2021.

- 877 PAES-DE-ALMEIDA E.; FERREIRA A.; LABARTHE N.; CALDAS M.; MCCALL J.
878 Kidney ultrastructural lesions in dogs experimentally infected with *Dirofilaria immitis*
879 (Leidy, 1856). **Veterinary Parasitology**, v. 113, n. 2, p. 157–168, abr. 2003.
- 880 PANARESE R.; IATTA R.; MENDOZA-ROLDAN J.; SZLOSEK D.; BRAFF J.; LIU J.;
881 BEUGNET F.; DANTAS-TORRES F.; BEALL M.; OTRANTO D. Comparison of
882 diagnostic tools for the detection of *Dirofilaria immitis* infection in dogs. **Pathogens**,
883 v. 9, n. 6, p. 499, 22 jun. 2020.
- 884 SERRANO-PARREÑO B.; CARRETÓN E.; CARO-VADILLO A.; FALCÓN-CORDÓN
885 Y.; FALCÓN-CORDÓN S.; MONTOYA-ALONSO J. Evaluation of pulmonary
886 hypertension and clinical status in dogs with heartworm by right pulmonary artery
887 distensibility index and other echocardiographic parameters. **Parasites & Vectors**, v.
888 10, n. 1, p. 106, 28 dez. 2017.
- 889 SILVA, A. N. F.; ABOUD, L. C. S. Dirofilariose no município do Rio de Janeiro: uma
890 zoonose emergente e negligenciada. **Academus Revista Científica da Saúde,**
891 **SMSRIO**, v. 2, n. 2, 2017.
- 892 SILVA, R. C. DA; LANGONI, H. Dirofilariose. Zoonose emergente negligenciada –
893 Revisão bibliográfica. **Ciência Rural**, v. 39, n. 5, p. 1614-1623, 2009.
- 894 SIMÓN F.; LÓPEZ-BELMONTE J.; MARCOS-ATXUTEGI C.; MORCHÓN R.;
895 MARTÍN-PACHO J. What is happening outside North America regarding human
896 dirofilariasis? **Veterinary Parasitology**, v. 133, n. 2-3, p. 181-189, out. 2005.
- 897 SIMÓN F.; KRAMER L.; ROMÁN A.; BLASINI W.; MORCHÓN R.; MARCOS-
898 ATXUTEGI C.; GRANDI G.; GENCHI C. Immunopathology of *Dirofilaria immitis*
899 infection. **Veterinary Research Communications**, v. 31, n. 2, p. 161-171, 23 fev.
900 2007.
- 901 SIMÓN F.; SILES-LUCAS M.; MORCHÓN R.; GONZÁLEZ-MIGUEL J.; MELLADO I.;
902 CARRETÓN E.; MONTOYA-ALONSO J. Human and animal dirofilariasis: the
903 emergence of a zoonotic mosaic. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 25, n. 3, p.
904 507-544, jul. 2012.
- 905 SOUZA-SANTOS, R. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y
906 a los animales. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 21, n. 3, p. 988-989, jun. 2005.
- 907 TURNER J.; MARRIOTT A.; HONG D.; O' NEILL P.; WARD S.; TAYLOR M. Novel
908 anti-Wolbachia drugs, a new approach in the treatment and prevention of veterinary
909 filariasis? **Veterinary Parasitology**, v. 279, p. 109057, mar. 2020.
- 910 YADA, R. S.; OLIVEIRA, M. R.; SARTOR, I. F. Incidência de *Dirofilaria immitis* na
911 região de Botucatu - SP. 23 CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA
912 VETERINÁRIA, Olinda, 1994. **Anais...** Anclivepa, 1994.
- 913