

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
CAMPUS CECA  
UNIDADE DE ENSINO VIÇOSA  
MEDICINA VETERINÁRIA

FRANCIELLE DOS SANTOS CORREIA

**CONTAMINAÇÃO COM POSSÍVEIS NEMATODA PARASITOS NAS AREIAS DAS  
PRAIAS URBANAS DE MACEIÓ-ALAGOAS**

Viçosa

2022

FRANCIELLE DOS SANTOS CORREIA

**CONTAMINAÇÃO COM POSSÍVEIS NEMATODA PARASITOS NAS AREIAS DAS  
PRAIAS URBANAS DE MACEIÓ-ALAGOAS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Programa de Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Alagoas, como requisito para a obtenção do grau acadêmico em Medicina Veterinária.

Orientador(a): Prof. Dr. Wagner José Nascimento Porto

Viçosa

2022

**Catálogo na fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca Polo Viçosa**  
Bibliotecário Responsável: Stefano João dos santos

C824c Correia, Francielle dos Santos.

Contaminação com possíveis nematoda parasitos nas areias das praias urbanas de Maceió-Alagoas./ Francielle dos Santos Correia. - 2022.

64 f.; il.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Medicina Veterinária) — Universidade Federal de Alagoas, Campus Ceca, Polo Viçosa, 2022.

Orientação: Prof. Dr. Wagner José Nascimento Porto

Inclui bibliografia.

1. Enteroparasitoses. 2. Ancylostoma. 3. I. Título

CDU: 619

## Folha de Aprovação

AUTORA: FRANCIELLE DOS SANTOS CORREIA

### CONTAMINAÇÃO COM POSSÍVEIS NEMATODA PARASITOS NAS AREIAS DAS PRAIAS URBANAS DE MACEIÓ-ALAGOAS

Trabalho de conclusão de curso  
submetido ao corpo docente do  
Programa de graduação em  
Medicina Veterinária da  
Universidade Federal de Alagoas.

 Documento assinado digitalmente  
WAGNER JOSE NASCIMENTO PORTO  
Data: 21/10/2022 10:54:08-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>

---

Professor Dr. Wagner José Nascimento Porto  
(Orientador)

#### Banca Examinadora:

 Documento assinado digitalmente  
CLAUDIA MARIA LINS CALHEIROS  
Data: 24/10/2022 17:44:29-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>

---

Professora Dra. Cláudia Maria Lins Calheiros

 Documento assinado digitalmente  
FERNANDA MARIA ARAUJO DE SOUZA  
Data: 21/10/2022 11:09:02-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>

---

Professora Dra. Fernanda Maria Araújo de Souza

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar gostaria de agradecer a Deus que me deu serenidade e coragem durante a minha caminhada, sem Ele não seria possível chegar aonde cheguei e nem continuar avançando daqui.

Agradeço aos meus pais e meus avós que sempre torceram por mim e me apoiaram a cada segundo desta caminhada, não sou capaz de descrever o quanto os amo.

Deixo meu agradecimento e meu carinho a todas as pessoas que me acompanharam durante essa trajetória, me apoiando e me ajudando em momentos de dúvidas, nunca duvidando da minha capacidade de chegar até aqui. Entre elas estão a Franciely Feijó e Fátima Caroline, que estão na minha vida desde o ensino médio, de onde seguimos juntas à realização desse sonho em comum, sou muito grata por todo apoio e amizade que tiveram por mim. Durante a graduação conheci Juliana Nascimento, Rebecca Ekklecia e Kiara Chaves, não posso nem descrever como sou grata por terem entrado na minha vida, espero grandemente que continuem nela por muito tempo. Muitas foram as pessoas que cruzaram meu caminho e cada uma delas deixou sua marca de forma especial, não consigo citar todos, mas espero que sintam-se todos abraçados, terão sempre a minha gratidão.

Fora da graduação agradeço à Ellen Caroline e José Júnior, aqueles amigos que temos sorte de encontrar, com quem sempre podemos ser nós mesmos, cuja amizade nunca muda, mesmo que sigamos caminhos diferentes, muito obrigada por tudo.

Um agradecimento especial ao meu orientador, que me ajudou grandemente até aqui, obrigada por toda paciência e auxílio.

## RESUMO

As enteroparasitoses são doenças que representam um grande problema num âmbito mundial e refletem um imenso transtorno para a saúde única, pois pode causar desde graves desconfortos até a morte para diversas espécies animais. Tais doenças são mais frequentes em áreas com saneamento básico insuficientes e condições ambientais precárias, uma vez que pode favorecer a proliferação e manutenção de diversos patógenos no ambiente, pondo em risco a saúde do animal e do ser humano. O presente trabalho teve como objetivo analisar e catalogar os parasitos encontrados nas areias de duas praias da cidade de Maceió, no estado de Alagoas (Brasil). As praias escolhidas, Pajuçara e Ponta Verde, fazem parte da rota turística da referente cidade. Foram coletadas amostras da areia de nove pontos diferentes em cada praia, com três profundidades: (1) superfície, (2) 10cm e (3) 20cm. As amostras foram processadas através do método Hoffmann, Pons e Janer, coradas com lugol, e lidas em microscópio. No total foram analisadas 54 amostras, sendo 37% (n=20) positivas para os parasitos intestinais do gênero *Ancylostoma* e *Strongyloides*, com 13% (n=7) positivos na praia de Pajuçara e 24% (n=13) na praia de Ponta Verde. Este resultado pode indicar a contaminação das areias por animais infectados domiciliados, semidomiciliados e errantes que transitam livremente, as fezes contaminadas destes animais associadas a falta de supervisão humana permite que os dejetos fiquem em contato com o solo por tempo indeterminado, trazendo risco de infecção ao homem e demais animais. Com isso são necessárias que medidas profiláticas sobre a transmissão de enteroparasitoses sejam implantadas, assim como o hábito de boas práticas de higiene, para diminuir o risco de infecção.

**Palavra-Chave:** Enteroparasitoses, Ancylostomatidae, *Ancylostoma*, *Strongyloides*, praias, Maceió-Al, Nordeste brasileiro.

## ABSTRACT

The enteroparasitosis are diseases that represent a major problem on a global scale and reflect an immense nuisance to the single health, since they can cause from severe discomfort to death for several animal specimens. These diseases are more frequent in areas with insufficient sanitation and poor environmental conditions, since it can favor the proliferation and maintenance of various pathogens in the environment, endangering the health of the animal and the human being. The present study aimed to analyze and catalog the parasites found in the sands of two beaches in the city of Maceió, in the state of Alagoas (Brazil). The chosen beaches, Pajuçara and Ponta Verde, are part of the tourist route of this city. Sand samples were collected from nine different points on each beach at three depths: (1) surface, (2) 10cm, and (3) 20cm. The samples were processed using the Hoffmann, Pons and Janer method, stained with lugol, and read under a microscope. A total of 54 samples were analyzed, being 37% ( ) positive for the intestinal parasites of the genus *Ancylostoma* and *Strongyloides*, with 13% ( ) positive at Pajuçara beach and 24% ( ) at Ponta Verde beach. This result may indicate the contamination of the sands by infected domiciliary, semi-domiciliary, and stray animals that move freely; the contaminated feces of these animals associated with the lack of human supervision allows the excrements to remain in contact with the soil for an indefinite period of time, bringing risk of infection to humans and other animals. Therefore, it is necessary that prophylactic measures about the transmission of enteroparasitoses be implemented, as well as the habit of good hygiene practices, to decrease the risk of infection.

**Palavra-Chave:** enteroparasitosis; Ancylostomatidae; *Ancylostoma*; *Strongyloides*; beaches; Maceió-Al, brazilian northeast

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> - Estruturas cuticulares presentes em nematoides.....	07
<b>Figura 2:</b> Corte transversal dos grupos parasitários polimiários (A e B), meromiários (C) e holomiários (D). As letras minúsculas representam respectivamente a cutícula (a), hipoderme (b), cordão e nervo dorsal (c), camada muscular (d), nervo dorsolateral (e), oviduto (f), intestino (g), cordão lateral com canal excretor e nervo lateral (h), útero (i), ovário (j), líquido celômico (k), anel nervoso periesofágico (l), esôfago (m), canal excretor (n).....	08
<b>Figura 3</b> - Estruturas esofágicas dos nematoides.....	10
<b>Figura 4</b> - Sistema digestivo (A), sistema reprodutor feminino (B) e sistema reprodutor masculino (C).....	13
<b>Figura 5</b> - Ovo larvado (A), ovo operculado (B), ovo bioperculado (C) e ovo simples (D).....	14
<b>Figura 6</b> - Vermes adultos retirados de cão <i>post mortem</i> (A) e cápsula bucal evidenciando três pares de dentes (B) .....	18
<b>Figura 7</b> - Ovo morulado (A) e ovo larvado (B) de <i>Ancylostoma caninum</i> .....	19
<b>Figura 8</b> - Larvas <i>Strongyloides</i> sp. A imagem (a) evidencia uma larva filariforme na qual o esôfago apresenta-se longo, ocupando cerca de 25% do corpo total (E); a imagem (b) apresenta uma larva rhabditóide na qual o esôfago é curto, dividido em corpus (C), istmo (I) e bulbo (B).....	27
<b>Figura 9</b> - Larvas de <i>Strongyloides</i> . A imagem (A) evidencia machos e fêmeas de vida livre; a imagem (B) apresenta uma fêmea partenogenética.....	29
<b>Figura 10</b> - Ciclo biológico de <i>Strongyloides stercoralis</i> , onde as linhas vermelhas correspondem ao ciclo heterogônico e as linhas azuis correspondem ao ciclo homogônico.....	30
<b>Figura 11</b> - Etapas do processamento. (A) amostras em repouso no cálice de sedimentação; (B) após a última lavagem, lâminas na bancada confeccionadas com lugol.....	38
<b>Figura 12</b> - Gráfico com a porcentagem de positivos nas praias analisadas.....	39
<b>Figura 13</b> - animais errantes transitando pelas praias do referente estudo.....	41

<b>Figura 14</b> - gráfico de porcentagem de amostras positivas quanto a profundidade, sendo mais frequente a 20cm.....	42
<b>Figura 15</b> - gráfico de porcentagem dos parasitos encontrados na praia de Pajuçara.....	44
<b>Figura 16</b> - gráfico de porcentagem dos parasitos encontrados na praia de Ponta Verde.....	45
<b>Figura 17</b> - Animais errantes transitando pelas praias do referente estudo.....	51

## LISTA DE QUADROS E TABELAS

<b>Quadro 1</b> - descrição das principais estruturas derivadas da cutícula.....	06
<b>Quadro 2</b> - descrição da morfologia dos principais tipos de esôfagos de nematoides.....	09
<b>Quadro 3</b> - classificação de acordo com a posição da vulva.....	12
<b>Quadro 4</b> - classificação de acordo com a quantidade de ovários.....	12
<b>Quadro 5</b> - Características dos diferentes tipos de ovos de nematoides.....	14
<b>Quadro 6</b> - Classificação de acordo com a posição dos ovos.....	15
<b>Quadro 7</b> - Particularidades morfológicas das diferentes espécies do gênero <i>Ancylostoma</i> .....	18
<b>Quadro 8</b> - Preferências e transmissão de diferentes espécies de <i>Ancylostoma</i> .....	20
<b>Quadro 9</b> - Descrição das formas clínicas da ancilostomose.....	22
<b>Quadro 10</b> - Características morfológicas das espécies de <i>Strongyloides</i> de importância para a medicina veterinária.....	27
<b>Quadro 11:</b> espécies e hospedeiros de <i>Strongyloides</i> de importância para a medicina veterinária e seu local de parasitismo.....	30
<b>Tabela 1</b> - Pontos de coleta nas praias de Pajuçara.....	35
<b>Tabela 2</b> - Pontos de coleta nas praias de Ponta Verde.....	36
<b>Tabela 3</b> - Resultado das amostras analisadas nas praias de Pajuçara e Ponta Verde.....	41
<b>Tabela 4</b> - Resultados positivos dispostos em forma ordinal e de porcentagem.....	42
<b>Tabela 5</b> - Resultados positivos divididos por gênero de nematoide.....	42
<b>Tabela 6</b> - Resultados positivos da praia de Pajuçara dispostos em forma ordinal e de porcentagem.....	44
<b>Tabela 7</b> - Resultados positivos da praia de Pajuçara divididos por gênero de nematoide.....	44
<b>Tabela 8:</b> resultados positivos da praia da Ponta Verde dispostos em forma ordinal e de porcentagem.....	45
<b>Tabela 9:</b> resultados positivos da praia da Ponta Verde divididos por gênero de nematoide.....	45

## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	01
2	<b>OBJETIVOS</b> .....	03
2.1	Objetivo Geral.....	03
2.2	Objetivos Específicos.....	03
3.	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	04
3.1	Classe Nematoda.....	04
3.1.1	Taxonomia.....	05
3.1.2	Características Morfológicas.....	06
3.1.2.1	Cutícula.....	06
3.1.2.2	Hipoderme.....	07
3.1.2.3	Camada Muscular.....	07
3.1.2.4	Pseudoceloma.....	08
3.1.2.5	Sistema Digestivo.....	08
3.1.2.5.1	Boca e Cavidade Bucal.....	09
3.1.2.5.2	Esôfago.....	09
3.1.2.5.3	Intestino, Reto e Ânus.....	10
3.1.2.6	Sistema Nervoso.....	10
3.1.2.7	Sistema Reprodutor.....	11
3.1.2.7.1	Aparelho Reprodutor Feminino.....	11
3.1.2.7.2	Aparelho Reprodutor Masculino.....	12
3.1.2.8	Ovo.....	13
3.1.3	Ciclo Biológico.....	14
3.1.4	Tratamento.....	16
3.2	Gênero <i>Ancylostoma</i> .....	16
3.2.1	Taxonomia.....	17
3.2.2	Morfologia.....	17
3.2.3	Ciclo Biológico.....	19
3.2.4	Patogenia.....	20
3.2.4.1	<i>Larva Migrans Cutanea</i> .....	21
3.2.5	Sinais Clínicos.....	21

3.2.6	Diagnóstico.....	22
3.2.7	Tratamento.....	23
3.2.8	Prevenção.....	25
3.3	Gênero <i>Strongyloides</i> .....	25
3.3.1	Taxonomia.....	26
3.3.2	Morfologia.....	26
3.3.3	Ciclo Biológico.....	28
3.3.3.1	Ciclo Homogônico.....	28
3.3.3.1.1	Formas de Infecção.....	29
3.3.3.2	Ciclo Heterogônico.....	29
3.3.4	Patogenia.....	31
3.3.5	Sinais Clínicos.....	31
3.3.6	Diagnóstico.....	32
3.3.7	Tratamento.....	33
3.3.8	Prevenção.....	34
4.	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	35
4.1	Coleta.....	35
4.2	Identificação.....	35
4.3	Processamento.....	37
4.4	Leitura das lâminas.....	38
4.5	Análise de dados.....	38
5.	<b>RESULTADOS</b> .....	39
5.1	Análises Parasitológicas das Areias de Acordo Com os Níveis de Profundidade.....	41
6.	<b>DISCUSSÃO</b> .....	46
7.	<b>CONCLUSÃO</b> .....	48
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	49

## 1. INTRODUÇÃO

O convívio pacífico entre seres humanos e animais é algo que ocorre há milhares de anos. Acredita-se, que tal relação teve início através de uma troca onde o cão era utilizado para fins de caça e proteção e o gato para controle de roedores na propriedade. Ao longo do processo evolutivo os laços definidos entre as espécies foram ficando mais estreitos, desse modo os animais domésticos deixam de ser usados em caráter de trabalho e passam a ser cada vez mais necessários nos lares de forma afetiva e emocional. (ARCA BRASIL, 2000; TATIBANA, *et al.*, 2009).

A relação entre humanos e animais traz inúmeras vantagens para ambos, pessoas que têm contato com animais de estimação desde cedo têm mais facilidade para desenvolver os campos sociais, emocionais e educacionais (PADOVANI, 2017). Visto isso tais animais são utilizados também com fins terapêuticos. Existem estudos que apontam benefícios no padrão cardiovascular, aumento de catecolaminas e redução de cortisol de pacientes tratados de diferentes patologias em conjunto com animais, este último intervindo de forma positiva na ansiedade. (DA COSTA *et al*, 2018). Estes benefícios vão além, podendo citar como exemplo a Terapia Assistida por Animais (TAA), definida por Machado *et al* (2008) como “uma prática de critérios específicos, em que o animal é a parte principal do tratamento. Ela parte do princípio de que o amor e a amizade que podem surgir entre seres humanos e animais geram inúmeros benefícios”. O estreitamento de tais laços afetivos traz vantagens também aos animais pois contribui para a evolução nos cuidados especiais, como alimentação, cuidados médicos veterinários, prevenção de doenças, entre outros, o que reflete diretamente na qualidade de vida do pet, com conseqüente aumento da expectativa de vida, tornando-se corriqueiro se deparar com casos de cães e gatos que chegam a viver em média 18 anos, não sendo incomum quando estes excedem essa expectativa (BOEHRINGER INGELHEIM, 2020).

Segundo dados da Associação Brasileira Da Indústria De Produtos Para Animais De Estimação (ABINPET, 2019), existem aproximadamente 144,3 milhões de animais no Brasil, desses 55,9 milhões são cães e 25,6 milhões são gatos, alcançando um crescimento populacional no ano de 2019-2020 de 1,5% e 3,6% respectivamente. Uma pesquisa recente realizada em 2016 pela Gowth From Knowledge (GfK) em 22 países de forma online revelou que 57% dos lares pesquisados possuem animais de estimação, sendo que 33% possuem cães, 23% possuem gatos, 12% possuem aves, 6% possuem peixes e 6% possuem outros animais. (SCHNEIDER, M., 2018). Dados publicados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em

2019, 46% dos lares brasileiros possuíam cães e 19% possuíam gatos, com um crescimento de cerca de 2% de ambos os dados se comparados com os dados do mesmo instituto em 2013.

Em se falando da população de cães errantes e semidomiciliados, dados da Organização Mundial da Saúde (OMS) mostram que no Brasil há cerca de trinta milhões de animais domésticos vivendo nas ruas, tendo este número aumentado exponencialmente durante a pandemia (UNILEÃO, 2020). Esses animais tornam-se motivo de preocupação, pois podem causar moléstias não só a outros pets como a seres humanos e ao meio ambiente. Nesses casos entre as principais preocupações estão o risco de transmissão de doenças, casos de mordidas e ataques, acidentes de trânsito, entre outros (OMS; SMP 1990). Em países tropicais a concentração de cães errantes nas praias pode ser motivo de preocupação, pois a areia se mostra um excelente meio de veiculação de inúmeras espécies de patógenos, incluindo parasitos gastrointestinais que causam bastante prejuízo a saúde de humanos e/ou animais, dentre os quais podemos citar os ancilostomídeos, *Strongyloides stercoralis* e *Toxocara* sp. (PEDROSA *et al.*, 2014).

O contato estreito da relação homem-animal também pode trazer risco à saúde, pois essa proximidade facilita a transmissão de doenças tanto entre animais como entre homem e animal. Segundo Schneider (2018), sintetizando dados publicados pela Organização Pan-Americana de Saúde, as doenças mais comuns de acometerem cães e gatos são as verminoses, um levantamento bibliográfico realizado pela médica veterinária Solange Maria Gennari (2015) aponta que os principais agentes encontrados em exames coproparasitológicos e relatados em diferentes regiões do país são os helmintos do gênero *Ancylostoma* e *Toxocara*.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral:**

Identificar e avaliar a presença de parasitos gastrointestinais de cães e gatos nas areias das praias de Ponta Verde e Pajuçara localizadas na cidade de Maceió/AL.

### **2.2 Objetivos específicos:**

- Identificar os parasitos nematoides encontrados nas análises das amostras da areia das praias;
- Quantificar e catalogar os parasitos nematoides encontrados de acordo com as possíveis categorias taxonômicas da classe Nematoda;
- Quantificar e catalogar os parasitos nematoides de acordo com a estratificação do solo (superfície, mediano e profundo);
- Definir a prevalência entre os possíveis grupos da classe Nematoda encontrados nas análises.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 Classe Nematoda

Os nematoides são helmintos pertencentes a classe Nematoda, que compreende cerca de 500 mil espécies de vermes filiformes funcionalmente bem organizados, com grande variedade de tamanhos e habitat. Os nematoides fazem parte dos seres mais abundantes no mundo, sendo a maioria das espécies de vida livre que habitam praticamente qualquer lugar entre terra e mar, podendo ser encontrado facilmente em testes de água e terra cultivada, porém os nematoides de vida livre não têm capacidade infecciosa. Uma parte menos numerosa de espécies pertencentes à esta classe são classificados como organismos causadores de doença, denominados parasitas, e podem afetar tanto animais vertebrados e invertebrados como plantas. Das 500 mil espécies citadas, aproximadamente 80 mil foram catalogadas como parasitas de animais vertebrados (REY, 2008; MARTINS, 2019).

Diferente dos helmintos que compõem o filo Platyhelminthes, os helmintos pertencentes a classe Nematoda possuem corpo cilíndrico e alongado, seu tamanho pode variar desde milímetros a metros, como exemplo podem ser citados o *Dioctophyme renale* que tem como hospedeiro definitivo principalmente os cães e podem chegar a 1 metro, e o *Placentonema gigantissimum*, parasito de baleias que pode chegar a 8 metros. Outras características marcantes dos nematoides são a simetria bilateral, tubo digestivo completo, sistema nervoso desenvolvido e dimorfismo sexual (NEVES, *et al* 2005; MONTEIRO, 2017).

De acordo com os hábitos alimentares, os nematoides podem ser divididos em três grupos: (1) nematoides de vida livre, que geralmente são microscópicos e podem ser de impacto positivo na fertilidade do solo e cultivos agrícolas; (2) nematoides parasitas de plantas ou fitonematoides, estes são extremamente pequenos medindo em torno de 0,2 a 3,0mm, predominantemente se encontram nas partes das plantas que ficam no nível abaixo do solo, dificultando a visualização do problema, desse modo trazendo grandes prejuízos para agricultura; (3) nematoides parasitas de animais ou zooparasitas, incluindo espécies que podem parasitar animais invertebrados e vertebrados, diferente dos outros grupos os nematoides aqui contidos podem ser visíveis a olho nu e podem causar danos irreparáveis a saúde de humanos e animais de diversas espécies (FERRAZ & BROWN, 2016).

### 3.1.1 Taxonomia

O termo “taxonomia” advém do grego (*táxis*: ordem; *normos*: lei, norma), consiste na ciência que classifica os seres vivos em categorias e sub-categorias a fim de organizar as espécies existentes conhecidas em grupos específicos. A taxonomia moderna foi aplicada pela primeira vez em 1735 na obra *Systema Naturae* pelo naturalista Karl Von Linné, considerado nos dias de hoje como o “pai da taxonomia” pois seu trabalho não apenas constituiu o modelo para a primeira fase da taxonomia como também foi base para a segunda fase. Em 1758 foi publicado de forma inédita por Linné o sistema binário em latim que permitia a classificação de espécies animais, sendo este um fato de extrema importância para a taxonomia zoológica. Os táxons criados por Linné foram reino, classe, ordem, gênero, espécie e variedades, estes foram subdivididos ao longo dos anos por outros autores e são utilizados até hoje (MOURA, 2006; AGANETTE & SOUZA, 2009).

Para fins de entendimento a taxonomia considerada será seguida segundo descrito nos livros Parasitologia Veterinária (Monteiro, 2017) e Parasitologia (Rey, 2008), este último baseado no Comitê de Sistemática e Evolução da Sociedade de Protozoologia, publicada por Levine *et Al* (1980).

**Reino:** Animalia

**Sub-reino:** Metazoa

**Filo:** Nematelminthes

**Classe:** Nematoda

**Subclasse:** Secernentea

**Ordem:** Rhabditida

**Ordem:** Oxyurida

**Ordem:** Ascaridida

**Ordem:** Strongylida

**Ordem:** Spirurida

**Subclasse:** Adenophorea

**Ordem:** Enoplida

### 3.1.2 Características Morfológicas

Embora possa haver bastante variação entre as espécies, as características típicas incluem a forma cilíndrica, sem segmentos, filiforme, alongada, com simetria bilateral e dimorfismo sexual. Como citado anteriormente, o tamanho do nematoda pode variar entre milímetros e metros, porém de forma geral as fêmeas de uma espécie são maiores que os machos da mesma espécie (NEVES, 2004; REY, 2008).

#### 3.1.2.1 Cutícula

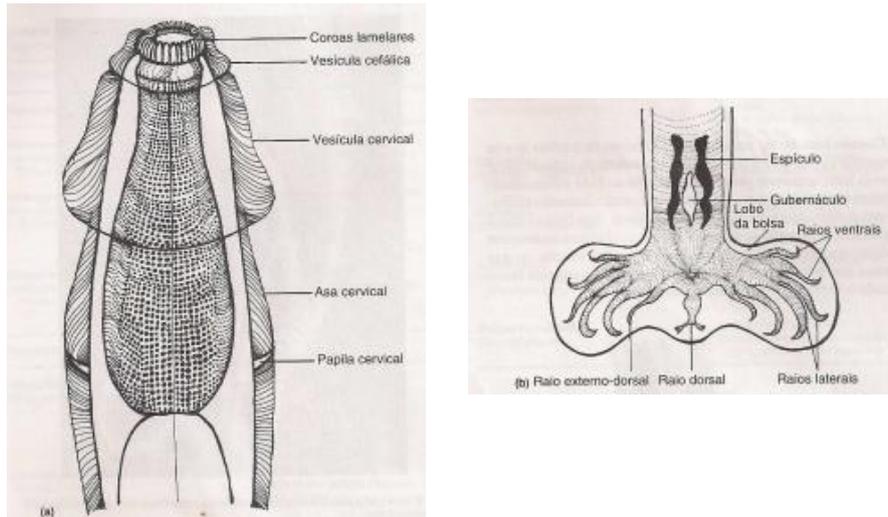
A camada mais externa do corpo do nematoide chama-se cutícula, consiste em um revestimento epitelial incolor formado pela hipoderme que têm as importantes funções de proteção e auxílio da ação de locomoção pelos músculos (REY, 2008; URQUHART, G. M., 1998). Esta camada geralmente é enrijecida para conferir proteção e pode ser lisa ou haver leves estriações, possui também capas protetoras composta principalmente de proteínas, em algumas espécies foram encontradas até nove capas no verme adulto. Pode ser revestida por queratina e/ou ter a presença de enzimas que protegem o nematodo da destruição por ação enzimática digestiva do hospedeiro (NOBLE e NOBLE, 1965).

**Quadro 1:** descrição das principais estruturas derivadas da cutícula.

<b>Coroas Lamelares</b>	Estruturas externas ou internas; função desconhecida, acredita-se que auxilia na fixação do parasito na mucosa ou age impedindo a entrada de material estranho na cápsula bucal.
<b>Papilas Cervicais e Caudais</b>	Quando presentes localizam-se respectivamente anteriormente ao esôfago e posteriormente a cauda, são digitiformes e possuem função sensorial ou de sustentação.
<b>Asas Cervicais e Caudais</b>	Consiste em estruturas semelhantes a asas, quando presente localizam-se na região esofágica e caudal, respectivamente
<b>Bolsa Copulatória</b>	Estrutura presente no macho, importante na diferenciação de algumas espécies, consiste em uma derivação de asas caudais prolongadas, sustentadas pelos raios da bolsa.

**Fonte:** URQUHART, 1998.

**Figura 1:** estruturas cuticulares presentes em nematoides.



**FONTE:** URQUHART, 1998.

### 3.1.2.2 Hipoderme

A hipoderme consiste numa estrutura localizada entre a cutícula e a camada muscular, constituída por quatro cordões longitudinais, sendo estes dois cordões laterais, que abrigam os canais excretores, um cordão mediano-dorsal e um cordão mediano-ventral. (REY, 2008).

### 3.1.2.3 Camada Muscular

A camada muscular fica abaixo da hipoderme, é composta por fibrocélulas fusiformes dispostas paralelamente ao comprimento do parasito, a musculatura somática é dividida em faces dorsal e ventral de acordo com os cordões laterais da hipoderme, estas são anexadas aos nervos mediais por um processo citoplasmático, o que possibilita a locomoção a partir de contrações independentes dos músculos correspondentes. (REY, 2008; BOWMAN, 2010).

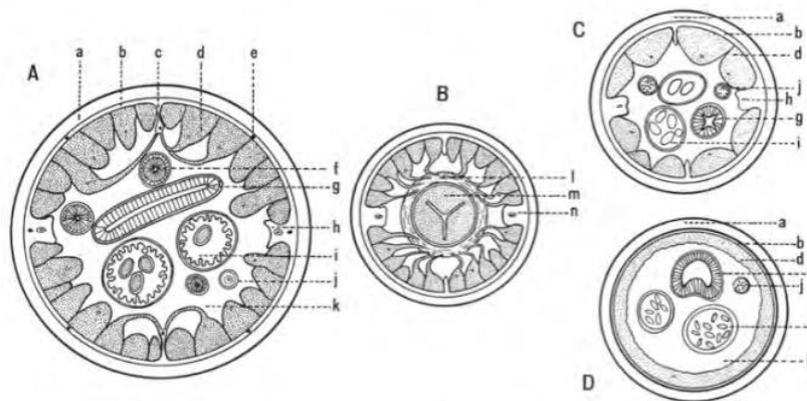
Os nematoides podem ser divididos em grupos de acordo com a disposição das células musculares (figura 2), tal identificação pode ser feita através da histopatologia e auxilia na identificação de gêneros e espécie. Dá-se o nome de “meromiários” aos indivíduos com uma camada muscular composta por poucas células por campo, duas ou três fileiras de células. Dá-se o nome de “polimiários” aos indivíduos que contém um elevado número de células musculares por campo, comum em espécies grandes. Dá-se o nome de “holomiários” aos

indivíduos que possuem uma camada contínua. Como exemplo pode-se citar os gêneros *Enterobius*, *Ascaris* e *Trichuris*, respectivamente (REY, 2008; BARROS, 2015).

### 3.1.2.4 Pseudoceloma

Após a musculatura encontra-se uma cavidade chamada de pseudoceloma por não ser revestida por endotélio (REY, 2008). Nesta cavidade estão situados os órgãos internos banhados pelo líquido celomático (BARROS, 2015). A composição de tal líquido é complexa, sabe-se que na ausência de sistema vascular os nutrientes absorvidos pelo intestino e a oxihemoglobina, que penetra através da cutícula chegam aos demais órgãos através de sua circulação, esta se dá através da contratura muscular (REY, 2008; NEVES, 2004).

**Figura 2:** corte transverso dos grupos parasitários polimiários (A e B), meromiários (C) e holomiários (D). As letras minúsculas representam respectivamente a cutícula (a), hipoderme (b), cordão e nervo dorsal (c), camada muscular (d), nervo dorsolateral (e), oviduto (f), intestino (g), cordão lateral com canal excretor e nervo lateral (h), útero (i), ovário (j), líquido celômico (k), anel nervoso periesofágico (l), esôfago (m), canal excretor (n).



FONTE: REY, 2008.

### 3.1.2.5 Sistema Digestivo

Apesar da grande diversidade alimentar, o sistema digestivo é bastante semelhante entre as espécies. É constituído por uma estrutura em forma tubular que pode ser segmentada em três partes: estomodeu ou intestino anterior, que compreende a boca e o esôfago, intestino médio e proctodeu, ou intestino posterior, que compreende o reto e, nos machos, a cloaca e estruturas anexas (URQUHART, 1998; REY, 2008).

### 3.1.2.5.1 Boca e Cavidade Bucal

Tais características variam de acordo com a espécie. Podem ser encontrados exemplares com boca simples e sem cavidade bucal, com dois a seis lábios ou interlábios, coroa franjada na parte superior, cavidade bucal arredondada, hexagonal ou triangular. Há também espécies hematófagas que possuem dentes na cavidade bucal ampla e volumosa, estas espécies ao se alimentar retiram um tampão mucoso que é digerido por enzimas secretadas por glândulas adjacentes e alguns ainda secretam uma substância anticoagulante que possibilita o sangramento contínuo do hospedeiro até minutos depois do nematoide mudar seu local de alimentação. Os vermes que possuem cavidade bucal pequena ou não a possuem geralmente se alimentam de líquidos corpóreos, produtos digestivos, fragmentos celulares ou conteúdo do bolo alimentar (URQUHART, G. M., 1998; MONTEIRO, S. G., 2017).

### 3.1.2.5.2 Esôfago

Trata-se de um tubo muscular com células glandulares que impulsiona o alimento para o intestino por movimentos peristálticos que se dá através de um sistema de válvulas localizadas no bulbo posterior ou na junção do esôfago com o intestino (REY, 2008). As formas esofágicas podem variar de acordo com o grupo taxonômico pertencente, é uma característica de grande utilidade na identificação das espécies (MONTEIRO, 2017; TAYLOR, 2017).

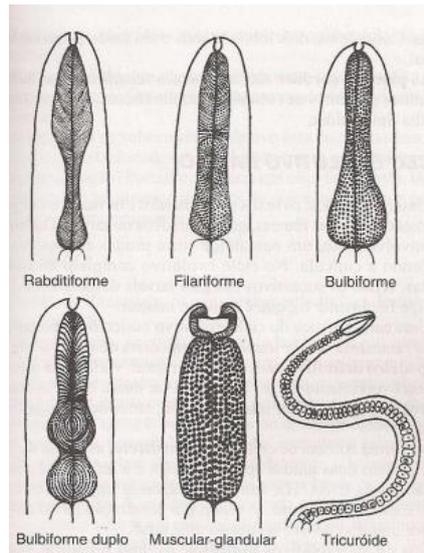
Anatomicamente o esôfago é um órgão que demonstra complexidade em grande parte dos exemplares pois é constituído de um bulbo anterior, ístimo e bulbo posterior, as formas e alongamentos mudando suas características de acordo com a espécie. Em exemplares com maior evolução este órgão torna-se menos complexo apresentando-se como uma estrutura claviforme e homogênea que se liga ao intestino, como exemplo pode ser citado o gênero *Ascaris* (TRAVASSOS, 1950).

**Quadro 2:** descrição da morfologia dos principais tipos de esôfagos de nematoides.

<b>Filariforme</b>	Levemente espessado na parte posterior;
<b>Rabbitiforme</b>	Com duas dilatações, a anterior maior que a posterior, frequentemente encontrada em larvas pré-parasitárias e adultos de vida livre;
<b>Tricuróide</b>	Formado por uma camada de células de forma linear;
<b>Muscular-glandular</b>	Formado por uma camada muscular anterior e uma camada glandular posterior;
<b>Bulbiforme</b>	Com uma dilatação na porção posterior;
<b>Bulbiforme-duplo</b>	Apresentam duas dilatações na porção posterior.

**FONTE:** URQUHART, 1998.

**Figura 3:** estruturas esofágicas dos nematoides.



**FONTE:** URQUHART, 1998.

### 3.1.2.5.3 Intestino, Reto e Ânus

Consiste num tubo simples que tem a parede interna revestida por uma camada simples de células epiteliais, ou sincício, tais células possuem microvilosidades que elevam sua capacidade de absorção. A região anterior do órgão se apresenta predominantemente secretora enquanto que a região posterior faz a absorção dos nutrientes (URQUHART, 1998; REY, 2008).

O sistema excretor é mais primitivo, o reto é revestido por uma cutícula e termina em uma pequena abertura transversal que é comandada por um músculo que o mantém fechado (REY, 2008). Os nematoides pertencentes a subclasse Secernentea apresentam condutos longitudinais que têm contato com o meio exterior através de um poro ventral, já os exemplares pertencentes a subclasse Adenophorea apresentam apenas uma glândula em posição cervicoventral que se abre ao meio exterior através de um conduto curto que se liga a um poro na linha média ventral (NOBLE&NOBLE, 1965).

### 3.1.2.6 Sistema Nervoso

O sistema nervoso é similar em todas as espécies de nematoides, é constituído por um anel nervoso formado por células ganglionares que se encontra localizado ao redor do esôfago.

Vários nervos se originam desse anel e parte em diferentes direções sendo seis localizados na parte posterior do corpo e seis na parte anterior (REY, 2008).

De uma forma geral os helmintos possuem várias terminações nervosas sensitivas espalhadas pelo corpo. Na extremidade anterior, de tamanho reduzido em nematoides parasitas, formando um círculo constituído por seis papilas labiais externas e seis internas, além de quatro papilas cervicais formando um terceiro círculo. As papilas sensitivas encontradas na cloaca dos machos, chamadas papilas genitais, têm a finalidade de auxiliar na hora da cópula. Ainda na extremidade anterior há quimiorreceptores, nominados anfídios, que se ligam a um par de glândulas anfídias, estas unicelulares localizadas próximo ao esôfago, produzem uma substância anticoagulante que auxilia na alimentação de parasitas hematófagos (REY, 2008).

### **3.1.2.7 Sistema Reprodutor**

Diferente dos vermes pertencentes ao filo Plathelmyntes, os exemplares desta classe em sua maioria apresentam dimorfismo sexual, ou seja, seus exemplares apresentam aparelho reprodutor masculino e feminino separados. Os órgãos sexuais se encontram livre na cavidade pseudocelomática (figura 2) e no ato da cópula o macho insere os espículos na vulva da fêmea, os gametas são liberados e migram para o útero e o oviduto, órgão que funciona como reservatório (MONTEIRO, 2017).

#### **3.1.2.7.1 Aparelho Reprodutor Feminino**

Nas espécies nematodas as fêmeas têm comprimento maior que os machos e na maioria o sistema reprodutor inclui dois ovários, dois ovidutos, um útero, um ovojetor, uma vagina e uma vulva (MONTEIRO, 2017).

Sua organização morfológica consiste em um ou dois túbulos que se juntam dando origem a vagina, esta se abre em uma vulva localizada na porção anterior do corpo da fêmea. As extremidades distais destes túbulos dão origem aos ovários, logo em seguida vem os ovidutos e o útero (NOBLE&NOBLE, 1965).

Os ovidutos funcionam como receptáculo seminal, que fica armazenado no útero onde ocorre a fecundação dos óvulos, o desenvolvimento dos ovos e, em algumas espécies, o início

do processo embrionário, há também as espécies as quais o processo é completo no útero e as fêmeas concebem larvas (REY, 2008).

A seguir nos quadros 3 e 4 estão descritas algumas classificações morfológicas das fêmeas de acordo com Monteiro (2017) e Noble&Noble (1965):

**Quadro 3:** classificação de acordo com a posição da vulva

<b>Opistodelfas</b>	A vulva se localiza próximo da parte anterior do corpo, nestes casos o útero fica próximo à parte posterior do corpo;
<b>Prodelfas</b>	A vulva se localiza na parte posterior do corpo, nestes casos o útero se encontra na parte anterior;
<b>Anfidelfas</b>	A vulva se localiza no meio do corpo, nestes casos o útero é dividido e os ovários ficam um de cada lado.

**Fonte:** MONTEIRO, 2017.

**Quadro 4:** classificação de acordo com a quantidade de ovários

<b>Monodélficas</b>	Fêmeas que possuem um ovário;
<b>Didélficas</b>	Fêmeas que possuem dois ovários;
<b>Polidélficas</b>	Fêmeas que possuem mais de dois ovários. Condição é rara.

**Fonte:** NOBLE&NOBLE, 1965.

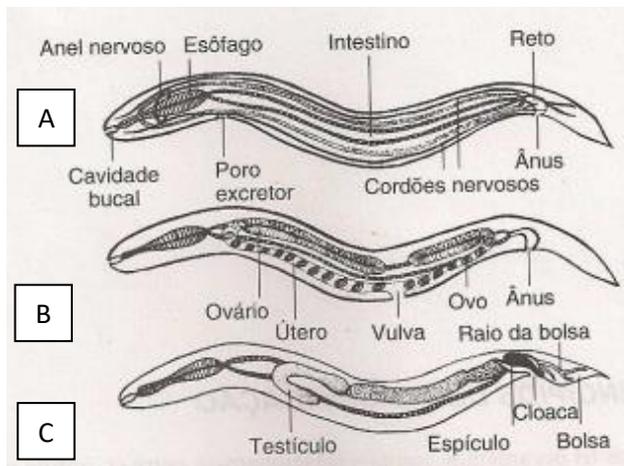
### 3.1.2.7.2 Aparelho Reprodutor Masculino

O aparelho reprodutor masculino da maioria das espécies nematóides conta com um ou dois testículos, dois canais deferentes, um canal ejaculador, um ou dois espículos para a condução do sêmen, um gubernáculo e uma bolsa copuladora (MONTEIRO, 2017).

Grande parte das espécies parasitas apresentam um testículo que dá origem ao canal deferente, este conta com uma dilatação, denominada vesícula seminal, onde ficam armazenados os espermatozoides. Logo após se encontra um envoltório muscular denominado canal ejaculador, na extremidade distal deste estão as glândulas prostáticas que secretam uma substância adesiva para auxílio durante a cópula. Os espículos são órgãos acessórios que podem ser impulsionados para fora ou retraídos para um divertículo da cloaca chamada de “bolsa do espículo”, têm a função sensitiva tátil, auxiliando no momento da cópula. O gubernáculo é uma estrutura que se origina a partir da esclerotização da parede posterior da bolsa do espículo e tem como função guiar os espículos no ato da cópula. A extremidade posterior de alguns espécimes termina em uma estrutura semelhante a um sino, denominada bolsa copuladora e tem função de

fixar o macho na fêmea durante a cópula, estas podem ou não conter raios bursais com diferentes características que auxiliam na identificação das espécies (NOBLE&NOBLE, 1965; REY, 2008).

**Figura 4:** Sistema digestivo (A), sistema reprodutor feminino (B) e sistema reprodutor masculino (C).



**Fonte:** URQUHART, 1998.

### 3.1.2.8 Ovo

Os ovos de nematoides variam significativamente de forma, tamanho, cor e estrutura, porém em sua maioria, segundo Rey (2008) e Monteiro (2017), são constituídos por três camadas:

**Membrana Interna:** camada impermeável, muitos autores acreditam ser constituída por lipídeos, porém nas espécies do gênero *Ascaris* mostrou-se constituída por glicosídeos esterificados;

**Membrana Quitinosa:** mesmo associada a proteínas é a única camada de quitina nos nematoides;

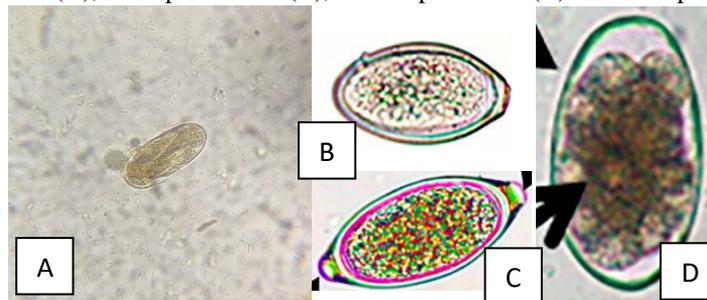
**Membrana Proteica:** formada a partir de secreções da parede uterina, apresenta-se com uma forma irregular e confere resistência as condições ambientais.

Segundo Monteiro (2017), os ovos de nematoides parasitas mais comuns encontrados podem ser classificados de acordo com a sua morfologia em:

**Quadro 5:** Características dos diferentes tipos de ovos de nematoides

<b>Operculado</b>	Apresenta uma protuberância em uma das extremidades, como exemplo pode ser citado o gênero <i>Oxyuris</i> ;
<b>Bioperculado</b>	Apresenta uma protuberância em cada extremidade, como exemplo pode ser citado o gênero <i>Trichuris</i> ;
<b>Larvado</b>	Apresenta uma larva formada em seu interior, como exemplo pode ser citado o gênero <i>Strongyloides</i> ;
<b>Simple</b>	Apresenta casca lisa e não há protuberâncias, como exemplo pode ser citado o gênero <i>Ascaris</i> .

Fonte: MONTEIRO, 2017.

**Figura 5:** Ovo larvado (A), ovo operculados (B), ovo bioperculado (C) e ovo simples (D).

Fonte: Arquivo Pessoal e CRMV-MG. Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia, nº 92 - maio de 2019.

### 3.1.3 Ciclo Biológico

Os ciclos biológicos das espécies incluídas nessa classe, desde aquáticos a terrestres, parasitos de animais ou plantas, variam consideravelmente de acordo com as suas especificações, dessa forma não tem como determinar um ciclo padrão, aconselha-se que os ciclos sejam estudados cuidadosamente de acordo com a espécie alvo.

Sabe-se que os nematoides são dimórficos, dessa maneira faz-se necessário que haja cópula entre macho e fêmea para que ocorra a fecundação, salvo algumas espécies que apresentam fêmeas partenogênicas, ou seja, com a capacidade de autofecundação, como é o caso dos vermes parasitários do gênero *Strongyloides*. (URQUHART, 1998; MONTEIRO, 2017).

**Quadro 6:** classificação de acordo com a posição dos ovos

<b>Ovíparas</b>	Fazem a postura de ovos sem segmentação ( <i>Ancylostoma</i> sp.);
<b>Vivíparas</b>	Fazem a postura de larvas, pois os ovos eclodem antes de estarem no meio externo ( <i>Strongyloides stercoralis</i> );
<b>Ovovivíparas</b>	Fazem a postura de ovos contendo um embrião ou larva formada ( <i>Strongyloides westerii</i> );

Fonte: MONTEIRO, 2017.

Segundo descrito por Monteiro (2017), as formas de infecção do hospedeiro podem se dar por picada de insetos (*Dirofilaria immitis*), ingestão de ovos (*Ancylostoma duodenale*), ingestão de larvas, ingestão de hospedeiro intermediário e penetração cutânea (*Ancylostoma caninum*).

A eclosão dos ovos no ambiente se dá através de fatores ambientais favoráveis de temperatura e umidade e de enzimas secretadas pelas larvas quando estão prontas para sair, que digerem a membrana interna do ovo possibilitando a passagem de água do ambiente, esta é absorvida pela larva que se torna capaz de romper o restante do ovo. Quando a forma infectante é o ovo larvado as enzimas secretadas pelo hospedeiro colaboram com o rompimento do ovo assim como as enzimas da larva, os estímulos variam de acordo com o local de eclosão do ovo, porém acredita-se que o dióxido de carbono dissolvido seja essencial na maioria dos casos (TAYLOR, 2017).

Durante sua evolução as larvas mudam em estádios larvais denominados L1, L2, L3, L4 e L5 (ou adulto), onde há alteração da cutícula que reveste o corpo, tornando-as mais resistente à ação do mecanismo de defesa do local atuante (TAYLOR, 2017). Diferente do que ocorre com os artrópodes, os vermes nematoides têm a capacidade de crescimento mesmo após cessarem as ecdises, pois a cutícula acompanha o crescimento do corpo (REY, 2008).

Na maioria dos ciclos parasitários de importância para a medicina veterinária as larvas precisam passar por duas ecdises, dessa forma as larvas em estágio larval L3 são consideradas infectantes para o hospedeiro definitivo, estas ecdises podem ocorrer no meio externo ou em um hospedeiro intermediário de acordo com a necessidade da espécie envolvida, já as ecdises restantes ocorrem no hospedeiro definitivo, podendo ser em seu local de parasitismo ou em outros órgãos de acordo com a necessidade da espécie envolvida (URQUHART, G. M., 1998).

### 3.1.4. Tratamento

De um modo geral há vários protocolos desenvolvidos para prevenção em animais, um dos protocolos para filhotes indica que seja feita a primeira dose do vermífugo com 15 dias de vida, repetido com 30 dias e mensalmente até 6 meses, a partir daí fazer a vermifugação a cada 3 meses com reforço após 15 dias, outro indica a primeira dose com 3 semanas, repetida com 6 semanas e 9 semanas, sendo repetida a cada 3 meses, com dose de reforço após 15 dias, para adultos preconiza-se a vermifugação de 3 a 5 meses com dose de reforço a cada 15 dias, outro protocolo indica a vermifugação de animais adultos que vivem em área endêmica seja feita a cada 3 meses e os animais com acesso reduzido e controlado a rua seja vermifugado anualmente, em se tratando de cadelas prenhas, vermifugar antes da cobertura, uma semana antes do parto e três semanas após, para a prevenção de *Dirofilaria immitis* recomenda-se a administração mensal ou o uso de coleiras antiparasitárias (MELO *et al*, 2021; TOPDOG; CANEX PLUS).

O uso de anti-helmínticos como prevenção é controverso devido ao risco de resistência parasitária, assim como a ineficácia do protocolo de prevenção por ser feito em tempo ineficiente ou com drogas que não abrangem o parasito responsável pela infecção. Um estudo realizado por Castro e sua equipe (2019) realizaram um estudo nos Estados Unidos onde detectaram a resistência de *Ancylostoma caninum* a diferentes drogas, entre elas as lactonas macrolíticas, pirantel e benzimidazóis. Dessa forma defende-se os protocolos individualizados após reunir todos os dados do animal referente, incluindo exames coproparasitológicos, o que permite um tratamento mais eficaz e específico (DIAS, 2018; SOUZA *et al*. 2021).

### 3.2 Gênero *Ancylostoma*

As parasitoses gastrointestinais são doenças que configuram um grande problema num âmbito mundial, fazem parte da lista de doenças negligenciadas da Organização Mundial da Saúde (OMS) e representam um imenso transtorno para a saúde única, pois pode causar desde graves desconfortos até a morte. Essas parasitoses, assim como várias outras doenças, estão presentes com maior frequência em áreas carentes devido à falta de saneamento básico já que a ausência de tais práticas ou práticas inadequadas favorecem a infecção (CNN, 2021).

O gênero *Ancylostoma* abriga espécies de nematoides hematofágicos parasitas de canídeos, felídeos e homem, na medicina veterinária as espécies mais comumente associadas

as infecções são *A. caninum* e *A. braziliense*, este é o gênero de maior prevalência no país, variando entre 6-95% dependendo da região estudada (TAYLOR, 2017; SANTOS, 2019).

A ancilostomose é uma das afecções gastrointestinais negligenciadas mais comuns no país, causada pelo parasita do gênero *Ancylostoma*, tem ampla distribuição geográficas, sendo comuns os casos em regiões tropicais e temperadas, vale ressaltar que infecções por *A. ceylanicum* é mais comum na Ásia, sendo raros os casos no Brasil. Estima-se que até o final do século XX haviam cerca de um bilhão de indivíduos infectados no mundo (NEVES, 2004; CHIEFFI, 2008). Segundo o Inquérito Nacional da Prevalência da Esquistossomose e Geohelminthoses (INPEG, 2018) foram constatados no Brasil 5.192 casos de ancilostomoses com eliminação de ovos em humanos entre 7-17 anos.

### 3.2.1 Taxonomia

**Ordem:** Strongylida

**Superfamília:** Ancylostomatoidea

**Família:** Ancylostomatidae

**Subfamília:** Ancylostomatinae

**Gênero:** *Ancylostoma*

**Espécie:** *Ancylostoma caninum*

*Ancylostoma ceylanicum*

*Ancylostoma braziliense*

*Ancylostoma tubaeforme*

*Ancylostoma duodenale*

### 3.2.2 Morfologia

Os parasitos do gênero *Ancylostoma* possuem coloração vermelho-acinzentadas quando a fresco devido aos hábitos alimentares hematofágicos, a extremidade anterior apresenta-se curvada dorsalmente justificando o apelido de “verme-gancho”, apresentam cápsula bucal bem

desenvolvida com dentes (figura 6), coroas lamelares ausentes e esôfago musculoso e claviforme (TAYLOR, 2017; MONTEIRO, 2017). Os ovos apresentam-se simples, morulado, contendo casca fina e dupla, e medem cerca de 56-75 $\mu$ m de comprimento por 34-45 $\mu$ m de largura (CRMV-MG, 2019).

Há ainda particularidades entre as espécies que são de grande importância para a identificação, algumas sendo expressas no quadro a seguir:

**Quadro 7:** particularidades morfológicas das diferentes espécies do gênero *Ancylostoma*.

<i>Ancylostoma caninum</i>	As fêmeas medem entre 15-20mm e os machos medem cerca de 12mm; apresentam três pares de dentes marginais, um par de dentes ventrolateral e um canal dorsal;
<i>Ancylostoma brasiliense</i>	As fêmeas medem entre de 6-10mm e os machos entre 5-7,5mm; cápsula bucal subglobular profunda; um par de dentes grandes e um par de dentes pequenos; machos apresentam dois espículos de tamanho médio; fêmeas apresentam abertura vulvar no meio do corpo;
<i>Ancylostoma Ceylanicum</i>	Muito semelhante a <i>A. brasiliense</i> ; possui um par de dentes ventrais maior;
<i>Ancylostoma tubaeforme</i> (sinonímia: <i>Strongylus tubaeforme</i> )	As fêmeas medem cerca de 12-15mm e os machos medem cerca de 10mm; cápsula bucal profunda; três dentes em cada lado da cápsula bucal; espículos maiores que <i>A. caninum</i> ;
<i>Ancylostoma duodenale</i>	Medem cerca de 8-13mm; um par de dentes grandes e um par de dentes pequenos.

Adaptado de MONTEIRO, 2017; TAYLOR, 2017; CRMV-MG, 2019.

**Figura 6:** vermes adultos retirados de cão *post mortem* (A) e cápsula bucal evidenciando três pares de dentes (B).



**FONTE:** MONTEIRO, 2017.

**FIGURA 7:** ovo morulado (A) e ovo larvado (B) de *Ancylostoma caninum*.



**FONTE:** Arquivo pessoal, 2022.

### 3.2.3 Ciclo Biológico

Os ovos contendo entre 2-8 blastômeros são depositados no ambiente através das fezes, em condições ambientais favoráveis as larvas em estágio larval L1 eclodem, passam a L2 e logo após a L3 em cerca de 5 dias. A infecção do hospedeiro pode se dar de três maneiras: penetração percutânea, ingestão de larvas L3 ou ingestão de hospedeiros paratênicos contendo L3. No primeiro caso a larva migra para a corrente sanguínea e alcançam os pulmões, no segundo caso pode penetrar na mucosa oral ou ser deglutida onde penetram na mucosa intestinal alcançando a circulação para o fígado, coração e pulmão, assim como no terceiro caso. Quando por penetração percutânea ou na mucosa oral as larvas L3 chegam aos pulmões e evoluem para L4 nos brônquios ou na traqueia, logo após são deglutidas e chegam ao intestino delgado onde tornam-se adultas e fixam-se na mucosa do órgão, realizando a alimentação hematofágica (MONTEIRO, 2017; TAYLOR, 2017).

Partes das larvas que migram para o pulmão vão para a parede intestinal e musculo esquelético onde entra em um estado de hipobiose, em condição de prenhez estas larvas reativam e são eliminadas pelo leite durante cerca de 3 semanas após o parto, porém não há transmissão transplacentária. A condição de hipobiose também permite a resistência da infecção, pois o tratamento antihelmíntico não alcança essas larvas, após a vermifugação as larvas latentes reativam e migram para o intestino delgado, dando continuidade à infecção (BOWMAN, 2010; MONTEIRO, 2017). O período pré-patente tem duração em torno de 14-21 dias, exceto para *A. duodenale*, pois necessitam de 5 semanas. Um cão infetado tem a capacidade de expor no ambiente cerca de milhões de ovos por dia (TAYLOR, 2017).

O ciclo biológico de *A. brasiliense* é semelhante ao descrito anteriormente, porém não há transmissão transmamária, assim como *A. ceilomanicum* e *A. tubaeforme* (TAYLOR, 2017).

**Quadro 8:** preferências e transmissão de diferentes espécies de *Ancylostoma*.

ESPÉCIE	HOSPEDEIRO	LOCAL DE INFECÇÃO	TRANSMISSÃO
<i>Ancylostoma caninum</i>	Canídeos domésticos e selvagens; ocasionalmente humanos	Intestino delgado	Fecal-oral, oral, penetração percutânea, transmamária
<i>Ancylostoma brasiliense</i>	Canídeos domésticos e selvagens; gatos	Intestino delgado	Fecal-oral, oral, penetração percutânea
<i>Ancylostoma ceylanicum</i>	Cães; felídeos domésticos e selvagens; ocasionalmente humanos	Intestino delgado	Fecal-oral, oral, penetração percutânea
<i>Ancylostoma tubaeforme</i> (sinonímia: <i>Strongylus tubaeforme</i> )	Gatos	Intestino delgado	Fecal-oral, oral, penetração percutânea
<i>Ancylostoma duodenale</i>	Humanos; primatas	Intestino delgado	Fecal-oral, oral, penetração percutânea, transmamária

Adaptado de MONTEIRO, 2017; TAYLOR, 2017.

### 3.2.4 Patogenia

Ao penetrar na pele as larvas podem causar uma lesão pruriginosa e consequente reação inflamatória local, em casos mais graves pode haver eczema úmido e ulceração, afetando principalmente a região interdigital (DA COSTA, 2012; TAYLOR, 2017). Durante a sua migração as larvas penetram no parênquima pulmonar, em casos de grandes infecções esta migração pode causar uma reação inflamatória local, também ocasiona infecção bacteriana secundária. Em filhotes pode ser observado tosse e tacpinéia (RIBEIRO, 2004).

Cerca de 8 dias após a infecção a larva torna-se adulto e se fixa a parede do intestino delgado, dando início ao espólio de sangue. Um verme adulto normalmente alimenta-se de aproximadamente 0,1ml de sangue por dia. Em infecções intensas, com grande número de parasitas o animal pode desenvolver anemia grave, observada principalmente em filhotes já que casos de transmissão transmamária é frequentemente associada a anemia grave. Sabe-se que os filhotes são susceptíveis pelos baixos níveis de ferro, animais com idade superior a um ano e em boas condições nutricionais tendem a ter infecções mais brandas, pois há uma resposta

medular compensatória da perda sanguínea por um determinado período de tempo. Em infecções prolongadas o hospedeiro desenvolve deficiência de ferro, resultando em anemia microcítica hipocrômica no hemograma. Outro achado importante é a hipoproteïnemia causada pela perda sanguínea que ocasiona edema subcutâneo e no mesentério (TAYLOR, 2017).

A espécie de maior importância para a medicina veterinária é *A. caninum*, pois as demais espécies não causam um quadro clínico tão severo. A infecção por *A. brasiliense*, apesar de causar hipoalbuminemia resultante do extravasamento do plasma sanguíneo, não tem como característica a anemia pois os exemplares dessa espécie não são vermes hematófagos, podem causar desordem digestiva leve e diarreia branda nos pets. A importância clínica dessa espécie está no fato de ser a principal causadora de larva migrans cutânea, enfermidade explicada em detalhes no tópico seguinte (MONTEIRO, 2017).

#### **3.2.4.1 Larva Migrans Cutânea (LMC)**

Com nome popular de “bicho geográfico”, “dermatite serpiginosa” e “dermatite pruriginosa”, a LMC trata-se de uma infecção da pele causada pela penetração percutânea do agente etiológico, parasitos pertencentes a família Ancylostomatidae. A espécie mais comumente associada aos casos de LMC é *Ancylostoma brasiliense*. (BOWMAN, 2010).

O homem enquadra-se como hospedeiro acidental, já que as larvas L3 não têm a capacidade de penetrar a junção dermoepidérmica da pele humana, sendo assim morrem ainda na epiderme, porém antes de morrerem causam grande incômodo com sua migração, formando lesões que se assemelham a túneis por marcar o caminho percorrido pelo verme que se move alguns milímetros por dia formando um desenho irregular caracterizado por uma linha escura ao decorrer da pele, as lesões tendem a desaparecer algumas semanas após a morte do ancilostomídeo. As áreas corpóreas afetadas mais comuns são os pés, as pernas, as mãos e os antebraços principalmente de crianças por terem uma tendência maior a entrar em contato com o solo contaminado. O hospedeiro não nota a penetração do verme de imediato, em caso de sensibilidade pode haver pontos eritematosos e prurido (BONATTO, 2013; NELSON, 2015).

#### **3.2.5 Sinais Clínicos**

As manifestações clínicas em cães e gatos resultantes de parasitismo geralmente são inespecíficas, nesse caso o sinal mais importante é a palidez da mucosa que indica a anemia,

aguda ou crônica, instaurada pela perda de sangue decorrente do espólio do verme (NELSON, 2015). Cães com ancilostomose podem apresentar também diarreia com ou sem a presença de sangue e muco, apatia e dificuldade respiratória, em infecções crônicas pode haver anorexia, emagrecimento, queda de pelo e ulceração no local de penetração, sendo a região de coxins a mais comumente atingida (DA COSTA, 2012; MONTEIRO, 2017).

Segundo Bowman (2010), há quatro formas clínicas da ancilostomose, descritas a seguir:

**Quadro 9:** descrição das formas clínicas da ancilostomose.

<b>Hiperaguda</b>	Mais comum em neonatos, resultante da transmissão transmamária, nessa fase da vida uma infecção de 50-100 vermes adultos pode levar a óbito. Os neonatos apresentam-se bem na primeira semana de infecção, logo após têm uma piora acelerada demonstrando palidez de mucosa, fezes amolecidas ou diarreicas de coloração escura;
<b>Aguda</b>	Mais comum em filhotes, embora cães adultos também demonstrem o quadro em menor frequência. Os sinais clínicos incluem os já citados, como anemia grave e melena;
<b>Crônica</b>	Normalmente não há sinais clínicos, mais comum quando há migração para a musculatura e as larvas entram em hipobiose;
<b>Crônica descompensada</b>	Mais comum em cães idosos ou que apresentem outras patologias concomitantes. O sinal clínico mais importante nesses casos é a anemia profunda, também pode ser observado caquexia em alguns casos.

**FONTE:** BOWMAN, 2010.

### 3.3.6 Diagnóstico

Pode ser realizado por meio da observação dos sinais clínicos, constatação de anemia no hemograma e exame coproparasitológico, sendo este último confirmatório. (MONTEIRO, 2017). Filhotes lactentes tendem a apresentar sinais graves antes da infecção possa ser detectada através do exame de fezes. (TAYLOR, 2017).

Durante a necropsia é possível observar algumas alterações características, como pontos hemorrágicos no intestino delgado devido à fixação dos parasitos no órgão, edema subcutâneo e mesentérico resultante da hipoproteinemia, em infecções recentes pode haver dermatite no local de penetração e hemorragia focal no parênquima pulmonar. TAYLOR, 2017; MONTEIRO, 2017). Larvas hipobióticas podem ser observadas na parede intestinal e no músculo esquelético, estas não são detectadas nas avaliações coproparasitológicas em vida (BOWMAN, 2010).

O prognóstico da doença é favorável em animais adultos, porém torna-se reservado para filhotes com anemia, estes podem ter seu crescimento e nutrição comprometidos (NELSON, 2015).

### 3.2.7 Tratamento

O tratamento da ancilostomose intestinal é feito através de medicamentos antihelmínticos com ação adulticida e larvicida, os mais utilizados são febantel, mebendazol, pomato de pirantel e nitroscanato, além das lactonas macrolíticas como as avermectinas que tem ação semelhante aos demais citados. A administração de moxidectina em cadelas prenhes tem o potencial de redução da transmissão transmamária. Em casos graves pode ser necessário fazer reposição de vitamina B12 e transfusão sanguínea (NELSON, 2015; TAYLOR, 2017).

Segundo Nelson (2015), é importante repetir o tratamento com 3 semanas para eliminar possíveis larvas hipobióticas que possam reativar e amadurecer após a eliminação da primeira leva de vermes adultos, visto que as medicações acima citadas não atingem larvas em hipobiose.

Filhotes infectados verticalmente devem ser tratados com produto antiparasitário com indicação para duas semanas de vida, a administração do fármaco deve ser repetida a cada duas semanas até as 8 semanas de vida, a mãe deve ser desparasitada em conjunto. Algumas medicações podem ser usadas em fêmeas gestantes caso seja detectada a parasitose, entre elas está o fenbendazol na dose de 50mg/kg SID do período de 40 dias de gestação até 14 dias pós-parto (TROCCAP, 2019).

A seguir um breve resumo da farmacologia das medicações citadas acima:

**Febantel:** trata-se de um pró-benzimidazol com ação antinematódea, o metabolismo deste fármaco dá origem ao fembendazol (ANDRADE, 2018). Em seu mecanismo de ação liga-se a proteína estrutural tubulina, impedindo a formação de microtúbulos na cutícula e intestino do agente parasitário, dessa forma inibe a absorção de glicose e leva a utilização das reservas, o que leva a morte por inanição. Pode ser administrado em cães, gatos, equinos e ruminantes, porém não é indicado o uso em pacientes gestantes pois tem ação abortiva e teratogênica. Não há relatos de interação medicamentosa (PAPICH, 2012; ANDRADE, 2017).

**Mebendazol:** é um pró-benzimidazol com ação preferencialmente antinematódea que em superdose pode causar lesão a cutícula de alguns cestódeos, nesses casos não é indicado como medicamento de primeira escolha (ANDRADE, 2018). Em seu mecanismo de ação age

bloqueando irreversivelmente a absorção de glicose do nematódeo através da degeneração dos microtúbulos (PAICH, 2012). Pode ser administrado em grandes animais, pequenos animais e animais selvagens, não há contraindicação, seus efeitos adversos são raros, incluindo vômito e diarreia. Não há relatos de interação medicamentosa (PAPICH, 2012; ANDRADE, 2017).

**Pirantel:** pertencente a classe das tetraidropirimidinas, este antiparasitário tem ação nematicida agindo através do bloqueio da neurotransmissão de acetilcolina causando a paralisia dos agentes infectantes. A utilização desta medicação é indicada para tratamento de parasitoses gastrointestinais de cães, gatos e equinos, não há relatos de efeitos adversos nem contraindicações (PAPICH, 2012; ANDRADE, 2017). Não é indicado o uso associado a levamisol pela possibilidade de toxicidade do sistema nervoso central, todavia não há relatos na rotina clínica (PAPICH, 2012).

**Nitroscanato:** este medicamento tem ação anti-helmíntica e age através da inibição da fosforilação oxidativa das mitocôndrias impedindo a síntese de ATP. Seu uso é indicado para cães e como efeitos adversos podem apresentar vômito, depressão, anorexia e, em filhotes menores que 4 meses, opacidade do cristalino (ANDRADE, 2017).

**Avermectinas:** Induz o aumento da permeabilidade de íons de cloreto em canais controlados por GABA e hiperpolarização das células nervosas levando a paralisia do parasito. Pode ser administrado em cães, gatos, equinos, bovinos, suínos e aves. Entre os efeitos adversos estão a depressão, ataxia, perda de visão, coma e morte, geralmente não atravessa a barreira hematocefálica em mamíferos, porém algumas raças mostraram-se sensíveis como Pastor Australiano, Collie, Pastor de Shetland, Whippets e Old English Sheepdogs por serem portadores do gene recessivo MDR-1, que afeta o efluxo de substâncias na barreira hematocefálica, dessa forma não é recomendado o uso em animais dessas raças, assim como em animais com idade inferior a 2 meses. Não é recomendada a associação com medicações que aumentem a permeabilidade da barreira hematocefálica (PAPICH, 2012; ANDRADE, 2017).

**Moxidectina:** pertence ao grupo das lactonas macrocíclicas, normalmente é utilizada como prevenção de dirofilariose, porém em doses maiores tem ação em demais nematoides, é 100x mais lipofílica do que a ivermectina. (ANDRADE, 2017). Seu mecanismo de ação e efeitos adversos são semelhantes aos da ivermectina. Não é recomendada a associação com medicações que aumentem a permeabilidade da barreira hematocefálica (PAPICH, 2012).

**Imidacloprida:** ectoparasiticida pertencente ao grupo das nitroguanidinas. Seu mecanismo de ação consiste na ligação do receptor pós-sináptico nicotínico com consequente paralisia e morte de pulgas. Apresenta sialorreia como efeito adverso e pode ser administrado em cães, gatos e coelhos (ANDRADE, 2017).

### 3.2.8 Prevenção

Recomenda-se que as fezes dos animais sejam recolhidas e descartadas diariamente, evitar alimentar os animais com carne e vísceras cruas ou alimentos mal lavados. Para a desinfecção dos locais de vivência dos pets recomenda-se a limpeza com solução de hipoclorito 1%, superfícies profundas, de cascalho ou gramado podem ser descontaminadas com borato de sódio, sendo este tóxico para as vegetações, além disso recomenda-se que os animais sejam testados através do exame coproparasitológico a cada 3 meses, animais com resultado positivo devem ser separados dos demais (TROCCAP, 2019).

### 3.3 Gênero *Strongyloides*

A ordem Rabdithida compreende um grande grupo de pequenos nematódeos primitivos com esôfago rabditiforme em sua maioria, tais grupos incluem exemplares de vida livre, parasitos de animais invertebrados e de animais vertebrados. Dos gêneros pertencentes a ordem pode-se citar três que são capazes de infectar animais domésticos: *Rhabditis*, *Halicephalobus* e *Strongyloides*, sendo este último o de maior importância para a medicina veterinária assim como para a medicina humana, pois a espécie *S. stercoralis* tem potencial zoonótico (BOWMAN, 2010; TAYLOR, 2017).

O gênero *Strongyloides* foi descoberto pelo médico Louis Normand e descrito por Arthur Bavay em 1876 na cidade de Toulon, localizada na França. Devido ao ciclo complexo com o decorrer do tempo tal verme teve diversas nomenclaturas, inicialmente batizado por Bavay por *Anguillula stercoralis* e finalmente nominado *Strongyloides stercoralis* por Stiles e Hassal em 1902 (NEVES, 2004). Tal gênero compreende um leque de mais de cinquenta espécies parasitas ou não de múltiplas espécies domésticas e selvagens, possuem ciclo biológico complexo e distribuição cosmopolita (DASHCHENKO *et al.*, 2020). A estrogiloidíase é uma doença zoonótica que atinge cerca de 300 milhões de pessoas no mundo, sendo considerada uma patologia tropical negligenciada, apesar de não ocorrer apenas em países tropicais

(ESLAHI, 2022). Apesar de seu potencial zoonótico e da chance de óbito em hospedeiro imunossuprimido, a parasitose causada pelo verme em questão é considerada de menor importância se comparada com outras enfermidades parasitárias (BOWMAN, 2010; TRAMSBORG *et al.*, 2016).

As taxas de prevalência dos casos de *Strongyloides* sp. relatados pelo mundo variam de forma considerável em variadas espécies animais, sendo mais comuns em países tropicais. Segundo Amato e Tuon (2020) a prevalência da doença no Caribe se manteve em uma média de 20% por cerca de 40 anos. Segundo Cervone *et al.* (2016), na Europa foram relatados casos de strongiloidose em cães em países como a Alemanha, França, Portugal, Grécia, Itália e Finlândia, apresentando uma prevalência média geral de cerca de 0,8%.

### 3.3.1 Taxonomia

**Ordem:** Rhabditida

**Superfamília:** Rhabditoidea

**Família:** Strongylidae

**Gênero:** *Strongyloides*

**Espécie:** *Strongyloides stercoralis*

*Strongyloides ransomi*

*Strongyloides westeri*

*Strongyloides papillosus*

### 3.3.2 Morfologia

Os exemplares pertencentes ao gênero *Strongyloides* apresentam-se em tamanho de cerca de 2-6mm (figura 8), sendo os machos e fêmeas de vida livre menores. São incolores, delgados e capiliformes, não possuem lábios definidos, o esôfago é longo e cilíndrico em formato rabdiforme quando de vida livre e filariforme quando parasitas, ocupando um terço do comprimento total do corpo. O útero duplo e anfídelfo entrelaça-se com o intestino dando aspecto de filamentos torcidos, a vulva localiza-se no terço final do corpo e a cauda encontra-

se romba, particularidade quando comparada a outras espécies nematoides. Os ovos ficam dispostos por todo o corpo da fêmea, medem cerca de 40-70 $\mu$ m de comprimento e 25-40 $\mu$ m de largura. As larvas L3 infectantes não possuem a dupla camada de membrana, tornando-as fráglil ao ambiente (TAYLOR, 2017; MONTEIRO, 2017; CRMV-MG, 2019).

**Figura 8:** larvas *Strongyloides* sp. A imagem (a) evidencia uma larva filariforme a qual o esôfago apresenta-se longo, ocupando cerca de 25% do corpo total (E); a imagem (b) apresenta uma larva rhabditóide na qual o esôfago é curto, dividido em corpus (C), istmo (I) e bulbo (B).



FONTE: SILVA, 2009.

No quadro estão listadas algumas particularidades das principais espécies pertencentes ao gênero *Strongyloides*:

**Quadro 10:** características morfológicas das espécies de *Strongyloides* de importância para a medicina veterinária.

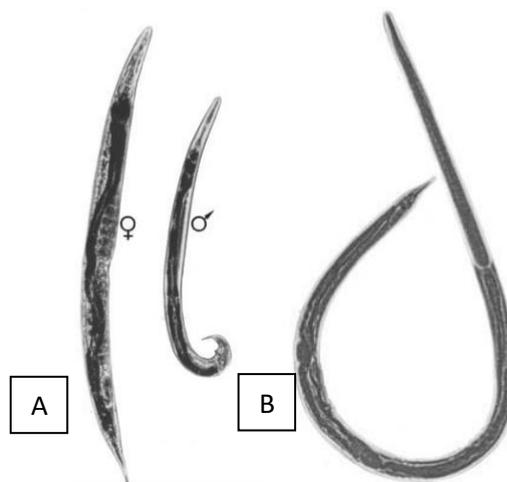
Espécie	Características
<i>Strongyloides stercoralis</i>	Fêmeas partenogenéticas medem em torno de 2mm de comprimento, sendo 0,6mm de composto por esôfago; eliminação de larvas L1 nas fezes do hospedeiro.
<i>Strongyloides westeri</i>	Fêmeas partenogenéticas medem em torno de 9mm de comprimento, sendo 1,5mm composto de esôfago; eliminação de ovo larvado nas fezes do hospedeiro.
<i>Strongyloides ransomi</i>	Fêmeas partenogenéticas medem em torno de 3,5-4,5mm de comprimento; eliminação de ovo larvado nas fezes do hospedeiro.
<i>Strongyloides papillosus</i>	Fêmeas partenogenéticas medem em torno de 3,5-6mm de comprimento, sendo 0,6-0,8mm composto de esôfago; eliminação de ovo larvado nas fezes do hospedeiro.

Adaptado de MONTEIRO, S. G., 2017; TAYLOR, M. A., 2017.

### 3.3.3 Ciclo Biológico

O gênero *Strongyloides* é o único de importância para a medicina veterinária que produz espécimes tanto parasitárias como de vida livre (Figura 9), deste modo o ciclo pode ser dividido em dois cenários: o primeiro compreende o ciclo homogônico ou “parasitário”, as quais pertencem as parcelas das espécies que necessitam de um hospedeiro para evoluir, e o segundo compreende o ciclo heterogônico ou “de vida livre”, as quais pertencem as parcelas das espécies que não necessitam de hospedeiro e vivem no meio ambiente, tais circunstâncias dependem de diferentes fatores, por exemplo, a espécie, o ambiente, a temperatura e a geração do ciclo, sendo o ciclo homogônico favorecido por temperaturas mais quentes (TAYLOR, 2017; MONTEIRO, 2017).

**Figura 9:** larvas de *Strongyloides*. A imagem (A) evidencia machos e fêmea de vida livre; a imagem (B) apresenta uma fêmea partenogenética.



**FONTE:** BOWMAN, 2010.

#### 3.3.3.1 Ciclo Homogônico

Nos ciclos parasitários não existem machos, as fêmeas têm a capacidade de produzir ovos larvados não fecundados, a este fenômeno chamamos de “partenogênese”. As fêmeas partenogenéticas fazem postura dos ovos larvados que chegam ao ambiente por meio das fezes, no caso de infecção por *S. stercoralis* os ovos eclodem ainda no intestino delgado e as larvas L1 são eliminadas através das fezes. As larvas possuem esôfago rabdiforme e se alimentam de bactérias, estas sofrem a muda para L2, também rabdiforme, e logo após tornam-se L3 infectantes, as quais apresentam-se filariformes. Estas penetram na pele do hospedeiro e através

da circulação chegam ao coração, em seguida alcançam o pulmão e nos bronquíolos evoluem a L4, migram para os brônquios, traqueia e laringe, são deglutidas, chegam ao intestino delgado onde evoluem para adultos e se fixam nas criptas da mucosa. Após deglutidas chegam ao intestino e penetram na mucosa até chegar a circulação sanguínea e repetir o processo descrito anteriormente (BOWMAN, 2010; MONTEIRO, 2017). As fêmeas partenogênicas adultas geralmente são encontradas nas criptas da mucosa duodenal, em casos graves podem ser encontradas desde o piloro até o intestino grosso (NEVES, 2004).

#### **3.3.3.1.1 Formas de Infecção**

As formas de infecção por *Strongyloides* pode ser dividida didaticamente em três grupos: heteroinfecção, autoinfecção interna e autoinfecção externa. Ao primeiro grupo pertencem as infecções que ocorrem através de penetração percutânea, ingestão de alimentos e água infectados e a via transmamária, esta última sendo a mais comum e mais importante em mamíferos, acredita-se que na espécie equina e suína as larvas encontram-se latentes até a fase de lactação, para então serem transmitidas aos potros (TRAMSBORG *et al.*, 2016; MONTEIRO, 2017; TAYLOR, 2017).

Devido a particularidade do ciclo da espécie *S. stercoralis*, onde as larvas eclodem ainda no intestino os hospedeiros parasitados por esta espécie, podem passar por um processo denominado autoinfecção (TRAMSBORG *et al.*, 2016; TAYLOR, 2017). A autoinfecção externa ocorre quando as larvas completam todas as mudas e a larva infectante penetra na região perianal do paciente já infectado, forma de infecção mais comum em animais com fezes diarréicas grudadas no pelo e humanos que utilizam fraldas ou com hábitos de higiene precários. Já na autoinfecção interna as larvas tornam-se infectantes ainda na luz intestinal e penetram na mucosa para dar continuidade ao ciclo, pode predispor a hiperinfecção em pacientes imunossuprimidos, esta condição pode levar a morte do paciente. O mecanismo de autoinfecção dificulta a resolução do caso, podendo estabelecer um parasitismo crônico por vários anos (NEVES, 2004).

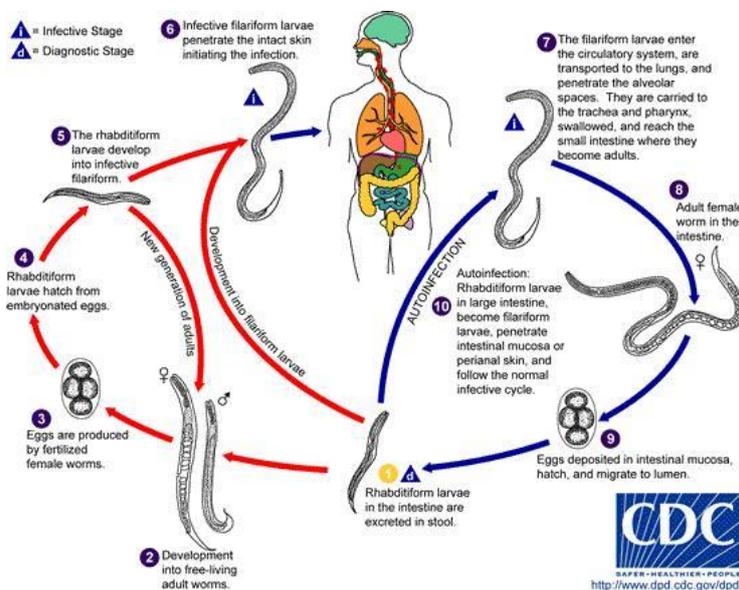
#### **3.3.3.2 Ciclo Heterogônico**

Os ovos eliminados de fêmeas partenogênicas dão origem a machos e fêmeas de vida livre, os ovos larvados eclodem liberando a larva L1 rhabditiforme que passa pelos quatro estádios

larvais sem modificação do esôfago, ou seja, machos e fêmeas de vida livre permanecem com esôfago rabdiforme. Quando adultos os machos e as fêmeas copulam e a fêmea faz a postura dos ovos no ambiente. Como pode ser observado na Figura 10, no ciclo heterogônico as fêmeas não têm capacidade de partenogênese (MONTEIRO, 2017; ROSSI, 2018).

A proporção de espécimes de vida livre e infectante originados em cada geração difere de acordo com as espécies e fatores ambientais, fazendo com que seja bastante variável, acredita-se que na maior parte das espécies há apenas uma geração de vida livre originária de larvas infectantes, como exceção pode ser citada *S. planiceps* que pode dar origem a nove gerações. No ciclo heterogônico embora possam gerar espécimes de vida livre é mais comum que as gerações sejam infectantes (ROSSI, 2018).

**Figura 10:** ciclo biológico de *Strongyloides stercoralis*, onde as linhas vermelhas correspondem ao ciclo heterogônico e as linhas azuis correspondem ao ciclo homogônico.



**FONTE:** Manual MSD, disponível em: <https://www.msmanuals.com/pt-br/profissional/multimedia/image/ciclo-de-vida-do-strongyloides>

**Quadro 11:** espécies e hospedeiros de *Strongyloides* de importância para a medicina veterinária e seu local de parasitismo.

ESPÉCIE	HOSPEDEIRO	LOCAL DE INFEÇÃO
<i>Strongyloides stercoralis</i>	Cães, raposas, gatos e humanos	Intestino delgado
<i>Strongyloides westeri</i>	Equídeos	Intestino delgado
<i>Strongyloides papillosus</i>	Ruminantes e coelhos	Intestino delgado
<i>Strongyloides planiceps</i>	Gato	Intestino delgado
<i>Strongyloides avium</i>	Aves domésticas e selvagens	Intestino delgado
<i>Strongyloides ransoni</i>	Suínos	Intestino delgado

<i>Strongyloides felis</i>	Gato	Intestino delgado
<i>Strongyloides ratti</i>	Rato	Intestino delgado
<i>Strongyloides cebus</i>	Macacos do novo mundo	Intestino delgado
<i>Strongyloides fulleborni</i>	Macacos do velho mundo	Intestino delgado
<i>Strongyloides venezuelensis</i>	Roedores	Intestino delgado

Adaptado de TROMSBORG *et al.*, 2016; MONTEIRO, 2017; TAYLOR, 2017; ROSSI, 2018.

### 3.3.4 Patogenia

No momento da penetração percutânea o parasito causa uma irritação na pele que leva a uma dermatite focal eritematosa exsudativa, em grandes e pequenos ruminantes pode predispor à podridão dos cascos, em casos de reinfecção pode haver uma reação de hipersensibilidade exacerbada com conseqüente edema, prurido, pápulas hemorrágicas e urticária (NEVES, 2004; ANSCHAU *et al*, 2013; TROMSBORG *et al*, 2016). A penetração pulmonar causa micro lesões ao parênquima, infecções maciças resultam em vários pontos de hemorragias petequiais e equimoses, chegando a destruição de alvéolos capilares (BOWMAN, 2010). As fêmeas partenogênicas ao chegarem no intestino delgado formam túneis na base dos vilos ocasionando a diarreia aquosa ou mucosa, infecções maciças podem resultar em atrofia das vilosidades, erosão do epitélio e invasão de células inflamatórias na lâmina própria, afetando a absorção intestinal com conseqüente perda de peso (TROMSBORG, 2016; TAYLOR, 2017).

Em cães e macacos a infecção parece ser limitada por mecanismos de defesa presentes na mucosa, isso se dá pela dessensibilização dos mastócitos com conseqüente diminuição da liberação de histamina, o que indica que a defesa local mediada por mastócitos está associada com o controle da intensidade da infecção de forma direta, através da lesão das células do verme, como indiretamente, através da degranulação e da capacidade de atrair eosinófilos para o local (NEVES, 2004).

Cervone (2016) relatou que um cão imunossuprimido naturalmente infectado por *S. Stercoralis* apresentou pneumonia bronco-alveolar e inflamação local, resultando em infecção bacteriana secundária por *Bordetella bronchiseptica*.

### 3.3.5 Sinais Clínicos

De um modo geral os casos de estrogiloidíases são assintomáticos ou leves, a casuística mais grave geralmente está ligada a neonatos e potros parasitados de forma maciça e animais

com imunodeficiência ou imunossupressão, pois animais jovens ao contato com o parasita tendem a desenvolver uma proteção imunológica, diferentemente do que ocorre nas demais parasitoses. Animais imunocomprometidos podem apresentar-se hiperinfectados demonstrando quadro gastrointestinais e respiratórios graves, incluindo broncopneumonia bronco-alveolar, diarreia aquosa ou mucosa, erosão do epitélio intestinal e morte súbita, comumente confundido com afecções virais (BOWMAN, 2010; TROMSBORG, 2016; CERVONE, 2016; AMATO & TUON, 2020). Outros sinais clínicos que podem ser observados incluem tosse, anorexia, dermatite focal e perda de peso (ANSCHAU *et al.*, 2013).

Os casos humanos de estrogiloidíase na maioria das vezes são assintomáticos, pacientes que apresentam sintomatologia geralmente apresentam quadro de diarreia, dor abdominal e urticária. Casos graves são raros, mais comum em pacientes imunossuprimidos que apresentam um quadro de hiperinfecção que pode levar ao óbito (AMATO & TUON, 2020). A cronicidade do parasitismo no homem torna-se possível através da autoinfecção interna, quando as larvas L1 eclodidas penetram novamente na mucosa e dão continuidade ao ciclo, e da autoinfecção externa, quando as larvas L1 eclodidas penetram na pele da região perianal, estes acontecimentos predispoem a hiperinfecção em pacientes imunossuprimidos (BOWMAN, 2010).

### 3.3.6 Diagnóstico

Por se apresentar na maioria dos casos de forma assintomática o diagnóstico de tal parasitismo torna-se intrincada. O exame de eleição para o diagnóstico de estrogiloidíase é o coproparasitológico, sendo mais utilizado para *S. stercoralis* as técnicas de Baermann (sedimentação) e a de Koga (cultivo em placa de Petri) devido a eliminação de larvas no ciclo, é imprescindível que seja realizada a correta identificação das larvas, diferenciando-a das larvas de *Ancylostoma* sp. Para o diagnóstico das demais espécies do gênero *Strongyloides* recomenda-se o uso da técnica de McMaster para a contagem de ovos por grama de fezes (OPG, técnica de flutuação) em razão da eliminação de ovos nas fezes. Outras técnicas também podem ser utilizadas, entre elas a técnica sedimentativa de concentração folrmol-éter (TCFE), a técnica de coprocultura de Harada-Mori e a pesquisa direta em lâmina corada com lugol (TRAMSBORG *et al.*, 2016; MONTEIRO, 2017; WGO, 2018).

São utilizados também métodos sorológicos que tem alta sensibilidade e baixa especificidade, podendo dar positivo por reação cruzada com outros parasitos, dentre eles o

mais utilizado é o ELISA (Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay) para a detecção de imunoglobulinas G (IgG). A sorologia de uma forma geral não se faz eficaz para a determinação da cronicidade da doença pois a memória humoral persiste e níveis de anticorpos reduzem entre 6-12 meses após a cura, tornando difícil também a determinação de reinfecção (WGO, 2018).

Segundo a World Gastroenterology Organisation (WGO, 2018), o padrão ouro para diagnóstico da afecção citada em humanos requer que o paciente seja submetido a mais de um método, utilizando-se do teste ELISA para pesquisa de IgG e o coproparasitológico através das técnicas de Baermann e Koga.

### 3.3.7 Tratamento

Segundo Thamsborg *et al.* (2016) não há medicação registrada para o tratamento de tal infecção, sendo o habitat da fêmea partenogenética nas criptas intestinais os animais devem ser tratados com fármacos anti-helmínticos em doses maiores. Grande parte dos autores parecem concordar que a ivermectina é a droga com maior eficácia para o tratamento da strongilidíase, associada ou não a outros fármacos, em pequenos animais. O Conselho Tropical para Parasitos de Animais de Companhia (TROCCAP, 2019) recomenda o uso de ivermectina 200 µg/kg em dose única associado com fenbendazol na dose de 50mg/kg uma vez ao dia durante cinco dias, sendo importante refazer o exame de fezes num período entre 2 e 4 semanas após o fim do tratamento, repetindo o teste mensalmente por 6 meses, caso seja detectado nova infecção, repetir o protocolo de tratamento. O levamisol pode ser utilizado como alternativa para tratamento de suínos e a terapia com ivermectina em éguas durante a lactação pode prevenir a transmissão do agente para os potros por via transmamária (BOWMAN, 2010; TROPCCART, 2017). Preconiza-se que os bezerros sejam tratados quando apresentarem contagens superiores a 10.000 OPG para evitar a disseminação dos vermes no rebanho (TRAMSBORG *et al.*, 2016).

**Ivermectina:** as especificações deste fármaco estão descritas no item 3.2.7.

**Fenbendazol:** endoparasiticida com ação contra nematódeos e cestódeos, pertencente ao grupo dos benzimidazóis, inibe o transporte e metabolismo de glicose reduzindo a produção de energia, diminui a enzima fumarato redutase e degenera os microtúbulos, levando a redução de energia a nível mitocondrial. Entre os efeitos adversos estão vômito, diarreia e sialorreia, pode ser administrado em espécies domésticas e silvestres (ANDRADE, 2017).

**Levamisol:** consiste num antiparasitário da classe dos imidazóis indicado para o tratamento de diversos nematoides, utilizado principalmente em grandes animais, porém também tem indicação para pequenos animais como alternativa no tratamento de dirofilariose.

São agonistas colinérgicos e eliminam o parasito após ligarem-se aos receptores de acetilcolina resultando em um excesso de despolarização da membrana com consequente morte por paralisia espástica. Este medicamento também tem ação imunoestimulante quando utilizado em doses menores que a recomendada com antiparasitária, agindo na propagação e diferenciação de linfócitos T. A dose tóxica é muito próxima da dose recomendada para uso terapêutico, os efeitos adversos incluem miose, bradicardia, aumento do peristaltismo, fasciculações e convulsões, cães também podem apresentar vômito e edema de aplicação (PAPICH, 2012; ANDRADE, 2017).

### **3.3.8 Prevenção**

Não há uma estratégia global de saúde única para o controle e prevenção da estrngiloidíase, por ser amplamente disseminada torna-se difícil controlar as infecções. Recomenda-se que algumas medidas de higiene sejam tomadas para promover a redução dos casos, tais como o recolhimento e devido descarte das fezes de cães e gatos, limpeza diária de canis e instalações. Para humanos preconiza-se o uso de calçados fechados ao caminhar por áreas endêmicas, programas de saneamento básico com eliminação adequada das excretas humanas, lavar as mãos após usar o banheiro e antes de manipular alimentos, além dos cuidados de higiene com as fezes e as instalações dos animais de estimação anteriormente citados (TRAMSBORG, 2016; WGO, 2018). Em áreas endêmicas recomenda-se testar os cães antes de iniciar um protocolo imunossupressor a fim de evitar a reativação de larvas hipobióticas, em todos os casos os animais positivados devem ser separados dos demais (TROCCAP, 2019).

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 Coleta

As praias escolhidas para a realização do estudo foram as praias de Ponta Verde e Pajuçara, pontos turísticos da cidade de Maceió, estado de Alagoas (Brasil). Para a coleta das amostras foram utilizados tubos coletores estéreis, colheres de plástico, régua plástica de trinta centímetros, isopor, luvas de látex e saco de lixo. Em cada praia foram coletadas vinte e sete amostras em nove pontos diferentes, totalizando cinquenta e quatro amostras coletadas em fevereiro e março de 2019.

Em cada ponto das praias foram feitas três coletas em diferentes profundidades: (1) superfície, (2) intermediária com 10 centímetros e (3) profunda com 20 centímetros, mensurados com o auxílio de uma régua plástica de trinta centímetros. As amostras foram coletadas com o auxílio de uma colher descartável de plástico, utilizadas apenas uma vez, e colocadas em potes coletores estéreis, estes foram armazenados em caixas de isopor e conduzidos ao Laboratório de Parasitologia da Universidade Federal de Alagoas (LABPAR/UFAL), onde as amostras foram acondicionadas na geladeira para serem posteriormente processadas.

### 4.2 Identificação

Os pontos de coleta foram escolhidos de forma aleatória, identificados em “I” quando coletados mais próximo ao mar, em “M” quando coletados de um ponto mais central entre o mar e a calçada e em “F” quando coletados mais próximo à calçada. Foi desenvolvido um sistema de códigos para catalogar e identificar cada amostra, identificadas numericamente de acordo com a ordem da coleta em “00\_”, sendo “\_” o número referente a amostra, e de acordo com a praia em que foi coletada em “/01” para as coletas realizadas na praia de Pajuçara e “/02” para as coletas realizadas na praia de Ponta Verde.

**Tabela 1:** pontos de coleta nas praias de Pajuçara.

Ponto De Coleta	Código Da Amostra	Profundidade
01 (F)	001/01	Superfície
	002/01	10 cm
	003/01	20 cm
02 (M)	004/01	Superfície
	005/01	10 cm

	006/01	20 cm
	007/01	Superfície
03 (I)	008/01	10 cm
	009/01	20 cm
	010/01	Superfície
04 (M)	011/01	10 cm
	012/01	20 cm
	019/01	Superfície
07 (F)	020/01	10 cm
	021/01	20 cm
	022/01	Superfície
08 (M)	023/01	10 cm
	024/01	20 cm
	025/01	Superfície
09 (I)	026/01	10 cm
	027/01	20 cm
	028/01	Superfície
10 (F)	029/01	10 cm
	030/01	20 cm
	031/01	Superfície
11 (M)	032/01	10 cm
	033/01	20 cm

**FONTE:** arquivo pessoal, 2019.

**Tabela 2:** pontos de coleta nas praias de Ponta Verde.

<b>Ponto De Coleta</b>	<b>Código Da Amostra</b>	<b>Profundidade</b>
	013/02	Superfície
05 (I)	014/02	10 cm
	015/02	20 cm
	016/02	Superfície
06 (F)	017/02	10 cm
	018/02	20 cm
12 (M)	034/02	Superfície

	035/02	10 cm
	036/02	20 cm
13 (F)	037/02	Superfície
	038/02	10 cm
	039/02	20 cm
14 (F)	040/02	Superfície
	041/02	10 cm
	042/02	20 cm
15 (M)	043/02	Superfície
	044/02	10 cm
	045/02	20 cm
16 (I)	046/02	Superfície
	047/02	10 cm
	048/02	20 cm
17 (M)	049/02	Superfície
	050/02	10 cm
	051/02	20 cm
18 (I)	052/02	Superfície
	053/02	10 cm
	054/02	20 cm

**FONTE:** arquivo pessoal, 2019.

### 4.3 Processamento

Para a realização dos procedimentos foram utilizados cálices para a sedimentação, becker, bastão de vidro, água destilada, rolo de gaze, lâmina de vidro, lamínula e lugol.

As amostras foram retiradas da refrigeração uma por vez e processadas pelo método de Hoffmann, Pons & Janer. Cerca de 5 gramas da areia coletada foram adicionadas a um *becker* onde foi acrescentado 100mL de água destilada para realizar a homogeneização com bastão de vidro. Em seguida um pedaço de gaze não estéril foi dobrada e posicionada na boca do cálice para filtragem da amostra. Posteriormente, o conteúdo do cálice foi completado com água destilada e este foi deixado em repouso por trinta minutos, após o tempo o sobrenadante foi descartado e o cálice novamente foi completado com água destilada (este processo de lavagem

foi realizado três vezes para cada cálice). Foi realizada a confecção de três cálices por amostra de areia, totalizando 162 cálices.

#### 4.4 Leitura das Lâminas

Após a última lavagem o sobrenadante foi descartado e com o auxílio da pipeta de Pasteur uma gota do sobrenadante foi colhida, depositada em lâmina de vidro, corada com Lugol e coberta com lamínula. Logo após as lâminas foram levadas ao microscópio para leitura em objetiva de 10x. Foram confeccionadas três lâminas por cálice, sendo nove lâminas por amostra, totalizando em 486 lâminas.

**Figura 11:** Etapas do processamento. (A) amostras em repouso no cálice de sedimentação; (B) após a última lavagem, lâminas na bancada confeccionadas com lugol.



**FONTE:** arquivo pessoal, 2019.

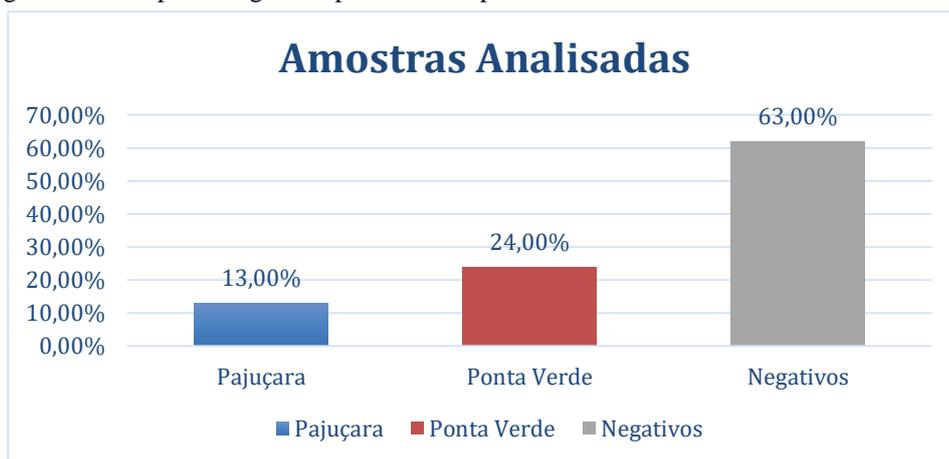
#### 4.5 Análise dos Dados

Os dados obtidos através das análises parasitológicas foram organizados em tabelas no Microsoft Excel® (2019) e as porcentagens foram calculadas.

## 5. RESULTADOS

Um total de 54 amostras foram analisadas sendo 18 coletadas da superfície, 18 coletadas a 10cm e 18 coletadas a 20cm, divididos entre coletas do início, meio e final da faixa de areia no sentido mar-estrada. Nessas amostras foram encontradas espécies larvais dos gêneros *Ancylostoma* e *Strongyloides*. Do total de amostras analisadas 37,0% (n=20) foram positivas para alguma forma larvar, sendo 13,0% (n=7) pertencentes a praia da Pajuçara e 24,0% (n=13) pertencentes a praia da Ponta Verde.

**Figura 12:** gráfico com a porcentagem de positivos nas praias analisadas.



Como observada na Tabela 3, os resultados positivos para *Ancylostomatidae* e *Strongyloides* foram encontradas em amostras provenientes de ambas as praias Pajuçara e Ponta Verde.

**Tabela 3:** resultado das amostras analisadas nas praias de Pajuçara e Ponta Verde.

Praia de Pajuçara		Praia de Ponta Verde	
Identificação da Amostra	Resultados	Identificação da Amostra	Resultados
001/01	Negativo	013/02	<i>Ancylostoma</i>
002/01	<i>Strongyloides</i>	014/02	<i>Ancylostoma</i>
003/01	<i>Ancylostoma</i> <i>Strongyloides</i>	015/02	Negativo
004/01	Negativo	016/02	Negativo
005/01	<i>Strongyloides</i>	017/02	<i>Ancylostoma</i>
006/01	Negativo	018/02	Negativo

007/01	Negativo	034/02	Negativo
008/01	Negativo	035/02	Negativo
009/01	Negativo	036/02	Negativo
010/01	Negativo	037/02	<i>Ancylostoma</i>
011/01	Negativo	038/03	<i>Ancylostoma</i> <i>Strongyloides</i>
012/01	<i>Strongyloides</i>	039/02	<i>Ancylostoma</i> <i>Strongyloides</i>
019/01	Negativo	040/02	<i>Ancylostoma</i> <i>Strongyloides</i>
020/01	<i>Ancylostoma</i>	041/02	Negativo
021/01	Negativo	042/02	<i>Ancylostoma</i>
022/01	<i>Ancylostoma</i>	043/02	Negativo
023/01	Negativo	044/02	Negativo
024/01	<i>Ancylostoma</i>	045/02	<i>Ancylostoma</i>
025/01	Negativo	046/02	<i>Ancylostoma</i>
026/01	Negativo	047/02	<i>Ancylostoma</i>
027/01	Negativo	048/02	Negativo
028/01	Negativo	049/02	Negativo
029/01	Negativo	050/02	<i>Ancylostoma</i> <i>Strongyloides</i>
030/01	Negativo	051/02	<i>Ancylostoma</i> <i>Strongyloides</i>
031/01	Negativo	052/02	Negativo
032/01	Negativo	053/02	Negativo
033/01	Negativo	054/02	Negativo

**Fonte:** arquivo pessoal, 2019.

Durante a coleta das areias foi possível observar a presença de animais errantes que rotineiramente frequentam as praias, aonde foram coletadas as amostras das areias contaminadas com os parasitos intestinais relatados.

**Figura 13:** animais errantes transitando pelas praias do referente estudo.



**Fonte:** arquivo pessoal, 2019.

### **5.1 Análises Parasitológicas das Areias de Acordo Com os Níveis de Profundidade**

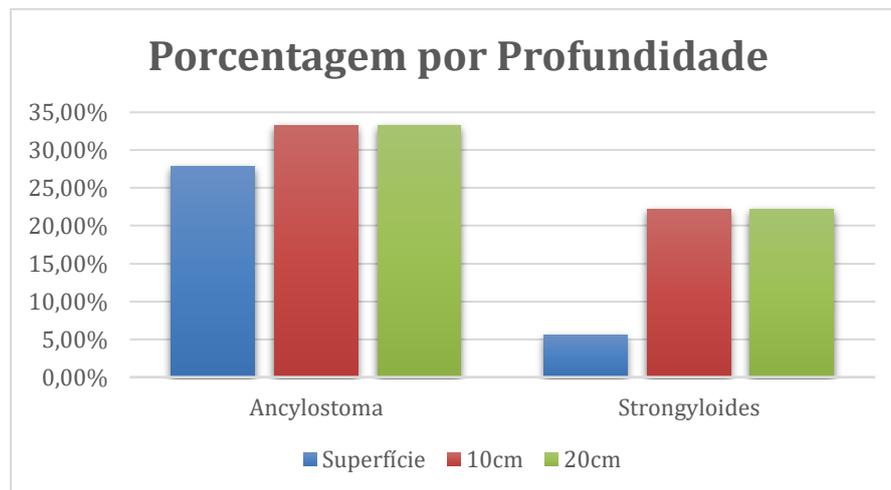
Das 20 amostras onde foram encontradas formas larvais 55,0% (n=11) foram positivas para *Ancylostoma* e 15,0% (n=3) foram positivas para *Strongyloides*, 30,0% (n=6) delas positivas para os dois gêneros. O gênero *Ancylostoma* foi encontrado em 5 amostras da superfície, em 6 amostras a 10cm de profundidade e 6 amostras a 20cm de profundidade, o gênero *Strongyloides* foi encontrado em 1 amostra da superfície, em 4 amostras a 10cm de profundidade e 4 amostras a 20cm de profundidade, ou seja, das 18 amostras coletadas na superfície 27,8% foram positivas para *Ancylostoma* e 5,6% foram positivas para *Strongyloides*, das 18 amostras coletadas a 10cm de profundidade 33,3% foram positivas para *Ancylostoma* e 22,2% foram positivas para *Strongyloides* e das amostras coletadas a 20cm de profundidade 33,3% foram positivas para *Ancylostoma* e 22,2% foram positivas para *Strongyloides*.

**Tabela 4:** resultados positivos dispostos em forma ordinal e de porcentagem.

RESULTADO DAS AMOSTRAS ANALISADAS NAS DUAS PRAIAS			
Ordinal		Porcentagem	
TOTAL	POSITIVO	TOTAL	POSITIVO
54	20	100	37,0
18 (Superfície)	5	100	27,8
18 (10cm)	8	100	44,4
18 (20cm)	7	100	38,9

**Tabela 5:** resultados positivos divididos por gênero de nematoide.

GÊNEROS ENCONTRADOS NAS DUAS PRAIAS			
Espécie	Profundidade	Total	Porcentagem
<i>Ancylostoma</i>	Superfície	5	27,8
	10	6	33,3
	20	6	33,3
<i>Strongyloides</i>	Superfície	1	5,6
	10	4	22,2
	20	4	22,2

**Figura 14:** gráfico de porcentagem de amostras positivas quanto a profundidade, sendo mais frequente a 20cm.

**Figura 15:** (A) ovo e larva de *Ancylostoma*, (B) larva de *Ancylostoma* e (C) larva de *Strongyloides*.



**FONTE:** arquivo pessoal.

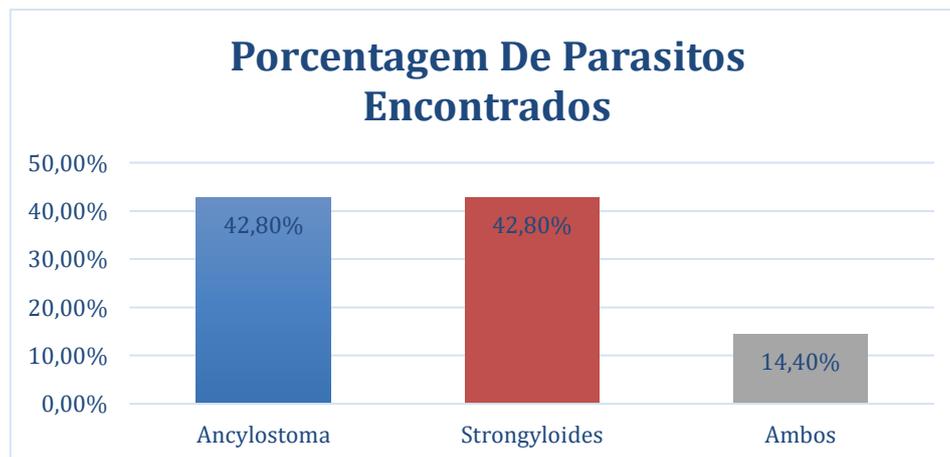
**Praia da Pajuçara:** foram avaliadas 27 amostras coletadas em diferentes profundidades, onde 25,9% (7) foram positivas para alguma forma larvar nematoide. Desses, 11,1% (3) foram encontrados em profundidade de 10cm, 11,1% (3) foram encontrados em profundidade de 20cm e 3,7% (1) foram encontrados na superfície. Das 7 amostras onde foram detectadas formas nematoides, 57,1% (4) foram positivas para *Ancylostoma* e 57,1% (4) foram positivas para *Strongyloides*, sendo uma das amostras positivas para os dois gêneros. O gênero *Ancylostoma* foi encontrado em 1 amostra da superfície, 1 amostra de 10cm e 2 amostras e 20cm, o gênero *Strongyloides* foi encontrado em 2 amostras de 10cm e 2 amostras de 20cm, ou seja, das 9 amostras coletadas da superfície 11,1% foram positivas para *Ancylostoma* e 0% foram positivas para *Strongyloides*, das amostras coletadas a 10cm 11,1% foram positivas para *Ancylostoma* e 22,2% foram positivas para *Strongyloides*, das amostras coletadas a 20cm 22,2% foram positivas para *Ancylostoma* e 22,2% foram positivas para *Strongyloides*. A amostra que continha espécimes dos dois gêneros foi retirada de 20cm de profundidade. De um modo geral das 7 amostras positivas 42,8% (3) foram unicamente positivas para *Ancylostoma*, 42,8% (3) foram unicamente positivas para *Strongyloides* e 14,4% (1) foram positivas para os dois gêneros.

**Tabela 6:** resultados positivos da praia de Pajuçara dispostos em forma ordinal e de porcentagem.

RESULTADO DAS AMOSTRAS ANALISADAS NA PRAIA DA PAJUÇARA			
Ordinal		Porcentagem	
TOTAL	POSITIVO	TOTAL	POSITIVO
27	7	100	25,9
9 (Superfície)	1	100	11,1
9 (10cm)	3	100	33,3
9 (20cm)	3	100	33,3

**Tabela 7:** resultados positivos da praia de Pajuçara divididos por gênero de nematoide.

GÊNEROS ENCONTRADOS NA PRAIA DA PAJUÇARA			
Espécie	Profundidade	Total	Porcentagem
<i>Ancylostoma</i>	Superfície	1	11,1
	10	1	11,1
	20	2	22,2
<i>Strongyloides</i>	Superfície	0	0
	10	2	22,2
	20	2	22,2

**Figura 15:** gráfico de porcentagem dos parasitos encontrados na praia de Pajuçara.

**Praia da Ponta Verde:** foram avaliadas 27 amostras coletadas em diferentes profundidades, onde 48,1% (13) foram positivas para alguma espécie nematoide. Desses, 30,8% (4) foram encontrados na superfície, 38,4% (5) foram encontrados numa profundidade de 10cm e 30,8% (4) foram encontrados numa profundidade de 20cm. Das 13 amostras onde foram encontradas formas larvais 100% (13) foram positivas para *Ancylostoma* e 38,4% (5) foram positivas para *Strongyloides* sendo 100% delas positivas para os dois gêneros. O gênero *Ancylostoma* foi encontrado em 4 amostras da superfície, em 5 amostras a 10cm de profundidade e 4 amostras a 20cm de profundidade, o gênero *Strongyloides* foi encontrado em

1 amostra da superfície, em 2 amostras a 10cm de profundidade e 2 amostras a 20cm de profundidade, ou seja, das 9 amostras coletadas na superfície 44,4% foram positivas para *Ancylostoma* e 11,1% foram positivas para *Strongyloides*, das amostras coletadas a 10cm de profundidade 55,5% foram positivas para *Ancylostoma* e 22,2% foram positivas para *Strongyloides* e das amostras coletadas a 20cm de profundidade 44,4% foram positivas para *Ancylostoma* e 22,2% foram positivas para *Strongyloides*. Todas as amostras onde foram encontradas as larvas de *Strongyloides* também foram encontradas as larvas de *Ancylostoma*. De um modo geral das 13 amostras positivas 61,5% (8) foram unicamente positivas para *Ancylostoma*, 0% foram unicamente positivas para *Strongyloides* e 38,5% (5) foram positivas para os dois gêneros.

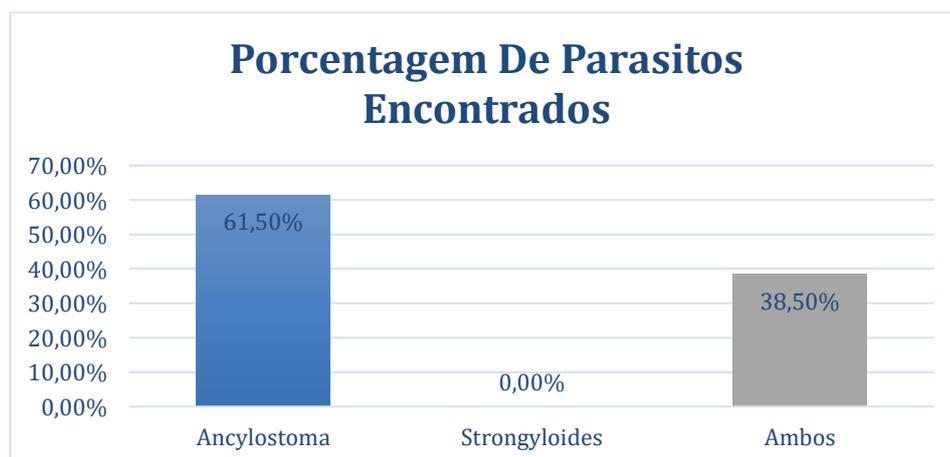
**Tabela 8:** resultados positivos da praia da Ponta Verde dispostos em forma ordinal e de porcentagem.

RESULTADO DAS AMOSTRAS ANALISADAS NA PRAIA DA PONTA VERDE			
Ordinal		Porcentagem	
TOTAL	POSITIVO	TOTAL	POSITIVO
27	13	100	48,1
9 (Superfície)	4	100	44,4
9 (10cm)	5	100	55,5
9 (20cm)	4	100	44,4

**Tabela 9:** resultados positivos da praia da Ponta Verde divididos por gênero de nematoide

GÊNEROS ENCONTRADOS NA PRAIA DA PONTA VERDE			
Espécie	Profundidade	Total	Porcentagem
<i>Ancylostoma</i>	Superfície	4	44,4
	10	5	55,5
	20	4	44,4
<i>Strongyloides</i>	Superfície	1	11,1
	10	2	22,2
	20	2	22,2

**Figura 16:** gráfico de porcentagem dos parasitos encontrados na praia de Ponta Verde.



## 6. DISCUSSÃO

As enteroparasitoses são patologias muito comuns e de grande importância na medicina veterinária, na pesquisa apresentada foi constatado que nas praias de Pajuçara e Ponta Verde da cidade de Maceió-AL o nematoide encontrado com maior frequência foi do gênero *Ancylostoma*, o que corrobora com os resultados adquiridos por Neto e sua equipe (2017) que analisaram 80 amostras das praias Pajuçara, Ponta Verde, Jatiúca e Cruz das Almas, todas situadas em Maceió, durante o período de agosto de 2012 e março de 2015, em seus resultados constataram que 76,62% das amostras positivas foram para o gênero *Ancylostoma* e 23,38% foram positivas para o gênero *Strongyloides*, porcentagem semelhante à encontrada nesse estudo, assim como a análise realizada por Viana *et al* (2021) na areia da praia do rio Peixe-Boi no interior do estado do Pará onde foram analisadas 60 lâminas pelos métodos de Hoffman, Pons & Janer e de Faust, sendo mais observados positivos no primeiro método, em seus resultados constataram que 64,1% foram positivos para *Ancylostoma* sp. e 46,1% foram positivos para *Strongyloides* sp. Com relação a profundidade, no presente trabalho não houve diferença discrepante entre as amostras positivas.

Nas clínicas e hospitais veterinários a enteroparasitose mais presente no Brasil parece ser a ancilostomose, como demonstram vários estudos ao longo dos anos, como exemplo pode ser citada a análise realizada por Ferreira *et al* (2020) no hospital veterinário universitário Francisco Edilberto Uchoa Lops na Universidade Estadual do Maranhão, onde foram analisadas 150 amostras coletadas num período de 4 meses, como resultado 53,7% foram positivas para o gênero *Ancylostoma* através dos métodos de Willis e Faust. Nesse estudo realizado por Ferreira, Ribeiro e Pinto (2020) foram analisados dados de gatos atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Santa Cruz no período de 2018 e 2019, onde foi constatado que 20% das amostras positivas foram para *Ancylostoma*, único nematoide encontrado nesse estudo, pelo método de Willis. Já no estudo retrospectivo realizado por Pichutte (2019) onde foram analisados os dados dos cães atendidos no período entre 2016 e 2019 no Hospital Veterinário Universitário da Universidade Federal de Uberlândia demonstrou o gênero *Ancylostoma* como o segundo mais frequente, sendo o primeiro o nematoide *Toxocara* sp. A ausência de resultados positivos para *Strongyloides* sp. pode ser explicada pelo fato de a maior parte das clínicas e hospitais veterinários utilizarem métodos de flutuação como rotina de diagnóstico, tais técnicas normalmente não alcançam larvas de *Strongyloides*, pois seu diagnóstico se dá através de técnicas de sedimentação.

As praias de Pajuçara e Ponta Verde possuem uma certa população de cães errantes que vivem em seu entorno assim como também é cenário de escolha de tutores para passeio com seus animais, tais fatos explicam os resultados obtidos e também indicam um grau de ineficiência nas medidas de saneamento básico e práticas de higiene, como o recolhimento das fezes dos animais e descarte inadequado de dejetos humanos. Estudos anteriores realizados na mesma área como o já citado trabalho de Neto *et al* (2017), demonstram que o problema vem se mantendo ao longo dos anos e reforçam a necessidade de que medidas eficazes sejam implantadas.

Os resultados apresentados evidenciam a contaminação das areias das praias de Pajuçara e Ponta Verde por enteroparasitos zoonóticos que põem em risco tanto a saúde dos animais quando dos banhistas que as frequentam. As enteroparasitoses é um problema que se mantém frequente, mesmo subnotificado a incidência é elevada, pode-se constatar que os parasitos responsáveis por desencadear tais doenças são encontrados facilmente em locais de acesso público, o que propicia a disseminação. Visto que os locais testados são pontos turísticos e de lazer para a população local, torna-se um risco para crianças, animais e toda a população que costumam transitar pela área ou que estejam de visita, faz-se necessário que sejam adotadas medidas públicas de saneamento básico e educação sanitária para a população juntamente com a análise periódica de praias e praças para evidenciar a eficácia das medidas implantadas. O encorajamento da realização de exames coproparasitológicos tanto em humanos como em animais é de grande importância para manter dados condizentes com a realidade da população, tornando mais fácil saber quando as medidas de prevenção devem ser reforçadas ou modificadas.

## **7. CONCLUSÃO**

É inegável que há risco de infecção por enteroparasitoses tanto para humanos como para animais nas praias de Pajuçara e Ponta Verde, sendo necessárias ações que reduzam ou eliminem o problema sem pôr em risco a população humana ou animal. Visto que o enfoque do estudo foi em nematoides gastrointestinais, os resultados obtidos levantam a possibilidade de haver outros patógenos tanto na areia como na água, sendo necessário uma maior investigação e fazendo imprescindível que mais trabalhos sejam realizados.

## REFERÊNCIAS

- AGANETTE, E.; SOUZA, R. R. **Elementos constitutivos do conceito de taxonomia:** análise de definições. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 10., 2009, João Pessoa. Anais... João Pessoa: UFPB, 2009.
- AMATO, V. S.; TUON, F. F. **Mass Drug Administration For The Control Of *Strongyloides Stercoralis* Infection:** Progress And Challenges. *Clinical Infectious Diseases*. V.71, Issue 12, Oxford Academic, December 2020, Pages 3229–3231.
- ANDRADE S. F. **Manual de Terapêutica Veterinária:** Consulta Rápida. 1.ed. Rio de Janeiro. Roca, 2017. 569p.
- ANDRADE, S. F. **Manual de Terapêutica Veterinária.** 3 ed. Rio de Janeiro. Roca, 2018. 912p.
- ARCA BRASIL. **Posse responsável.** Disponível em: <https://arcabrasil.org.br/index.php/posse-responsavel/> Acesso em: 09/08/2021
- ASNCHAU, J. *et al.*, Esntrongiloidíase: Artigo De Revisão. **Revista Conhecimento Online** – Ano 5 – Vol. 1 – Universidade Feevale, 2013.
- Associação Brasileira Da Indústria De Produtos Para Animais De Estimação (ABINPET) 2019. Disponível em: <http://abinpet.org.br/mercado/>. Acesso em: 10/08/2021
- BARROS, J. S. L. **Taxonomia Morfológica e Filogenia Molecular de *Physaloptera* (Nematoda: Spirurida).** Tese de Doutorado. Instituto Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2015.
- BONATTO, M. **Ocorrência de *Larva Migrans Cutanea* (LMC) e Ovos de Ancilostomídeos na Areia de Praias Artificiais de Boa Vista da Aparecida, Paraná.** Trabalho de Conclusão de Curso. Faculdade Assis Gurgacz. Cascavel, 2013.
- BOWMAN, D. D. **Georgis – Parasitologia Veterinária.** 9. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- CANEX PLUS 3: Vermífugo Oral para Cães Com Palatabilizante. Responsável Técnico Cássio R. Murin. Paulínia/SP. Ceva. Bula de Remédio.
- CASTRA, P. D. J. *et al.* **Multiple drug resistance in the canine hookworm *Ancylostoma caninum*: an emerging threat?** *Parasites & Vectors*. 2019.

CERVONE, M. *et al.* **Strongyloides Stercoralis Hyperinfection In An Immunosuppressed Dog From France: Clinical Case.** Revue Vétérinaire Clinique, June, 2016.

CHIEFFI, P. P.; FERREIRA, L. F. Alterações Na Estrutura Epidemiológica Da Ancilostomose No Estado De São Paulo, Brasil (1900 – 1987). **Revista De Patologia Tropical.** Vol. 37 (4): 311-322. out.-dez. 2008

CRESCER número de animais abandonados durante a pandemia. **Unileão**, 2020. Disponível em: <https://unileao.edu.br/2020/07/20/cresce-numero-de-animais-abandonados-durante-a-pandemia/#> Acesso em: 09/08/2021. Acesso em: 10/08/2021

CRMV-MG. **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia.** nº 92 - maio de 2019.

DA COSTA, A. F. D. V., **Caracterização de Transcritos de Ancilostomídeos Envolvidos no parasitismo.** Tese de Pós-Graduação em Parasitologia. Instituto Federal de Minas Gerais-UFMG. Belo Horizonte, 2012.

DA COSTA, M. P. *et. al.*; Utilização de terapia assistida por animais como ferramenta no tratamento de doenças em humanos: Revisão.; **PUBVET**, v.12, n.1, a1, p. 1-7, Jan., 2018.

DASHCHENKO, S. *et al.* **Distribution Of Strongyloides Stercoralis Among Dogs Of Different Housing Groups In Kyiv And Kyiv Region, Clinical Manifestations And Diagnostic Methods.** Eureka: Health Sciences – 2020. V. 05, p. 99-107.

DIAS, R. S. S. **Medicamentos e Terapêutica Para Animais De Companhia:** Contribuição Para O Estudo Do Impacto Da Dispensa Farmacêutica Na Saúde Animal. Universidade de Lisboa — Faculdade de Medicina Veterinária. Dissertação De Mestrado Integrado Em Medicina Veterinária. Lisboa, 2018.

FERRAZ, L. C. C. B.; BROWN, D. J. F.; **Nematologia de Plantas: Fundamentos e Importância.** Sociedade Brasileira de Nematologia/SBN. Manaus: Norma Editora, 2016.

FERREIRA, C. S. C. **Revalência De Helminthos Gastrointestinais Em Cães Atendidos No Hospital Veterinário Universitário Francisco Edilberto Uchoa Lopes Da Universidade Estadual Do Maranhão Com Enfoque Em Saúde Pública.** Brazilian Journal of Development. Curitiba, v. 6, n.6, p. 36192-36200 jun. 2020.

FERREIRA, L. E. B.; RIBEIRO, L. A.; PINTO, J. M. da S. **Ocorrência de parasitos gastrointestinais de gatos domésticos (*Felis catus domesticus*) em amostras fecais recebidas no Hospital Veterinário da Universidade Estadual de Santa Cruz no período de**

- 2018-2019.** Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR, Umuarama, v. 23, n. 2cont., e2305, 2020.
- GENNARI, S. M.; **Principais Helmintos Intestinais no Brasil.** Boletim Bayer Vet, Ano 2; Ed. 8; Julho, 2015.
- KATZ, N. **Inquérito Nacional da Prevalência da Esquistossomose mansoni e Geo-Helminthoses (INPEG).** Instituto René Rachou. Fundação Oswaldo Cruz. Belo Horizonte, 2018.
- MACHADO, J. A. C. et., al.; **Terapias Assistida por Animais (TAA); Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária,** São Paulo, n.10, p.1-7; 2008.
- MARTINS, I. V. F., **Parasitologia Veterinária.** 2. ed. EDUFES. Vitória, 2019.
- MELO, P. H. M., *et al.* **Revisão Bibliográfica — Ancilostomíase.** Brazilian Journal Of Development. Curitiba. Set., 2021. V.7, n.9.
- MONTEIRO, S. G.; **Parasitologia na Medicina Veterinária.** 2. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2017. 370p.
- MOURA, R. M.; **Histórico da Taxonomia dos Nematoides.** Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônoma, Recife, vol. 3, p. 139-169, 2006.
- NELSON, R. W. *et., Al.,* **Tratado de Medicina Interna de Pequenos Animais.** 5. ed. Rio de Janeiro – 2015
- NETO, J. J. G., FARIAS, J. A.C., MATOS-ROCHA, T. J. **Contaminação De Areia Por Parasitos De Importância Humana Detectados Nas Praias Da Orla Marítima De Maceió-AL.** Arquivos Médicos do Hospital Faculdade de Ciências Médicas. Santa Casa São Paulo. 2017;62(2):81-4.
- NEVES, D. P. **Parasitologia Humana.** 11 ed. São Paulo: Atheneu, 2004.
- NOBLE, E. R.; NOBLE, G. A. **Parasitología: Biología de Los Parásitos Animales.** 2 Ed. México: Editorial Interamericana S. A., 1965.
- ORGANIZACION Mundial De La Salud; Sociedad Mundial Para La Proteccion Animal. **Guias para el manejo de la población canina,** Genebra, 1990.
- PADOVANI, C. **Benefícios da interação homem e animal são cada vez mais foco de estudos em renomadas instituições.** Boletim Apamvet, n.2, p. 12-13, 2017.

PAPICH, M. G. **Manual Saunders de Terapia Veterinária: Pequenos e Grandes Animais**. Trad. Silvia Mariangela Spada et. Al. – Rio de Janeiro – Elsevier, 2012.

PEDROSA, E. F. N. C.; CABRAL, B. L.; DE ALMEIDA, P. R. S. F.; MADEIRA, M. P.; DE CARVALO, B. D.; BASTOS, K. M. S.; VALE, J. M. **Contaminação Ambiental de Areia de Praias de Fortaleza-Ceará**. J Health Biol Sci. 2014;2(1):29-35, doi: 10.12662/2317-3076jhbs.v2i1.43.p.29.2014

PICHUTTE, E. P. **Estudo Retrospectivo Da Ocorrência De Endoparasitas Em Cães Atendidos No Hospital Veterinário Da UFU Entre Os Anos De 2016-2019**. Universidade Federal De Uberlândia Faculdade De Medicina Veterinária, Trabalho de Conclusão de Curso. Uberlândia-MG, 2019.

RAMOS, D.; **Idosos Caninos: Compreendendo o Envelhecimento e as Estratégias de Suporte Emocional**. Boehringer Ingelheim. Boletim técnico, agosto de 2020.

REY, L. **Parasitologia: Parasitos e Doenças Parasitárias do Homem nos Trópicos Ocidentais**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

RIBEIRO, V. M. (2004). Controle de helmintos de cães e gatos. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, 13(Suppl 1), 88-95.

ROCHA, LUCAS. Por que as Doenças Intestinais Causadas por Vermes Ainda Persistem no Brasil. **CNN Brasil**. Set., 2021. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/saude/por-que-as-doencas-intestinais-causadas-por-vermes-ainda-persistem-no-brasil/> Acesso em: 18/10/2021

ROSSI, D.G. **Strongyloides Venezuelensis Brumpt, 1934: Avaliação De Alguns Aspectos Do Ciclo Indireto**. Tese de Mestrado. Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória/ES, 2018.

SANTOS, B., **Avaliação Bioquímica e Hematológica de Cães Infectados por Ancylostoma spp. – Estudo Restrospectivo**. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista Júlio de mesquita Filho, Botucatu, 2019.

SCHNEIDER, M.; **Relação Entre Cães, Gatos e Zoonoses**. Consultoria legislativa. Estudo técnico, Março de 2018.

TATIBANA, L. S.; COSTA-VAL, A. P. Relação homem-animal de companhia e o papel do médico veterinário. **Revista Veterinária e Zootecnia em Minas**, n. 103, p. 12-18, out/nov/dez 2009.

TAYLOR, M. A; COOP, R. L.; WALL, R. L. **Parasitologia na Medicina Veterinária**. Tradução: José Jurandir Fagliari; Thaís Gomes Rocha. – 4. ed. – Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 2017.

TOPDOG: Vermífugo Palatável. Responsável Técnico Caroline Della Nina Pistoni. Cravinhos/SP. Ouro Fino. Bula de Remédio.

TRAMSBORG, S. M., *et al.* **Strongyloides Spp. Infections Of Veterinary Importance**. Cambridge University Press. July, 2016. V.144, Pages 274-284.

URQUHART, G. M., *et.*, Al. **Parasitologia Veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.

VIANA, A. T. S. *et al.* **Pesquisa De Parasitos Contaminantes Na Areia Da Praia Do Rio Peixeboi Localizado No Interior Do Estado Do Pará**. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v.7, n.3, p. 28654-28664 mar 202.

WORD GASTROENTEROLOGY ORGANISATION. **Manejo Da Estrongiloidíase**. Word Gastroenterology Organisation Global Guidelines, Fev., 2018. p. 01-27.