

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**ESTUDO DE ENDOPARASITOS E ECTOPARASITOS EM
GATOS DOMÉSTICOS DE ÁREA URBANA**

Gisele Moraes dos Santos Reginaldo

Médica Veterinária

2023

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**ESTUDO DE ENDOPARASITOS E ECTOPARASITOS EM
GATOS DOMÉSTICOS DE ÁREA URBANA**

Gisele Moraes dos Santos Reginaldo

Orientador: Prof. Dr. Fabiano Antonio Cadioli

Coorientadores: Profa. Dra. Katia D. S. Bresciani

Prof. Dr. Wagner Luis Ferreira

Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Doutora em Medicina Veterinária, Área: Medicina Veterinária Preventiva.

2023

R335e	<p>Reginaldo, Gisele Moraes dos Santos</p> <p>Estudo de endoparasitos e ectoparasitos em gatos domésticos de área urbana / Gisele Moraes dos Santos Reginaldo. -- Jaboticabal, 2023</p> <p>59 p. : tabs., fotos</p> <p>Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal</p> <p>Orientador: Fabiano Antonio Cadioli</p> <p>Coorientadora: Katia Denise Saraiva Bresciani</p> <p>1. Felinos domésticos. 2. Coproparasitológico. 3. Helminologia. 4. Necrópsia. 5. Saúde Pública. I. Título.</p>
-------	--

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

REGISTRO DE IMPACTO

De acordo com o Artigo 2º da INSTRUÇÃO AT/PROPG No 02, DE 22 DE DEZEMBRO DE 2022, abaixo estão descritos os impactos esperados a partir desta pesquisa.

Os gatos domésticos têm se apresentado em crescente aumento dentro das famílias, pois são criados para companhia e auxiliam no desenvolvimento emocional, social e físico das pessoas. Esta população de gatos apresenta aumento por sua adaptação ao estilo de vida moderno e por apresentarem manejo fácil e serem emocionalmente tranquilos. Devido à proximidade destes animais com os humanos, torna-se maior o interesse por estudos que promovam a sua saúde e o bem-estar aos mesmos. Os endoparasitos em geral apresentam complicações clínicas para estes animais, como anemia, diarreia, cansaço e também dificuldade respiratória. Enquanto isso, os ectoparasitos podem causar desconfortos como prurido generalizado e lesões de pele, podendo potencialmente levar a infecções bacterianas secundárias. Deste modo, cabe a nós médicos veterinários a responsabilidade em orientar os tutores quanto a apresentação clínica destas endoparasitoses. Com base nesse entendimento, métodos diagnósticos efetivos são necessários para o diagnóstico destas possíveis parasitoses nos animais. Além disso, os dados gerados neste estudo foi possível compreender como as doenças se comportam dentro de uma região, quais os parasitos mais encontrados atualmente e as formas de prevenção que podem ser mencionadas frente a uma zoonose de caráter parasitário.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA TESE: ESTUDO DE ENDOPARASITOS E ECTOPARASITOS EM GATOS DOMÉSTICOS DE
ÁREA URBANA

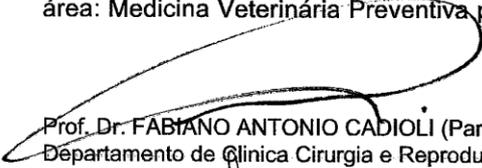
AUTORA: GISELE MORAES DOS SANTOS REGINALDO

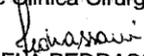
ORIENTADOR: FABIANO ANTONIO CADIOLI

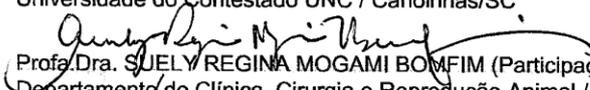
COORDENADORA: KATIA DENISE SARAIVA BRESCIANI

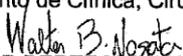
COORDENADOR: WAGNER LUIS FERREIRA

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Doutora em Medicina Veterinária,
área: Medicina Veterinária Preventiva, pela Comissão Examinadora:


Prof. Dr. FABIANO ANTONIO CADIOLI (Participação Virtual)
Departamento de Clínica Cirurgia e Reprodução Animal / FMVA UNESP AracatubaSP


Profa. Dra. DANIELA PEDRASSANI (Participação Virtual)
Universidade do Contestado UNC / Canoinhas/SC


Profa. Dra. SUELY REGINA MOGAMI BOMFIM (Participação Virtual)
Departamento de Clínica, Cirurgia e Reprodução Animal / FMV / UNESP - Araçatuba


Dr. WALTER BERTEQUINI NAGATA (Participação Virtual)
Departamento da Coordenadoria da Secretária da Agricultura e Abastecimento do Estado de SP / Instituição do
Governo de São Paulo


Profa. Dra. DANIELA BERNADETE RÓZZA (Participação Virtual)
Departamento de Clínica, Cirurgia e Reprodução Animal / FMVA UNESP Araçatuba

Jaboticabal, 10 de março de 2023

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

GISELE MORAES DOS SANTOS REGINALDO – Nascida em Barra do Piraí - RJ, 10 de Março de 1991. Filha de José Antônio Pereira dos Santos e Luciana Clemente Moraes dos Santos. Casada com Hélder Reginaldo Piao da Silva. Graduada em Medicina Veterinária para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal (2013). Possui monitoria em Anatomia Veterinária no ano de 2010 e Parasitologia Veterinária no ano de 2012, durante a graduação. Possui 2 anos de Aprimoramento em Clínica Médica de Pequenos Animais na Universidade Estadual Paulista, campus de Araçatuba SP. Mestre em Ciência Animal em Fevereiro de 2019 pela Universidade Estadual Paulista, campus de Araçatuba, São Paulo, com a Dissertação “Parasitos gastrintestinais em filhotes caninos domiciliados do município de Araçatuba – São Paulo” sob orientação da Professora Dra. Katia Denise Saraiva Bresciani e coorientação do Professor Dr. Wagner Luis Ferreira. Atualmente docente da Universidade Brasil, Campus de Fernandópolis, junto ao Curso de Medicina Veterinária e responsável pelas disciplinas de “Parasitologia aplicada e Doenças parasitárias dos animais”, “Semiologia de pequenos animais” e “Clínica Médica de pequenos animais” desde abril de 2021.

Dedico minha tão sonhada tese aos meus Pais, **José Antônio** e **Luciana** e ao meu esposo **Hélder**, pelo amor, carinho, compreensão e incansável apoio que tiveram comigo no período de realização deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por todas as graças que tem me proporcionado.

A Profa. Dra. Katia Denise Saraiva Bresciani e ao Prof. Dr. Fabiano Antonio Cadioli, pelas orientações sempre disponíveis e dispostos a ajudar, não só me mostrando os caminhos da ciência, mas também por me ensinar valores riquíssimos sobre a vida.

Em especial ao Prof. Dr. Estevam Guilherme Lux Hoppe que me mostrou completamente os passos para a realização desta pesquisa, desde a escrita até a finalização, bem como pelos conselhos e por me impulsionar para a carreira profissional, minha eterna gratidão.

Ao Prof. Dr. Wagner Luis Ferreira, pela coorientação a cada dia, mostrando que era possível chegar ao meu sonho profissional.

Aos membros das bancas de qualificação Dra. Valéria Inácio e Dr. Walter Bertequini Nagata, sob a presidência da Profa. Dra. Katia Denise Saraiva Bresciani, por aceitarem o convite de analisar meu artigo e fornecerem suas contribuições para melhorá-lo.

Ao meu marido, Hélder, o qual esteve comigo nas decisões mais difíceis me ajudando a entender cada passo que precisava ser dado, com muito amor e paciência, sempre me apoiou.

Aos meus pais, José Antônio e Luciana, que sempre apoiaram os meus sonhos pessoais e profissionais, que às vezes deixaram de realizar seus próprios sonhos para me formar nos estudos e na vida.

Ao meu irmão, Douglas Leandro e minha cunhada Juliana Rangel, que me deram o grande amor da minha vida “Laurinha”, demonstrando preocupações pelas minhas decisões e me apoiando sempre.

A todos aqueles a quem posso verdadeiramente chamar de amigos, pelas palavras de apoio constante, em especial a duas amigas que a UB (Universidade Brasil) me apresentou: Beatrice Macente e Amanda Lemes.

Aos funcionários e colaboradores da UNESP FCAV e FMVA, que com aquele simples “bom dia” tornaram as situações pesadas mais leves, em especial ao José Hairton Tebaldi pela companhia diária no laboratório nos dias que ficava em treinamento na FCAV, obrigada pela dedicação e pelo acolhimento ao laboratório, foi essencial para o desenvolvimento da minha pesquisa.

A Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - FCAV e a Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba – FMVA / UNESP, pela estrutura e suporte, em especial ao LabEPar (Laboratório de Enfermidades Parasitárias) - UNESP FCAV sob a responsabilidade do Prof. Dr. Estevam Lux Hoppe, que sempre mostraram apoio para o resultado final deste trabalho.

Aos meus colegas de doutorado, aqueles que com simples palavras de apoio e troca de experiências nesses anos de trabalho, fizeram com que eu pudesse chegar a realização deste sonho, meu título de “Doutora”: Carol; Talita Mendonça; Wilson; Patrícia e Carmen, estes que levarei para sempre em meu coração.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) pela concessão da bolsa de doutorado.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – Considerações gerais	6
1. INTRODUÇÃO	6
2. REVISÃO DE LITERATURA	8
2.1. Importância da relação gato-humano	8
2.2. Endoparasitos	9
2.2.1. <i>Ancylostoma</i> spp.	10
2.2.2. <i>Toxocara</i> spp.	11
2.2.3. <i>Dipylidium caninum</i>	12
2.2.4. <i>Platynosomum</i> spp.	13
2.2.5. <i>Physaloptera</i> spp.	14
2.2.6. <i>Giardia</i> spp.	15
2.2.7. <i>Cryptosporidium</i> spp.	16
2.2.8. <i>Cystoisospora</i> spp.	17
2.3. Ectoparasitos	18
2.4. Testes diagnósticos	19
2.4.1. Análises coproparasitológicas	19
2.4.2. Necropsia parasitológica	20
2.4.3. PCR	21
3. REFERÊNCIAS	21
CAPÍTULO 2 – Estudo de endoparasitos e ectoparasitos em gatos domésticos de área urbana.....	30
INTRODUÇÃO	32
MATERIAL E MÉTODOS	34
População do Estudo.....	34
Comitê de Ética em Pesquisa.....	34

Interpretação dos Dados e Análise Estatística	38
RESULTADOS	39
DISCUSSÃO	48
CONCLUSÕES	51
AGRADECIMENTOS	51
CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES	52
CONFLITOS DE INTERESSE.....	52
REFERÊNCIAS.....	52
CAPÍTULO 3 - Considerações finais.....	59

CERTIFICADO DA COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JULIO DE MESQUITA FILHO"
Câmpus de Jaboticabal



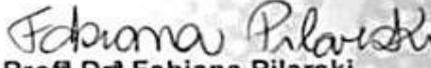
CEUA – COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

CERTIFICADO

Certificamos que o projeto de pesquisa intitulado "**Estudo de endoparasitos e ectoparasitos em gatos domésticos de área urbana**", protocolo nº 015505/19, sob a responsabilidade do Prof. Dr. Fabiano Antonio Cadioli, que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao Filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica (ou ensino) - encontra-se de acordo com os preceitos da lei nº 11.794, de 08 de outubro de 2008, no decreto 6 899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovado pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA), da FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS. UNESP - CÂMPUS DE JABOTICABAL-SP, em reunião ordinária de 18 de dezembro de 2019.

Vigência do Projeto	01/01/2020 a 01/12/2022
Espécie / Linhagem	Gatos domésticos (<i>Felis Catus</i>)
Nº de animais	60 animais
Peso / Idade	Variados
Sexo	Variados
Origem	Áreas urbanas

Jaboticabal, 18 de dezembro de 2019.


Profª Drª Fabiana Pilarski
Coordenadora – CEUA

ESTUDO DE ENDOPARASITOS E ECTOPARASITOS EM GATOS DOMÉSTICOS EM ÁREA URBANA

RESUMO – Atualmente, os animais de estimação têm apresentado uma estreita relação no âmbito familiar. Os felinos domésticos, com seu jeito encantador, são considerados os mascotes mais populares do mundo, com importante papel na sociedade. Estes “pets” são criados para companhia, colaboram no desenvolvimento emocional, social e físico de pessoas, e a opção de escolha pelos felinos está cada vez mais selecionada por conta do estilo de vida moderno, facilidade no manejo e por serem emocionalmente tranquilos. Com isto surge as preocupações em relação a Saúde Pública, pois os gatos podem ser hospedeiros de vários parasitos que apresentam potencial zoonótico, sendo que podem ser transmitidos aos humanos. Os endoparasitos em geral apresentam complicações clínicas para estes animais, como anemia, diarreia, cansaço e também dificuldade respiratória. Adicionalmente, os ectoparasitos podem causar desconforto, prurido generalizado e lesões de pele, com consequentes infecções bacterianas secundárias, diminuindo a saúde e o bem estar destes animais. Foram colhidas amostras de 61 gatos domiciliados que vieram a óbito ou que foram entregues no Centro de Controle de Zoonoses. Com auxílio de um pente fino, foi feita a escovação para coleta dos ectoparasitos. A necropsia parasitológica foi executada para obtenção dos helmintos adultos. Em seguida, uma amostra de fezes foi colhida diretamente da ampola retal, com finalidade de processar a técnica de Sulfato de Zinco e a Técnica de sedimentação Hoffman. Foi realizada a morfologia, morfometria e análise molecular dos helmintos do estudo. O teste do Qui-quadrado ou teste exato de Fisher foram utilizados para as análises estatísticas. Quanto aos resultados, foi possível observar que os felinos domésticos estavam sendo parasitados, por meio das técnicas coproparasitológicas e necropsia parasitológica, por *Ancylostoma* spp; *Toxocara* spp.; *Cystoisospora* spp.; *Giardia* spp.; *Platynosomun illiciens*; *Dipylidium caninum*, e que as fêmeas tiveram uma maior prevalência (40%) do parasito digenético (*Platynossomun illiciens*) comparativamente aos do que os machos (11,1%). A utilização das técnicas moleculares auxiliam na identificação da espécie dos helmintos, como houve positividade para *Ancylostoma caminum* e *Platynossomun illiciens* do estudo. Sendo assim, concluímos que em ambas as técnicas, coproparasitológicas, necropsia parasitológica e análise molecular foi possível encontrar positividade para os helmintos e sendo interessante em alguns casos a associação das mesmas, podendo notar que alguns parasitos apresentam potencial zoonótico visto que estes felinos eram considerados domiciliados.

PALAVRA-CHAVE: felinos domésticos; coproparasitológico; helmintologia; necropsia; Saúde Pública

STUDY OF ENDOPARASITES AND ECTOPARASITES IN DOMESTIC CATS IN URBAN AREAS

ABSTRACT – Currently, maintenance animals have shown a close relationship in the family environment. Domestic cats, with their charming manner, are considered the most popular pets in the world, with an important role in society. These “pets” are created for, collaborate in the emotional, social and physical development of people, and the option of choosing cats is increasingly selected due to the modern lifestyle, ease of handling and because they are emotionally calm. With this, concerns arise regarding Public Health, as cats can be hosts of several parasites that have zoonotic potential, and can be transmitted to humans. Endoparasites in general present complications for these animals, such as anemia, diarrhea, tiredness and also respiratory difficulties. In addition, ectoparasites can cause discomfort, generalized itching and skin lesions, with consequent ingestion of the secondary bacteria, verifying the health and well-being of these animals. After selecting the animals, with the aid of a fine-toothed comb, brushing was performed to collect the ectoparasites. Parasitological necropsy was performed to obtain adult helminths. Then, a stool sample was collected directly from the rectal ampulla, in order to process the Zinc Sulfate technique and the Hoffman Sedimentation Technique. Morphology, morphometry and molecular analysis of the helminths in the study were performed. Chi-square test or Fisher’s exact test were used for statistical analyses. As for the results, it was possible to observe that domestic felines were being parasitized, through coproparasitological techniques and parasitological necropsy, by *Ancylostoma braziliensis*, *Toxocara* spp., *Cystoisospora* spp., *Giardia* spp., *Platynosomun illiciens* and *Dypilidium caninum*, that female had a higher prevalence (40%) of the digenetic parasite (*Platynosomun illiciens*) compared to males (11.1%). The use of molecular techniques helps to identify the species of helminths, as there was positivity for *Ancylostoma caninum* and *Platynosomun illiciens* in the study. Therefore, we conclude that in both techniques, coproparasitological, parasitological necropsy and molecular analysis, it was possible to find positivity for helminths and being interesting in some cases their association, being able to notice that some parasites have zoonotic potential since these felines were considered domiciled .

KEYWORD: domestic cats; coproparasitological; helminthology; necropsy; Public Health

CAPÍTULO 1 – Considerações gerais

1. INTRODUÇÃO

A domesticação dos felinos continua sendo bastante misteriosa e não existem registros precisos de sua ocorrência, mas há uma tradicional história no Egito, onde foram evidenciados os primeiros vestígios deste processo, por volta de 4500 anos antes de Cristo (Mahlaba et al., 2017; Otonni et al., 2017).

Quando as populações humanas deixaram de ser nômades, a vida do ser humano passando a depender da agricultura, os gatos vieram a fazer parte do cotidiano seu cotidiano, por possuírem hábitos de caça e eliminarem os ratos e camundongos que invadiam os silos de cereais e demais locais de armazenamento de alimentos. Atualmente, são *pets* populares em todo o mundo (Mahlaba et al., 2017; Otonni et al., 2017).

Os felinos têm apresentado estreita relação com seus tutores, pois são criados para companhia e auxiliam em seu desenvolvimento emocional, social e físico. Esta população apresenta crescente aumento por sua adaptação ao estilo de vida moderno e por apresentarem manejo fácil e serem emocionalmente tranquilos (Litchfield et al., 2017; Turner, 2017).

Devido à proximidade destes animais com os humanos, torna-se maior o interesse por estudos que promovam a sua saúde e o bem-estar (Monteiro et al., 2016). Alguns trabalhos já descreveram a diversidade de espécies dos endoparasitos e ectoparasitos, alguns deles com potencial zoonótico (Dantas-Torres & Otranto, 2014; Souza et al., 2017; Ferraz et al., 2018), como os helmintos *Ancylostoma* spp. e *Toxocara cati*, que são os agentes etiológicos de Larva migrans cutânea e visceral em humanos, respectivamente, e os mais frequentemente relatados (Monteiro et al., 2016).

Os endoparasitos em geral apresentam complicações clínicas para estes animais, como anemia, diarreia, cansaço e também dificuldade respiratória. Enquanto isso, os ectoparasitos podem causar desconfortos como prurido generalizado e lesões de pele, podendo potencialmente levar a infecções bacterianas secundárias (Dantas-Torres, 2008; Monteiro, 2017).

A população de animais no Brasil em 2020/2021, foi de 149,6 milhões, sendo em 2020 - 25,6 milhões, e em 2021 - 27,1 milhões de gatos domésticos. O faturamento do mercado *pet* nacional entre estes mesmos anos foi contabilizado em um total de 35,8 bilhões de reais. Logo, a pesquisa de identificação dos endo e ectoparasitas possibilitará às empresas do mercado *pet*, obter mais e melhores informações a respeito da ocorrência destes, a fim de oferecer mais qualidade aos seus produtos. Ao final, caberá ao médico veterinário a responsabilidade em orientar os tutores quanto à administração correta dos medicamentos que possam eliminar ou prevenir essas enfermidades (ABINPET 2021).

Poucos estudos foram realizados avaliando a ocorrência de parasitos em gatos na região noroeste do estado de São Paulo. O parasito com maior ocorrência nessa região foi *Ancylostoma* spp. (Coelho et al., 2009; Coelho et al., 2011; De Souza Ribeiro et al., 2015). Em um destes estudos, dentre 52 gatos eutanasiados na cidade de Andradina, foram realizados exames coproparasitológicos e necropsia parasitológica, onde foram observados a presença de 35 animais (67,3%) positivos para *Ancylostoma caninum*, 11 (21,1%) para *Ancylostoma braziliense* e nove (17,3%) para *Ancylostoma tubaeforme* (Coelho et al., 2011). Num outro realizado em 51 gatos, na mesma cidade, foram detectados *Ancylostoma* spp. em 49 indivíduos (96%), *Toxocara* spp. em 22 (43,1%), *Dipylidium caninum* em 10 (19,6%), *Cystoisospora* spp. em 22 (43,1%), e de menor ocorrência *Giardia* spp. e *Cryptosporidium* spp., em três (5,9%) e dois (3,9%) gatos, respectivamente (Coelho et al., 2009). Em Araçatuba, por meio de exames parasitológicos, foram diagnosticados, de 198 gatos, 129 (65,2%) com *Ancylostoma* spp., 61 (30,8%) com *Cystoisospora* spp., 18 (9,1%) com *Dipylidium caninum*, nove (9,1%) com *Toxocara cati* e dois gatos com *Giardia* spp. (1%) (De Souza Ribeiro et al., 2015).

Devido à lacuna que existe em relação ao assunto em questão na região, neste projeto, o objetivo será realizar um levantamento da fauna parasitária destes gatos domésticos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Importância da relação gato-humano

Desde o início da história da relação gatos-humanos há uma troca de benefícios mútuos. Os primeiros relatos dessa relação ocorreram provavelmente há 10.000 anos no Oriente (Driscoll et al., 2007). Agricultores toleravam e até incentivaram a presença de gatos nas proximidades de suas habitações para o controle dos roedores. Eles também eram usados para controle de pragas a bordo de navios mercantes (Gross, 2020).

Atualmente, existem estudos demonstrando os efeitos benéficos para os humanos nessa inter-relação. A presença do gato diminui o risco de doença cardiovascular, aumenta a sobrevivência após um ataque cardíaco e auxilia positivamente na ansiedade e depressão (Turner, 2017).

Porém, essa maior proximidade entre humanos e gatos também desperta preocupações, em especial quanto às zoonoses. Atualmente, os parasitos têm despertado interesse em estudos envolvendo a Saúde Pública, pois alguns apresentam potencial zoonótico. Estas doenças provocam impacto social e econômico, sendo necessária adoção de medidas preventivas capazes de minimizar as desordens à população humana. Para isto, o conhecimento sobre as características epidemiológicas das enfermidades como os estudos destes agentes, da infecção, prevalência, abundância e intensidade parasitária se tornam indispensáveis (Lima et al., 2018; Souza et al., 2019).

Em países subdesenvolvidos e em desenvolvimento como o Brasil, existe uma elevada prevalência de parasitoses gastrintestinais, responsáveis por causar sinais clínicos diversos, geralmente associados à diarreia crônica e desnutrição, com interferência no desenvolvimento físico e cognitivo de crianças (Dantas-Torres; Otranto 2014; Ferraz et al., 2018). Em paralelo, a expansão urbana reduz espaços de áreas livres para que os tutores possam realizar passeios com seus animais de estimação, o que os obriga a utilizar pequenas áreas, como parques ou praias, dividindo este espaço com outros animais e humanos, aumentando o risco de contaminação ambiental (Felsmann et al., 2017). Nessas infecções negligenciadas, os hospedeiros permanecem parasitados de forma silenciosa e crônica por muitos anos, podendo acarretar sérios problemas de Saúde Pública (Ferraz et al., 2018).

2.2. Endoparasitos

A ocorrência de *Ancylostoma* spp, *Toxocara cati* e *Dipylidium caninum*, tem sido relatada em publicações científicas como os principais parasitos zoonóticos encontrados no Brasil. A infecção humana, pode causar sintomas como cansaço fácil, desconforto respiratório, dor abdominal, cegueira e prurido (Centers for Diseases Control, 2018; Loftina et al., 2019). Na Universidade Estadual do Piauí, Campus Torquato Neto, foi analisada a prevalência de endoparasitos em amostras fecais de 12 gatos que ali viviam, para detectar o potencial de transmissão de doenças para alunos, professores e funcionários da instituição. Foi verificada a ocorrência de *Ancylostoma* spp. (66,7%) e *Toxocara* spp. (8,4%), que são parasitos gastrintestinais com potencial zoonótico (Sousa et al., 2014).

Entre os protozoários, *Giardia* spp. é uma zoonose com elevada frequência em várias regiões do Brasil (Thompson et al., 2008; Quadros et al., 2015), caracterizada por causar diarreia intermitente, de coloração clara, com odor fétido, de consistência pastosa a aquosa, que pode apresentar recidivas, sendo comum em gatos domésticos (Hamnes et al., 2007; Silva et al., 2014). Por sua vez,

Cryptosporidium spp, é capaz de causar surtos diarreicos auto-limitantes em humanos imunocomprometidos (Striepen, 2013). Os gatos podem liberar oocistos por meio das fezes, especialmente os mais jovens, com infecções crônicas e subclínicas, representando uma potencial fonte de infecção humana (Thompson et al., 2008; Striepen, 2013).

2.2.1. *Ancylostoma* spp.

Ancylostoma são helmintos cinza a avermelhados, facilmente identificados por conta do seu pequeno tamanho. Eles apresentam uma estrutura chamada de cápsula bucal bem desenvolvida dotada de dentes triangulares que auxiliam na identificação do verme e conseqüentemente da sua espécie (Taylor et al., 2017).

Novas descobertas nas áreas de medicina tropical e parasitologia foram feitas no início do século XX, pois foi nesta época a divulgação dos primeiros relatos publicados de casos clínicos envolvendo as infecções parasitárias, como os ancilostomídeos em cães e gatos, incluindo *Ancylostoma ceylanicum*, *Ancylostoma braziliense* e *Ancylostoma caninum*. Até hoje as descrições de doenças clínicas em humanos fornecem informações vitais sobre a suposta distribuição geográfica dessa zoonose muito antes da descoberta em cães e gatos. Entretanto, estudos sobre a situação epidemiológica da doença são necessários, pois fornecem informações sobre o potencial risco zoonótico que podem manifestar na população (Traub et al., 2021).

As fezes dos gatos têm sido bastante estudadas na questão de Saúde Pública, pois os mesmos apresentam hábitos de enterrar as suas fezes, favorecendo o desenvolvimento das larvas e a conseqüente eclosão dos ovos dos ancilostomídeos (Rey, 2008). Esta enfermidade torna-se mais grave e é mais frequente em praias e em terrenos arenosos (caixas de areia, campos de futebol, quadras de vôlei), onde as condições ambientais favorecem a evolução destes nematódeos até a sua forma infectante (Pedrassani et al., 2008).

Dentre as zoonoses estudadas atualmente, a larva *migrans* cutânea é uma delas, sendo causada pelo *Ancylostoma* spp. Trata-se de uma dermatite na qual ocorre pela penetração de larvas de nematódeos no estrato epitelial da pele humana (Nunes et al., 2000). Os pés, as pernas, as nádegas e as mãos são as partes do corpo que mais podem ser acometidas (Nunes et al., 2000; Rey, 2008).

A patogenicidade do parasito está relacionada com a hematofagia, no qual ocorre intensa perda de sangue nestes felinos (Bowman, 2014). Distúrbios gastroentéricos, como diarreia e vômitos também podem estar presentes, juntamente com a desidratação (Kopp et al., 2007). Vale ressaltar que a infecção pelo *Ancylostoma* spp. pode ocorrer simultaneamente com outros parasitos intestinais (Ferreira et al., 2013), ou com doenças imunossupressoras sistêmicas (Bowman, 2014).

2.2.2. *Toxocara* spp.

Toxocara spp. são nematódeos de distribuição mundial, mais comum em gatos, sendo considerado endêmico na maior parte das Américas (Fava et al., 2020; López-Osorio et al., 2020; Marques et al., 2020). São nematódeos grandes, no qual as fêmeas medem até 18 cm de comprimento, e os machos até 10 cm, e apresentam uma coloração branca a creme. Seus ovos possuem uma coloração castanho-escuro, de formato arredondado, com uma casca espessa, rugosa e pontilhada (Taylor et al., 2017).

Um fator de risco epidemiológico importante é a liberação de uma grande carga de ovos nas fezes do hospedeiro definitivo, causando uma intensa contaminação ambiental (Deplazes et al., 2016). Os ovos no ambiente tornam-se infectantes em um período variado de acordo com o tipo de solo e das condições climáticas, podendo sobreviver por pelo menos um ano em condições ideais (López-Osorio et al., 2020).

A infecção por esse nematódeo ocorre por meio da ingestão de ovos embrionados presentes no solo, ou de hospedeiros paratênicos, como roedores contendo larvas; a transmissão também pode ocorrer pela via transplacentária e transmamária da mãe para o filhote (Overgaauw e Van Knapen, 2013). Após ingeridas, as larvas de *Toxocara* spp. penetram a parede intestinal e migram até os pulmões, sendo então deglutidas e no intestino delgado desenvolvem-se até sua forma adulta (Rostami et al., 2020).

Os sintomas observados mais comumente em gatos com toxocaríose são enterite catarral com diarreia, vômito e secreção nasal; porém em casos de alta carga parasitária em filhotes ocorre um abaulamento abdominal, déficit nutricional, perda de peso, e até o óbito (Fava et al., 2020; Marques et al., 2020).

Em humanos, nematódeos do gênero *Toxocara* spp. podem causar importantes síndromes, como Larva Migrans Visceral, Larva Migrans Ocular, neuro toxocaríose e toxocaríose comum ou encoberta (Rostami et al., 2020). A infecção humana ocorre pela ingestão acidental dos ovos embrionados deste parasito, sendo uma helmintoses zoonóticas mais comuns (Ma et al., 2018).

2.2.3. *Dipylidium caninum*

Dipylidium caninum é um cestódeo de distribuição mundial, que pode ter como hospedeiros definitivos cães e gatos, com local de predileção o intestino delgado (Beugnet et al., 2018). É uma zoonose negligenciada, podendo infectar ocasionalmente humanos (Jiang et al., 2017). Este cestódeo é mais curto que a *Taenia*, atingindo um comprimento máximo de aproximadamente 50cm, constituído de proglótides com aparência de grão de arroz ou semente de pepino facilmente identificadas. Os ovos ficam contidos em uma cápsula, que pode conter até 30 ovos em formato subesféricos (Zajac; Conboy, 2012; Taylor et al., 2017).

O principal hospedeiro intermediário de *Dipylidium caninum* são as pulgas, em especial a pulga do gato (*Ctenocephalides felis felis*) por estar mundialmente

disseminado, mas outros também podem apresentar esse papel, como as pulgas de cães (*Ctenocephalides canis*) e piolhos mastigadores, como *Trichodectes canis* e *Felicola subrostratus* (Low et al., 2017).

As larvas de *Ctenocephalides felis felis* ingerem os ovos de *Dipylidium caninum*, que se desenvolve até o estágio de cisticercoide infeccioso na pulga adulta (Beugnet et al., 2013). Os hospedeiros definitivos ingerem a pulga infectada, e o parasito se desenvolve em sua forma adulta no intestino delgado, e entre duas e três semanas começa a liberar proglótides gravídicas (Beugnet et al., 2014).

A infecção por *Dipylidium caninum* é geralmente assintomática, ou com poucos sinais clínicos no gato (Fourie et al., 2012).

2.2.4. *Platynosomum* spp.

O digenético *Platynosomum illiciens*, causador da platinosomose, desenvolve doença hepática em gatos, conhecida também como “envenenamento por lagarto” (Pinto et al., 2018). Outros nomes foram usados como sinônimo, *Platynosomum fastosum* e *Platynosomum concinnum*, no entanto o *P. illiciens* é mais correto (Pinto et al., 2018). A forma adulta tem um formato lanceolado, e seus ovos operculados e ovais apresentam uma coloração castanha, uma casca grossa e são operculados (Taylor et al., 2017). Este parasito está presente em regiões tropicais e subtropicais, como América do Sul e do Norte, Ásia, África, Austrália, Ilhas do Pacífico e Caribe (Basu e Charles, 2014).

O seu ciclo biológico apresenta como hospedeiro intermediário moluscos gastrópodes terrestres e isópodos terrestres, e répteis e anfíbios como hospedeiros paratênicos (Ramos et al., 2017; Sobra et al., 2019).

Platynossomun illiciens acomete o fígado, vesícula biliar e os ductos biliares de gatos domésticos e selvagens (Sobra et al., 2019). As lesões mais comuns observadas são colangiectasia, colangiohepatite, atrofia dos hepatócitos e

hiperplasia do epitélio do ducto biliar (Basu e Charles, 2014). Os sinais clínicos nos gatos são inespecíficos, como anorexia, letargia, perda de peso, vômitos, diarreia, hepatomegalia, distensão abdominal, icterícia, sialorreia, petéquias e equimoses (SOBRA et al., 2019). Porém, a maioria dos gatos não apresentam sinais clínicos, tendo uma baixa carga parasitária, sendo achados incidentais durante a necrópsia (Ramos et al., 2017; Sobra et al., 2019).

2.2.5. *Physaloptera* spp.

O *Physaloptera* spp. é um helminto de cães e gatos que apresentam distribuição mundial. Os besouros, baratas e grilos são considerados os hospedeiros intermediários para deste parasito. Entre os espirurídeos, são os maiores, tendo de 4 a 6 cm de comprimento e parecem a família Ascarididae. Os vermes adultos apresentam dentes pequenos nos grandes lábios triangulares e tem o poder de fixar fortemente na mucosa gástrica, causando úlceras quando fazem suas migrações (Oliveira et al., 2009). O *Physaloptera praeputialis* e o *Physaloptera rara* ocorrem no estômago dos cães e gatos, causando também gastrite catarral, com vômito, e nas infecções maciças podem aparecer hematoquezia ou melena (Silva et al., 1999).

O diagnóstico se dá pela comprovação e identificação do parasita, e das lesões causadas no estomago, em uma necropsia. As infecções causadas pelo *Physaloptera* também podem ser diagnosticadas pela identificação de seus ovos em exame parasitológico de fezes pelo Método de Flutuação, bem como em análise molecular para identificação da espécie (SLOSS, et al.; 1999).

2.2.6. *Giardia* spp.

O protozoário *Giardia duodenalis* (*Giardia intestinalis* ou *Giardia lamblia*), causador da giardiose, acomete tanto animais domésticos, silvestres e o homem (Yaoyu e Xiao, 2011; Li et al., 2017). Entre os protozoários, a *G. duodenalis* é uma zoonose com elevada frequência em várias regiões do Brasil (Thompson et al., 2008; Quadros et al., 2015), caracterizada por causar diarreia intermitente, de coloração clara, com odor fétido, de consistência pastosa a aquosa, que pode apresentar recidivas, sendo comum em gatos domésticos (Hannes et al., 2007; Silva et al., 2014).

Cistos deste protozoário são liberados no ambiente nas fezes do hospedeiro, e podem ser ingeridos por meio de alimentos e água contaminados (Moraes et al., 2019). Eles apresentam uma estrutura oval, com uma parede extracelular que garante uma proteção a condições ambientais adversas (Midlej e Benchimol, 2009; Benchimol, 2011). A transmissão direta também pode ocorrer, principalmente onde há uma maior densidade de animais, como por exemplo, em criatórios de cães (Agresti et al., 2022).

Os trofozoítos de *Giardia* spp. possuem simetria bilateral, um formato piriforme, disco ventral e oito axonemas flagelares (Benchimol, 2011). Os discos ventrais permitem que fiquem aderidos à superfície das células epiteliais no intestino delgado, causando uma série de alterações, como destruição das microvilosidades e danos na membrana intestinal, reduzindo a área de superfície disponível para absorção de nutrientes (Neto, et al., 2010; Allain et al., 2017). Nos casos de infecção aguda, os sinais clínicos observados são apetite seletivo, vômitos, perda de peso, apatia, dores abdominais e diarreias; caso não tratado adequadamente a infecção pode tornar-se crônica, provocando consequências associadas à má absorção dos nutrientes (Neto, et al., 2010; Fakhri et al., 2021).

Para a detecção dos cistos nas amostras fecais a técnica de centrífugo flutuação com sulfato de zinco (Faust et al., 1938) é a geralmente a técnica de escolha, pois permite a detecção de estruturas leves (Dantas, 2007), tendo como

outras opções o método de flutuação em solução de Sheather (Sheather, 1923), e o Three Fecal Test (TF-Test) (Carvalho et al., 2016).

Associado à microscopia, com o intuito de obter um diagnóstico mais preciso, a nível de espécie, assemblage e genótipo, existem métodos mais específicos, em especial a técnica de Reação em Cadeia pela Polimerase (PCR) (Ryan e Cacciò, 2013). Podem ser utilizados diversos marcadores genéticos para a realização de PCR para *Giardia duodenalis*, como a subunidade menor do gene do RNA ribossomal (SSU rRNA), beta-giardina (bg), glutamato desidrogenase (gdh) e triose-fosfato isomerase (tpi) (Ryan e Cacciò, 2013).

2.2.7. *Cryptosporidium* spp.

Cryptosporidium spp. são protozoários pertencentes ao filo Apicomplexa, e assim como *Giardia* spp., também é capaz de causar surtos diarreicos auto-limitantes em humanos, podendo ser fatal para indivíduos imunodeprimidos (Striepen, 2013).

O *Cryptosporidium felis* foi relatado inicialmente em gatos domésticos no Japão (Iseki, 1979), e posteriormente descritos numerosos casos em humanos (Xiao, 2010). Os gatos podem ser eliminadores de oocistos fecais deste gênero parasitário, especialmente os mais jovens, com infecções crônicas e subclínicas, representando uma potencial fonte de infecção humana (Thompson et al., 2008; Striepen, 2013).

A transmissão deste protozoário para os gatos ocorre pela ingestão de tecidos de outros hospedeiros paratênicos infectados (Dubey, 2018). No entanto, a transmissão por alimentos e pela água contaminados com oocistos é uma via importante, com inúmeros relatos associados a surtos de veiculação hídrica (Jiang et al., 2020).

Cryptosporidium felis pode causar quadro de diarreia em filhotes, mas poucos dados relatam a presença de sinais clínicos em gatos adultos, na maioria assintomáticos, porém que liberam oocistos no ambiente (Scorza et al., 2021).

O diagnóstico microscópico de *Cryptosporidium* spp. é realizado observando os oocistos presentes em amostras fecais, por meio de técnicas de coloração especiais, como Verde Malaquita, Ziehl-Nielsen e Kinyoun (Vohra et al., 2012). Para identificação deste protozoário a nível de espécie, é necessário a realização de PCR, seguida pela caracterização genética (Plutzer et al., 2009). Tem sido utilizado o gene da glicoproteína de 60 kDa (gp60) para identificação de *Cryptosporidium hominis* e *Cryptosporidium parvum* (Xiao e Yaoyu, 2017), e recentemente uma ferramenta de subtipagem baseada em gp60 tornou-se disponível *C. felis* (Rojas-Lopez et al., 2020).

2.2.8. *Cystoisospora* spp.

Cystoisospora spp. é um coccídio intracelular obrigatório, que pertence ao filo Apicomplexa, assim como *Eimeria* spp., *Cryptosporidium* spp. e *Toxoplasma gondii* (Matsubayashi et al., 2011; Dubey, 2014). *Cystoisospora felis* é o coccídeo mais comumente observado nas fezes felinas, especialmente filhotes, mas também podem estar presentes *Cystoisospora rivolta* (Dubey, 2014). Os oocistos de *C. felis* são os maiores entre os coccídios felinos, com uma média de 42–43 × 31-33 µm e um formato esférico; os oocistos de *C. rivolta* são menores, com uma média de 22,3 × 19,7 µm (Dubey, 2018).

Este protozoário possui um ciclo biológico monoxênico, onde os hospedeiros definitivos irão liberar nas fezes os oocistos, com uma transmissão fecal-oral. Os oocistos esporulados de *Cystoisospora* spp. contém dois esporocistos com quatro esporozoítos em cada (Matsubayashi et al., 2011). Em hospedeiros paratênicos, como roedores, este parasito pode invadir tecidos extraluminais, formando cistos teciduais, geralmente em linfonodos mesentéricos (Dubey, 2014).

As lesões observadas são descamação das pontas das vilosidades e criptite no íleo e ceco, enterite grave caracterizada por edema, necrose de vilosidades e inflamação, causando quadros de diarreia e até óbito em filhotes. No entanto, gatos adultos permanecem assintomáticos, não apresentando uma importância clínica como patógeno primário (Dubey, 2018).

O diagnóstico de *Cystoisospora* spp. é realizado por meio da detecção dos oocistos em amostras fecais, podendo utilizar técnicas como a flutuação em solução saturada de cloreto de sódio (Técnica de Willis-Mollay), centrífugo-flutuação em solução de sulfato de zinco (Técnica de Faust) ou saturada de açúcar (Técnica de Sheather), e esporulação in vitro para morfometria dos oocistos (Bresciani, 2015).

2.3. Ectoparasitos

Os ectoparasitos são parasitos encontrados na pele, cavidades ou mucosas dos animais. Caracterizados pela sua ação espoliadora e vetorização de agentes patógenos em animais de todo o mundo. No Brasil, os felinos podem servir como hospedeiros de inúmeros ectoparasitos, como pulgas, piolhos, ácaros e carrapatos, sendo capazes de transmitir diversas doenças infecciosas e parasitárias (González et al., 2004; Dantas-Torres e Otranto, 2014).

Ctenocephalides felis felis é o mais importante ectoparasito de gatos em todo o mundo, são vetores biológicos e hospedeiros intermediários, sendo presentes bactérias, protozoários e helmintos, representando assim um potencial risco à saúde do homem (Marchiondo et al., 2013; Dantas-Torres e Otranto, 2014). O principal vetor dessas pulgas são as rickettsias, *Yersinia pestis*, *Rickettsia typhi*, *Rickettsia felis*, *Rickettsia conorii* e *Bartonella henselae*. Também podem ser hospedeiros intermediários de larvas de *Dipylidium caninum* (Abdullah et al., 2019). Alguns gêneros de *Bartonella* e *Rickettsia* podem ter potencial zoonótico (Williams et al., 2011; Slapeta et al., 2018).

Dentre os carrapatos é possível observar *Rhipicephalus sanguineus* da família Ixodidae que são encontrados nas populações de gatos domésticos, mas com menor frequência (Dantas-Torres e Otranto, 2014).

Em relação aos ácaros, *Notoedres cati*, *Otodectis cynotis* e *Demodex gatoi*, capazes de causar lesões dermatológicas como alopecia, crostas, eritema, escamas, escoriações, hiperpigmentação, pelos tonsurados e prurido (Mendes-de-Almeida et al., 2019). Para a identificação destes ácaros é necessária realização de um raspado profundo da pele, este material é acondicionado na lâmina de microscopia. Logo em seguida deve se instilar de duas a três gotas de hidróxido de potássio a 10%, e aguardar 10 minutos para posterior identificação (Guimarães et al., 2001; Da Rocha et al., 2008).

2.4. Testes diagnósticos

2.4.1. Análises coproparasitológicas

A detecção e identificação das estruturas parasitárias atuam como meio de diagnóstico para as parasitoses que podem infectar os felinos e também os seres humanos. Para a identificação parasitos gastrintestinais em amostras fecais existem vários métodos que podem ser utilizados, como exame direto, técnica de flutuação (Willis, 1921; Sheather, 1923), centrífugo-flutuação (Faust et al., 1938) e sedimentação (Hoffman et al., 1934).

As técnicas de flutuação têm como princípio a suspensão dos ovos de nematódeos e cistos de protozoários em soluções saturadas. As de sedimentação são utilizadas para a detecção de ovos pesados que não flutuam em soluções saturadas, como é o caso de ovos de trematódeos e de alguns cestódeos (Willis 1921; Faust et al., 1938; Taparo et al., 2006). Considerando-se que estas ferramentas são de baixo custo, fácil execução, imprescindíveis para o diagnóstico e para determinação da necessidade de tratamento dos animais infectados, pode ser

considerada fundamental a avaliação criteriosa da eficiência de cada uma delas (Taparo et al., 2006).

Em um estudo realizado em felinos domésticos na região de Andradina foram associadas as técnicas de Willis e Faust, e foram recuperados ovos de *Ancylostoma* spp. em 96,1% dos animais; *Toxocara* spp. em 43,1%; *Cystoisospora* spp. em 43,1%; *Dipylidium caninum* em 21,6% e cistos de *Giardia* spp. em 5,9% dos animais. Oocistos de *Cryptosporidium* spp. foram detectados em 3,9% das amostras pela técnica de coloração negativa com verde malaquita (Coelho et al., 2009).

2.4.2. Necropsia parasitológica

A necropsia parasitológica é uma técnica para detecção de formas larvais de helmintos em de diversos órgãos, para posterior avaliação morfológica e identificação no menor táxon possível (Vasconcelos et al. 2008). Esse é um importante método para avaliar as taxas de prevalência já que métodos coproparasitológicos são menos sensíveis e específicos quando comparado com a necropsia (Takeuchi-Storm et al., 2015). Porém também é importante ressaltar a presença de viés, por avaliar apenas animais que foram a óbito, devido a faixa etária avançada e outras patologias (Takeuchi-Storm et al., 2015).

Muitos estudos utilizam desta técnica, como por exemplo no Rio de Janeiro, 121 de 135 (89,6%) gatos domésticos, com mais de um ano de idade, apresentaram positividade para os parasitos *Ancylostoma braziliense*, *Ancylostoma tubaeforme*, *Toxocara cati* e *Dipylidium caninum*, (Labarthe et al., 2004). Por sua vez, em 98 (67,12%) de 146 gatos da região metropolitana de Cuiabá, Mato Grosso, foram observadas infecções helmínticas, com maior ocorrência, dos três primeiros (Ramos et al., 2013).

2.4.3. PCR

Os métodos coproparasitológicos e a necropsia parasitológica permitem a identificação da presença de parasitos gastrointestinais nos animais, no entanto nem sempre é possível chegar a identificação a nível de espécie. Para um diagnóstico mais preciso, principalmente para avaliação da prevalência de parasitos de carácter zoonótico, é necessário a utilização de métodos de biologia molecular, como a Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) (Jex et al., 2009). O estudo e identificação das espécies e a variabilidade genética nas localidades permite avanços nos estudos epidemiológicos e na prevenção e controle dos endoparasitos (Jex et al., 2009).

A PCR para helmintos pode ser realizada tanto em ovos das amostras fecais quanto os estágios encontrados durante a necropsia parasitológica. Para a identificação de ancilostomídeos, tem-se utilizado genes espaçadores transcritos internos (ITS-1 e ITS-2) de DNA ribossômico nuclear (Gasser et al., 1996; Gasser et al., 1998), e proteína quinase dependente de cAMP para diferenciar as espécies (Gasser et al., 1998). Na diferenciação de espécies de *Toxocara* spp. também foram desenhados primers espécie-específicos a partir de suas sequências ITS-1 e ITS-2 (Li et al., 2007). Para a caracterização *Platynosomum* spp. em gatos, até o momento um único estudo forneceu dados da sequência da região ITS1 ribossômica nuclear (Nguyen et al., 2017).

O conhecimento da fauna parasitária de gatos domiciliados tem impacto na saúde única fato que justifica o presente trabalho

3. REFERÊNCIAS

AGRESTI, A.; BERRILLI, F.; MAESTRINI, M.; GUADANO PROCESI, I.; LORETTI, E.; VONCI, N.; PERRUCCI, S. Prevalence, risk factors and genotypes of *Giardia*

duodenalis in sheltered dogs in Tuscany (Central Italy). **Pathogens**, v. 11, n. 1, p. 12, 2022.

ALLAIN, T.; AMAT, C. B.; MOTTA, J. P.; MANKO, A.; BURET, A. G. Interactions of *Giardia* sp. with the intestinal barrier: Epithelium, mucus, and microbiota. **Tissue Barriers**, v. 5, n. 1, p. e1274354, 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO. Mercado pet Brasil 2022. Disponível em: <<http://abinpet.org.br/mercado/>>. Acesso em: 03/12/2022.

BASU, A. K.; CHARLES, R. A. A review of the cat liver fluke *Platynosomum fastosum* Kossack, 1910 (Trematoda: Dicrocoeliidae). **Veterinary Parasitology**, v. 200, n. 1-2, p. 1-7, 2014.

BENCHIMOL, M.; SOUZA, W. The Ultrastructure of *Giardia* During Growth and Differentiation. In: LUJÁN, H.D.; SVÄRD, S. **Giardia a model organism**. New York: Springer Wien, p.142-160, 2011.

BEUGNET, F.; DELPORT, P.; LUUS, H.; CRAFFORD, D.; FOURIE, J. Preventive efficacy of Frontline® Combo and Certifect® against *Dipylidium caninum* infestation of cats and dogs using a natural flea (*Ctenocephalides felis*) infestation model. **Parasite**, v. 20, 2013.

BEUGNET, F.; LABUSCHAGNE, M.; FOURIE, J.; JACQUES, G.; FARKAS, R.; COZMA, V.; REHBEIN, S. Occurrence of *Dipylidium caninum* in fleas from client-owned cats and dogs in Europe using a new PCR detection assay. **Veterinary Parasitology**, v. 205, n. 1-2, p. 300-306, 2014.

BEUGNET, F.; LABUSCHAGNE, M.; VOS, C.; CRAFFORD, D.; FOURIE, J. Analysis of *Dipylidium caninum* tapeworms from dogs and cats, or their respective fleas. Part 2. Distinct canine and feline host association with two different *Dipylidium caninum* genotypes. **Parasite** 25, 31, 2018.

BOWMAN, D.D. **Georgis' Parasitology for Veterinarians**, 10th edition. Elsevier Saunder, Saint Louis, pp. 496, 2014.

BRESCIANI, K.D.S.; COELHO, W.M.D.; PAIVA, F. Isosporose. In: JERICÓ, M.M.; KOGIKA, M.M.; NETO, J.P.A. (Org.). **Tratado de Medicina Interna de Cães e Gatos**. 1 ed. Cap. 10. Pág. 695. Rio de Janeiro; Roca, 2015.

CARVALHO, J.B. SANTOS, B.M.; GOMES J.F.; SUZUKI C.T.; HOSHINO SHIMIZU S.; FALCÃO A.X.; PIERUCCI J.C.; MATOS L.V.; BRESCIANI K.D. TF-Test modified: new diagnostic tool for human enteroparasitosis. **Journal of Clinical Laboratory Analysis**, v. 30, p. 293-300, 2016.

Centers for Disease Control, 2018. Healthy Pets, Healthy People. <https://www.cdc.gov/healthypets/diseases/index.html>.

CHILTON, Neil B.; GASSER, Robin B. Sequence differences in the internal transcribed spacer ribosomal DNA among four species of hookworm (Ancylostomatoidea: *Ancylostoma*). **International Journal for Parasitology**, v. 29, n. 12, p. 1971-1977, 1999.

COELHO, Willian Marinho Dourado et al. Ocorrência de parasitos gastrintestinais em amostras fecais de felinos no município de Andradina, São Paulo. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 18, p. 46-49, 2009.

COELHO, W. M. D.; AMARANTE, A. F. T. D.; APOLINÁRIO, J. D. C.; COELHO; N. M. D.; BRESCIANI, K. D. S. Occurrence of *Ancylostoma* in dogs, cats and public places from Andradina city, São Paulo state, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 53, p. 181-184, 2011.

DA ROCHA, Gilton Silva et al. Freqüência de ácaros em cães e gatos no município de Mossoró, Rio Grande do Norte. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 36, n. 3, p. 263-266, 2008.

DANTAS-TORRES, F. **Canine vector-borne diseases in Brazil**. *Parasites & Vectors*, v. 1, n. 25, 2008.

DANTAS-TORRES, F.; OTRANTO, D. **Dogs, cats, parasites, and humans in Brazil: opening the black box**. *Parasites & Vectors*. v. 7, p. 22. 2014.

DE SOUZA RIBEIRO, É.; DO AMARANTE, A. F. T.; SERRANO, A. C. M.; TÁPARO, C. V.; PIERUCCI, J. C.; DE MATOS, L. V. S.; ISHIZAKI, K. D. S. B. Diagnosis of gastrointestinal parasites in cats: a comparison of different methodologies. **Acta Veterinaria Brasilica**, p. 381-385, 2015.

DEPLAZES, P.; ECKERT, J.; MATHIS, A.; SAMSON-HIMMELSTJERNA, G. V.; ZAHNER, H. **Parasitology in veterinary medicine**. Wageningen Academic Publishers, 2016.

DOS SANTOS, B., DA SILVA, A. N. F., MORA, S. E. V., NETO, V. A. K., JUSTO, A. A., DE FIGUEIREDO PANTOJA, J. C., TAKAHIRA, R. K. Epidemiological aspects of *Ancylostoma* spp. infection in naturally infected dogs from São Paulo state, Brazil. **Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports**, v. 22, p. 100452, 2020.

DUBEY, Jitender P. A review of *Cystoisospora felis* and *C. rivolta*-induced coccidiosis in cats. **Veterinary parasitology**, v. 263, p. 34-48, 2018.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia veterinária**. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 663 p, 1997.

EPE, C. **Intestinal nematodes: biology and control. Veterinary Clinics of North America Small Animal Practice**, v. 39, p. 1091-1107, 2009.

FAKHRI, Y.; DARAEI, H.; GHAFARI, H. R.; REZAPOUR-NASRABAD, R.; SOLEIMANI-AHMADI, M.; KHEDHER, K. M.; ROSTAMI, A. The risk factors for intestinal *Giardia* spp infection: Global systematic review and meta-analysis and meta-regression. **Acta tropica**, p. 105968, 2021.

FAVA, N. M. N.; CURY, M. C.; SANTOS, H. A.; TAKEUCHI-STORM, N.; STRUBE, C.; ZHU, X. Q.; TAIRA, K.; ODOEVSKAYA, I.; PANOVA, O.; MATEUS, T. L.; NEJSUM, P. **Phylogenetic relationships among Toxocara spp. and Toxascaris sp. from different regions of the world.** Veterinary Parasitology Volume 282, June 2020.

FAUST, E. C.; DANTONI, J. S.; ODOM, V. Miller MJ, Peres C, Sawitz W, Thomen LF, Tobie J, Walker JH. A critical study of clinical laboratory technics for the diagnosis of protozoan cystis and helminth eggs in faeces preliminary communication. **American Journal of Tropical Medicine**, v. 18, p. 169-183, 1938.

FERRAZ, A.; CARDOSO, T.A.E.M.; PIRES, B.S.; LEÃO, M.S.; PINTO, D.M.; ANTUNES, T.Á. **Parasites with zoonotic potential in feces of dogs found in the sand of Laranjal beach, Pelotas-RS.** Revista Ciência Veterinária Saúde Pública. v. 5, n. 1, p. 047-050, 2018.

FERREIRA, F.P., Dias, R.C.F., AGOSTINHO, T.M., CONSTANTINO, C., PASQUALI, A.K.S., VIDOTTO, O., FREIRE, R.L., NAVARRO, I.T. Frequência de parasitas gastrointestinais em cães e gatos do município de Londrina, PR, com enfoque em saúde pública. **Semin. Cienc. Agrar.** 34, 3851–3858, 2013.

FOURIE, J. J.; CRAFFORD, D.; HORAK, I. G.; STANNECK, D. Prophylactic treatment of flea-infested cats with an imidacloprid/flumethrin collar to forestall infection with *Dipylidium caninum*. **Parasites & Vectors**, v. 5, p. 1-9, 2012.

GASSER, Robin B.; STEWART, Louise E.; SPEARE, Richard. Genetic markers in ribosomal DNA for hookworm identification. **Acta Tropica**, v. 62, n. 1, p. 15-21, 1996.

GASSER, R. B.; MONTI, J. R.; BAO-ZHEN, Q.; POLDERMAN, A. M.; NANSEN, P.; CHILTON, N. B. A mutation scanning approach for the identification of hookworm species and analysis of population variation. **Molecular and biochemical parasitology**, v. 92, n. 2, p. 303-312, 1998.

GUIMARÃES, J.H.; TUCCI, E.C.; BARROS-BATTESTI, D.M. **Ectoparasitos de Importância Veterinária.** São Paulo: FAPESP, 218p, 2001.

HAMMES, I.S.; GJERDE, B.J.; ROBERTSON, L.J. **A longitudinal study on the occurrence of Cryptosporidium and Giardia in dogs during their first year of life.** Acta Veterinaria Scandinavica, v. 49. p. 1-10. 2007.

ISEKI, M. *Cryptosporidium felis* sp. n.(Protozoa Eimeriorina) from the domestic cat. **Jpn. J. Parasitol.**, v. 28, p. 285, 1979.

JIANG, X.; ZHANG, X.; LIU, R. D.; WANG, Z. Q.; CUI, J. A Human Case of Zoonotic Dog Tapeworm, *Dipylidium caninum* (Eucestoda: Dilepidiidae), in China. **Korean J Parasitol** Vol. 55, No. 1: 61-64, February 2017.

JIANG, W.; ROELLIG, D. M.; LEBBAD, M.; BESER, J.; TROELLD, K.; GUOE, Y.; LIE, N.; XIAO, L.; FENGA, Y. Subtype distribution of zoonotic pathogen *Cryptosporidium felis* in humans and animals in several countries. **Emerging Microbes & Infections**, v. 9, n. 1, p. 2446-2454, 2020.

KOPP, S. R., KOTZE, A. C., MCCARTHY, J. S., & COLEMAN, G. T. High-level pyrantel resistance in the hookworm *Ancylostoma caninum*. **Veterinary parasitology**, v. 143, n. 3-4, p. 299-304, 2007.

LI, M. W.; LIN, R. Q.; CHEN, H. H.; SANI, R. A.; SONG, H. Q.; ZHU, X. Q. PCR tools for the verification of the specific identity of ascaridoid nematodes from dogs and cats. **Molecular and cellular probes**, v. 21, n. 5-6, p. 349-354, 2007.

LI, J.; WANG, H.; WANG, R.; ZHANG, L. *Giardia duodenalis* infections in humans and other animals in China. **Frontiers in Microbiology**, v. 8, n. OCT, 2017.

LÓPEZ-OSORIO, S.; PENAGOS-TABARES, F.; CHAPARRO-GUTIÉRREZ, J. J. **Chapter Thirty-Four - Prevalence of *Toxocara* spp. in dogs and cats in South America (excluding Brazil)**. Advances in Parasitology ,Volume 109, 2020.

LITCHFIELD, C.A.; QUINTON, G.; TINDLE, H.; CHIERA, B.; KIKILLUS, K.H.; ROETMAN, P. **The 'Feline Five': An exploration of personality in pet cats (*Felis catus*)**. PLOS ONE, v. 12, p. 8, 2017.

LOFTINA, C. M.; DONNETTA, U.B.; SCHNEIDERB, L.G.; VARELA-STOKES, A.S. **Prevalence of endoparasites in northern Mississippi shelter cats**. Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports, v. 18, 2019.

LOW, V. L.; PRAKASH, B. K.; TAN, T. K.; SOFIAN-AZIRUN, M.; ANWAR, F. H. K.; VINNIE-SIOW, W. Y.; ABUBAKAR, S. Pathogens in ectoparasites from free-ranging animals: Infection with *Rickettsia asembonensis* in ticks, and a potentially new species of *Dipylidium* in fleas and lice. **Veterinary Parasitology**, v. 245, p. 102-105, 2017.

MA, G.; HOLLAND, C. V.; WANG, T.; HOFMANN, A.; FAN, C. K.; MAIZELS, R. M.; GASSER, R. B. Human toxocariasis. **The Lancet Infectious Diseases**, v. 18, n. 1, p. e14-e24, 2018.

MAHLABA, T.A.M.; MONADJEM, A.; MCCLEERY, R.; BELMAIN, S.R. **Domestic cats and dogs create a landscape of fear for pest rodents around rural homesteads.** PLOS ONE, v. 12, n.2, 2017.

MARQUES, Sandra Marcia Tietz; MENETRIER, Luiza de Campos; MEYER, Jacqueline. Ocorrência de nematódeos e protozoários em gatos com tutores da cidade de Porto Alegre, RS, Brasil. **Revista Agrária Acadêmica. Imperatriz, MA. Vol. 3, n. 5 (set./out. 2020), p. 89-99, 2020.**

MENDES-DE-ALMEIDA, F.; CRISSIUMA, A.L.; GERSHONY, C.L.; WILLI, L.M. V.; PAIVA, J.P.; GUERRERO, J.; LABARTHE, N. **Characterization of ectoparasites in an urban cat (*Felis catus* Linnaeus, 1758) population of Rio de Janeiro, Brazil.** Parasitol Research, v. 108, p. 1431-1435, 2011.

MIDDLEJ, V.; BENCHIMOL, M. *Giardia lamblia* behavior during encystment: how morphological changes in shape occur. **Parasitology international**, v. 58, n. 1, p. 72-80, 2009.

MONTEIRO, M.F.M.; RAMOS, R.A.N.; CALADO, A.M.C.; LIMA, V.F.S.; RAMOS, I.C.N.; TENÓRIO, R.F.L.; FAUSTINO, M.A.G.; ALVES, L.C. **Gastrointestinal parasites of cats in Brazil: frequency and zoonotic risk.** Brazilian Journal Veterinary Parasitology, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 254-257, 2016.

MONTEIRO, S. G. **Parasitologia na medicina veterinária.** São Paulo: Rocca; p.240, 2017.

MORAES, L. F.; NETO, V. A. K.; OLIVEIRA, R. M.; PROVIDELO, G. A.; BABBONI, S. D.; FERREIRA, J. C. P.; SCHMIDT, E. M. S. Retrospective and Comparative Study of *Giardia* sp. Prevalence in Dogs, Cats, and Small Ruminants in Endemic Areas in Different Brazilian States. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 47, n. May, 2019.

NETO, R. C.; DOS SANTOS, L. U.; SATO, M. I. Z.; FRANCO, R. M. B. Cryptosporidium spp. and Giardia spp. in surface water supply of Campinas, southeast Brazil. **Water Science and Technology**, v. 62, n. 1, p. 217-222, 2010.

NGUYEN, Hung Manh; VAN HOANG, Hien; HO, Loan Thi. *Platynosomum fastosum* (Trematoda: Dicrocoeliidae) from cats in Vietnam: morphological redescription and molecular phylogenetics. **The Korean Journal of Parasitology**, v. 55, n. 1, p. 39, 2017.

NUNES, C. M.; PENA, F. C.; NEGRELLI, G. B.; ANJO, C. G. S.; NAKANO, M. M.; STOBBE, N. S. Ocorrência de larva migrans na areia de áreas de lazer das escolas municipais de ensino infantil, Araçatuba, SP, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 34, p. 656-658, 2000.

OTTONI, C.; , NEER, W.V.; CUPERE, B.; DALIGAULT, J.; GUIMARAES, S.; PETERS, J.; SPASSOV, N.; PRENDERGAST, M.; BOIVIN, N.; MORALES, A.; BALASESCU, A.; BECKER, C.; BENECKE, N. BORONEANT, H.; CHALLOUD, J.; CROWTHER, A.; LLORENTE, L.; MANASERYAN, N. ; MONCHOT, H.; ONAR, V.;

OSYPINSKA, M.; PUTELAT, O.; MORALES, E.M.Q.; STUDER, J.; WIERER, U.; DECORTE, R.; GRANFE, H.; GEIG, E.M. **The palaeogenetics of cat dispersal in the ancient world**, v. 1, n. 0139, 2017.

OVERGAAUW, Paul AM; VAN KNAPEN, Frans. Veterinary and public health aspects of *Toxocara* spp. **Veterinary parasitology**, v. 193, n. 4, p. 398-403, 2013.

PEDRASSANI, D.; VIERA, A.M.; THIEM, E.M.B. Contamination by *Toxocara* spp. and *Ancylostoma* spp. in areas of leisure from Canoinhas County, Santa Catarina state. **Archives of Veterinary Science**, v.13, n.2, p.110-117, 2008.

PINTO, H. A.; PULIDO-MURILLO, E. A.; BRAGA, R. R.; MATI, V. L.; MELO, A. L.; TKACH, V. V. DNA sequences confirm low specificity to definitive host and wide distribution of the cat pathogen *Platynosomum illiciens* (= *P. fastosum*)(Trematoda: Dicrocoeliidae). **Parasitology research**, v. 117, p. 1975-1978, 2018.

PLUTZER, Judit; KARANIS, Panagiotis. Genetic polymorphism in *Cryptosporidium* species: an update. **Veterinary parasitology**, v. 165, n. 3-4, p. 187-199, 2009.

QUADROS, R. M., WEISS, P.H.E., MILETTI, L. C., EZEQUIELL, G. W., MARQUES, S. M.T. **Occurrence of *Giardia duodenalis* in dogs living in and captured by the Zoonosis Control Center of Lages, Santa Catarina, Brazil**. *Revista Portuguesa De Ciências Veterinárias*, v. 110, p.127-132. 2015.

RAMOS, D. G. S.; SANTOS, A. R. G. L. O.; FREITAS, L. C.; BRAGA, I. A.; SILVA, E. P.; SOARES, L. M. C.; ANTONIASSI, N. A. B.; FURLAN, F. H.; PACHECO, R. C. Feline platynosomiasis: analysis of the association of infection levels with pathological and biochemical findings. **Braz. J. Vet. Parasitol.**, Jaboticabal, v. 26, n. 1, p. 54-59, jan.-mar. 2017.

REY, L. **Parasitologia: parasitos e doenças parasitárias do homem nos trópicos ocidentais**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2008.

ROSTAMI, A.; SEPIDARKISH, M.; Ma, G.; WANG, T.; EBRAHIMI, M.; FAKHRI, Y.; GASSER, R. Global prevalence of *Toxocara* infection in cats. **Advances in Parasitology**, v. 109, p. 615-639, 2020.

ROJAS-LOPEZ, L.; ELWIN, K.; CHALMERS, R. M.; ENEMARK, H. L.; BESER, J.; TROELL, K. Development of a gp60-subtyping method for *Cryptosporidium felis*. **Parasites & vectors**, v. 13, n. 1, p. 1-8, 2020.

RYAN, U.; CACCIÒ, S. M. Zoonotic potential of *Giardia*. **International Journal for Parasitology**, v. 43, n. 12–13, p. 943–956, 2013.

SCORZA, A. V.; TYRRELL, P.; JABLONSKI WENNOGLE, S. A.; CHANDRASHEKAR, R.; LAPPIN, M. R. Experimental infection of cats with *Cystoisospora felis*. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 35, n. 1, p. 269-272, 2021.

SILVA, A.M.B.; BOUTH, R.C.; COSTA, K.S.; CARVALHO, D.C.; HIRAI, K.E.; PRADO, R.R.; ARAÚJO, S.G.; PEREIRA, A.C.L.; RIBEIRO, K.T.S. Ocorrência de enteroparasitoses em comunidades ribeirinhas do Município de Igarapé Miri, Estado do Pará, Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 5, n. 4, p. 7-7, 2014.

SILVA, W. W. et al. Fauna helmíntica de cães domiciliados no sertão paraibano. Patos/PB. **Seminário brasileiro de parasitologia veterinária**, v. 11, p. 171, 1999.

SHEATHER, A. L. The detection of intestinal protozoa and mange parasites by a floatation technique. **Journal of Comparative Pathology**, v. 36, 266–275, 1923.

ŠLAPETA, Jan; LAWRENCE, Andrea; REICHEL, Michael P. Cat fleas (*Ctenocephalides felis*) carrying *Rickettsia felis* and *Bartonella* species in Hong Kong. **Parasitology international**, v. 67, n. 2, p. 209-212, 2018.

SOBRA, M. C. G. O.; SOUSA, S. A. P.; RIBEIRO, T. M. P.; GALVÃO, S. R.; SANTOS, R. M.; SILVA, R. A.; REIS, T. S.; DIAS, F. E. F.; SANTOS, H. D. Infection by *Platynosomum illiciens* (= *P. fastosum*) in domestic cats of Araguaína, Tocantins, northern Brazil. **Braz. J. Vet. Parasitol.**, Jaboticabal, v. 28, n. 4, p. 786-789, oct.-dec. 2019.

SOUSA, T.N.; SOUSA, A.C.B.; SANTOS, D.G.; SOUSA, D.G.S.; FREIRE, S.M. **Ocorrência de parasitos gastrintestinais de gatos (*Felis catus*) que frequentam a Universidade Estadual do Piauí, Campus Torquato Neto, Teresina (PI)**. PUBVET, Londrina, v. 8, n. 23, 2014.

SOUZA, F.B.; NAKIRI, I.M.; LOURENÇO, N.O.; SILVA, G.G.; PASCHOALINI, R.; OKAMOTO, P.T.C.G.; MELCHERT, A. **Prevalence of Intestinal endoparasites with Zoonotic Potential in Domestic Cats from Botucatu, SP, Brazil**. Topics in companion Animal Medicine. 2017.

STRIEPEN, Boris. Parasitic infections: time to tackle cryptosporidiosis. **Nature**, v. 503, n. 7475, p. 189-191, 2013.

SLOSS, M. W.; ZAJAC, A. M.; KEMP, R.L.; **Parasitologia Clínica Veterinária**, sexta edição. Editora Manole Ltda.pag.5, 1999.

TAYLOR, Mike A.; COOP, R. L.; WALL, RICHARD L. **Parasitologia Veterinária**. Grupo Gen-Guanabara Koogan, 2017.

TAKEUCHI-STORM, N.; MEJER, H., AL-SABI, M. N. S.; OLSEN, C. S.; THAMSBORG, S. M.; ENEMARK, H. L. Gastrointestinal parasites of cats in Denmark assessed by necropsy and concentration McMaster technique. **Veterinary parasitology**, v. 214, n. 3-4, p. 327-332, 2015.

THOMPSON, R.C.A.; PALMER, C.S.; O'HANDLEY, R. **The public health and clinical significance of *Giardia* and *Cryptosporidium* in domestic animals.** *Veterinary Journal*, v. 177, p.18-25. 2008.

TRAUB, R. J., ZENDEJAS-HEREDIA, P. A., MASSETTI, L., COLELLA, V. Zoonotic hookworms of dogs and cats—lessons from the past to inform current knowledge and future directions of research. ***International Journal for Parasitology***, v. 51, n. 13-14, p. 1233-1241, 2021.

TURNER, D.C. A review of over three decades of research on cat-human and human-cat interactions and relationships. ***Behavioural Processes***, v. 141, p. 297–304, 2017.

OLIVEIRA, AMANDA CLAUDIA; ANTÓNIO, NAYARA DA SILVA; NEVES, MARIA FRANCISCA. *Physaloptera praeputialis*. ***Revista científica eletrónica de Medicina Veterinária***, v. 12, 2009.

VASCONCELOS, R. O; BRESCIANI; K. D. S; ISHIZAKI, M. N; KANETO, C. N; MONTANO, T. R. P; PERRI, S. H. V; NASCIMENTO, A. A. Frequência e intensidade parasitária de helmintos gastrintestinais em cães na área urbana do município de Araçatuba, SP. ***ARS VETERINÁRIA***, Jaboticabal, SP, v.24, n.3, 181-185, 2008.

VOHRA, Prakriti; SHARMA, Madhu; CHAUDHARY, Uma. A comprehensive review of diagnostic techniques for detection of *Cryptosporidium parvum* in stool samples. ***J Pharm***, v. 2, n. 5, p. 15-26, 2012.

WILLIAMS, M.; IZZARD, L.; GRAVES, S. R.; STENOS, J.; KELLY, J. J. First probable Australian cases of human infection with *Rickettsia felis* (cat-flea typhus). ***The Medical Journal of Australia***, v. 194, n. 1, p. 41-43, 2011.

XIAO, Lihua; FENG, Yaoyu. Molecular epidemiologic tools for waterborne pathogens *Cryptosporidium* spp. and *Giardia duodenalis*. ***Food and Waterborne Parasitology***, v. 8, p. 14-32, 2017.

YAOYU, F.; XIAO, L. Zoonotic potential and molecular epidemiology of *Giardia* species and giardiasis. ***Clinical Microbiology Reviews***, v. 24, n. 1, p. 110–140, 2011.

ZAJAC, A. M.; CONBOY, G. A. ***Veterinary Clinical Parasitology***, 8th Ed. Chichester: Wiley-Blackwell, p. 40-72, 2012.

CAPÍTULO 2 – Estudo de endoparasitos e ectoparasitos em gatos domésticos de área urbana

RESUMO. Atualmente, os animais de estimação têm apresentado uma estreita relação no âmbito familiar. Os felinos domésticos, com seu jeito encantador, são considerados os mascotes mais populares do mundo, com importante papel na sociedade. Estes “pets” são criados para companhia, colaboram no desenvolvimento emocional, social e físico de pessoas, e a opção de escolha pelos felinos está cada vez mais selecionada por conta do estilo de vida moderno, facilidade no manejo e por serem emocionalmente tranquilos. Com isto surge as preocupações em relação a Saúde Pública, pois os gatos podem ser hospedeiros de vários parasitos que apresentam potencial zoonótico, sendo que podem ser transmitidos aos humanos. Os endoparasitos em geral apresentam complicações clínicas para estes animais, como anemia, diarreia, cansaço e também dificuldade respiratória. Adicionalmente, os ectoparasitos podem causar desconforto, prurido generalizado e lesões de pele, com consequentes infecções bacterianas secundárias, diminuindo a saúde e o bem estar destes animais. Foram colhidas amostras de 61 gatos domiciliados que vieram a óbito ou que foram entregues no Centro de Controle de Zoonoses. Com auxílio de um pente fino, foi feita a escovação para coleta dos ectoparasitos. A necropsia parasitológica foi executada para obtenção dos helmintos adultos. Em seguida, uma amostra de fezes foi colhida diretamente da ampola retal, com finalidade de processar a técnica de Sulfato de Zinco e a Técnica de sedimentação Hoffman. Foi realizada a morfologia, morfometria e análise molecular dos helmintos do estudo. O teste do Qui-quadrado ou teste exato de Fisher foram utilizados para as análises estatísticas. Quanto aos resultados, foi possível observar que os felinos domésticos estavam sendo parasitados, por meio das técnicas coproparasitológicas e necropsia parasitológica, por *Ancylostoma* spp; *Toxocara* spp.; *Cystoisospora* spp.; *Giardia* spp.; *Platynosomun illiciens*; *Dipylidium caninum*, e que as fêmeas tiveram uma maior prevalência (40%) do parasito digenético (*Platynossomun illiciens*) comparativamente aos do que os machos (11,1%). A utilização das técnicas moleculares auxiliam na identificação da espécie dos helmintos, como houve positividade para *Ancylostoma caminum* e *Platynossomun illiciens* do estudo. Sendo assim, concluímos que em ambas as técnicas, coproparasitológicas, necropsia parasitológica e análise molecular foi possível encontrar positividade para os helmintos e sendo interessante em alguns casos a associação das mesmas, podendo notar que alguns parasitos apresentam potencial zoonótico visto que estes felinos eram considerados domiciliados.

PALAVRA-CHAVE: felinos domésticos; coproparasitológico; helmintologia; necropsia; Saúde Pública

Study of endoparasites and ectoparasites in domestic cats in urban areas

ABSTRACT. Currently, maintenance animals have shown a close relationship in the family environment. Domestic cats, with their charming manner, are considered the most popular pets in the world, with an important role in society. These “pets” are created for, collaborate in the emotional, social and physical development of people, and the option of choosing cats is increasingly selected due to the modern lifestyle, ease of handling and because they are emotionally calm. With this, concerns arise regarding Public Health, as cats can be hosts of several parasites that have zoonotic potential, and can be transmitted to humans. Endoparasites in general present complications for these animals, such as anemia, diarrhea, tiredness and also respiratory difficulties. In addition, ectoparasites can cause discomfort, generalized itching and skin lesions, with consequent ingestion of the secondary bacteria, verifying the health and well-being of these animals. After selecting the animals, with the aid of a fine-toothed comb, brushing was performed to collect the ectoparasites. Parasitological necropsy was performed to obtain adults helminths. Then, a stool sample was collected directly from the rectal ampulla, in order to process the Zinc Sulfate technique and the Hoffman Sedimentation Technique. Morphology, morphometry and molecular analysis of the helminths in the study were performed. Chi-square test or Fisher’s exact test were used for statistical analyses. As for the results, it was possible to observe that domestic felines were being parasitized, through coproparasitological techniques and parasitological necropsy, by *Ancylostoma braziliensis*, *Toxocara* spp., *Cystoisospora* spp., *Giardia* spp., *Platynosomun illiciens* and *Dypilidium caninum*, that female had a higher prevalence (40%) of the digenetic parasite (*Platynosomun illiciens*) compared to males (11.1%). The use of molecular techniques helps to identify the species of helminths, as there was positivity for *Ancylostoma caninum* and *Platynosomun illiciens* in the study. Therefore, we conclude that in both techniques, coproparasitological, parasitological necropsy and molecular analysis, it was possible to find positivity for helminths and being interesting in some cases their association, being able to notice that some parasites have zoonotic potential since these felines were considered domiciled.

KEYWORD: domestic cats; coproparasitological; helminthology; necropsy; Public Health

INTRODUÇÃO

A domesticação dos felinos continua sendo bastante misteriosa e não existem registros precisos de sua ocorrência, mas há uma tradicional história no Egito, onde foram evidenciados os primeiros vestígios deste processo, por volta de 4500 anos antes de Cristo.

Quando as populações deixaram de ser nômades, a vida do ser humano passou a depender da agricultura. Neste momento que os gatos vieram a fazer parte do cotidiano das pessoas, por possuir um forte instinto caçador e exercerem uma função importante na sociedade: eliminar ratos e camundongos que invadiam os silos de cereais e outros lugares onde eram armazenados os alimentos. Atualmente, são *pets* populares em todo o mundo (Mahlaba et al., 2017; Ottoni et al., 2017).

Os felinos têm apresentado estreita relação com seus tutores, pois são criados para companhia e auxiliam em seu desenvolvimento emocional, social e físico. Esta população apresenta crescente aumento por sua adaptação ao estilo de vida moderno e por apresentarem manejo fácil e serem emocionalmente tranquilos (Litchfield et al., 2017; Turner, 2017).

Devido à proximidade destes animais com os humanos, se torna ainda maior o interesse pelos pesquisadores em estudos que promovam a saúde e o bem-estar dos mesmos (Monteiro et al., 2016). Portanto, há trabalhos que descrevem a diversidade de espécies dos endoparasitos e ectoparasitos, alguns deles com potencial zoonótico (Dantas-Torres e Otranto, 2014; Souza et al., 2017; Ferraz et al., 2018), como os helmintos, *Ancylostoma* spp. e *Toxocara cati*, que são os agentes etiológicos da Larva migras cutânea e visceral em humanos, respectivamente, e os mais frequentemente relatados (Monteiro et al., 2016).

Os endoparasitos em geral apresentam complicações clínicas para estes animais, como anemia, diarreia, cansaço e dificuldade respiratória. Enquanto isso, os ectoparasitos podem causar desconforto, prurido generalizado e lesões de pele, podendo potencialmente levar a infecções bacterianas secundárias. Para a identificação desta fauna parasitária são descritas técnicas na literatura, como

técnicas coproparasitológicas, técnica de necropsia parasitológica bem como a identificação morfológica e molecular (Dantas-Torres, 2008; Monteiro et al., 2017).

A população de animais no Brasil, em 2020/2021, foi de 149,6 milhões, sendo 2020 - 25,6 milhões e 2021 - 27,1 milhões de gatos domésticos. O faturamento do mercado *pet* nacional, entre os anos de 2020 e 2021, foi contabilizado um total de 35,8 bilhões de reais. A nossa pesquisa poderá levar às empresas *pet* uma melhor informação a respeito da ocorrência destas parasitoses, a fim de oferecer mais qualidade aos seus produtos. Com isso, o médico veterinário tem por obrigação orientar os tutores quanto à administração correta de medicamentos que podem eliminar estas enfermidades (ABINPET, 2021).

Poucos estudos foram realizados avaliando a ocorrência de parasitos em gatos na região noroeste do estado de São Paulo. O parasito com maior ocorrência nessa região foi o *Ancylostoma* spp. (Coelho et al., 2009; Coelho et al., 2011; De Souza Ribeiro et al., 2015). Em um destes estudos, dentre 52 gatos eutanasiados na cidade de Andradina, foram realizados exames coproparasitológicos e necropsia parasitológica, onde foram observados a presença de 35 animais (67,3%) positivos para *Ancylostoma caninum*, 11 (21,1%) para *Ancylostoma braziliense* e nove (17,3%) para *Ancylostoma tubaeforme* (Coelho et al., 2011). Num outro realizado em 51 gatos, na mesma cidade, foram detectados *Ancylostoma* spp. em 49 indivíduos (96%), *Toxocara* spp. em 22 (43,1%), *Dipylidium caninum* em 10 (19,6%), *Cystoisospora* spp. em 22 (43,1%), e de menor ocorrência *Giardia* spp. e *Cryptosporidium* spp., em três (5,9%) e dois (3,9%) gatos, respectivamente (Coelho et al., 2009). Em Araçatuba, por meio de exames parasitológicos, foram diagnosticados, de 198 gatos, 129 (65,2%) com *Ancylostoma* spp., 61 (30,8%) com *Cystoisospora* spp., 18 (9,1%) com *Dipylidium caninum*, nove (9,1%) com *Toxocara cati* e dois gatos com *Giardia* spp. (1%) (De Souza Ribeiro et al., 2015).

Com isso, o objetivo foi realizar um levantamento da fauna parasitária destes gatos domésticos residentes de área urbana.

MATERIAL E MÉTODOS

População do Estudo

Para nosso estudo foram utilizadas amostras de 61 felinos domiciliados, sendo eles: 36 eram machos e 25 fêmeas; 23 animais apresentaram de 0 – 12 meses; 4 de 12 - 24 meses e 34 animais acima de 24 meses.

Comitê de Ética em Pesquisa

O projeto de pesquisa foi aprovado pela comissão de ética no uso de animais (CEUA), da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP – Campus de Jaboticabal – São Paulo, sob o protocolo número 015505/2019.

Coleta e Análises das Amostras Biológicas

Todos os animais do estudo foram provenientes de lares e encaminhados para o Centro de Controle de Zoonoses (Araçatuba/SP) para procedimento de eutanásia em razão de doenças terminais. A eutanásia foi realizada seguindo o protocolo de administração de Tiopental a 2%, seguido por cloreto de potássio, por via intravenosa.

Com o auxílio de um pente fino foi feita uma escovação por cinco minutos, após foram colhidos os ectoparasitos diretamente do animal e conservado em Álcool 70% em frascos coletores universais. Seguimos para classificações de larvas, ninfas (Furman, 1984; Martins et al., 2010) e adultos (Guimarães et al., 2001), com auxílio de um estereoscópio ou microscópio binocular. As pulgas foram identificadas segundo a chave dicotômica relatada por (Linardi et al., 2000).

Cada animal foi submetido a necropsia parasitológica (Vasconcelos et al., 2008). Foram examinados os órgãos do sistema cardiopulmonar e vasos associados, tecido subcutâneo, cavidades torácica e abdominal, rins, bexiga, fígado e vesícula biliar e todo o sistema digestório, separado em seus segmentos anatômicos, para a busca por helmintos. Todo o conteúdo dos órgãos mencionados acima foi tamisado em tamis com malha metálica Tyler 100 e o material resultante foi fixado em solução de Álcool absoluto, para posterior coleta dos helmintos em microscópio estereoscópico com auxílio de placa riscada. Todos os exemplares obtidos foram conservados em solução de Álcool absoluto e acondicionados em frascos devidamente identificados. Os helmintos foram diafanizados em solução de ácido acético a 80%, se fosse necessário, com creosoto de Faia para o estudo em microscopia óptica em lâminas temporárias. Para cada espécie foram medidos ao menos 10 exemplares de cada sexo. Caso houvesse menos espécimes, todos foram avaliados. Características morfométricas, morfológicas e imagens dos espécimes foram obtidas em microscópio Olympus BX-51 dotado de câmera digital QColor 3 e as imagens processadas pelo software analisador de imagens ImagePro Plus v. 4.0. Imagens adicionais foram feitas em microscópio Olympus equipado com DIC de Nomarski. A identificação taxonômica dos helmintos foi feita seguindo chaves propostas por (VICENTE et al., 1997), para *Physaloptera* spp. utilizamos [14]. Os dados foram expressos em milímetros e calculados através da média \pm desvio padrão (menor e maior valor) baseados na medição de no mínimo 10 espécimes (machos e fêmeas), quando possível, por felino infectado. Vouchers de cada espécie diagnosticada foram depositados e mantidos na coleção do Laboratório de Enfermidades Parasitárias dos Animais, FCAV/Unesp, onde foram realizadas todas as análises morfológicas.

Aproximadamente 10 gramas foram colhidas diretamente da ampola retal, armazenadas em frascos coletores, identificadas e transportadas em caixas térmicas com gelo, sendo mantidas em refrigeração no período de 24 horas, até a realização dos exames coproparasitológicos. Foram utilizadas as técnicas de Willis e Sulfato de Zinco para ovos de nematódeos e oocistos de protozoários e o teste de sedimentação Hoffman, para larvas de vermes pulmonares, ovos de cestódeos e digenéticos.

Análise molecular

Extração de DNA

DNA genômico foi extraído de pelo menos dois espécimes machos. Os espécimes selecionados foram lavados individualmente com solução de Phosphate Buffered Saline (PBS) pH 7,4 esterilizado, transferidos para microtubos de 1,5 µL contendo 50 µL de tampão de lise de tecido (ATL) do kit DNeasy Blood & Tissue (Qiagen, Hilden, Alemanha) e macerados com o auxílio de hastes plásticas esterilizadas. Posteriormente, *beads* de vidro tratadas com Triton X-100, 130 µL do tampão ATL, 20 µL de proteinase K foram acrescentados aos microtubos. O restante da extração procedeu-se conforme o protocolo especificado pelo fabricante do kit. A análise da concentração e qualidade do DNA, cuja relação da absorbância entre os comprimentos de onda de 260 e 280 nm desejável é entre 1,8 e 2,0 (Sambrook e Russell, 2001), foi realizada mediante a utilização do espectrofotômetro NanodropOne (Thermo Fisher Scientific) e os produtos da extração foram armazenados a -20° C até a amplificação por reação em cadeia da polimerase (PCR) convencional.

Reação em cadeia da polimerase

Foram amplificadas uma região ribossomal (18S, ITS) e uma região espassadora (ITS1, 5.8S e ITS-2). Os oligonucleotídeos iniciadores utilizados estão expressos na Tabela 1. As reações de amplificação foram compostas por tampão 1X (KCl 50mM, TRIS-HCl 200mM, pH 8,4); 50mM de MgCl₂; 10mM de dNTP's; 0,5U de Platinum Taq DNA polimerase (Invitrogen); 5 pmol de cada primer Forward e Reverse; 60 ng de DNA genômico e água ultrapura para completar um volume final de 20 µL. As amplificações ocorreram em um termociclador Nexus (Eppendorf) programado para realizar um ciclo a 95°C por 3 minutos, 35 ciclos a 94°C por 40 segundos, temperatura de anelamento dos oligonucleotídeos iniciadores (Tabela 1) por 30 segundos e 72°C por 50 segundos, seguido de um ciclo final a 72°C por 10 minutos.

Tabela 1. Descrição dos oligonucleotídeos iniciadores utilizados no estudo

Táxon	Oligonucleotídeo Iniciador	Alvo	Ta (°C)	Tamanho do Amplicon	Referência
<i>Ancylostoma braziliense</i>	988F (5'-CTCAAAGATTAAGCCATGC-3') 1912R (5'-TTTACGGTCAGAACTAGGG-3')	18S1	50°C	1599 pb	Holterman et al. (2006)
	1813F (5'-CTGCGTGAGAGGTGAAAT-3') 2646R (5'-GCTACCTGTTACGACTTTT-3')	18S2	52°C	1045 pb	Holterman et al. (2006)
	NC1F (5'-ACGTCTGGTTCAGGGTTGTT-3') NC2R (5'-TTAGTTTCTTTTCCTCCGCT-3')	ITS-1 5.8S ITS-2	52°C	317 pb	Gasser et al. (1993)
<i>Platynossomun illiciens</i>	F 5'-AGATTAAGCCATGCATGCGTAAG-3' R 5'-TGATCCTTCTGCAGGTTACCTAC-3'	18S	57°	330 pb	Garey et al., (1996)

Ta= temperatura de anelamento; pb= pares de base

Para verificação da amplificação, os produtos da PCR foram submetidos à eletroforese em gel de agarose 1%, corados com brometo de etídio e visualizados em um fotodocumentador GeldocXR (Bio-Rad Laboratories, Inc). Procedeu-se posteriormente à purificação dos produtos através do kit Wizard® SV Gel e PCR Clean-Up System (Promega) de acordo com instruções do fabricante e o material purificado submetido à PCR de sequenciamento utilizando-se o kit BigDye Terminator v3.1 (Applied Biosystems), conforme instruções do fabricante. O sequenciamento foi realizado por eletroforese de capilar em um sequenciador ABI3130 (Applied Biosystems) pelo método de Sanger (Sanger et al., 1977).

Análise filogenética

Os eletroferogramas gerados no sequenciamento foram submetidos ao pacote de programas Phred/Phrap/Consed (Green, 1996; Ewing e Green, 1998; Gordon et al., 1998) para verificação da qualidade de bases e corte das extremidades das sequências, levando-se em consideração bases com qualidade Phred igual ou superior a 20. As sequências qualificadas foram comparadas a outras

sequências depositadas no banco de dados do NCBI (National Center for Biotechnology Information) por meio da ferramenta BLAST (Altschul et al., 1990). Para obtenção da árvore filogenética, as sequências obtidas neste estudo e sequências depositadas no NCBI foram alinhadas com o auxílio da ferramenta ClustalW (Thompson et al., 1994) presente no software BioEdit (Hall, 1999). Após o alinhamento realizou-se a inspeção visual das sequências com a respectiva substituição de possíveis artefatos de técnica por símbolos informativos para os programas a serem utilizados para os próximos passos da reconstrução filogenética.

Para a construção dos cladogramas foi utilizado o método de análise bayesiana através do programa MrBayes (Huelsenbeck e Ronquist, 2001). O modelo evolutivo mais adequado foi determinado pelo software MrModelTest baseado no Critério de Informação de Akaike (AIC) (Posada e Buckley, 2004). A análise bayesiana foi realizada utilizando-se o modelo de substituição adequado e o algoritmo Markov Chain Monte Carlo (MCMC), sendo realizadas em quatro cadeias com 5.000.000 de gerações e as árvores amostradas a cada 100 gerações. Ao final das análises, obtendo-se desvio padrão inferior a 0,01, 25% das árvores geradas inicialmente foram descartadas como *burn-in*. Os filogramas obtidos foram editados graficamente pelo software Dendroscope 3 (Hudson e Scornavacca, 2012).

Interpretação dos Dados e Análise Estatística

Os testes de Qui-quadrado (χ^2) e teste exato de Fisher foram utilizados para verificar possíveis associações entre as prevalências de parasitismo por sexo e faixa etária. O de Wilcoxon foi utilizado para verificar associações entre os valores de abundância média e intensidade média entre sexo e faixa etária dos animais infectados. As estatísticas foram consideradas significativas quando $p < 0,05$.

RESULTADOS

As fêmeas tiveram uma maior prevalência (40%) do parasito digenético (*Platynosomun illiciens*) comparativamente aos do que os machos (11,1%) ($p = 0,01985 / p < 0,05$). (Tabela 2)

Em relação aos ectoparasitos foi possível observar positividade para *Ctenocephalides felis felis* (Foto 1) e *Rhipicephalus sanguineus* nos machos 16,7 % e nas fêmeas 16,0 %.

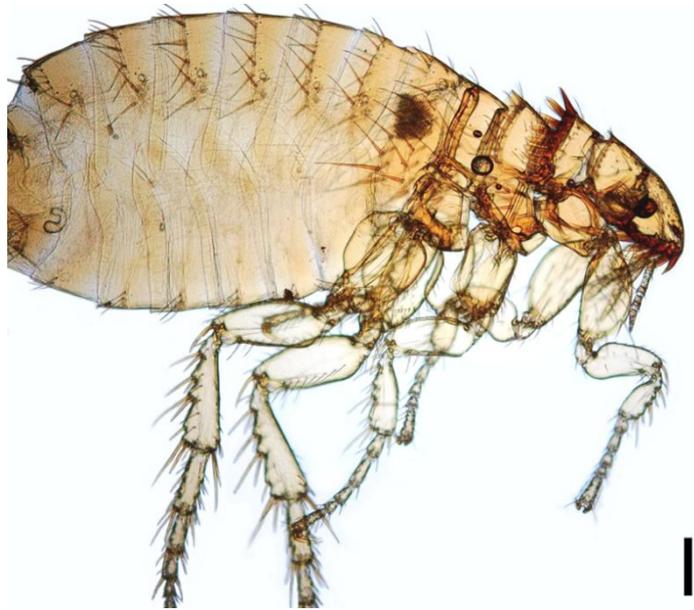


Foto 1. *Ctenocephalides felis felis*. Aumento 40x. Escala 1500 μm .

Houve diferença estatística entre as faixas etárias para a prevalência de Nematoda ($p < 0,05$), os animais entre 12-24 meses foram estatisticamente diferentes dos animais entre 0-12 meses e >24 meses, apresentando-se em maior prevalência.

Houve diferenças estatísticas na abundância parasitária, os animais entre 12-24 meses foram estatisticamente diferentes dos animais entre 0-12 meses e >24 meses. Porém, deve-se considerar o n pequeno dessa faixa etária ($n = 4$). (Tabela 3)

A intensidade parasitária variou entre 1 e 547 helmintos por indivíduo, não houve diferenças entre sexo e idade (Teste de Wilcoxon, $p > 0,05$).

Tabela 2. Dados da prevalência dos parasitos encontrados no estudo em relação ao sexo.

Parasitos	Sexo	
	Macho (n=36)	Fêmea (n=25)
% Helmintos (Geral)	41,07 % (IC = 27,1 - 57,8 %)	56,0 % (IC = 37,1 - 73,3 %)
% <i>Dipylidium caninum</i>	13,9 % (IC = 6,1 - 28,7 %)	20,0 % (IC = 8,9 - 39,1 %)
% <i>Ancylostoma braziliense</i>	33,3% (IC = 20,2 - 49,7 %)	24,0 % (IC = 11,5 - 43,4 %)
% <i>Platynossomun iliiciens</i>	11,1 % (IC = 4,4 - 25,3 %)*	40,0 % (IC = 23,4 - 59,3)**
% Protozoários	25,0 % (IC = 13,8 - 41,1 %)	36,0 % (IC = 20,2 - 55,5 %)
% Ectoparasitos	16,7 % (IC = 7,9 - 31,9 %)	16,0 % (IC = 6,4 - 34,6 %)
Abundância média	14,6	29,1
Intensidade média	34,9 (1 – 191)	51,9 (1 – 547)

** Dados com asterisco divergem estatisticamente. Teste de Qui-quadrado ($p < 0,05$)

Tabela 3. Dados da prevalência, abundância e intensidade parasitária dos animais parasitados em relação a idade

Parasitos	Idade		
	0 - 12 meses (n=23)	12 – 24 meses (n=4)	> 24 meses (n=34)
% Helmintos (Geral)	47,8 % (IC = 29,2 – 67,0 %)	100,0 % (IC = 51,0 – 100 %)	41,1 % (IC = 26,4 – 57,8 %)
% <i>Dipylidium caninum</i>	26,1 % (IC = 12,5 – 46,5 %)	50,0% (IC = 15,0 – 84,9 %)	5,9 % (IC = 1,6 – 19,1 %)
% <i>Ancylostoma braziliense</i>	26,1 % (IC = 12,5 – 46,5 %)**	100,0 % (IC = 51,0 – 100 %)**	23,5 % (IC = 12,4 – 39,9 %)**
% <i>Platynossomun iliiciens</i>	8,7 % (IC = 2,4 – 26,8 %)	50,0% (IC = 15,0 – 84,9 %)	29,4 % (IC = 16,8 – 46,1 %)
% Protozoários	39,1 % (IC = 22,1 – 55,2 %)	25,0 % (IC = 4,5 – 45,6 %)	23,5 % (IC = 12,4 – 34,6 %)

	– 59,2 %)	69,9 %)	39,9 %)
% Ectoparasitos	26,1 % (IC = 12,5 – 46,5 %)	0 % (IC = 0 – 48,9 %)	11,8 % (IC = 46,7 – 26,6 %)
Abundância média	26,7*	61,25*	11,5*
Intensidade média	55,9 (2 – 547)	61,25 (5 – 191)	27,9 (1 – 171)

* Dados em asterisco divergem estatisticamente pelo Teste de Wilcoxon ($p < 0,05$)

De acordo com as técnicas coproparasitológicas realizadas (Willis; Faust e Hoffman) foi possível observar positividade para *Ancylostoma* spp.; *Toxocara* spp.; *Cystoisospora* spp.; *Giardia* spp.; *Platynosomun illiciens*; *Dipylidium caninum*. E na análise molecular foi possível identificar *Ancylostoma caninum* e *Platynossomun illiciens*.(Figura 1; 2 e 3)

Por meio da estatística descritiva, foi possível observar animais sendo parasitados por ovos de helmintos, mas não sendo possível encontrar a forma adulta durante a necropsia parasitológica, como por exemplo *Ancylostoma* spp e *Toxocara* spp.

Pela necropsia parasitológica foi possível identificar animais que hospedavam helmintos adultos e que por meio das técnicas coproparasitológicas eram negativos, como por exemplo *Ancylostoma braziliensis* e *Platynosomun illiciens*.

Não foi possível a identificação específica de *Physaloptera* spp. já que nematódeos machos não foram recuperados e sua identificação está baseada principalmente em características morfológicas e morfométricas dos espículos e disposição de papilas sésseis e pedunculadas presentes na extremidade posterior de tais indivíduos.

Dentre o filo Nematoda, foi possível observar 29,5% (18/61) de felinos positivos para os helmintos *Toxocara* spp. e *Ancylostoma* spp., pelas técnicas coproparasitológicas.

Physaloptera spp. Rudolphi 1819

Nematódeos robustos, de coloração avermelhada *in vivo*. Cutícula estriada transversalmente. Extremidade anterior composta por dois lábios grandes e cônicos e dente externo triangular. Esôfago claviforme. Poro excretor abre-se no terço anterior do esôfago próximo ao anel nervoso. Fêmeas com abertura vulvar na metade do corpo e cauda afilada. Ovos lisos, de casca grossa e embrionados. (Foto 2)

(Fêmeas - n = 10) Comprimento total - $12,10 \pm 1,51$ (9,98 – 15,09); Largura (transição esôfago intestinal): $0,29 \pm 0,16$ (0,22 – 0,75); Esôfago – $2,85 \pm 0,18$ (2,59 – 3,17); Poro excretor – $0,41 \pm 0,40$ (0,17 – 1,46); Anel nervoso – $0,21 \pm 0,02$ (0,18 – 0,24); Papilas cervicais - $0,37 \pm 0,37$ (0,20 – 1,12); Vulva anterior – $2,19 \pm 0,60$ (1,70 – 3,74)

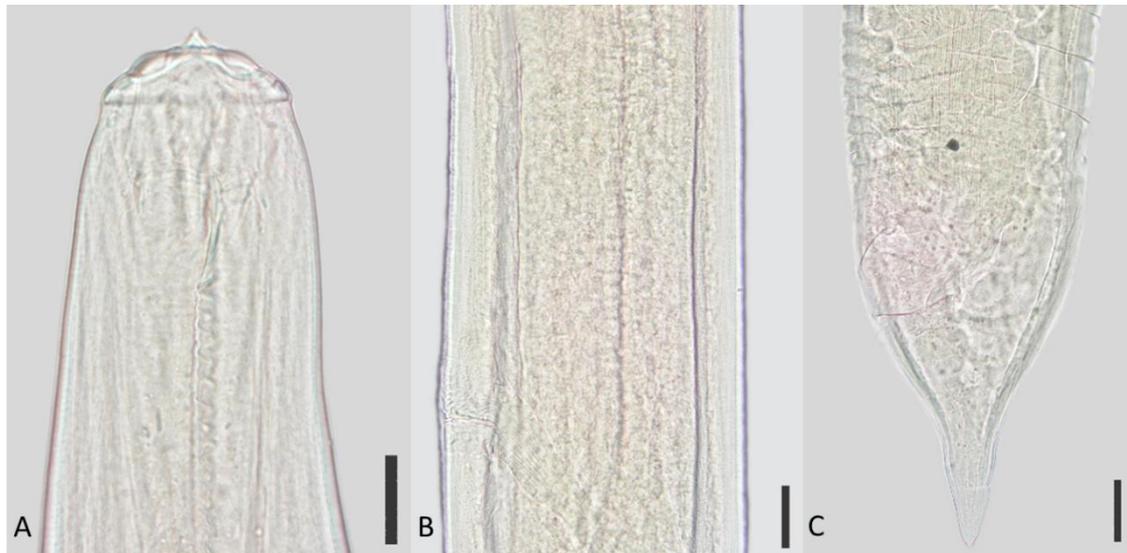


Foto 2. *Physaloptera* spp. A - lábios e dente externo triangular. Aumento 400x. Escala 25 μ m. B- vulva. Aumento 200x. Escala 50 μ m. C – Extremidade posterior da fêmea. Aumento 200x. Fêmea 50 μ m.

Dypilidium caninum Linnaeus, 1758

Cestódeo esbranquiçado e segmentado em formato de fita. Escólex largo com quatro ventosas circulares e rostelo armado com diversas fileiras de acúleos. Proglotes craspedotas. Abertura do poro genital bilateral. Testículos numerosos ocupando espaço intravascular podendo atingir a margem da proglote ou não. Bolsa

do cirro alongada próximo a abertura do poro genital. Ovários lobados, achatados e equatoriais. Útero repleto de cápsulas com paredes finas contendo um ou mais ovos. Vitelária compacta localizada imediatamente após o ovário. (Foto 3)

(n = 10) Ventosa 1 – comprimento $0,22 \pm 0,07$ (0,18 – 0,38); largura $0,22 \pm 0,07$ (0,16 – 0,40); Ventosa 2 – comprimento $0,22 \pm 0,07$ (0,15 – 0,38); largura $0,23 \pm 0,07$ (0,16 – 0,40); Ventosa 3 – comprimento $0,22 \pm 0,08$ (0,16 – 0,38); largura $0,22 \pm 0,06$ (0,17 - 0,37); Ventosa 4 – comprimento $0,22 \pm 0,08$ (0,15 – 0,41); largura $0,22 \pm 0,06$ (0,16 – 0,37); Rostelo - $0,22 \pm 0,04$ (0,17 – 0,30); Comprimento - $0,47 \pm 0,10$ (0,34 – 0,63); Largura - $0,53 \pm 0,08$ (0,43 – 0,66)



Fotos 3. *Dypilidium caninum*, ventosas. Aumento 100x. Escala 100 µm. B - Escólex. Aumento 100x. Escala 100 µm.

Ancylostoma braziliense Faria 1910

Nematódeos finos e avermelhados *in vivo*. Extremidade anterior curvada dorsalmente apresentando cápsula bucal profunda composta por 1 par de dentes triangulares. Esôfago claviforme. Presença de papilas cervicais abrindo-se na primeira metade do esôfago, próximo ao poro excretor. Machos com espículos longos, semelhantes em comprimento. Gubernáculo presente. Bolsa copulatória com pequeno raio dorsal bifurcado. Fêmeas com abertura vulvar na metade anterior do

corpo. Cauda cônica. Ânus subterminal. Ovos elípticos de casca fina e morulados.
(Foto 4)

(Fêmeas - n = 10) Comprimento total: $7,95 \pm 1,40$ (6,14 – 9,37); Largura (transição esôfago intestinal): $0,22 \pm 0,03$ (0,18 – 0,24); Cápsula bucal: comprimento $0,13 \pm 0,01$ (0,11 – 0,15); largura $0,11 \pm 0,02$ (0,08 – 0,13); Esôfago: $0,72 \pm 0,06$ (0,64 – 0,8); Poro excretor: $0,54 \pm 0,08$ (0,45 - 0,64); Papilas cervicais: $0,55 \pm 0,09$ (0,45 – 0,68); Anel nervoso: $0,47 \pm 0,05$ (0,40 – 0,53); Vulva- extremidade anterior: $5,18 \pm 0,98$ (3,94 – 6,22).

(Macho - n= 10) Comprimento total: $6,60 \pm 1,53$ (4,87 – 8,25); Largura (transição esôfago intestinal): $0,18 \pm 0,01$ (0,17 – 0,20); Cápsula bucal: comprimento $0,10 \pm 0,01$ (0,08 – 0,11); largura $0,10 \pm 0,01$ (0,09 – 0,11); Esôfago: $0,63 \pm 0,06$ (0,57 – 0,71); Poro excretor: $0,49 \pm 0,07$ (0,39 - 0,51); Papilas cervicais: $0,50 \pm 0,06$ (0,44 – 0,58); Anel nervoso: $0,44 \pm 0,06$ (0,37 – 0,51); Espículos: direito $0,82 \pm 0,07$ (0,77 – 0,91); esquerdo $0,81 \pm 0,08$ (0,72 -0,92); Gubernáculo: comprimento $0,07 \pm 0,01$ (0,06 – 0,07); largura $0,01 \pm 0,01$ (0,01 – 0,02).



Foto 4. **A** – *Ancylostoma braziliensis*, cápsula bucal. Aumento 200x. Escala 50 μm ; **B** – *Ancylostoma braziliensis*, macho, bolsa copulatória. Aumento 100x. Escala 100 μm . **C** – *Ancylostoma braziliensis*, fêmea, anus posterior. Aumento 100x. Escala 100 μm . **D** – *Ancylostoma braziliensis*, cápsula bucal e entrada esôfago (seta). Aumento 200x. Escala 50 μm . **E** – *Ancylostoma braziliensis*, papila cervical e poro excretor. Aumento 100x. Escala 100 μm .

Platynossomum illiciens (Braun, 1901) Kossack, 1910

Digenéticos achatados, avermelhados e em formato de folha. Ventosa oral subterminal. Esôfago e faringe curtos. Bolsa do Cirro alongada pré acetabular. Acetábulo circular localizado no terço proximal do corpo. Testículos pós acetabulares, alongados e lobados. Ovário pós testicular, alongado e lobado. Útero ramificado ocupando quase toda a extensão do corpo, preenchido com ovos de casca marrom e espessa. Vitelárias laterais localizadas próximo a metade do corpo.

(n = 10) Comprimento total: $5,78 \pm 1,09$ (4,50 - 7,74); Largura (parte mais larga do corpo) $2,01 \pm 0,48$ (1,49 - 3,13); Ventosa oral: comprimento - $0,45 \pm 0,07$ (0,35 - 0,56); largura $0,44 \pm 0,05$ (0,37 - 0,52); Faringe: comprimento - $0,16 \pm 0,03$ (0,12 - 0,20); largura $0,16 \pm 0,02$ (0,14 - 0,20); Esôfago: $0,74 \pm 0,15$ (0,57 - 0,83); Bolsa do cirro: comprimento: $0,60 \pm 0,11$ (0,46 - 0,77); largura $0,21 \pm 0,05$ (0,15 - 0,28); Acetábulo: comprimento - $0,53 \pm 0,08$ (0,44 - 0,69); largura $0,52 \pm 0,06$ (0,42 - 0,57); Ovário: comprimento - $0,50 \pm 0,13$ (0,38 - 0,74); largura $0,41 \pm 0,09$ (0,23 - 0,52); Vitelária direita: comprimento - $1,17 \pm 0,32$ (0,51 - 1,63); largura $0,33 \pm 0,09$ (0,25 - 0,48); Vitelária esquerda: comprimento $1,10 \pm 0,31$ (0,47 - 1,57); largura - $0,34 \pm 0,11$ (0,21 - 0,62); Testículo esquerdo: comprimento - $0,90 \pm 0,14$ (0,67 - 1,17); largura $0,65 \pm 0,15$ (0,34 - 0,83); Testículo direito: comprimento - $0,95 \pm 0,17$ (0,85 - 1,12); largura $0,61 \pm 0,14$ (0,31 - 0,83).

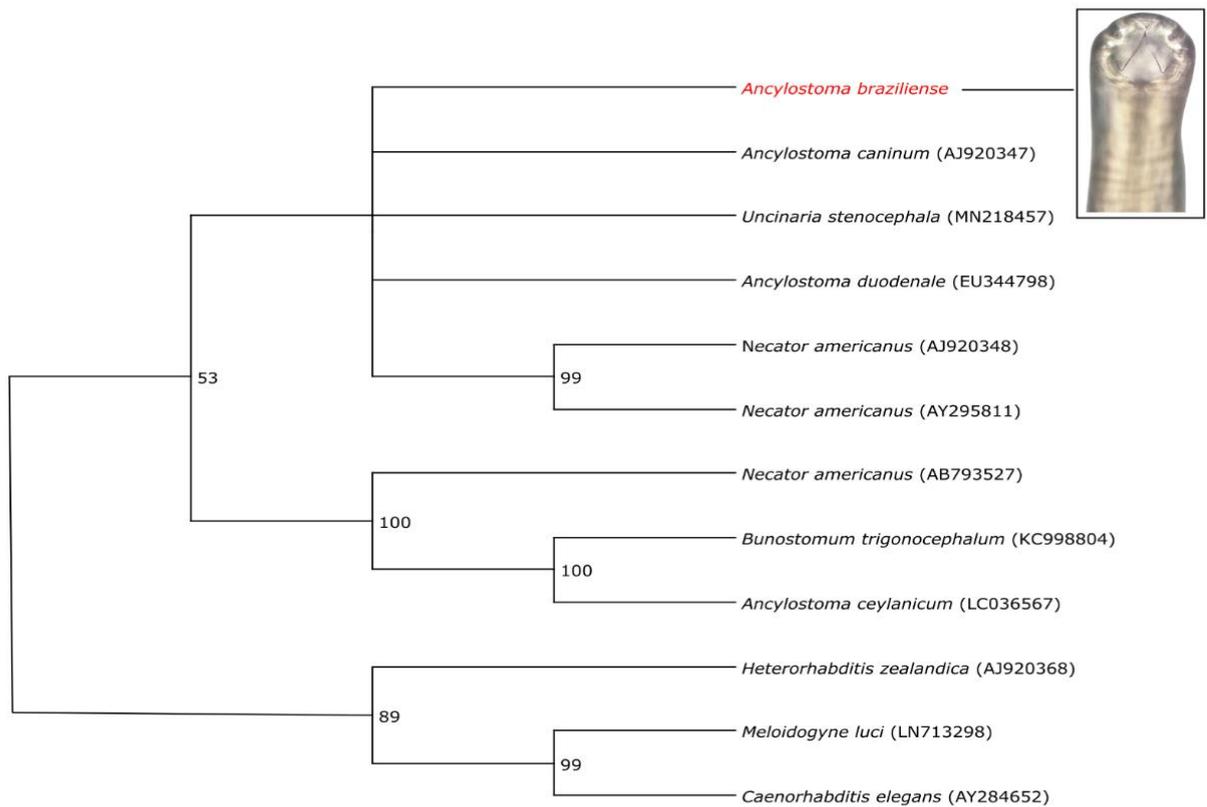


Figura 1. Árvore filogenética bayesiana baseada no modelo evolutivo de tipo de substituição 6 e distribuição gamma da região 18S rDNA englobando parasitas dos família Ancylostomatidae, com *Heterorhabditis zealandica*, *Meloidogyne luci* e *Caenorhabditis elegans* como grupo externo. Alinhamento de 1599 pares de base.

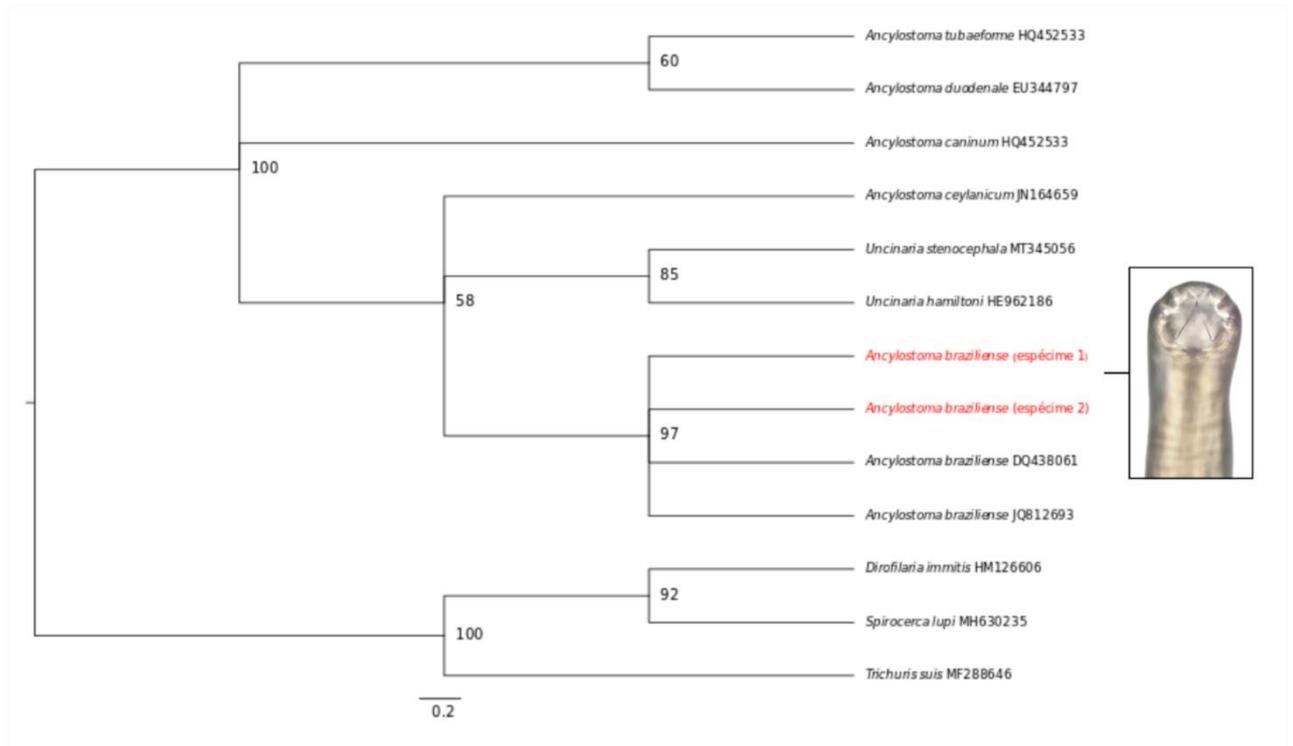


Figura 2. Árvore filogenética bayesiana baseada no modelo evolutivo de tipo de substituição 2 e distribuição gamma da região ITS englobando parasitas dos família Ancylostomatidae, com *Dirofilaria immitis*, *Spirocerca lupi* e *Trichuris suis* como grupo externo. Alinhamento de 283 e 317 pares de base.

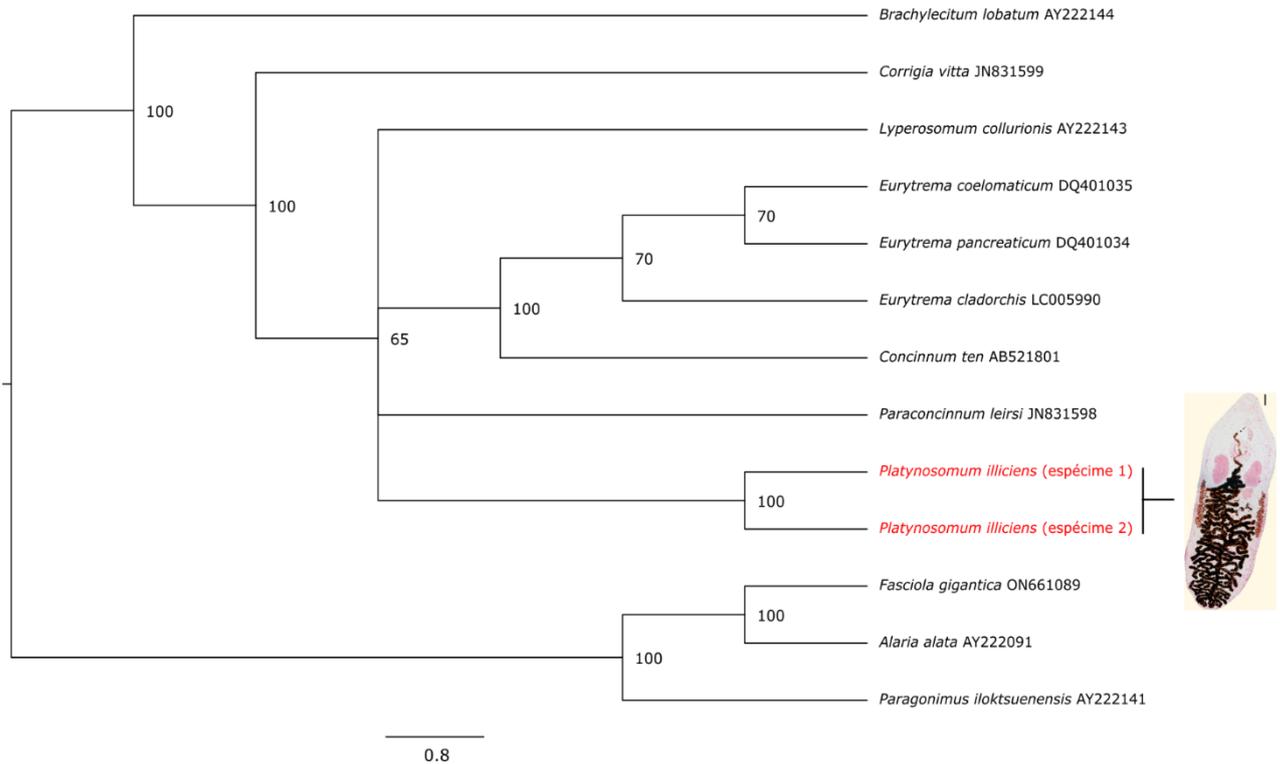


Figura 3. Árvore filogenética bayesiana baseada no modelo evolutivo de tipo de substituição 6 e distribuição gamma da região 18S englobando parasitas dos família Dicrocoeliidae, com *Fasciola gigantica*, *Alaria alata* e *Paragonimus iloktsuenensis* como grupo externo. Alinhamento de 329 e 330 pares de base.

DISCUSSÃO

Atualmente, os parasitos em geral têm despertado interesse em estudos que envolvam Saúde Pública, pois alguns apresentam potencial zoonótico, onde estes felinos do estudo eram considerados domésticos. As doenças ocasionadas por endoparasitos podem provocar impacto social e econômico, sendo necessária adoção de medidas preventivas capazes de minimizar as desordens à população humana (Lima et al., 2018; Souza et al., 2019). A ocorrência de *Ancylostoma* spp., *Toxocara cati*, tem sido relatada em publicações científicas como os principais parasitos zoonóticos encontrados no Brasil. A infecção humana, pode causar sintomas como cansaço fácil, desconforto respiratório, dor abdominal, cegueira, prurido e anemia (Sousa et al., 2014; Centers for Disease Control, 2018; Loftina et al., 2019).

Em países subdesenvolvidos e em desenvolvimento, como o Brasil, existem elevada prevalência de parasitoses gastrintestinais, como foi possível observar na nossa pesquisa, sendo estes responsáveis por causar sinais clínicos diversos, geralmente associados à diarreia crônica e desnutrição, com interferência no desenvolvimento físico e cognitivo de crianças (Linardi et al., 2000; Dantas-Torres e Otranto, 2014; Ferraz et al., 2018). Por outro lado, a expansão urbana reduz espaços de áreas livres para que os tutores realizem passeios com seus animais de estimação, o que obriga os mesmos a utilizar pequenas áreas, como parques ou praias, dividindo este espaço com outros animais e humanos, maximizando o risco de contaminação ambiental (Felsmann et al., 2017). Nessas infecções negligenciadas, os hospedeiros permanecem parasitados de forma silenciosa e crônica por muitos anos, podendo acarretar sérios problemas de saúde pública (Ferraz et al., 2018).

Os resultados mostraram maior frequência do digenético *Platynosomun illiciens* em fêmeas, dado que a maioria delas apresentavam mais de um ano de idade, mostrando que quanto maior a idade o risco de infecção poderá aumentar. Este parasito tem predileção por habitar o fígado, vesícula biliar e ductos biliares (Hendrix, 1995). Nota-se que dependendo da carga parasitária é possível que este parasito possa habitar outros órgãos como no intestino delgado, como foi possível observar em um dos felinos do estudo. O diagnóstico parasitológico se dá por meio da presença de ovos em técnicas coproparasitológicas, como na técnica de Hoffman (Hoffman et al., 1934), e por meio da necropsia parasitológica, onde é possível notar estruturas adultas destes helmintos (Vasconcelos et al., 2008; Sobral et al., 2019).

Dentre os protozoários, a *Giardia* spp. causa uma zoonose com elevada frequência em várias regiões do Brasil (Thompson et al., 2008; Quadros et al., 2015), caracterizada por causar diarreia intermitente, de coloração clara, com odor fétido, de consistência pastosa a aquosa, que pode apresentar recidivas, sendo comum em gatos domésticos. No presente estudo foi possível notar em animais através da técnica de Faust (Faust et al., 1938; Hammes et al., 2007).

A detecção e identificação das formas parasitárias são meios de diagnóstico para as endoparasitoses que podem infectar felinos e os seres humanos. Técnicas

de flutuação têm como princípio a suspensão dos ovos de nematódeos e cistos de protozoários em soluções saturadas. As de sedimentação são utilizadas para a detecção de ovos pesados que não flutuam em soluções saturadas, como é o caso de ovos de digenético e de alguns cestódes (Willis, 1921; Faust et al., 1938; Táparo et al., 2006; Abdullah et al., 2019). Apesar de serem ferramentas de baixo custo, fácil execução, imprescindíveis para o diagnóstico, ainda é fundamental a avaliação criteriosa de cada uma delas (Táparo et al., 2006). No presente estudo as técnicas coproparasitológicas se mostraram eficientes em detectar ovos e oocistos/cistos de endoparasitos na maioria dos animais analisados.

Encontrar uma técnica de investigação laboratorial que tenha uma alta especificidade e sensibilidade é de suma importância para resultados confiáveis em pesquisas (De Freitas Silva et al., 2022). Nos felinos domésticos da pesquisa foi possível notar animais sendo parasitados por ovos de helmintos, mas não sendo possível encontrar a forma adulta durante a necropsia parasitológica, como por exemplo *Ancylostoma* spp e *Toxocara* spp. Isso pode ser explicado pelo ciclo do parasito não se desenvolver, dado que estes animais eram domiciliados e poderiam fazer o uso de algum anti-helmíntico ou até mesmo pela imunidade do animal não fazer com que este parasito se desenvolva para a forma adulta (Schultz et al, 2010).

Por outro lado, na necropsia parasitológica foi possível identificar animais que hospedavam helmintos adultos e que por meio das técnicas coproparasitológicas eram negativos, como por exemplo *Ancylostoma* spp e *Platynosomun illiciens*.

Através de análise morfológica e morfométrica foi possível identificar os nematódeos *Ancylostoma braziliense*., *Dipylidium caninum*, *Physaloptera* spp e o digenético *Platynosomun illiciens* (Vicente et al., 1997; Ortlepp, 1922) [13], [14]. Na região do estudo foi realizada somente uma pesquisa quanto aos parasitos em felinos [49] no qual encontrou positividade para os parasitos *Ancylostoma braziliense*, *Ancylostoma caninum* e *Ancylostoma tubaeforme*. Portanto, verifica-se um novo registro para *Dypilidium caninum* e *Physaloptera* spp. na região do estudo (Taylor et al., 2017; Levine, 1985). A associação da descrição morfológica tradicional com técnicas moleculares tem se tornado uma das práticas mais relevantes para caracterizar espécies de helmintos (Poulin et al., 2019, Karadjian et

al., 2020). Esta tendência se enquadra nos princípios de taxonomia integrativa, que exige a utilização de fontes múltiplas e complementares de dados para caracterização e delimitação de espécies (Dayrat, 2005; Padial et al., 2010).

Dentre os ectoparasitos da nossa pesquisa foi possível identificar *Ctenocephalides felis felis* que é um dos ectoparasitos mais encontrados em gatos no mundo e isso se torna importante por ser vetores e hospedeiros intermediário, sendo presentes bactérias, protozoários e helmintos, representando assim um potencial risco à saúde do homem (Marchiondo et al., 2013; Dantas-Torres e Otranto, 2014). Dentre os carrapatos é possível observar o *Rhipicephalus sanguineus* da família Ixodidae que podem ser encontrados nas populações de gatos domésticos, mas com menor frequência, sendo dois animais apresentando este ectoparasito (Dantas-Torres e Otranto, 2014).

CONCLUSÕES

Foram identificados pelas técnicas coproparasitológicas e necropsia parasitológica a presença dos nematódeos, *Ancylostoma caninum* e *Toxocara* spp, e do protozoário *Giardia* spp, no qual apresentam potencial zoonótico, um importante fator para os estudos em Saúde Pública, sendo uma região que tem poucos estudos relacionados e em uma espécie tão importante ultimamente. Foi possível concluir também que em ambas as técnicas, coproparasitológicas e necropsia parasitológica, podemos encontrar positividade para os helmintos, sendo que em alguns casos é necessário a associação de ambas.

AGRADECIMENTOS

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior e UNESP/FCAV – Universidade Estadual Paulista, São Paulo, campus de Jaboticabal SP.

LABEPAR - Laboratório de Enfermidades Parasitárias dos Animais, UNESP/FCAV.
Laboratório de Enfermidades Parasitárias da UNESP/FMVA, campus de Araçatuba –
SP.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

Todos os autores contribuíram de maneira igualitária para confecção do artigo.

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores do artigo declaram que não há conflito de interesse de qualquer ordem.

REFERÊNCIAS

ABDULLAH, S.; HELPS, C.; TASKER, S.; NEWBURY, H.; WALL, R. **Pathogens in fleas collected from cats and dogs: distribution and prevalence in the UK.** Parasites & Vectors, v.12, n.71, 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO. Mercado pet Brasil 2022. Disponível em: <<http://abinpet.org.br/mercado/>>. Acesso em: 03/12/2022.

ALTSCHUL SF, GISH W, MILLER W, MYERS EW, LIPMAN DJ (1990) Basic local alignment search tool. **Journal of Molecular Biology** 215:403-410 [https://doi.org/10.1016/S0022-2836\(05\)80360-2](https://doi.org/10.1016/S0022-2836(05)80360-2).

BRESCIANI, K. D. S.; ISHIZAKI, M.S.; KANETO, C.N.; MONTANO, R.P.; PERRI, S.H.V.; VASCONCELOS, O.; NASCIMENTOS, A.A. **Parasitary frequency and intensity of gastroenteric helminths in dogs in Araçatuba's urban area.** ARS VETERINARIA, Jaboticabal, SP. v.24, n.3, p.181-185, 2008.

Centers for Disease Control, 2018. Healthy Pets, Healthy People. <https://www.cdc.gov/healthypets/diseases/index.html>.

COELHO, WMD, AMARANTE, AFTD, APOLINÁRIO, JDC, COELHO, NMD, & BRESCIANI, KDS (2011). **Ocorrência de Ancylostoma em cães, gatos e locais**

públicos da cidade de Andradina, estado de São Paulo, Brasil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 53, 181-184.

DANTAS-TORRES, F. **Canine vector-borne diseases in Brazil.** *Parasites & Vectors*, v. 1, n. 25, 2008.

DANTAS-TORRES, F.; OTRANTO, D. **Dogs, cats, parasites, and humans in Brazil: opening the black box.** *Parasites & Vectors*. v. 7, p. 22. 2014.

DAYRAT B (2005) Towards integrative taxonomy. **Biological journal of the Linnean society** 85:407-417. doi: 10.1111/j.1095-8312.2005.00503.x

DE FREITAS SILVA, João Lucas et al. **COMPARAÇÃO DE TÉCNICAS COPROPARASITOLÓGICAS NO DIAGNÓSTICO DE PARASITOS EM CÃES.** In: **Seminário de Iniciação Científica (SIC) 2022.** 2022.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. *Tratado de anatomia veterinária.* 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997. 663 p

FAUST, E. C.; D'ANTONI, J. S.; ODOM, V.; MILLER, M. J.; PERES, C.; SAWITZ, W.; THOMEN, L. F.; TOBIE, J.; WALKERN, J. H. **A critical study of clinical laboratory technics for the diagnosis of protozoan cysts and helminth eggs in feces.** I: preliminary communication. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, v. 18, p. 169-183, 1938.

FERRAZ, A.; CARDOSO, T.A.E.M.; PIRES, B.S.; LEÃO, M.S.; PINTO, D.M.; ANTUNES, T.Á. **Parasites with zoonotic potential in feces of dogs found in the sand of Laranjal beach, Pelotas-RS.** *Revista Ciência Veterinária Saúde Pública*. v. 5, n. 1, p. 047-050, 2018.

FELSMANN, M. Z.; MICHALSKI, M. M.; FELSMANN, M.; SOKOL, R.; SZAREK, J.; STRZYŻEWSKA-WOROTYŃSKA, E. **Invasive forms of canine endoparasites as a potential threat to public health—A review and own studies.** *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, v. 24. p. 245-249, 2017.

FURMAN, D. P., & LOOMIS, E. C. **The ticks of California (Acari: Ixodida)** (Vol. 25). Univ of California Press. 1984.

GAREY, J. R., NEAR, T. J., NONNEMACHER, M. R., & NADLER, S. A. (1996). Molecular evidence for Acanthocephala as a subtaxon of Rotifera. **Journal of Molecular Evolution**, 43, 287-292.

GASSER RB, CHILTON NB, HOSTE H, BEVERIDGE I (1993) Rapid sequencing of rDNA from single worms and eggs of parasitic helminths. **Nucleic acids research** 21:2525-2526 <https://doi.org/10.1093/nar/21.10.2525>.

GONZÁLEZ, A.; CASTRO, D. C.; GONZÁLEZ, S. **Ectoparasitic species from *Canis familiaris* (Linné) in Buenos Aires province, Argentina.** *Veterinary Parasitology*, v. 120, n. 1-2, p. 123-129, 2004.

GUIMARÃES, J.H.; TUCCI, E.C.; BARROS-BATTESTI, D.M. **Ectoparasitos de Importância Veterinária.** São Paulo: Plêiade, FAPESP, 2001. 218 p.

HALL TA (1999). BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. *Nucl. Acids. Symp. Ser.* 41:95-98

HAMMES, I.S.; GJERDE, B.J.; ROBERTSON, L.J. **A longitudinal study on the occurrence of *Cryptosporidium* and *Giardia* in dogs during their first year of life.** *Acta Veterinaria Scandinavica*, v. 49. p. 1-10. 2007.

HEILMANN, R.M.; GRELLET, A.; GRÜTZNER, N.; CRANFORD, S.M.; SUCHODOLSKI, J.S.; CHASTANT-MAILLARD, S.; STEINER, J.M. **Effect of selected gastrointestinal parasites and viral agents on fecal S100A12 concentrations in puppies as a potential comparative model.** *Parasites & Vectors*, v. 11. p. 252, 2018.

HENDRIX, C. M. **Identifying and controlling helminths of the feline esophagus, tomach, and liver.** *Veterinary Medicine. Alabama*, v.90, p. 473-476, 1995.

HOFFMAN, W. A; PONS, J. A; JANER, J. L. **Sedimentation concentration method in *schistosomiasis mansoni*.** *Porto Rico Journal Public Health Tropical Medicine*, 1934.

HOLTERMAN M, VAN DER WURFF A, VAN DEN ELSEN S, VAN MEGEN H, BONGERS T, HOLOVACHOV, O, BAKKER J, HELDER J (2006) **Phylum-wide analysis of SSU rDNA reveals deep phylogenetic relationships among nematodes and accelerated evolution toward crown clades.** *Molecular Biology and Evolution* 23:1792-1800 <https://doi.org/10.1093/molbev/msl044>.

HUDSON DH, SCORNAVACCA C (2012) Dendroscope 3: an interactive tool for rooted phylogenetic trees and networks <https://doi.org/10.1093/sysbio/sys062>.

HUELSENBECK JP, RONQUIST F (2001) MRBAYES: Bayesian inference of phylogenetic trees. **Bioinformatics** 17:754-755 <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/17.8.754>.

KARADJIAN G, KAESTNER C, LABOUTIÈRE L, ADICÉAM E, WAGNER T, JOHNE A, THOMAS M, POLACK B, MAYER-SCHOLL A, VALLÉE I (2020) A two-step morphology-PCR strategy for the identification of nematode larvae recovered from muscles after artificial digestion at meat inspection. **Parasitology Research**, 119:4113-4122. doi: 10.1007/s00436-020-06899-7

KUMAR S, STECHER G, LI M, KNYAZ C, TAMURA K (2018) MEGA X: Molecular Evolutionary Genetics Analysis across computing platforms. **Molecular Biology and Evolution** 35: 1547-1549 <https://doi.org/10.1093/molbev/msy096>.

LABARTHE, N.; SERRÃO, M.L.; FERREIRA, A.M.R.; ALMEIDA, N.K.O.; GUERRERO, J. **A survey of gastrointestinal helminths in cats of the metropolitan region of Rio de Janeiro, Brazil.** *Veterinary Parasitology*, v. 123, p. 133-139, 2004.

LEVINE, N. D. **Veterinary Protozoology.** Publicado pela Iowa State University Press, 1985.

LIMA, J.A.S.; REZENDE, H.H.A.R.; ROCHA, T.M.D.D.; CASTRO, A.M. **Analysis of the accuracy of different laboratory methods for the diagnosis of intestinal parasites from stray and domiciled cats (*Felis catus domesticus*) in Goiânia, Goiás, Brazil.** *Brazilian Journal Veterinary Parasitology*. v.27, n.1, p. 94-97, 2018.

LIMA – COSTA, M.F.; BARRETOS, S.M. **Types of Epidemiologic Studies: Basic Concepts and Uses in the Area of Aging.** *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v. 12, n. 4, 2003.

LINARDI, P.M.; GUIMARÃES, L.R. **Sifonápteros do Brasil.** São Paulo: Museu de Zoologia USP/FAPESP, 2000, 291p.

LITCHFIELD, C.A.; QUINTON, G.; TINDLE, H.; CHIERA, B.; KIKILLUS, K.H.; ROETMAN, P. **The 'Feline Five': An exploration of personality in pet cats (*Felis catus*).** *PLOS ONE*, v. 12, p. 8, 2017.

LOFTINA, C. M.; DONNETTA, U.B.; SCHNEIDERB, L.G.; VARELA-STOKES, A.S. **Prevalence of endoparasites in northern Mississippi shelter cats.** *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*, v. 18, 2019.

MAHLABA, T.A.M.; MONADJEM, A.; MCCLEERY, R.; BELMAIN, S.R. **Domestic cats and dogs create a landscape of fear for pest rodents around rural homesteads.** *PLOS ONE*, v. 12, n.2, 2017.

MARCHIONDO, A. A.; HOLDSWORTH, P.A.; FOURIEC, L.J.; RUGGA, D.; HELLMANN, K.; SNYDER, D.E.; DRYDEN, M.W. **World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) second edition: Guidelines for evaluating the efficacy of parasiticides for the treatment, prevention and control of flea and tick infestations on dogs and cats.** *Veterinary Parasitology*, v.194, p. 84–97, 2013.

MARTINS T. F. et al. **Nymphs of the genus *Amblyomma* (Acari: Ixodidae) of Brazil: descriptions, redescrptions, and identification key.** *Ticks and Tick-borne Diseases*, Jena, v. 1, n. 2, p. 75-99, 2010

MENDES-DE-ALMEIDA, F.; CRISSIUMA, A.L.; GERSHONY, C.L.; WILLI, L.M. V.; PAIVA, J.P.; GUERRERO, J.; LABARTHE, N. **Characterization of ectoparasites in an urban cat (*Felis catus* Linnaeus, 1758) population of Rio de Janeiro, Brazil.** Parasitol Research, v. 108, p. 1431-1435, 2011.

MONTEIRO, M.F.M.; RAMOS, R.A.N.; CALADO, A.M.C.; LIMA, V.F.S.; RAMOS, I.C.N.; TENÓRIO, R.F.L.; FAUSTINO, M.A.G.; ALVES, L.C. **Gastrointestinal parasites of cats in Brazil: frequency and zoonotic risk.** Brazilian Journal Veterinary Parasitology, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 254-257, 2016.

MONTEIRO, S. G. **Parasitologia na medicina veterinária.** São Paulo: Rocca; 2017, p.240.

MUNDIM, T.C.D. Oliveira Júnior, S.D.; Rodrigues, D.C.; CURY, M.C. **Frequency of helminthes parasites in cats of Uberlândia, Minas Gerais.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.56, n.4, p.562-563, 2004.

ORTLEPP, M. A. **The Nematode Genus Physaloptera Rudolphi, 1819.** Proc. Zool. Soc. Lond., v.2, p.999-1107, 1922.

OTTONI, C.; , NEER, W.V.; CUPERE, B.; DALIGAULT, J.; GUIMARAES, S.; PETERS, J.; SPASSOV, N.; PRENDERGAST, M.; BOIVIN, N.; MORALES, A.; BALASESCU, A.; BECKER, C.; BENECKE, N. BORONEANT, H.; CHALLOUD, J.; CROWTHER, A.; LLORENTE, L.; MANASERYAN, N. ; MONCHOT, H.; ONAR, V.; OSYPINSKA, M.; PUTELAT, O.; MORALES, E.M.Q.; STUDER, J.; WIERER, U.; DECORTE, R.; GRANFE, H.; GEIG, E.M. **The palaeogenetics of cat dispersal in the ancient world,** v. 1, n. 0139, 2017.

PADIAL JM, MIRALLES A, DE LA RIVA I, VENCES M (2010) The integrative future of taxonomy. **Frontiers in Zoology** 7:1-14. doi: 10.1186/1742-9994-7-16

PAULA, C. L. **Platinosomíase em felinos domésticos: um diferencial para obstrução biliar.** Botucatu: UNESP, 2010. Trabalho de conclusão de curso (bacharelado – Medicina Veterinária), Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2010. Disponível em: . Acesso em: 02 jan 2018.

POSADA D, BUCKLEY TR (2004) Model selection and model averaging in phylogenetics: advantages of Akaike Information Criterion and bayesian approaches over likelihood ratio tests. **Systematic Biology** 53:793-808 <https://doi.org/10.1080/10635150490522304>.

POULIN R, HAY E, JORGE F (2019) Taxonomic and geographic bias in the genetic study of helminth parasites. **International Journal for Parasitology** 49:429-435. doi: 10.1016/j.ijpara.2018.12.005

QUADROS, R. M., WEISS, P.H.E., MILETTI, L. C., EZEQUIELL, G. W., MARQUES, S. M.T. **Occurrence of *Giardia duodenalis* in dogs living in and**

captured by the Zoonosis Control Center of Lages, Santa Catarina, Brazil. Revista Portuguesa De Ciências Veterinárias, v. 110, p.127-132. 2015.

RAMOS, D.G.S.; SHEREMETA, R.G.A.C.; OLIVEIRA, A.C.S.; SINKOC, A.L.; PACHECO, R.C. **Survey of helminth parasites of cats from the metropolitan area of Cuiabá, Mato Grosso, Brazil.** Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, Jaboticabal, São Paulo. v. 22, n. 2, p. 201-206, 2013.

REGINALDO, G. M. S. **Parasitos gastrintestinais em filhotes caninos domiciliados do município de Araçatuba – São Paulo.** (Dissertação Mestrado em Ciência Animal). Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Faculdade de Medicina Veterinária Campus de Araçatuba. Araçatuba – SP, 2019.

SANGER F, NICKLEN S, COULSON AR (1977) DNA sequencing with chain-terminating inhibitors. Proceedings of the National Academy of Sciences. 74:5463–5467 <https://doi.org/10.1073/pnas.74.12.5463>.

SCHULTZ RD, THIEL B, MUKHTAR E, SHARP P, LARSON LJ. **Age and long-term protective immunity in dogs and cats.** J Comp Pathol 2010; 142(S1): 102-108. PMID:19959181. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcpa.2009.10.009>

SOBRAL, MARIA CIRLENE GOMES DE OLIVEIRA et al. Infection by *Platynosomum illiciens*(=*P.[fastosum]*) in domestic cats of Araguaína, Tocantins, northern Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária** [online]. 2019, v. 28, n. 4 [Accessed 30 November 2022], pp. 786-789. Available from: <<https://doi.org/10.1590/S1984-29612019070>>. Epub 30 Sept 2019. ISSN 1984-2961. <https://doi.org/10.1590/S1984-29612019070>.

SOUSA, T.N.; SOUSA, A.C.B.; SANTOS, D.G.; SOUSA, D.G.S.; FREIRE, S.M. **Ocorrência de parasitos gastrintestinais de gatos (*Felis catus*) que frequentam a Universidade Estadual do Piauí, Campus Torquato Neto, Teresina (PI).** PUBVET, Londrina, v. 8, n. 23, 2014.

SOUZA, F.B.; NAKIRI, I.M.; LOURENÇO, N.O.; SILVA, G.G.; PASCHOALINI, .R.; OKAMOTO, P.T.C.G.; MELCHERT, A. **Prevalence of Intestinal endoparasites with Zoonotic Potential in Domestic Cats from Botucatu, SP, Brazil.** Topics in companion Animal Medicine. 2017.

SOUZA, C. P.; SILVA, P. F.; MORENO, M. C.; ANDREA, L. A. Z. **Serviços de zoonoses e o seu papel na vigilância em saúde para leishmaniose visceral.** Colloquium Vitae, v. 11, n. 1, p. 24-32. Publicado pela Universidade do Oeste Paulista, 2019.

TÁPARO, C.V., PERRI, S.H.V., SERRANO, A.C.M., ISHIZAKI, M.N., COSTA, T.P., AMARANTE, A.F.T., BRESCIANI, K.D.S. **Comparison between coproparasitological techniques for the diagnosis of helminth eggs or protozoa oocysts in dogs.** Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária. v.15, p.1-5, 2006.

TAYLOR, M.A.; COOP, R.L.; WALL, R.L. **Parasitologia Veterinária**, 4ª edição, 2017

THOMPSON, R.C.A.; PALMER, C.S.; O'HANDLEY, R. **The public health and clinical significance of *Giardia* and *Cryptosporidium* in domestic animals.** Veterinary Journal, v. 177, p.18-25. 2008.

THOMPSON JD, HIGGINS DG, GIBSON TJ (1994) Clustal W: improving the sensitivity of progressive multiple sequence alignment through sequence weighting, position-specific gap penalties and weight matrix choice. Nucleic Acids Research 22:4673-4680 <https://doi.org/10.1093/nar/22.22.4673>.

THOMAS, J.E.; STAUBUS, L.; GOOLSBYA, J.L.; REICHARD, M. **Ectoparasites of free-roaming domestic cats in the central United States.** Veterinary Parasitology, v. 228, p. 17-22, 2016.

TURNER, D.C. **A review of over three decades of research on cat-human and human-cat interactions and relationships.** Behavioural Processes, v. 141, p. 297–304, 2017.

VASCONCELOS, R. O; BRESCIANI; K. D. S; ISHIZAKI, M. N; KANETO, C. N; MONTANO, T. R. P; PERRI, S. H. V; NASCIMENTO, A. A. **Frequência e intensidade parasitária de helmintos gastrintestinais em cães na área urbana do município de Araçatuba, SP.** Publicado por ARS VETERINARIA, Jaboticabal, SP, v.24, n.3, 181-185, 2008.

VICENTE, J. J.; RODRIGUES, H. O.; GOMES, D. C.; PINTO, R. M. **Nematóides do Brasil. Parte V: Nematóides em mamíferos.** Revista Brasileira de Zoologia, 14 (Supl. 1):1 – 452, 1997.

WILLIS H. H. **A simple levitation method for the detection of hookworm ova.** The Medical Journal of Australia, v. 8, p. 375-376, 1921.

CAPÍTULO 3 - Considerações finais

Os gatos domésticos têm se apresentado em crescente aumento dentro das famílias, pois são criados para companhia e auxiliam no desenvolvimento emocional, social e físico das pessoas. Esta população de gatos apresenta aumento por sua adaptação ao estilo de vida moderno e por apresentarem manejo fácil e serem emocionalmente tranquilos

Devido à proximidade destes animais com os humanos, torna-se maior o interesse por estudos que promovam a sua saúde e o bem-estar aos mesmos. Os endoparasitos em geral apresentam complicações clínicas para estes animais, como anemia, diarreia, cansaço e também dificuldade respiratória. Enquanto isso, os ectoparasitos podem causar desconfortos como prurido generalizado e lesões de pele, podendo potencialmente levar a infecções bacterianas secundárias. Deste modo, cabe a nós médicos veterinários a responsabilidade em orientar os tutores quanto a apresentação clínica destas endoparasitoses.

Muitas são as técnicas utilizadas para a identificação destes endoparasitos, como por exemplo uma simples técnica coproparasitológica, sendo assim é necessário orientar quanto a realização das mesmas, pois algumas zoonoses tem um potencial zoonótico. O conhecimento da morfologia continua sendo essencial e o ideal é que ambas as técnicas sejam utilizadas de forma complementar segundo os princípios da taxonomia integrativa e em alguns casos associando também a técnica molecular.

Foi possível perceber uma dificuldade de estudos moleculares para quase todas as espécies analisadas. As sequências de genes de interesse filogenético obtidas irão auxiliar trabalhos futuros, e é importante que os estudos moleculares continuem a serem ampliados e popularizados na área da helmintologia veterinária.