

MEIO AMBIENTE:

Questões éticas x progresso tecnológico

Maria Elanny Damasceno Silva
(Organizadora)

2

MEIO AMBIENTE:

Questões éticas x progresso tecnológico

**Maria Elanny Damasceno Silva
(Organizadora)**

2

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2021 Os autores

Copyright da edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia

Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Meio ambiente: questões éticas x progresso tecnológico 2

Diagramação: Camila Alves de Cremona
Correção: Bruno Oliveira
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadora: Maria Elanny Damasceno Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M514 Meio ambiente: questões éticas x progresso tecnológico 2 /
Organizadora Maria Elanny Damasceno Silva. – Ponta
Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-674-1

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.741212211>

1. Meio ambiente. 2. Sustentabilidade. 3. Conservação.
I. Silva, Maria Elanny Damasceno (Organizadora). II. Título.
CDD 333.72

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, desta forma não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

APRESENTAÇÃO

Caros leitores (as), o e-book “Questões éticas x progresso tecnológico 2” aborda o avanço tecnológico da sociedade moderna e o senso ético ambiental nos seus 9 capítulos, enfatizando o uso da educação e consciência ambiental básica à sociedade, necessária para a preservação ambiental.

São apresentadas pesquisas referentes ao uso das PANCs – Plantas Alimentícias Não Convencionais para alimentação humana e a importância nutricional e econômica advindas destas. Evidencia a desinformação dos consumidores quanto ao descarte dos resíduos domésticos e seus fins no meio ambiente.

Ainda sobre a temática de resíduos tem-se a análise e gerenciamento de resíduos de ambientes educacionais como atividade prática para estudantes e profissionais acerca da destinação adequada do lixo.

A destinação incorreta do lixo acarreta alagamentos e outros problemas sociais e foi tratada como a problemática do estudo a respeito do controle e monitoramento do Sistema de Esgoto de Maceió/AL.

Destaque para a importância de fiscalização rigorosa do descarte incorreto de resíduos de serviços da saúde, sendo tema de preocupação dentre pesquisadores da área de Saúde Pública e Ambiental; Aplica-se a mesma atenção para os resíduos de construção civil e seus impactos na saúde e qualidade de vida dos trabalhadores.

A área de manguezais comumente sofre interferências da ocupação desordenada de centros urbanos, sendo esta, representada por uma revisão integrativa sobre as principais pesquisas e resultados aplicados.

Por fim, tem-se o trabalho acerca da prevalência, diagnóstico e tratamento da doença zoonótica transmissível em humanos: dirofilariose.

Maria Elanny Damasceno Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

AS PANC NO HORIZONTE DA FOME: FOMENTO E DESENVOLVIMENTO COMO ALTERNATIVA ALIMENTAR

Odara Horta Boscolo

Renata Sirimarco da Silva Ribeiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7412122111>

CAPÍTULO 2..... 11

ACESSO À INFORMAÇÃO E CONSCIÊNCIA AMBIENTAL DA POPULAÇÃO DO BAIRRO TIJUCA, RIO DE JANEIRO: INFLUÊNCIA EM AÇÕES LIGADAS À LOGÍSTICA REVERSA

Marcio Leocadio de Sant'Anna

Anderson Amendoeira Namen

Natalie Olifiers

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7412122112>

CAPÍTULO 3..... 27

ANÁLISE GRAVIMÉTRICA COMO FATOR METODOLÓGICO PARA GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS EM AMBIENTES EDUCACIONAIS

Mariana Bernardino Vanderley

Paulyanne Araujo Magalhães

Clara Carollyne Lins de Souza

Evilma Nunes de Araújo

Mauricio dos Santos Correia

Thiago José Matos Rocha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7412122113>

CAPÍTULO 4..... 35

A RECICLAGEM DO ÓLEO DE COZINHA USADO – UMA ALTERNATIVA DE SENSIBILIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL

Flávio Fontes Fraga

Núbia Dias dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7412122114>

CAPÍTULO 5..... 44

SISTEMA DE ESGOTO NA CIDADE DE MACEIÓ: MONITORAMENTO E AUTOMAÇÃO

Emanuela Cristina Montoni da Silva

Flaviana Nogueira de Lima

Lara Torres de Melo Vasconcellos

Tacyana Cinthya Matos Batista

Vanessa Costa Vaz de Almeida

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7412122115>

CAPÍTULO 6.....	51
LIXO HOSPITALAR: QUAL O SEU DESTINO FINAL?	
Bianca Ventura Medeiros de Araújo Derlane Cavalcante de Sá Edivaldo Xavier Silva Junior Ana Soraya Lima Barbosa Ivonilda de Araújo Mendonça Maia Taciana Mirely Maciel Higino Juliane Cabral Silva	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.7412122116	
CAPÍTULO 7.....	61
PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS E SAÚDE NA CONSTRUÇÃO CIVIL	
Renata Gonçalves Faisca Maria Auxiliadora Nogueira Saad Cristiano Saad Travassos do Carmo Paulo Fernando Peixoto da Costa Fazzioni	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.7412122117	
CAPÍTULO 8.....	73
IMPACTOS AMBIENTAIS SOBRE ÁREAS DE MANGUEZAIS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA	
João Lúcio Macário Lira Vithória Gabrielle Soares Gonzaga Neusa Raissa Oliveira Soares Selenobaldo Alexinaldo Cabral de Sant'Anna Mayara Andrade Souza	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.7412122118	
CAPÍTULO 9.....	84
DIROFILARIOSE: UMA REVISÃO DOS IMPACTOS E AVANÇOS DA PATOLOGIA NA ESPÉCIE CANINA E HUMANA	
Lívia Borges de Araújo Sousa Alessandra Myrella Braz da Silva Jackelyne Soares de Oliveira Taciana Mirely Maciel Higino Juliane Cabral Silva	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.7412122119	
SOBRE A ORGANIZADORA.....	98
ÍNDICE REMISSIVO.....	99

DIROFILARIOSE: UMA REVISÃO DOS IMPACTOS E AVANÇOS DA PATOLOGIA NA ESPÉCIE CANINA E HUMANA

Data de aceite: 01/11/2021

Data de submissão: 06/08/2021

Livia Borges de Araújo Sousa

Universidade Estadual de Pernambuco
Recife – PE

Alessandra Myrella Braz da Silva

Universidade Estadual de Ciências da Saúde
de Alagoas - Uncisal
Maceió – AL
<http://lattes.cnpq.br/2276097209809614>

Jackelyne Soares de Oliveira

Universidade Estadual de Ciências da Saúde
de Alagoas - Uncisal
Maceió – AL
<http://lattes.cnpq.br/4397914184645159>
<https://orcid.org/0000-0003-2098-445X>

Taciana Mirely Maciel Higino

Departamento de Investigação Científica,
Fundação Altino Ventura
Recife – PE
<http://lattes.cnpq.br/8801226015743207>
<https://orcid.org/0000-0001-6704-2393>

Juliane Cabral Silva

Universidade Estadual de Ciências da Saúde
de Alagoas – Uncisal e Centro Universitário
Cesmac
Maceió – AL
<http://lattes.cnpq.br/3861688572722861>
<https://orcid.org/0000-0003-3098-1885>

RESUMO: A dirofilariose, também conhecida como dirofilariose, é uma doença zoonótica

emergente causada por nematóides filariais do gênero *Dirofilaria*. É transmitida por várias espécies de mosquitos, como os gêneros *Aedes*, *Culex* e *Anopheles*. Os sintomas desta doença podem variar de assintomáticos a casos mais graves com comprometimento cardiopulmonar. Embora afete principalmente cães, a dirofilariose também pode ocorrer em humanos. O aumento da incidência de dirofilariose em áreas endêmicas e não endêmicas nos últimos anos tornou essa doença um grave e emergente problema de saúde pública. No presente trabalho, avaliamos os impactos e avanços da dirofilariose, discutindo a prevalência da doença em áreas endêmicas, como países do Velho Mundo, e áreas não endêmicas, nas quais existe a possibilidade de subnotificação de dirofilariose. O ciclo de vida do parasita, principais rotas de transmissão e sintomas serão discutidos. Os avanços nas áreas de prevenção, diagnóstico e tratamento também serão abordados.

PALAVRAS-CHAVE: *Dirofilariose*; *Dirofilaria immitis*; Doença do Verme do Coração.

DIROFILARIASIS: A REVIEW OF THE IMPACTS AND ADVANCES OF THE PATHOLOGY IN CANINE AND HUMAN SPECIES

ABSTRACT: Dirofilariasis, also known as heartworm disease, is an emergent zoonotic disease caused by filarial nematodes of the genus *Dirofilaria*. It is transmitted by several species of mosquito such as of the genera *Aedes*, *Culex*, and *Anopheles*. The symptoms of this disease can vary from asymptomatic to more severe cases with cardiopulmonary involvement.

Although it mainly affects dogs, heartworm disease can also occur in humans. The increased incidence of heartworm disease in endemic and non-endemic areas in recent years has made this disease a serious and emerging public health problem. In the present work, we evaluated the impacts and advances of heartworm disease, discussing the prevalence of the disease in endemic areas, such as Old World countries, and non-endemic areas, in which there is the possibility of underreporting heartworm. The parasite's life cycle, main routes of transmission and symptoms will be discussed. Advances in the areas of prevention, diagnosis and treatment will also be addressed.

KEYWORDS: Heartworm disease; *Dirofilaria immitis*; Heartworm Disease.

1 | INTRODUÇÃO

A dirofilariose, também conhecida como a doença do verme do coração, é uma enfermidade cardiopulmonar causada por larvas de nematódeos do gênero *Dirofilaria* transmitidas por mosquitos de várias espécies.

É uma doença parasitária grave e potencialmente fatal que em sua grande maioria atinge a espécie canina, mas que também pode acometer felinos e humanos. A fisiopatologia da dirofilariose está diretamente associada à morte do parasito, que pode levar ao entupimento de vasos circulatórios no cão, enquanto que em humanos pode acarretar no comprometimento do parênquima pulmonar ou nódulos subcutâneos. A doença também pode atingir os olhos.

A dirofilariose está distribuída heterogeneamente em diversas partes do mundo. A prevalência da doença pode variar de acordo com a espécie de nematódeo, condições climáticas e nível de desenvolvimento socioeconômico da região. Nas últimas décadas, a prevalência de dirofilariose tem aumentado em áreas consideradas endêmicas e se expandido para áreas não endêmicas. No Brasil, há relatos de casos de cães com doença do verme do coração na região costeira e na amazônica.

Neste cenário, a dirofilariose se mostra uma zoonose de expressivo impacto na saúde pública, tendo em vista a sua crescente incidência nos últimos anos, na espécie canina e humana, indicando assim a ampla necessidade de estudos visando identificar fatores que favorecem sua disseminação.

Este artigo teve como objetivo revisar, por meio de uma revisão bibliográfica, o impacto e os avanços da dirofilariose na espécie canina e em humanos. Especificamente busca-se aferir a incidência da doença em cães e em humanos e descrever os métodos de diagnóstico, prevenção e controle voltados a dirofilariose na espécie canina e humana.

Diante da importância dos estudos referente à dirofilariose na espécie canina e em humanos, o embasamento desse artigo se dá por meio de pesquisa bibliográfica, feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas disponíveis em base de dados como Pubmed e Google Acadêmico.

O estudo será de abordagem qualitativa e de caráter descritivo que segundo Gil

(2008), tem como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou estabelecimento de relações entre suas variáveis.

2 | EPIDEMIOLOGIA E TRANSMISSÃO DA DIROFILARIOSE

A dirofilariose é uma doença causada por parasitos nematódeos do gênero *Dirofilaria*, transmitido pela picada de mosquitos infectados. Cerca de 27 espécies deste gênero foram identificadas como capazes de causar a dirofilariose (Tabela 1), porém esse número pode ser maior, visto que alguns relatos vêm apresentando casos da doença causada por outros parasitos do gênero (DANTAS-TORRES; BRIANTI; OTRANTO, 2017). A doença apresenta distribuição global e heterogênea (Tabela 1 e Figura 1), e prevalência variando de acordo com a espécie de nematódeo, condições climáticas e nível socioeconômico. A variabilidade da prevalência pode ocorrer entre países e até dentro do mesmo país (MOREIRA et al., 2019).

ESPÉCIES	HOSPEDEIRO	DISTRIBUIÇÃO
<i>D. ailure</i>	<i>Procyonidae</i>	China
<i>D. freitasi</i>	<i>Bradypodidae</i>	Brasil
<i>D. immitis</i>	<i>Canidae, Felidae, Hominidae</i> , (outros)	Cosmopolitana
<i>D. lutrae</i>	<i>Mustelidae</i>	Florida, Louisiana
<i>D. spectans</i>	<i>Hominidae</i> (1 caso), <i>Mustelidae</i>	Brasil
<i>D. acutiuscula</i>	<i>Canidae, Caviidae, Felidae, Tayassuidae</i>	América do Sul, EUA
<i>D. bonnie</i>	<i>Muridae</i>	Java
<i>D. cancrivori</i>	<i>Procyonidae</i>	Guiana
<i>D. corynodes</i>	<i>Cercopithecidae</i>	África, Tailândia
<i>D. genettae</i>	<i>Felidae, Viverridae</i>	Nigéria
<i>D. granulosa</i>	<i>Felidae</i>	África, Ásia
<i>D. incrassata</i>	<i>Bradypodidae, Procyonidae</i>	Brasil, América Central
<i>D. linstowi</i>	<i>Cercopithecidae</i>	Sri Lanka
<i>D. macacae</i>	<i>Cercopithecidae</i>	Indochina
<i>D. macrodemos</i>	<i>Bradypodidae</i>	Guiana, Panamá
<i>D. magnilarvata</i>	<i>Cercopithecidae, Hominidae, Hylobatidae</i>	Malaia
<i>D. minor</i>	<i>Felidae</i>	Vietnã
<i>D. pagumae</i>	<i>Viverridae</i>	Indochina
<i>D. panamensis</i>	<i>Bradypodidae</i>	Panamá
<i>D. repens</i>	<i>Canidae, Felidae, Hominidae, Viverridae</i>	Europa, Ásia, África
<i>D. sachsii</i>	<i>Bovidae</i>	Leste da África
<i>D. striata</i>	<i>Canidae, Felidae, Hominidae</i> (1 caso), <i>Tayassuidae</i>	Brasil, Venezuela, EUA

<i>D. subdermata</i>	<i>Erethizontidae</i>	América do Norte, África do Sul
<i>D. sudanensis</i>	<i>Felidae, Hyaenidae</i>	Sudão
<i>D. tawila</i>	<i>Cercopithecidae</i>	Senegal, Libéria
<i>D. tenuis</i>	<i>Hominidae, Procyonidae</i>	América do Norte
<i>D. ursi</i>	<i>Felidae, Hominidae, Ursidae</i>	Ásia, América do Norte

Tabela 1. Principais espécies do gênero *Dirofilaria* causadores da dirofilariose, seus hospedeiros e distribuição geográfica.

Fonte: Adaptado de Dantas-Torres, Brianti e Otranto (2017).

As espécies mais importantes na patogenia da dirofilariose na Europa são *D. immitis* e *D. repens*, pois ambas apresentam uma alta invasividade e prevalência. Em países europeus os índices mais elevados ficam na Espanha, Portugal, França, Grécia e Itália (FARIA, 2015). A prevalência da doença na Europa nos últimos anos vem aumentando nas regiões Sul, enquanto nos países do Norte da Europa tem se observado uma dispersão da doença (GENCHI; BOWMAN; DRAKE, 2014).

Na América Latina, apenas o Chile está livre de dirofilariose, enquanto que o Brasil é o país com mais relatos da doença, com transmissão ativa da doença em 14 dos 26 estados da federação (BENDAS et al., 2017)1856; RAILLET; HENRY, 1911. As espécies mais importantes nas Américas são *D. acutuscula*, *D. immitis*, *D. repens*, e *D. striata* (DANTAS-TORRES; OTRANTO, 2013).

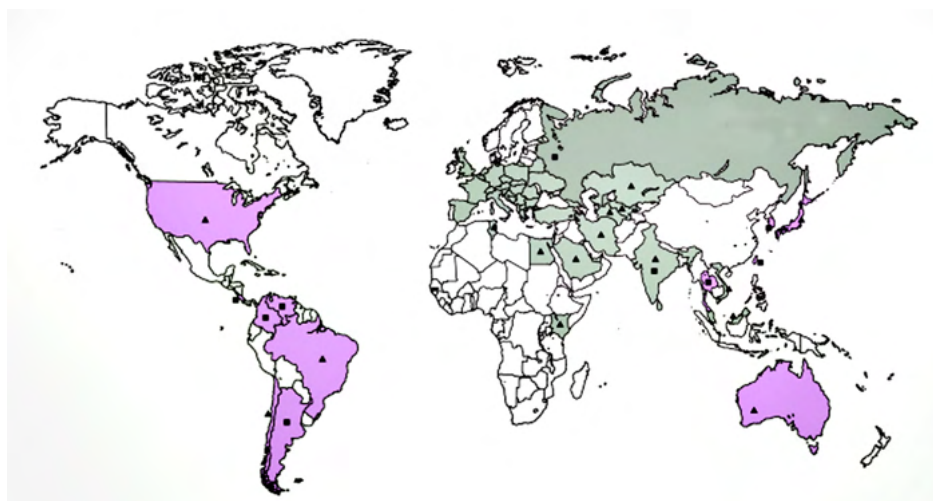


Figura 1. Distribuição da dirofilariose humana. Em roxo, países em que os casos de *D. immitis* predominam; em cinza, países em que os casos de *D. repens* predominam; ■ casos pulmonares esporádicos; ▲ casos subcutâneos / oculares esporádicos.

Fonte: Modificado de Simón e colaboradores (2012).

A ocorrência da dirofilariose na espécie humana é condicionada a diversos fatores, como a extensão da população canina, mudanças climáticas, prevaletimento da infecção em cães, conecção populacional de mosquitos vetores e frequência de exposição do ser humano às picadas desses insetos (GARCEZ et al., 2006). Na transmissão da dirofilariose, um pré-requisito fundamental é um clima que ofereça uma temperatura e umidade adequada para a sobrevivência dos mosquitos transmissores e manter o calor adequado para permitir que as microfilárias cresçam e se tornem larvas infectantes dentro do hospedeiro (AHS, 2014).

Ou seja, sua ocorrência é considerada característica em regiões litorâneas, onde os mosquitos prevaletentes à maturação das microfilárias são profusos, tornando-a de fácil transmissão tanto para hospedeiros definitivos (cão) quanto para acidentais (homem) (ETTINGER; FELDMAN, 1997; BIRCHARD; SHERDING, 1998).

A transmissão natural da dirofilariose entre cães e gatos, e destes para os seres humanos, geralmente ocorre através da picada de mosquitos dos gêneros *Culex*, *Aedes*, *Anopheles*, *Culiseta* e *Coquillettidia*, entre outros. O desenvolvimento do estágio larval de L1 a L3 pode ocorrer durante um período de 30 a 60 dias no mosquito vetor. Durante o repasto sanguíneo, o mosquito infectado introduz larvas filariais de terceiro estágio (L3) na pele do hospedeiro definitivo, que geralmente é um cão doméstico (CAZAUX et al., 2019).

Uma vez inoculadas, o período pré-patente varia de uma espécie para outra, por exemplo, o período para o *D. immitis* é de 120-180 dias enquanto que para o *D. repens* é de 189-259 dias (TAHIR; DAVOUST; PAROLA, 2019). O desenvolvimento de L4 a L5 ocorre no tecido muscular entre 50 a 70 dias após a inoculação. Os vermes juvenis (L5) penetram nas veias sistêmicas e são transportados para as artérias pulmonares, onde se diferenciam em vermes adultos. Nos casos mais graves, as larvas podem se instalar na câmara cardíaca direita e na veia cava caudal, mas na maioria dos casos o fluxo sanguíneo retém as larvas na artéria pulmonar e em seus ramos. Na sua forma adulta, as filarias eliminam as microfilárias na circulação periférica, que podem infectar um novo mosquito durante seu repasto sanguíneo, iniciando um novo ciclo (Figura 2A). (CAZAUX et al., 2019; DANTAS-TORRES; OTRANTO, 2013).

As fêmeas adultas dos nematódeos geralmente têm 100-170 mm de comprimento por 460-650 μ m de largura; machos geralmente têm 50-70 mm de comprimento por 370-450 μ m de largura (Figura 2B). Os padrões de transmissão das diferentes espécies do gênero *Dirofilaria* podem variar amplamente nas diferentes regiões, sob influência de fatores como topografia, hidrografia e clima (DANTAS-TORRES; OTRANTO, 2013).

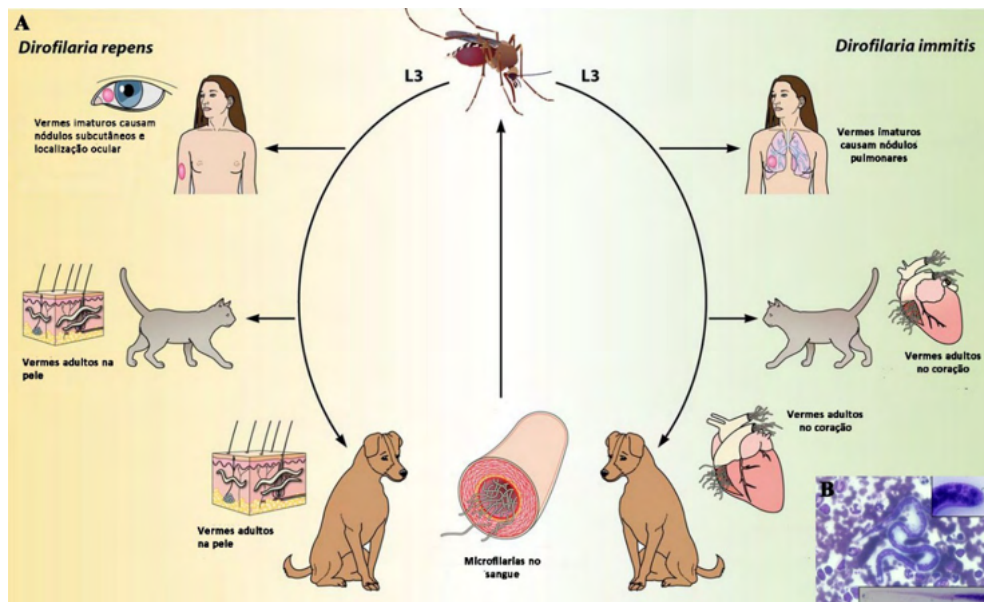


Figura 2. (A) Ciclo biológico da dirofilariose apresentando as duas espécies mais comuns, *D. repens* e *D. immitis*. (B) Microfotografia de microfílaria presente em sangue.

Fonte: Modificado de Simón e colaboradores (2012).

2.1 Dirofilariose Canina

Os cães que apresentam maior risco de contaminação são aqueles que estão expostos à picada dos mosquitos, como os que não possuem abrigos, que vivem em rurais, cães de caça, de pastoreio e cães que frequentam zonas endêmicas (POUBEL et. al., 2008). A infecção está ligada ao ambiente em que vivem os animais, sendo os cães machos os mais afetados. A porcentagem de cães machos infectados chega a ser quatro vezes maior do que casos que ocorrem nas cadelas (RAWLINGS; CALVERT, 1989). Há relatos de que a doença atinge principalmente cães domésticos e selvagens, além de felinos e alguns mamíferos, atingindo também o homem (NAGASHIMA et. al., 2009).

Os animais infectados pela Dirofilariose podem apresentar dilatação ventricular direita, hipertrofia de parede no ventrículo direito, átrio direito e artérias pulmonares. Hipertrofia ventricular direita e distúrbios do ritmo 17 cardíacos ou fibrilação atrial são achados eletrocardiográficos mais comuns em cães com infecção grave (TILLEY, 2008).

2.2 Dirofilariose humana

Embora seja uma patologia mais frequentemente em cães e gatos, a dirofilariose também pode acometer humanos e causar alguns sintomas graves. A Dirofilariose pulmonar humana é uma doença rara causada, principalmente, pelo parasita *Dirofilaria immitis* (CAVALLAZZI et al., 2002).

Apresenta-se usualmente como um nódulo pulmonar solitário que assemelha-se a um câncer de pulmão. Esses nódulos muitas vezes mimetizam um tumor maligno, e são frequentemente encontrado por acaso na radiografia e no tórax tomografias computadorizadas (DANTAS-TORRES; OTRANTO, 2013). Embora considerada uma doença clinicamente benigna, uma biópsia pulmonar excecional é quase sempre necessária para o diagnóstico (CAVALLAZZI et al., 2002).

O ser humano é um hospedeiro inadequado para o desenvolvimento do parasita, as larvas não sobrevivem no tecido subcutâneo do humano e ocasionalmente migram para o coração, onde ficam sexualmente imaturos. Quando ocorre a morte do parasita, este é levado pela corrente sanguínea até o pulmão do homem, causando embolia que caracteriza a doença dirofilariose pulmonar humana (CAVALLAZZI et al., 2002).

Os homens são menos afetados que as mulheres, que a incidência é maior nas faixas etárias acima de 40 anos para ambos os sexos (MURO et al., 1999).

Em pacientes humanos, dirofilariose subcutânea pode ser clinicamente caracterizado pela presença de um nódulo subcutâneo. Infecções oculares por *D. repens* em humanos tem sido cada vez mais relatado, sendo associado a sintomas como baixa acuidade visual, moscas volantes, perda de visão, blefaredema e ptose palpebral e ocorre desconforto ocular moderado (DANTAS-TORRES; OTRANTO, 2013).

Os humanos tendem a ter uma reação imunológica, os parasitas morrem dentro de algum órgão e estes órgãos fazem nódulos, causando a dirofilariose pulmonar, conhecido também como pneumonia parasitária. Causando os demais sintomas: Tosse, febre e dor no peito (AHS, 2014).

2.3 Patologia

A dirofilariose é uma doença que possui duas fases decisivas. A chegada da Dirofilariose às artérias pulmonares, principalmente nos lobos pulmonares caudais, e a morte dos nematódeos adultos (ALMEIDA, 2010).

A doença do verme do coração é uma doença pulmonar que envolve a câmara cardíaca direita apenas nos últimos estágios da doença e em infecções com cargas pesadas de verme. (MCCALL et al., 2008). A presença do parasita nas artérias pulmonares resulta em uma hipertensão que pode levar a insuficiência ventricular e consequentemente à insuficiência cardíaca congestiva direita (URQUHART et. al., 1996).

Os parasitas provocam lesões vasculares no endotélio das artérias pulmonares, formando lesões proliferativas. Estenose da artéria pulmonar também é um quadro comum por hipertrofia da camada íntima do vaso (MATTOS-JUNIOR, 2008).

As lesões da superfície endotelial da artéria pulmonar são o primeiro passo na patogênese da doença. Estes causam descamação do epitélio e aderência de leucócitos e plaquetas, progredindo para uma diminuição da resistência da parede arterial e do diâmetro do lúmen vascular (BOWMAN; ATKINS, 2009). Encontrado o parasita no pulmão,

pode causar lesões parênquima pulmonar, que é mais frequente um quadro de pneumonia intersticial (MATTOS-JUNIOR, 2008).

2.4 Sinais Clínicos

A grande maioria dos animais infectados, cerca de 70%, pela doença não apresentam sintomas clínicos, embora apresentem microfilarias circulantes no sangue. Por isso, a importância do diagnóstico desta doença antes de apresentar alterações clínicas (DANTAS-TORRES; BRIANTI; OTRANTO, 2017).

A Dirofilariose em cães é uma condição crônica e muito dos animais infectados são assintomáticos durante meses ou anos, dependendo da carga parasitária. A dirofilariose subcutânea, causada por vermes *D. repens* adultos e pré-adultos nos tecidos subcutâneos, apresenta-se como um nódulo subcutâneo que pode ser classificado em duas síndromes clínicas: dermatite nodular multifocal, geralmente localizada na face, e dermatite prurigo papular. A infecção geralmente progride de forma assintomática (SIMÓN et al., 2012). Em alguns casos, as larvas migratórias podem se alojar em locais como olhos, cérebro, fígado, cavidade peritoneal ou artéria da perna, resultando em sintomas como conjuntivite, blefarite, cegueira, convulsões e claudicação. Nos casos mais comuns, os sinais clínicos da doença incluem tosse, intolerância ao exercício, falta de economia, dispnéia, cianose, hemoptise, síncope, epistaxe e ascite (ICC do lado direito). Estes sintomas estão associados a lesões no endotélio vascular e obstruções causadas pelo parasita adulto, sendo encontrado principalmente no ventrículo direito do coração. Nos casos mais graves e na ausência de tratamento, muitos vermes adultos se acumulam no coração e os sinais progridem para perda severa de peso, desmaios, tosse com sangue e, finalmente, insuficiência cardíaca congestiva. A dirofilariose aguda em gatos pode terminar em choque, vômito, diarreia, desmaio e morte súbita. A infecção crônica pode induzir a perda de apetite, perda de peso, letargia, intolerância ao exercício, tosse e dificuldade em respirar. Os sinais de doença respiratória associada a verme do coração podem continuar mesmo após a exclusão completa da infecção do verme do coração (Figura 2) (GENCHI; BOWMAN; DRAKE, 2014; SIMÓN et al., 2012; VIVEKANANDHAN et al., 2019).

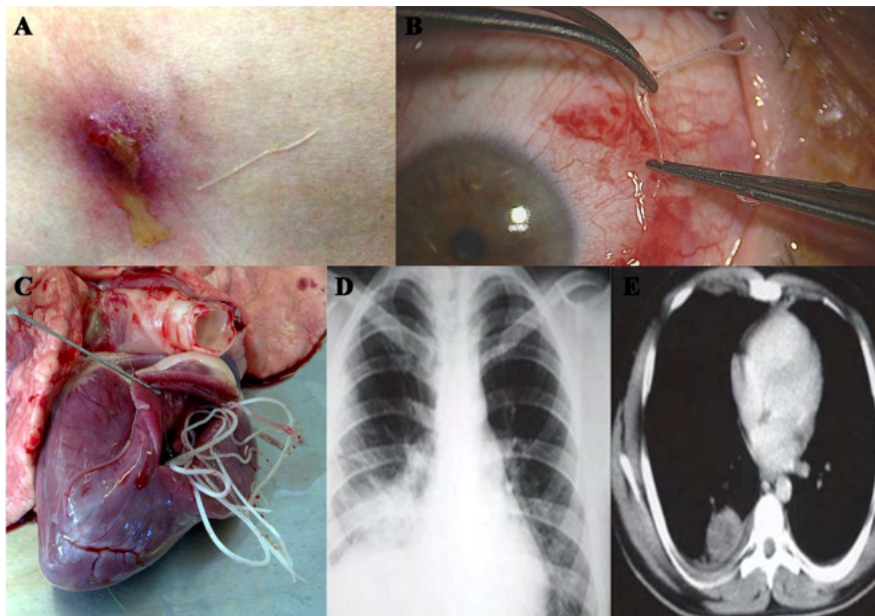


Figura 3. Sítios de infecção de vermes do gênero *Dirofilaria* nos hospedeiro. (A) Infecção subcutânea em hospedeiro humano. (B) Verme nematódeo infectando esclera de olho humano. (C) Presença de vermes adultos em coração de cão. (D-E) Exames de imagem mostrando presença do verme em pulmão de hospedeiro humano.

2.5 Diagnóstico

A dirofilariose canina pode ser diagnosticada com exames de sangue que detectam microfilárias em circulação ou antígenos adultos, mas geralmente são necessários procedimentos de diagnóstico adicionais para determinar a gravidade da doença e auxiliar na escolha do tratamento (MCCALL et al., 2008). O exame de sangue por meio de métodos de concentração, como o teste de Knott modificado e o teste de filtro, é considerado o padrão para o diagnóstico da doença (TAHIR; DAVOUST; PAROLA, 2019).

Testes sorológicos baseados na detecção de antígeno, como a imunofluorescência indireta, também é usada em testes de linha de frente em casos de dirofilariose em cães. Todavia, não é um método recomendado para gatos devido ao baixo número de vermes adultos no sistema cardiorrespiratório, dificultando a detecção de baixas concentrações de antígenos circulantes (TAHIR; DAVOUST; PAROLA, 2019). Testes sorológicos comerciais estão disponíveis para detecção de antígenos de dirofilariose, e tem se mostrado confiáveis para uso em clínica. Apresentam boa sensibilidade e especificidade e estão disponíveis como testes de ELISA e teste imunocromatográfico. Entretanto, estes testes podem apresentar resultados falso-negativos dependendo da carga parasitária e do verme envolvido na infecção (DANTAS-TORRES; BRIANTI; OTRANTO, 2017).

Outras ferramentas incluem radiografia torácica e ecocardiografia podem ser usados

especialmente em gatos. Técnicas mais sensíveis e precisas como a reação em cadeia da polimerase (PCR) e quantitativa PCR são consideradas as mais sensíveis e precisas para diagnóstico e diferenciação do agente etiológico, o que não é possível através das análises morfológicas das microfílias sanguíneas (TAHIR; DAVOUST; PAROLA, 2019).

Na maioria dos casos humanos, nódulos pulmonares subpleurais periféricos solitários com bordas (“lesão de moeda”) podem ser visualizadas radiografias de tórax. A dificuldade no diagnóstico precoce decorre do fato da maioria dos casos serem assintomáticos, e nódulos pulmonares são acidentalmente identificados em exames solicitados por razões não relacionadas à dirofilariose. Nestes casos, faz-se necessária um estudo histopatológico do material para confirmação do diagnóstico a partir de amostra obtida através de toracotomia ou toracoscopia com biópsia pulmonar excisional (DANTAS-TORRES; BRIANTI; OTRANTO, 2017; TAHIR; DAVOUST; PAROLA, 2019). Casos de dirofilariose ocular em humanos e cães são tipicamente diagnosticados exame oftalmológico padrão (DANTAS-TORRES; BRIANTI; OTRANTO, 2017).

Os testes sorológicos são uma ferramenta útil no diagnóstico dirofilariose em áreas endêmica, mas estes testes não são amplamente utilizados na população em geral devido à sua baixa especificidade e disponibilidade limitada. Outros métodos com fixação do complemento, hemaglutinação indireta e o ELISA (ensaio imunossorvente ligado a enzima) podem ser considerado no diagnóstico sorológico com ressalvas. O teste ELISA apresenta 30% de casos falso-positivos decorrentes de reação cruzada com outros nematódeos. Por isso, casos com teste ELISA positivos devem ter comprovação diagnóstica por um exame radiológico e análise criteriosa da anamnese do paciente (LEWANDOWICZ-USZYNSKA; BORAWSKI; PASTERNAK, 2019).

Por fim, a caracterização molecular de amostras (biópsias de tecidos ou fragmentos de filarias) é essencial identificar com precisão as espécies, visto que estudos recentes relataram que subcutânea humana dirofilariose cutâneo-pulmonar foram devidas a *D. immitis* e *D. repens*, respectivamente (TAHIR; DAVOUST; PAROLA, 2019).

2.6 Tratamento

Como a maioria dos animais não apresentam sintomas quanto infectados por vermes causadores de dirofilariose, o tratamento mais eficaz contra a doença em cães geralmente é a prevenção, que deve ser realizada rotineiramente para reduzir o risco de transmissão para humanos (CAPELLI et al., 2018).

Uma vez que a infecção é identificada, o tratamento usando macrofilaricidas é instaurado visando, primeiramente, eliminar os vermes adultos e, em seguida, a eliminação dos estágios larvais, seguida pelo uso de microfílicidas. O dicloridrato de melarsomina (Immitid), que é um derivado do arsênico orgânico, é o único tratamento efetivo disponível (BESPALOVA; SEMENOV; ZOLOTYKH, 2018; DANTAS-TORRES; BRIANTI; OTRANTO, 2017).

A melasormina é eficaz contra vermes adultos e larvas do 5º estágio. O regime terapêutico em duas etapas é o mais aceito, consiste em aplicar uma injeção inicial de 2,5 mg / kg e seguido de duas injeções adicionais de 2,5 mg / kg (em um intervalo de 24 h), que são administradas 50 a 60 dias após a injeção inicial. Esta aplicação progressiva visa minimizar o risco de tromboembolismo causado pela morte do parasito, e permite que o organismo elimine os de fragmentos embolíticos de forma mais segura, que resultam em complicações pulmonares menos graves e mais fracas (BESPALOVA; SEMENOV; ZOLOTYKH, 2018; CAZAUX et al., 2019). Concomitantemente, a administração de heparina e glicocorticosteróides (prednisolona a 2 mg / kg por dia, durante 4-5 dias) também é recomendada, visando reduzir o risco de tromboembolismo (DANTAS-TORRES; BRIANTI; OTRANTO, 2017).

Em cães com alta carga parasitária ou com síndrome da veia cava, a terapia cirúrgica é a única recomendada. Em contraste com a terapia adulticida, a extração cirúrgica de vermes adultos pode reduzir o risco de tromboembolismo. A cirurgia é o procedimento recomendado em casos de dirofilariose ocular canina. Da mesma forma, a remoção cirúrgica é a única opção de tratamento para casos de dirofilariose ocular e pulmonar em pacientes humanos. Vários protocolos alternativos têm sido propostos para o tratamento da infecção por dirofilariose subcutânea em cães, porém, um consenso ainda não foi alcançado (CAZAUX et al., 2019; DANTAS-TORRES; BRIANTI; OTRANTO, 2017).

3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ampla incidência mundial da dirofilariose tem se tornado grande preocupação dos profissionais da saúde na busca por medidas de prevenção e combate a manifestação dessa patologia. O presente artigo explicitou que os influência de fatores ambientais e sociodemográficos, envolvendo, respectivamente, características climáticas, presença de vetores e reservatórios animais infectados e condições precárias de sobrevivência, contributos fundamentais a disseminação da contaminação.

De acordo com as observações feitas, é certo ressaltar que essa patologia, embora caracterize o manifesto sobretudo em cães, também apresenta incidência em felinos e na espécie humana. Além disso, o tratamento dessa doença nos cães pode ser fatal e na espécie humana pode ser agressivo.

Nesse sentido, é recomendável que sejam tomadas medidas preventivas quanto a prováveis geradores de infecção - especialmente nos cães quando da sua locomoção às áreas com grandes proporções de contaminação assim como, o elevado registro de ocorrências não reconhecidas em seres humanos, levando esta patologia a ser caracterizada como negligenciada.

Analisando conforme o contexto do tema proposto nesse trabalho, ressalta-se então a importância de realização de estudos envolvendo a dirofilariose, de modo que essa

patologia seja mais bem reconhecida e identificada, para que haja o estabelecimento de recursos adequados para o tratamento e prevenção necessária.

Diante disso, é indispensável que seja disposta uma maior conscientização dos agentes da saúde para um diagnóstico mais preciso as doenças, mas também uma atenção por parte dos possuidores de cães domésticos, tendo em vista esta espécie ser o maior transmissor da doença.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Carla de. **Prevalência de dirofilariose felina na região do Sado**. 2010. 136 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2010.

AMERICAN HEARTWORM SOCIETY (Estados Unidos). **Orientações atuais para Prevenção, Diagnóstico e Controle da Dirofilariose (Dirofilaria immitis) em cães**. Wilmington: AHS, 2014. 31 p.

BENDAS, A. J. R. et al. Atualização sobre a epidemiologia de dirofilaria immitis na América do sul e no México: Revisão de literatura. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 54, n. 4, p. 319–329, 2017.

BESPALOVA, N.; SEMENOV, S.; ZOLOTYKH, T. **Modern Methods of Etiotropic Therapy and Preventive Measures in Dogs Suffering Dirofilariasis**. International scientific and practical conference “AgroSMART - Smart solutions for agriculture” (AgroSMART 2018). **Anais...** Paris, France: Atlantis Press, 2018. Disponível em: <<https://www.atlantis-press.com/article/55908663>>

BIRCHARD, S. J.; SHERDING, R. G. **Manual Saunders**. São Paulo: Roca Ltda, 1998.

BOWMAN, D. D.; ATKINS, C. E. (2009). **Heartworm biology, treatment, and control**. The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice, pp.1127–58.

CAPELLI, G. et al. Recent advances on Dirofilaria repens in dogs and humans in Europe. **Parasites and Vectors**, v. 11, n. 1, p. 1–21, 2018.

CAVALLAZZI, R. S. et al. Dirofilariose pulmonar humana: relato de sete casos. **Jornal de Pneumologia**, v. 28, n. 2, p. 100–102, 2002.

CAZAUX, N. et al. Dirofilariasis canina: una parasitosis emergente favorecida por el cambio climático. **Ciencia Veterinaria**, v. 21, n. 1, p. 69–80, 2019.

CICARINO, Carla. **Dirofilariose Canina**. 2009. 63 f. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas, São Paulo, 2009.

COMPANION VECTOR-BORNE DISEASE (Alemanha). Bayer. **Heartworm Disease**. ni. Disponível em: <http://www.cvbd.org/en/mosquito-borne-diseases/heartworm-disease/>. Acesso em: 01 fev. 2020.

DANTAS-TORRES, F.; BRIANTI, E.; OTRANTO, D. Dirofilariosis. In: MARCONDES, C. B. (Ed.). **Arthropod Borne Diseases**. Cham: Springer International Publishing, 2017. p. 445–455.

DANTAS-TORRES, F.; OTRANTO, D. *Dirofilariosis in the Americas: A more virulent *Dirofilaria immitis*?* **Parasites and Vectors**, v. 6, n. 1, p. 1, 2013.

ETTINGER, J. S.; FELDMAN, C. E. **Tratado de medicina interna veterinária**. 4. ed. São Paulo, 1997. p.1450.

FARIA, SÉRGIO HENRIQUE DE. **Estudo retrospectivo da dirofilariose cardiopulmonar numa população de canídeos do litoral Alentejano, Portugal**. Orientador: Luís Manuel Madeira de Carvalho. 2015. 63 f. Dissertação (MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA) - UNIVERSIDADE DE LISBOA, Lisboa, 2015. Disponível em: <https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/9142/1/Estudo%20retrospectivo%20da%20dirofilariose%20cardiopulmonar%20numa%20popula%C3%A7%C3%A3o%20de%20can%C3%ADdeos%20do%20Litoral%20Alentejano%2C%20Portugal.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2020.

GARCEZ, L. M. et al. Focos de dirofilariose canina na Ilha do Marajó: Um fator de risco para a saúde humana. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 39, n. 4, p. 333–336, 2006.

GENCHI, C.; BOWMAN, D.; DRAKE, J. Canine heartworm disease (*Dirofilaria immitis*) in Western Europe: Survey of veterinary awareness and perceptions. **Parasites and Vectors**, v. 7, n. 1, p. 1–7, 2014.

GOMES, Bárbara Andreia Jardim. **Doenças parasitárias do cão transmitidas por insectos culicídeos e psicodídeos no Funchal e em Barcelona**. 2009. 140 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2009.

LEWANDOWICZ-USZYNSKA, A.; BORAWSKI, W.; PASTERNAK, G. *Dirofilariosis in humans and animals: Two faces of one disease*. **Postepy Higieny i Medycyny Doswiadczalnej**, v. 73, n. April, p. 109–116, 2019.

MATTOS-JÚNIOR, D. G. **Manual de helmintoses comuns em cães**. 2. ed., Rio de Janeiro: L.F. Livros, 2008. p. 66-81.

MCCALL, J. W. et al. Chapter 4 Heartworm Disease in Animals and Humans. **Advances in Parasitology**, v. 66, n. 08, p. 193–285, 2008.

MOREIRA, H. R. et al. *Dirofilaria immitis* infection in dogs in Algodão Island, Brazilian Amazon. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 39, n. 7, p. 510–515, 2019.

MURO, A. et al. Human dirofilariasis in the European union. **Parasitology Today**, v. 15, n. 9, p. 386–389, 1999.

NAGASHIMA, J. C.; NEVES, M. F.; ZAPPA, V. *Dirofilariose*. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Garça, n. 12, p. 1-7, jan. 2009.

POUBEL IT, LIMA NA, POUBEL R, TEBALDI FB, PIRES MS, MATTOS DG Jr, *et al*. **Avaliação da influência de fatores intrínsecos na infecção por *Dirofilaria immitis* (Leidy, 1856) em cães do Município de Maricá, Estado do Rio de Janeiro**. In: 35º Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária; 2008. p. 1-6.

RAWLINGS CA and Calvert CA: heartworm disease. In Ettinger SJ: **Textbook of Veterinary Internal Medicine**. 3rd ed. Philadelphia, wbSauders, 1989.

SIMÓN, F. et al. Human and animal dirofilariasis: The emergence of a zoonotic mosaic. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 25, n. 3, p. 507–544, 2012.

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

TILLEY, Larry P.; SMITH, Jr; FRANCIS, W. K. **Consulta Veterinária em 5 Minutos: Espécie Canina e Felina**. 3. ed. São Paulo: Manole Ltda., p.380-381, 2008.

URQUHART, G. M.; ARMOUR, J.; DUNCAN, J. L.; DUNN, A. M.; JENNINGS, F. W. **Parasitologia Veterinária**, 2. ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. p. 77- 79.

VIVEKANANDHAN, R. et al. Dirofilariasis : An emerging zoonoses. v. 8, n. 3, p. 3014–3018, 2019.

SOBRE A ORGANIZADORA

MARIA ELANNY DAMASCENO SILVA - Mestra em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro Brasileira - UNILAB, ex-bolsista de pesquisa CAPES e integrante do grupo GEPEMA/UNILAB. Especialista na área de Gestão Financeira, Controladoria e Auditoria pelo Centro Universitário Católica de Quixadá - UniCatólica (2016). Tecnóloga em Agronegócio pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE (2014). Foi estagiária no escritório Regional do SEBRAE-Quixadá/CE entre os anos de 2012 a 2014. Atuou como bolsista técnica e voluntária de pesquisas durante a graduação em Agronegócios. Tem experiência nas áreas de ciências ambientais, ciências agrárias, ciências sociais e recursos naturais com ênfase em gestão do agronegócio, desenvolvimento rural, contabilidade de custos, políticas públicas hídricas, tecnologias sociais, sociobiodiversidade e educação ambiental. Além disso, faz parte da Comissão Técnica-Científica da Atena Editora. Possui publicações interdisciplinares envolvendo tecnologias sociais para o campo, cultura, ensino-aprendizagem, contabilidade rural, poluição e legislação ambiental.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ação pedagógica 35, 37, 38
Agrotóxicos 3, 4, 11, 13, 14
Alagamentos 44, 45, 46, 47, 49, 50
Analistas de riscos 44, 45
Aprendizagem significativa 35, 37, 42
Área protegida 73
Áreas ribeirinhas 44
Assoreamento dos rios 73, 74

C

Campanhas de conscientização 12, 24
Canteiros de obras 61, 62, 64, 65, 68
Coleta seletiva 11, 14, 15, 18, 19, 28, 32, 53
Comprometimento cardiopulmonar 84
Concentração populacional 28
Conservação dos ecossistemas 73
Consumo sem consciência 36
Culinária local 1, 7, 8

D

Descarte adequado 11, 13, 32
Desmatamento 5, 73, 74, 79, 80, 81
Desperdícios com energia e água 62, 63
Discentes 27, 30, 62, 65, 66, 67, 68, 69, 71
Doenças ocupacionais 61
Doença zoonótica 84
Drenagem urbana 44, 45

E

Engenharia Civil 61, 62, 63, 65, 66, 69, 70, 72
Espécies vegetais 1, 3, 7

F

Fiscalização 32, 51, 55, 56, 58, 81

I

Incineradores 53

Instituições educacionais 27

P

Países do Velho Mundo 84

Planos estratégicos 29

Plantas alimentícias não convencionais 1, 3, 9

Política Nacional de Resíduos Sólidos 11, 13, 28, 29, 32, 33, 36

População canina 88

Prática metodológica 27

Prejuízos sociais e financeiros 44, 45

Princípios da sustentabilidade 35, 37, 42

Produtividade agrícola 1, 3

Q

Qualidade de vida 37, 46, 56, 61, 62, 63, 64, 65, 70, 71, 82

R

Rede pública de esgotos 29, 36

Regiões litorâneas 88

Resíduos de serviços de saúde 52, 53, 57, 58, 59

Revolução industrial 52, 64

S

Saúde pública e ambiental 51, 52

Segurança alimentar 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10

Serviços ecossistêmicos 8, 74, 75, 77, 78, 82, 83

🌐 www.atenaeditora.com.br
✉ contato@atenaeditora.com.br
📷 @atenaeditora
📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

MEIO AMBIENTE:

Questões éticas x progresso tecnológico

2

🌐 www.atenaeditora.com.br

✉ contato@atenaeditora.com.br

📷 @atenaeditora

📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

MEIO AMBIENTE:

Questões éticas x progresso tecnológico

2