



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E
PESQUISA COORDENAÇÃO DE PESQUISA

PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO
CIENTÍFICA – PIBIC

**DIROFILARIOSE
CANINA: ASPECTOS
HEMATOBIOQUÍMICOS E
RADIOGRÁFICOS**

**Dirofilariose canina: prevalência e alterações
hematológicas**

Relatório Final

Período da bolsa: de 13/12/2022 a 31/08/2023

Este projeto é desenvolvido com bolsa de iniciação
científica

PIBIC/COPES

Orientador: Patricia Oliveira Meira Santos
Autor: Danilo Conceição Santos

Resumo: a dirofilariose canina é uma doença infecciosa transmitida por mosquitos infectados causada pelo parasita *Dirofilaria immitis*, afetando cães globalmente, principalmente em regiões costeiras de clima tropical a subtropical. Este estudo teve como objetivo investigar a prevalência da dirofilariose canina e suas associações com alterações hematológicas em cães na cidade de Aracaju, Sergipe, durante o período de 2020 a 2021. Foram analisados exames de sangue de 8.565 cães, com 189 animais positivos para dirofilariose. Alterações hematológicas significativas foram observadas em cães infectados, incluindo anemia, trombocitopenia, linfopenia e eosinofilia. A hiperproteinemia também foi presente em cães infectados. A pesquisa fornece dados importantes sobre as alterações associadas à doença e pode contribuir para o diagnóstico e tratamento adequado.

Palavras-chave: *Dirofilaria immitis*, cães, anemia,

Abstract: canine dirofilariasis is an infectious disease transmitted by infected mosquitoes and caused by the parasite *Dirofilaria immitis*, affecting dogs globally, particularly in coastal regions of tropical and subtropical climates. This study aimed to investigate the prevalence of canine dirofilariasis and its associations with hematological alterations in dogs in the city of Aracaju, Sergipe, during the period of 2020 to 2021. Blood tests from 8,565 dogs were analyzed, with 189 animals testing positive for dirofilariasis. Significant hematological changes were observed in infected dogs, including anemia, thrombocytopenia, lymphopenia, and eosinophilia. Hyperproteinemia was also present in infected dogs. The research provides important insights into the alterations associated with the disease and can contribute to accurate diagnosis and appropriate treatment.

Keywords: *Dirofilaria immitis*, dogs, anemia.

SUMÁRIO

Introdução	5
Objetivos	6
Objetivo geral	6
Objetivos específicos	6
Metodologias	6
Resultados e discussões	7
Conclusão	10
Perspectivas de futuros trabalhos	10
Referências bibliográficas	11

1. Introdução

A Dirofilariose canina é causada pelo agente etiológico *Dirofilaria immitis*, popularmente conhecida como a doença do verme do coração, é uma zoonose reemergente de cães, que apresenta caráter crônico. Apesar de apresentarem ampla distribuição geográfica, ocorrem com maior prevalência em regiões litorâneas, com clima tropical a subtropical, devido às condições climáticas de regiões costeiras que favorecem a proliferação dos vetores (Mupanomunda et al., 1997). As formas larvais desses nematóides são liberadas pelas fêmeas no sangue circulante, tornando-se infectantes logo após serem ingeridas por mosquitos dos gêneros *Aedes*, *Culex* e *Anopheles*.

O nematóide se aloja no lado direito do coração e vasos sanguíneos adjacentes de carnívoros, provocando lesões cardíacas, pulmonares e renais que conseqüentemente acarretam em uma manifestação clínica severa, podendo levar à morte (Rawlings & Calvert 1992) dependendo do grau de parasitismo e resposta de cada animal a infecção (Dantas Torres & Otranto, 2020). Os fatores de risco evidenciam a exposição do animal a ambientes ao ar livre como um grupo de risco. A principal forma de prevenção da doença é evitar a exposição de animais aos vetores (Calazans, 2018).

O diagnóstico da doença pode ser realizado através da detecção das microfilárias na circulação, a partir de um esfregaço sanguíneo, teste de Knott, ou gota espessa. Exames imunoenzimáticos ou de provas moleculares também funcionam para a determinação de um diagnóstico preciso (Furtado et al., 2009; Silva & Langoni, 2009; Magnis et al., 2013).

Levando em consideração os fatores climáticos favoráveis à disseminação dos vetores, e dados pertinentes da prevalência da dirofilariose canina, o presente trabalho tem como objetivo traçar um levantamento das principais alterações hematológicas associadas aos quadros da enfermidade, e realizar um levantamento de dados a respeito da prevalência da dirofilariose canina em Aracaju, Sergipe, no período de 2020 à 2021.

2. Objetivos

Objetivo geral:

- Estimar a prevalência da dirofilariose canina em Aracaju, Sergipe, e correlacionar os achados hematológicos com a infecção parasitária

Objetivos específicos:

- Realizar o levantamento da prevalência da dirofilariose canina em Aracaju.
- Descrever as alterações hematológicas em cães parasitados por *Dirofilaria immitis*

3. Metodologias

Foi realizado um levantamento bibliográfico a respeito da dirofilariose canina e os aspectos de interesse para a pesquisa: ciclo biológico do parasito, epidemiologia, alterações clínicas e hematológicas associadas. Nesse sentido, os dados obtidos nortearam uma correta interpretação dos resultados e execução das demais etapas metodológicas da pesquisa.

Foram selecionadas todas as amostras de sangue total, plasma sanguíneo contidas no banco de dados digital do setor de patologia e análises clínicas do laboratório de referência. As amostras, em análise, foram pertencentes a pacientes caninos, que tenham sido coletadas e enviadas pelo serviço médico veterinário autorizado, com solicitação para a pesquisa de hemoparasitas e testes imunoenzimáticos no período de 1º de janeiro de 2020 até 31 de dezembro de 2021, no município de Aracaju.

Foram coletadas todas as informações pertinentes ao objetivo geral e objetivos específicos da pesquisa, tais como número total de amostras testadas, número de amostras positivas para *D. immitis*, e alterações hematológicas.

Com os dados obtidos na coleta, realizou-se a análise estatística dos mesmos. A taxa de prevalência foi calculada seguindo a fórmula: (nº de casos positivos para *D. immitis* ÷ nº total de amostras) x 10.000. Sendo considerados os animais positivos tanto pela avaliação de lâmina, como os positivos em teste sorológico. Por fim, possibilitou-se a frequência em porcentagem das alterações hematológicas associadas aos animais positivos.

Após a análise dos achados obtidos, foi realizado um comparativo entre os dados da pesquisa e as informações contidas nas principais referências bibliográficas sobre dirofilariose canina. O objetivo é estabelecer se o perfil hematológico dos pacientes positivos para dirofilariose na região correspondem ao averiguado pela comunidade científica. É almejado a escrita de artigo científico a ser publicado em revista científica de impacto.

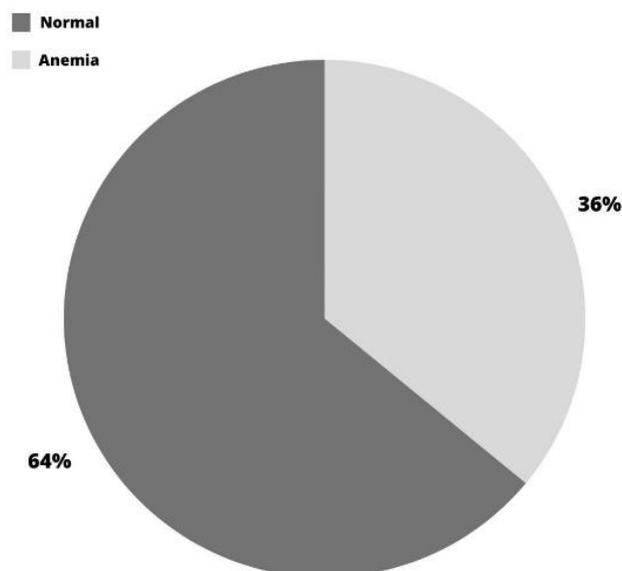
4. Resultados e discussões

Durante o período de 1º de janeiro de 2020 até 31 de dezembro de 2021, foram realizados exames em 8.565 cães que deram entrada no setor de patologia clínica no centro diagnóstico veterinário LABOVET. Segundo as técnicas diagnósticas, 189 animais positivaram para dirofilariose canina.

Importante ressaltar que, embora seja possível identificar microfilárias em amostras sanguíneas, a detecção se torna desafiadora quando a quantidade é menor que 50 a 100 por mililitro (Nelson & Couto, 2010). Outros estudos também encontraram fragmentos de microfilárias em capilares glomerulares e peritubulares, associados a condições crônicas como glomerulonefrite membranoproliferativa grave, incluindo a presença de microfilárias dentro das lesões (Mircean et al., 2017).

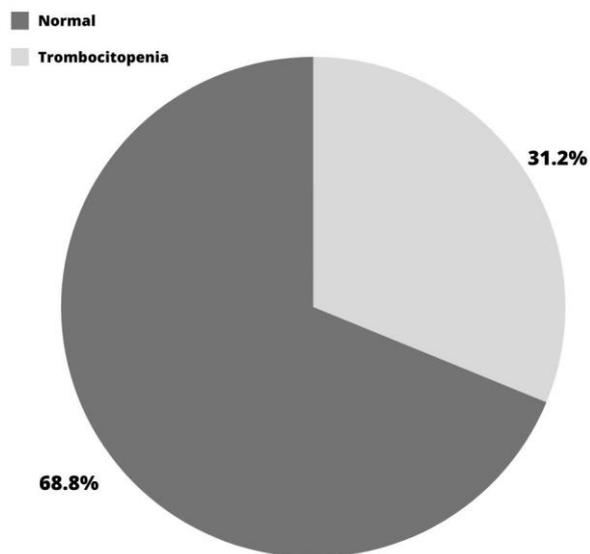
De acordo com os achados provenientes do banco de dados, constatou-se que 36% dos animais analisados exibiram evidências de regeneração de glóbulos vermelhos (Gráfico 1 e Tabela 1), o que sugere que a dirofilariose pode levar à destruição das hemácias e à perda dos componentes presentes nelas. A presença de anemia é um sinal indicativo de doença grave por dirofilariose, sendo mais intensa em cães com síndrome da veia cava e doença pulmonar arterial grave. Por outro lado, nos casos menos severos da doença, podem aparecer com apenas uma discreta regeneração da anemia (Salgueiro, 2016).

Gráfico 1 – Alterações nos índices hematimétricos, revelando a proporção de amostras com anemia e aquelas que se encontram dentro dos valores normais.



Além da anemia outro achado importante foi a trombocitopenia que estava presente em 59 (31,21%) animais, possivelmente devido a destruição imunomediada das plaquetas (Gráfico 2 e Tabela 1). Almosny (2002) destaca que os hemogramas frequentemente revelam alterações como trombocitopenia, frequentemente associada à tromboembolia., anemia regenerativa, basofilia, eosinofilia e leucocitose com neutrofilia. Wysmolek (2020) relatou um agravamento das condições de trombocitopenia e anemia em cães infectados com babesiose, Jericó et al. (2015) apontam que a migração das plaquetas para o tecido pulmonar e sua aderência à parede dos vasos pulmonares são responsáveis pela trombocitopenia. Além disso, de acordo com Nelson e Couto (2010), a trombocitopenia pode ser resultado do consumo das plaquetas pelo sistema arterial pulmonar.

Gráfico 2 – Amostras, revelando a proporção de trombocitopenia em comparação com os valores normais.



Seguindo a série branca, foi observada em 16,4% % dos cães reagentes uma linfopenia e eosinofilia significativa (Tabela 1). Nessa análise, os resultados referentes aos leucócitos se fundamentaram na redução das células linfoides no sangue, o que, conforme Wysmolek (2020) destaca, pode estar relacionado a incidentes de tensão ou conectado à infecção por microorganismos, levando à liberação de glicocorticoides endógenos. Isso pode levar à morte dos linfócitos por apoptose ou à retenção dessas células pelos órgãos linfoides, como o baço. Conforme Nelson e Couto (2015) destacam, que a eosinofilia, neutrofilia, basofilia e monocitose são variações comuns no exame hematológico em animais afetados pela *D. immitis*.

Tabela 1 - Frequência de anemia normocítica normocrômica (ANN), trombocitopenia (TP), linfopenia (LP), eosinofilia (EF) e hiperproteinemia (HP) nos cães positivos para *Dirofilaria immitis*.

Grupos	Grupo positivo (n=189)			Grupo controle (n=189)	
	ANN	TP	LP	EF	HP
Sem alteração	126	130	158	142	131
Com alteração	63	59	31	47	58

Frequência (%)	±33,33	±31,21	±16,40	±24,86	±30,68
-----------------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

Em segmento disso, a hiperproteinemia esteve presente em 30,68% dos animais positivos (Tabela 1). Na fase aguda, as proteínas plasmáticas têm sua concentração variável em resposta a traumas, infecções e a processos inflamatórios (Carretón et al., 2017). Em situações de dirofilariose, é sabido que essa doença resulta em um aumento nos níveis de proteína c-reativa e haptoglobina, principalmente em cães com grande carga parasitária. Isso ocorre provavelmente devido à inflamação vascular ocasionada pelas microfilárias e suas bactérias endossimbiontes do gênero *Walbachia* (Méndez et al., 2015). Por outro lado, o aumento das proteínas plasmáticas pode decorrer de alterações em diversas proteínas de fase aguda. Normalmente, várias dessas proteínas precisam estar elevadas para ocasionar mudanças na eletroforese ou hiperglobulinemia. Entretanto, é possível que o fibrinogênio ou a haptoglobina apresentem aumento isolado, resultando em hiperglobulinemia e hiperproteinemia (Thrall et al., 2015). Portanto, os parâmetros encontrados foram condizentes com o quadro de dirofilariose canina, sendo importante para o diagnóstico, prognóstico e tratamento dos animais.

5. Conclusão

Este estudo demonstrou que cães infectados com dirofilariose apresentam alterações hematológicas significativas, incluindo anemia, leucocitose e trombocitopenia. O conhecimento dessas alterações é essencial para o diagnóstico e tratamento adequado da doença. Recomenda-se uma maior investigação sobre as causas e consequências dessas alterações hematológicas, visando aprimorar as estratégias de manejo e controle da dirofilariose canina.

6. Perspectivas de futuros trabalhos

A dirofilariose canina é uma doença complexa que para um entendimento mais completo do parasita em específico e suas implicações para a saúde pública e animal, necessita de um monitoramento contínuo: realizando um estudo de acompanhamento para avaliar a evolução da prevalência da *D. immitis* ao longo do tempo. Isso permitirá observar possíveis mudanças na distribuição geográfica da doença e sua relação com fatores climáticos.

Além disso, a abordagem da eficácia de diferentes tratamentos e abordagens preventivas minimizaria a transmissão da doença, isso incluiria a avaliação de medicamentos e estratégias de controle de vetores. Seguindo essa linha, educação e conscientização pública sobre os riscos da dirofilariose podem ser alternativas para reduzir a disseminação da doença.

Como supracitado, sobre sua complexidade, a doença envolve aspectos médicos, veterinários e epidemiológicos. Colaborações multidisciplinares entre profissionais de diferentes áreas podem levar a uma compreensão mais completa.

7. Referências bibliográficas

ALMOSNY, N. R. P. (2002). Hemoparasitoses em pequenos animais domésticos e como zoonoses (1ª ed.). L. F. Livros de Veterinária.

BARBOSA, C.L.; ALVES, L.C. **Dirofilariose canina: situação atual no Brasil**. Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária, v.1, p.57-62, 2006.

BEZERRA, Lorena Santos, et al. “**Perfil epidemiológico, hematológico e bioquímico em cães com Dirofilaria sp. no Ceará**”. Research, Society and Development, vol. 10, no 8, julho de 2021, p. e23010817252.

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

CALAZANS, A. N. F. (2018). **Epidemiologia da dirofilariose canina no município de porto seguro-bahia**. Dissertação de Mestrado em Ciência Animal, Universidade Estadual de Santa Cruz. Biblioteca Virtual em Saúde.

CARRETÓN, E., CERÓN, J. J., MARTÍNEZ-SUBIELA, S., Tvarijonaviciute, A., Caro-Vadillo, A., & Montoya-Alonso, J. A. (2017). Acute phase proteins and markers of oxidative stress to assess the severity of the pulmonary hypertension in heartworm-infected dogs. Parasites & vectors, 10(Suppl 2), 477. <https://doi.org/10.1186/s13071-017-2426-8>.

JERICÓ, M. M., NETO, J. P. A., & KOGIKA, M. M. (2015). Tratado de medicina interna de cães e gatos (1ª ed.). Roca.

KINTZER, P.P, PETERSON, M.E. **Doenças da Glândula Adrenal**. In: Manual Saunders de Clínica de Pequenos Animais. 3.ed. São Paulo: Editora Roca, 2008.

LEITE, Luiz Carlos, et al. "**Prevalência de Dirofilaria immitis em cães do canil municipal de Guaratuba, Paraná, Brasil**". Estudos de Biologia, vol. 29, no 66, novembro de 2007.

MADRIL, A. B., da SILVA, E. G., Alves, C. C., de VASCONCELLOS, A. L., de SOUSA, E. P., & Costa, P. P. C. (2020). **Perfil hematológico de cães infectados por Dirofilaria immitis** , 12., 2020, UNIPAMPA. Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão.

MÉNDEZ, J. C., CARRETÓN, E., MARTÍNEZ-SUBIELA, S., TVARIJONAVICIUTE, A., CERÓN, J. J., & MONTOYA-ALONSO, J. A. (2015). Acute phase protein response in heartworm-infected dogs after adulticide treatment. Veterinary parasitology, 209 (3-4), 197-201. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2015.02.036>.

MIRCEAN, M., IONICĂ, A. M., MIRCEAN, V., GYÖRKE, A., CODEA, A. R., TĂBĂRAN, F. A., TAULESCU, M., & DUMITRACHE, M. O. (2017). Clinical and pathological effects of Dirofilaria repens and Dirofilaria immitis in a dog with a natural co-infection. Parasitology international, 66(3), 331–334. <https://doi.org/10.1016/j.parint.2017.02.003>.

NELSON, R. W., & COUTO, C. G. (2010) Medicina interna de pequenos animais (4ª ed). Elsevier.

PORTO, M. et al. **Dirofilariose canina na cidade de Aracaju, Sergipe: achados preliminares**. In: Seminário Brasileiro de Parasitologia Veterinária, 11, 1999, Salvador, BA. Anais... Salvador, BA: Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária, 1999. p.171.

SALGUEIRO, J. M. (2016). Dirofilariose Canina. (Master's thesis, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Faculdade de Medicina Veterinária).

SILVA, J. D. S. M. D. (2018). **Caracterização clínica e epidemiológica da dirofilariose cardiopulmonar canina no concelho de Benavente, Portugal** (Doctoral dissertation, Universidade de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária).

SILVA, Rodrigo Costa e LANGONI, Helio. "**Dirofilariose: zoonose emergente negligenciada**". Ciência Rural, vol. 39, no 5, abril de 2009, p. 1615–24.

SIMÓN, F. et al. **What is happening outside North America regarding human *Dirofilariasis*?** *Veterinary Parasitology*, v.133, p.181-189, 2005. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6TD7-4G1WYCR-2&_user=972052&_rdoc=1&_fmt=&_orig=search&_sort=d&view=c&_acct=C000049647&_version=1&_urlVersion=0&_userid=972052&md5=c7adf9ace644101cc790d7497ec65107>. Doi: 10.1016/j.vetpar.2005.03.033.

THRALL, M. A., WEISER, G., ALLISON, R. W., W., & CAMPBELL, T. W. (2015). *Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária* (2ª ed.). Roca.

THEIS, J.H. **Public health aspects of *Dirofilariasis* in the United States.** *Veterinary Parasitology*, v.133, p.157-180, 2005. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6TD74GP1VRS1&_user=972052&_rdoc=1&_fmt=&_orig=search&_sort=d&view=c&_acct=C00004964&_version=1&_urlVersion=0&_userid=972052&md5=29c67434d56eefa754a3a759b40dec7>. Doi: 10.1016/j.vetpar.2005.04.007

WYSMOLEK, M. E., DOBRZYŃSKI, A., DLUGOSZ, E., CZOPOWICZ, M., WIŚNIEWSKI, M., JURKA, P., & KLOCKIEWICZ, M. (2020). Hematological and Biochemical Changes in Dogs Naturally Infected With *Dirofilaria repens*. *Frontiers in veterinary science*, 7(590). <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00590>