



Ministério da Saúde

**FIOCRUZ**  
**Fundação Oswaldo Cruz**



Renata de Oliveira Borges

## **Epidemiologia de Helmintos em Canídeos Silvestres no Bioma do Cerrado**

Rio de Janeiro

2016

Renata de Oliveira Borges

**Epidemiologia de Helmintos em Canídeos Silvestres no Bioma do Cerrado**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Epidemiologia em Saúde Pública, da Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, na Fundação Oswaldo Cruz, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências. Área de concentração: Epidemiologia, Etnicidade e Saúde.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Alena Mayo Iñiguez

Rio de Janeiro

2016

Catálogo na fonte  
Fundação Oswaldo Cruz  
Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica  
Biblioteca de Saúde Pública

B732e      Borges, Renata de Oliveira  
              Epidemiologia de helmintos em canídeos silvestres no bioma  
              do cerrado. / Renata de Oliveira Borges. -- 2016.  
              131 f. : il. color. ; tab. ; graf.

              Orientadora: Alena Mayo Iñiguez.  
              Dissertação (Mestrado) – Fundação Oswaldo Cruz, Escola  
              Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2016.

              1. Canidae. 2. Helmintos. 3. Doenças Parasitárias.  
              4. Epidemiologia. 5. Biodiversidade. 6. Pradaria. I. Título.

CDD – 22.ed. – 616.962

Renata de Oliveira Borges

**Epidemiologia de Helmintos em Canídeos Silvestres no Bioma do Cerrado**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Epidemiologia em Saúde Pública, da Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, na Fundação Oswaldo Cruz, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências. Área de concentração: Epidemiologia, Etnicidade e Saúde.

Aprovada em: 27 de julho de 2016.

Banca Examinadora

Prof.<sup>a</sup> Dra. Simone Chinciz Cohen  
Fundação Oswaldo Cruz - Instituto Oswaldo Cruz

Prof. Dr. Sérgio Augusto de Miranda Chaves  
Fundação Oswaldo Cruz - Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca

Prof.<sup>a</sup> Dra. Alena Mayo Iñiguez (Orientadora)  
Fundação Oswaldo Cruz - Instituto Oswaldo Cruz

Rio de Janeiro

2016

Dedico este trabalho à minha Majú que enche meu coração de amor e paz. À você o meu eterno amor.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a DEUS, sem ele nada seria possível.

Ao meu marido pela força e incentivo principalmente nos momentos de cansaço, sem você tudo isso seria impossível.

À minha **Maria Júlia** que nasceu durante o mestrado e me fez entender que não existe limite para o amor. Filha mãe te ama muito e desculpa a minha ausência.

À minha família, meu alicerce. Especialmente a minha querida mãe Maria da Graça pelo eterno incentivo e carinho.

À querida Dra Alena Mayo Iñiguez pelos ensinamentos e por ter confiado em minha capacidade. Não tenho palavras para te agradecer.

Aos colegas de patas do Programa de Conservação mamíferos do Cerrado, principalmente ao Frederico e Fabiana. Que o esforço de vocês tenha resultado!

Aos professores Dr. Arnaldo Maldonado Jr. e Dr. Marcos Miglione pela ajuda imprescindível na identificação dos helmintos.

À querida Doutoranda Maria Isabel Di Azevedo, pela paciência diária e pelos ensinamentos. Obrigada pela ajuda!

Ao Alexandre e a Dra. Samantha pela grande ajuda em áreas ainda desconhecidas por mim.

A todos do Labitrip e do Laboratório de Paleoparasitologia, de forma direta e indireta.

A todos colegas do mestrado em Epidemiologia, principalmente a Roberta Barros, amiga que fiz durante minha caminhada no mestrado. Obrigado pelos momentos de desespero e de acolhimento. Ambos foram fundamentais para chegar até aqui!

Aos meus amigos da vida, obrigado por aturar meus momentos difíceis,

**E especialmente aos meus amigos da grande Biosa (PMERJ), vocês trazem a leveza e a animação aos meus dias. Força e Honra sempre! Não daremos um passo atrás!!!**

*Quem teme ser vencido tem a certeza da derrota.*

Napoleão Bonaparte

## RESUMO

O contato com humanos e as atividades antrópicas tendem a aumentar as dispersões dos agentes parasitários, ameaçando a vida silvestre. Sendo assim, o objetivo do estudo foi investigar o perfil epidemiológico dos helmintos parasitos de canídeos silvestres e identificar a sua importância para a saúde. A população alvo foram três espécies de canídeos silvestres *Chrysocyon brachyurus*, *Lycalopex vetulus* e *Cerdocyon thous* de áreas monitoradas pelo Programa de Conservação mamíferos do Cerrado (PCMC). Amostras fecais foram coletadas em abril de 2013 a setembro de 2015 e submetidas à análise parasitológica pelas técnicas de Kato-Katz e de sedimentação espontânea. A identificação dos helmintos foi com base na análise morfológica e morfométrica dos ovos. Foram calculados os parâmetros parasitários prevalência, intensidade média e abundância média, com o objetivo de gerar informações sobre a epidemiologia dos helmintos identificados. Adicionalmente, foram construídos mapas de distribuição espacial e de densidade de Kernel dos helmintos presentes nos canídeos para discutir o risco à saúde da população residente próxima a área de estudo. Foram encontradas altas prevalências de infecção por helmintos nos canídeos com 75% em *C. brachyurus*, 70,58% em *C. thous* e 61,11% em *L. vetulus*. Uma diversidade total de 16 helmintos foi encontrada. Novos registros de *Strongyloides stercoralis*, *Spirocerca lupi*, *Spirometra mansonioides*, *Paraspidodera uncinata*, *Molineus* sp. *Prosthenorchis* sp. e Taeniidae, foram identificados para *L. vetulus*. No *C. brachyurus* foi encontrado o primeiro registro de *S. mansonioides*, *Hymenolepis nana*, *Hymenolepis diminuta* e de Taeniidae e no *C. thous* de *H. diminuta*. As infecções por *Ancylostoma* sp., *S. mansonioides*, Taeniidae e *Molineus* sp. foram as mais prevalentes nos canídeos silvestres da área do estudo. A intensidade média de infecção por helmintos e a abundância média foram baixas com exceção do *S. mansonioides* em *C. thous*. O canídeo *C. thous* se apresentou como um importante reservatório de helmintos em termos de biodiversidade com um maior número de parasitos, o mais alto grau de multiparasitismo e de espécies de helmintos exclusivas. Em relação ao multiparasitismo, *C. brachyurus* teve a maior taxa ocorrendo em 62,5% das amostras, seguida pelo *C. thous* com 48,57% e do *L. vetulus* com 45,71%. Foram identificados 8 helmintos de importância zoonótica: *Ancylostoma* sp., *S. stercoralis*, *Toxocara canis*, *Capillaria hepatica* (syn *Callodium hepaticum*), Taeniidae, *H. nana* e *H. diminuta* e *S. mansonioides*. A análise espacial demonstrou risco para a saúde humana, devido a maior intensidade de helmintos zoonóticos concentrada principalmente próxima aos assentamentos humanos da área do estudo.

Palavras-chave: Canídeos silvestres. Helmintos. Biodiversidade. Cerrado.



## ABSTRACT

Contact with humans and human activities tend to increase the dispersion of the parasitic agents, threatening wildlife. Thus, the objective of the study was to investigate the epidemiology of helminth parasites of wild canids and identify its importance for health. The target population of the survey were three species of wild canids *Chrysocyon brachyurus*, *Lycalopex vetulus* and *Cerdocyon thous* from areas monitored by the Cerrado Conservation Program mammals (PCMC). Fecal samples were collected from April 2013 to September 2015 and submitted to parasitological examination by the Kato-Katz techniques and spontaneous sedimentation. The identification of helminths was based on morphological and morphometric analysis of the eggs. Parasite prevalence parameters were calculated, mean intensity and mean abundance, in order to generate information on the epidemiology of the identified helminths. In addition, they were built spatial distribution maps and helminth present Kernel density in canids to discuss the risk to the health of the resident population near the study area. They found high prevalence of helminth infection in dogs with 75% in *C. brachyurus*, 70.58% in *C. thous* and 61.11% in *L. vetulus*. A full range of helminth 16 was found. New records of *Strongyloides stercoralis*, *Spirocercia Lupi*, *Spirometra mansonioides*, *Paraspidodera uncinata*, *Molineus* sp. *Prosthenorchis* sp. and Taeniidae were identified for *L. vetulus*. In *C. brachyurus* found the first record of *S. mansonioides*, *Hymenolepis nana*, *Hymenolepis diminuta* and Taeniidae and *C. thous* of *H. diminuta*. Infections by *Ancylostoma* sp., *S. mansonioides*, Taeniidae and *Molineus* sp. it was the most prevalent in wild canids of the study area. The average intensity of helminth infection and the mean abundance were low with the exception of *S. mansonioides* in *C. thous*. The canine *C. thous* presented as a major helminth reservoir for biodiversity with a larger number of parasites, the highest degree of multiparasitism and exclusive helminth species. Regarding multiparasitism *C. brachyurus* had the highest rate occurring in 62.5 % of samples , followed by *C. thous* with 48.57 % and 45.71 % with *L. vetulus* . They identified 8 helminth zoonotic importance : . *Ancylostoma* sp , *S. stercoralis* , *Toxocara canis* , *Capillaria hepatica* ( syn *Callodium hepaticum* ) Taeniidae , *H. nana*, *H. diminuta* and *S. mansonioides* . Spatial analysis showed risk to human health due to greater intensity of zoonotic helminth mainly concentrated close to human settlements in the study area.

Keywords: Wild Canidae. Helminthes. Biodiversity. Cerrado.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Distribuição Mundial dos grupos de Helminthíases .....	21
Figura 2 - Percentual de positividade por espécie de helminto na população examinada na área endêmica para esquistossomose, 1995 - 2010.....	23
Figura 3 - Conceito de "One Health" .....	24
Figura 4 - Interação dos domínios de saúde .....	25
Figura 5 - Fatores que atuam nos 3 domínios da saúde.....	26
Figura 6 - Canídeos Silvestres. A. Raposa-do-campo ( <i>Lycalopex vetulus</i> ), B. Cachorro-do-mato ( <i>Cerdocyon thous</i> ), C. Lobo-Guará ( <i>Chrysocyon brachyurus</i> ) .....	28
Figura 7 - Distribuição Mundial de Nematoides na população humana .....	36
Figura 8 - Região de abrangência do estudo da Epidemiologia de Helminthos Intestinais em Canídeos Silvestres monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO, Brasil.....	47
Figura 9 - Distribuição dos canídeos silvestres monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO, conforme a idade e gênero .....	53
Figura 10 - Distribuição por filo dos helmintos encontradas nos canídeos silvestres monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO.....	54
Figura 11 - Ovos de Nematoides coletados em canídeos silvestres monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO, Brasil .....	55
Figura 12 - Ovos de Nematoides coletados em canídeos silvestres monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO, Brasil.....	56
Figura 13 - Ovos de Platelminthos coletados em canídeos silvestres monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO, Brasil .....	57
Figura 14 - Ovo acantocéfalo do <i>Prosthenorchis</i> sp. identificado em amostra fecal de canídeos silvestres monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO, Brasil .....	58
Figura 15 - Distribuição do número de ovos dos helmintos encontrados nos canídeos monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO .....	63
Figura 16 - Distribuição dos helmintos encontrados por espécie de canídeo silvestres monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO.....	65
Figura 17 - Diagrama de Venn ilustrando o número de helmintos compartilhados entre os canídeos silvestres monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO .....	66
Figura 18 - Prevalência de cada grupo de helmintos encontrado nos canídeos	

monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO.....	68
Figura 19 - Prevalência de helmintos nos canídeos silvestres monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO, pela variável gênero .....	68
Figura 20 - Prevalência de helmintos nos canídeos silvestres monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO, pela variável idade .....	69
Figura 21 - Intensidade média da infecção por helmintos nas 3 espécies de canídeos silvestres monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO.....	70
Figura 22 - Abundância da infecção por helmintos nos canídeos silvestres monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO.....	72
Figura 23 - Número de espécies de canídeos multiparasitados monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO .....	74
Figura 24 - Distribuição dos canídeos multiparasitados monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO, conforme a idade e o gênero .....	75
Figura 25 - Distribuição dos helmintos em canídeos multiparasitados monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO .....	75
Figura 26 - Multiparasitismo de 2-4 helmintos parasitos por indivíduo nos canídeos silvestres monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO.....	76
Figura 27 - Prevalência dos helmintos encontradas nos canídeos silvestres multiparasitados monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO .....	79
Figura 28 - Abundância da infecção por helmintos nos canídeos silvestres multiparasitados monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO .....	80
Figura 29 - Intensidade média da infecção por helmintos nos canídeos silvestres multiparasitados monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO .....	81
Figura 30 - Espécies de helmintos de importância médica encontrado nos canídeos monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO .....	83
Figura 31 - Mapa da distribuição espacial dos canídeos silvestres monitorados pelo PCMC.....	84
Figura 32 - Mapa de Kernel com a distribuição espacial da densidade de helmintos nos canídeos silvestres monitorados pelo PCMC .....	85
Figura 33 - Mapa da distribuição espacial dos helmintos enzoóticos em canídeos silvestres monitorados pelo PCMC .....	86
Figura 34 - Mapa de Kernel com a distribuição espacial da densidade de helmintos enzoóticos nos canídeos silvestres monitorados pelo PCMC.....	87
Figura 35 - Mapa da distribuição espacial dos helmintos zoonóticos dos canídeos	

silvestres monitorados pelo ao PCMC .....	88
Figura 36 - Mapa de Kernel com a distribuição espacial da densidade de helmintos zoonóticos nos canídeos silvestres monitorados pelo PCMC .....	89

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - A distribuição das Helminthíases humana no mundo, a carga da doença e os programas de controle/eliminação .....	20
Tabela 2 - Helminthos Identificados em Canídeos Silvestres no Brasil.....	34
Tabela 3 - Dados morfométricos e referências da identificação morfológica dos helmintos encontrados nos canídeos silvestres monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO, Brasil.....	62
Tabela 4 - Número de ovos de helmintos intestinais por espécie de canídeo silvestres monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO.....	64
Tabela 5 - Prevalência de ovos de helmintos intestinais em canídeos silvestres monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO.....	67
Tabela 6 - Intensidade média dos helmintos de maior prevalência nos canídeos silvestres monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO, segundo a idade.....	71
Tabela 7 - Intensidade média de helmintos nos canídeos silvestres pela variável gênero .....	71
Tabela 8 - Abundância média da infecção dos helmintos de maior prevalência nos canídeos multiparasitados monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO, segundo a idade .....	73
Tabela 9 - Abundância média dos helmintos de maior prevalência nos canídeos silvestres monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO, segundo o gênero .....	73
Tabela 10 - Associações de multiparasitismo por 2 parasitos por espécie de canídeos monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO.....	76
Tabela 11 - Associações de 3 parasitos por espécie de canídeos monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO .....	77
Tabela 12 - Prevalência de multiparasitismo por helmintos em canídeos silvestres monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO.....	78
Tabela 13 - Helminthos de importância para a Saúde Pública e suas doenças associadas, identificados em canídeos monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO .....	82

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PCMC	Programa de Conservação mamíferos do cerrado
OMS	Organização Mundial de Saúde
MS	Ministério da Saúde
IDH	Índice de desenvolvimento humano
SIM/MS	Sistema de Informação de Mortalidade / Ministério da Saúde
OIE	Organização Internacional de Epizootias
UNICEF	Fundo das Nações Unidas para a Infância
AVMA	Associação Americana de Medicina Veterinária
LMC	Larva <i>migrans</i> cutânea
OGF	Ovos por gramas de fezes
ML	Microscopia e luz
CHIOC	Coleção helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IDHM	Índice de desenvolvimento humano municipal
PIB	Produto interno bruto
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
SIG	Sistema de Informação Geográfica
UCNI	União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais

## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	14
2	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b>	
2.1	Epidemiologia das doenças parasitárias .....	18
2.2	Epidemiologia das helmintíases no Brasil e no Mundo .....	19
2.3	Conceito de Saúde Única - "One Health" .....	24
2.4	Canídeos Silvestres.....	27
2.5	Helmintofauna de Canídeos Silvestres de importância média .....	31
2.5.1	<i>Características dos gêneros</i> .....	37
3	<b>JUSTIFICATIVA</b> .....	43
4	<b>OBJETIVOS</b> .....	45
5	<b>METODOLOGIA</b> .....	46
6	<b>RESULTADOS</b> .....	53
7	<b>DISCUSSÃO</b> .....	90
8	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	106
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	108
	<b>APÊNDICE A - TABELA GERAL DOS CANÍDEOS SILVESTRES PERTENCENTES AO PCMC, SEGUNDO O GÊNERO E IDADE</b> .....	122
	<b>APÊNDICE B - TABELA COM A INTENSIDADE MÉDIA DOS HELMINTOS NOS 3 CANÍDEOS SILVESTRES MONITORADOS PELO PCMC</b> .....	123
	<b>APÊNDICE C - TABELA COM A ABUNDÂNCIA DOS HELMINTOS NOS 3 CANÍDEOS SILVESTRES MONITORADOS PELO PCMC</b> .....	124
	<b>APÊNDICE D - TABELA COM A ABUNDÂNCIA DOS CANÍDEOS SILVESTRES MULTIPARASITADOS MONITORADOS PELO PCMC</b> .....	125
	<b>APÊNDICE E - TABELA COM A INTENSIDADE MÉDIA DOS CANÍDEOS SILVESTRES MULTIPARASITADOS MONITORADOS PELO PCMC</b> .....	126
	<b>ANEXO - AUTORIZAÇÃO PARA ATIVIDADES COM FINALIDADE CIENTÍFICA</b> .....	127

## 1 INTRODUÇÃO

O papel dos animais silvestres como importantes fontes e amplificadores de patógenos emergentes em humanos e animais domésticos tem recebido uma atenção considerável nos últimos anos (THOMPSON et al., 2009). Entretanto, pouco se sabe da prevalência, diversidade e distribuição espacial de parasitos, como os helmintos, em canídeos silvestres no país, assim como do risco e impacto para a saúde.

O crescimento das atividades antrópicas e os novos assentamentos urbanos em áreas que servem de habitat para animais silvestres, tendem a aumentar as dispersões parasitárias (RUAS et al., 2008). Desta forma, a investigação da fauna parasitária de importância zoonótica em animais silvestres é de imensa importância para o manejo e vigilância para a saúde.

Áreas como as monitoradas pelo Programa de Conservação Mamíferos do Cerrado (PCMC) dentro dos municípios de Araguari, MG e Cumari, GO são ambientes considerados fragmentados onde os animais estão sujeitos ao isolamento e a uma maior vulnerabilidade (CURI, 2005), com diminuição do seu território natural devido as atividades antrópicas e de sua captura para diversos fins (MARTINS et al., 2004). Com o isolamento são afetados o comportamento, a reprodução e assimilação de nutrientes desses animais e conseqüentemente ocorre uma diminuição da sua resistência imunológica a diversos parasitos, tornando-os mais prováveis de sucumbirem a predação ou a pressão ambiental (ANDERSON, 1976).

As áreas monitoradas pelo PCMC circundam regiões de assentamentos humanos, mantendo-se assim um contato entre os animais silvestres e os moradores e seus animais domésticos. Esses contatos diretos ou indiretos são importantes para estudos epidemiológicos, uma vez que essa sobreposição de áreas pode trazer impactos para a saúde humana, animal e ambiental.

Existem poucos trabalhos acerca da helmintofauna, principalmente se tratando de canídeos silvestres. A maioria dos estudos sobre o tema, tanto na literatura mundial quanto na nacional destacam a sua importância para a saúde, como o realizado na Sérvia, com o propósito de identificar as áreas de risco de zoonoses canina. Os resultados demonstraram prevalências significativamente maiores de parasitos em animais silvestres (93,3%) que em animais domésticos (50,8%), com co-infecção de até quatro espécies por animal em 44,7% e parasitos com potencial zoonótico em 58,3% (NIKOLIC et al., 2008). Os resultados da



investigação revelaram que a população é exposta a um grande espectro de parasitos zoonóticos, e que a epidemiologia das infecções parasitárias em canídeos apresenta diferentes padrões e, como consequência, diferentes medidas de controle devem ser aplicadas.

No Camboja, um levantamento de parasitos potencialmente zoonóticos presentes em crianças e adultos demonstrou que mais de 87% das infecções nos humanos eram por helmintos, dos quais 63,3% por ancilostomídeos e 24,3% por estrogilídeos. Além disto, onze espécies de parasitos foram detectadas em cães, das quais sete têm importância médica, sendo 5 helmintos que ocasionam ancilostomíase, estrogiloidíase, tricuriase, toxocaríase, esquistossomose (SCHÄR et al., 2014).

Na Holanda, com intuito de monitorar o risco a longo prazo de doenças infecciosas parasitárias relevantes para a saúde pública e veterinária, foi realizado um acompanhamento com canídeos silvestres coletados de outubro de 2010 a abril de 2012. Um total de 17 espécies de helmintos foi identificado em 136 raposas, e comparado à curva resultante para a comunidade de helmintos relatada na literatura há 35 anos. Como resultados, foram identificadas novas espécies e alterações no cenário parasitológico, com aumento da prevalência para algumas espécies e diminuição para outras. O autor destaca que uma das possíveis causas desta modificação seja as relações antrópicas (FRANSSSEN et al., 2014).

Poucos estudos destacam a helmintofauna de canídeos silvestres no Brasil. Estudo realizado na área do Parque Nacional Serra da Capivara, Piauí, demonstrou a presença de condições ambientais que propiciam a manutenção da composição das faunas helmintológicas de mamíferos silvestres diferente do encontrado em animais domésticos (BRANDÃO et al., 2009). Outro estudo identificou, a presença de *Dipylidium caninum* pela primeira vez em um carnívoro selvagem do Brasil, o *Lycalopex vetulus*, concluindo que a presença do helminto poderia ser a consequência da expansão antrópica em habitats naturais, visto que este parasito só foi previamente relatado em hospedeiros domésticos no país (VIEIRA et al., 2012).

Estudo realizado com o *Cerdocyon thous* na caatinga do estado da Paraíba demonstrou que 100% dos animais estavam parasitados sendo identificadas 16 espécies (LIMA, 2009). Já o realizado em canídeos silvestres e domésticos do Parque Nacional da Serra do Cipó demonstrou a presença de helmintos de importância médica como: ancilostomídeos, estrogilídeos e tricuriídeos (SANTOS, 2008). Outro estudo sobre a

diversidade de helmintos intestinais em canídeos silvestres e domésticos foi realizado no semiárido do nordeste do Brasil, onde foram encontrados sete morfoespécies de importância epidemiológica: *Alaria* sp., *Ancylostomatidae* gen. sp., *Spirometra* sp., *Toxocara* sp., *Mesocestoides* sp., *Strongyloididae* gen. sp. e *Taenia* sp (SANTOS, 2013).

Atualmente, os estudos de helmintos em canídeos de maior impacto para a saúde são os relacionados ao diagnóstico e a epidemiologia da equinococose, como é chamada a infecção em canídeos ou hidatidose, infecção em humanos e herbívoros. A equinococose é uma das mais importantes zoonoses causadas por helmintos, sendo mundialmente distribuída. Sua infecção se deve pela ingestão acidental de larvas dos parasitos de canídeos do gênero *Echinococcus* (STORANDT & KAZACOS, 2012). O tratamento da hidatidose, também conhecida como equinococose cística ou cisto hidático, é dispendioso e de longo prazo, apresentando elevada taxa de mortalidade e incidência (CATALANO et al., 2012).

Muitas infecções parasitárias de caráter zoonótico em animais silvestres podem exibir uma apresentação clínica com impactos sobre a população e a biodiversidade local. As infecções subclínicas parecem ser as mais comuns e representam maiores riscos à saúde humana e de outros animais, devido à ausência de indicadores clínicos que possibilitem cautela e distanciamento, dificultando o controle e erradicação dessas doenças (BARBOSA et al., 2011 apud ACHA & SZYFRES, 2003).

Durante o século passado as doenças em humanos e animais foram amplamente tratadas como entidades separadas. O que dificultava o entendimento e manejo clínico desses agravos. Surge então o conceito de Saúde Única (One Health) que oferece um caminho para mostrar como, saúde ambiental, animal e humano estão inter-relacionados.

O conceito de Saúde Única destaca a importância da interdisciplinaridade profissional para a implementação de práticas corretas relacionadas com a prevenção, vigilância e detecção de doenças animais com notificação e adoção de respostas eficazes e atempadas (DIÉZ, 2013).

Sendo assim, novas técnicas têm sido utilizadas com intuito de identificar áreas de risco que tanto populações humanas e de animais estão inseridos. O uso de ferramentas de análise espacial, principalmente a partir do uso do Sistema de Informações Geográficas (SIG) abriu novos caminhos para as observações epidemiológicas, permitindo o mapeamento digital da distribuição de agravos à saúde e contribuindo para o entendimento das dinâmicas de transmissão dentro de uma comunidade (SANTOS et al., 2016). A análise

por geoprocessamento permite interpretar dados epidemiológicos tendo como característica fundamental a localização do evento, fato esse, que permite analisar agravos que são determinados no espaço e no tempo, identificando as características ambientais que delimitam áreas e fatores de risco, objetivos essenciais para o controle e manejo do agravo para as populações (SANTOS et al., 2016).

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Epidemiologia das doenças parasitárias

A Epidemiologia é uma ciência que estuda a distribuição de fatores relacionados à saúde e às doenças nos níveis biológico, ambiental, socioeconômico e cultural das populações. Seu objetivo é fornecer dados para a construção do planejamento e avaliação da assistência à saúde, visando identificar os possíveis fatores determinantes de uma doença para uma possível prevenção e controle, além de fornecer um maior conhecimento acerca do seu curso natural e classificá-la (FORATTINI, 1992; BEAGLEHOLE et al., 1996).

Segundo Gazzinelli (2006), a Epidemiologia das doenças parasitárias é o conjunto de fatores que estão relacionados com os possíveis determinantes e a frequência de uma doença parasitária a nível local, regional e mundial.

Os fatores determinantes são a distribuição geográfica do parasito (local, regional e mundial), a presença de reservatórios ou não, os mecanismos de transmissão envolvidos entre o parasito e o hospedeiro, como ocorre o ciclo de vida do parasito na região (doméstico e/ou peridomiciliar e/ou silvestre), qual o risco para a saúde da população envolvida (caráter epidêmico ou endêmico, incidência e prevalência da doença), se existe dispersão por parte da população atingida (internas e externas), qual o grupo mais vulnerável (faixa etária, gênero, grupo étnico, hábitos culturais, profissão/atividades), se a infectividade ou patogenia são influenciadas por esses grupos e por fim, se existe diferenças significativas entre as cepas parasitárias (GAZZINELLI, 2006).

Outros fatores também ditos como determinantes são aqueles envolvidos com o ecossistema parasitário, permitindo a transmissão e dispersão do agente etiológico, que dentre eles estariam os mecanismo(s) de transmissão (infecção), a(s) forma(s) parasitária(s) infectante(s), as condições do meio ambiente (a temperatura, índice pluviométrico, tipo de solo, ambiente hídrico), os possíveis veículos de transmissão (água, alimentos, fômites, vetor (ES) mecânico(s) e os fatores relacionados ao(s) possível(is) transmissor(es) biológico(s) como os hábitos de vida, a longevidade, o grau de susceptibilidade a esta infecção, as condições de sobrevivência, a população, as espécies mais importantes; a possível presença de reservatório(s) não humano(s); os hospedeiros de transporte; os hábitos das populações humanas de relevância na transmissão (GAZZINELLI, 2006),

O comportamento dinâmico das infecções parasitárias devido a mudanças de seus componentes pode levar a redução ou aumento da carga parasitária. As atividades antrópicas geram modificações no meio ambiente e assim, aumentam a suscetibilidade às dispersões parasitárias.

O impacto das enteroparasitoses humanas na saúde ocorre pela sua ampla distribuição, elevada taxa de prevalência e seus efeitos patogênicos sobre o equilíbrio nutricional e as condições imunológicas (MERCADO & ARIAS, 1995), levando o homem, as vezes frequentemente, à perda de sua capacidade laboral.

Desta forma, as medidas profiláticas devem levar em consideração esses diversos fatores epidemiológicos e não só focar no tratamento isolado dos doentes, pois a transmissão das doenças parasitárias tem um eixo de suma importância que é o meio ambiente. A população será submetida a tratamento, mas o ambiente continuará doente, sendo uma fonte inesgotável de infecção caso a via de transmissão não seja interrompida ou os fatores chaves envolvidos não sejam conhecidos.

Sendo assim, as investigações epidemiológicas são de suma importância, pois permitem não só o conhecimento da população de estudo, como também a possibilidade de avaliar a efetividade das estratégias desenvolvidas para o controle ou erradicação.

## 2.2 Epidemiologia das Helmintíases no Brasil e no Mundo

Os helmintos intestinais constituem um grave problema de saúde no mundo. Sua maior prevalência encontra-se em países com baixo desenvolvimento econômico, carência de saneamento básico e falta de higiene (WHO, 2015), acometendo em maior frequência, crianças e adultos jovens.

Na tabela abaixo, podemos observar a distribuição das helmintíases humana no mundo, a carga das doenças e os programas de controle/eliminação existentes.

**Tabela 1** - A distribuição das helmintíases humana no mundo, a carga das doenças e os programas de controle/eliminação

Infection	Causal Agent	Region with Highest No. Infected	Number Infected (Millions)	DALYs (Millions)	Number of Deaths/Year (Thousands)	Programmes Involved
Onchocerciasis	<i>Onchocerca volvulus</i>	SSA	37	1.5 <sup>a</sup>	0.05 (in the OCP area) <sup>b</sup>	OCP, APOC, OEPA
Lymphatic filariasis	<i>Wuchereria bancrofti</i> ; <i>Brugia malayi</i>	India, SEA, SSA	120	5.8	0.4	GPFLF
Ascariasis	<i>Ascaris lumbricoides</i>	Asia, Africa, LA	1,221–1,472 <sup>c</sup>	1.8–10.5 <sup>c</sup>	3–60 <sup>c</sup>	PPC, DiW, GPFLF, SCI
Trichuriasis	<i>Trichuris trichiura</i>	Asia, Africa, LA	759–1,050 <sup>c</sup>	1.0–6.4 <sup>c</sup>	3–10 <sup>c</sup>	PPC, DiW, GPFLF, SCI
Hookworm infection	<i>Necator americanus</i> ; <i>Ancylostoma duodenale</i>	Asia, Africa, LA	740–1,300 <sup>c</sup>	0.1–22.1 <sup>c</sup>	3–65 <sup>c</sup>	PPC, DiW, GPFLF, SCI
Schistosomiasis	<i>S. mansoni</i> ; <i>S. haematobium</i> ; <i>S. japonicum</i>	SSA, LA SSA China, SEA	207	1.7–4.5 <sup>c</sup>	15–280 <sup>c</sup>	SCI in SSA; national programmes elsewhere
Food-borne trematodiasis	<i>Clonorchis sinensis</i> ; <i>Opisthorchis viverrini</i> ; <i>Paragonimus</i> spp.; <i>Fasciolopsis buski</i> ; <i>Fasciola hepatica</i>	East Asia	56 <sup>d</sup>	0.5–0.9 <sup>d</sup>	7 <sup>d</sup>	Large-scale control initiatives lacking
Cestode infections: cysticercosis	<i>Taenia solium</i>	SSA, Asia, LA	0.4 (LA only)	ND	ND	Large-scale control initiatives are lacking

Modified from references [2,3,10,14–16,36,77,120].  
<sup>a</sup>From Remme et al. [10].  
<sup>b</sup>From Little et al. [120].  
<sup>c</sup>From Utzinger and Keiser [14].  
<sup>d</sup>From Fürst et al. [36].  
Abbreviations: SSA, sub-Saharan Africa; SEA, Southeast Asia; LA, Latin America; OCP, Onchocerciasis Control Programme in West Africa (1975–2002); APOC, African Programme for Onchocerciasis Control (1995–ongoing); OEPA, Onchocerciasis Elimination Program for the Americas (1993–ongoing); GPFLF, Global Program to Eliminate Lymphatic Filariasis (2002–ongoing); PPC, Partners for Parasite Control (2001–ongoing); DiW, Deworm the World (2007–ongoing); SCI, Schistosomiasis Control Initiative (2002–ongoing).  
doi:10.1371/journal.pntd.0001582.t001

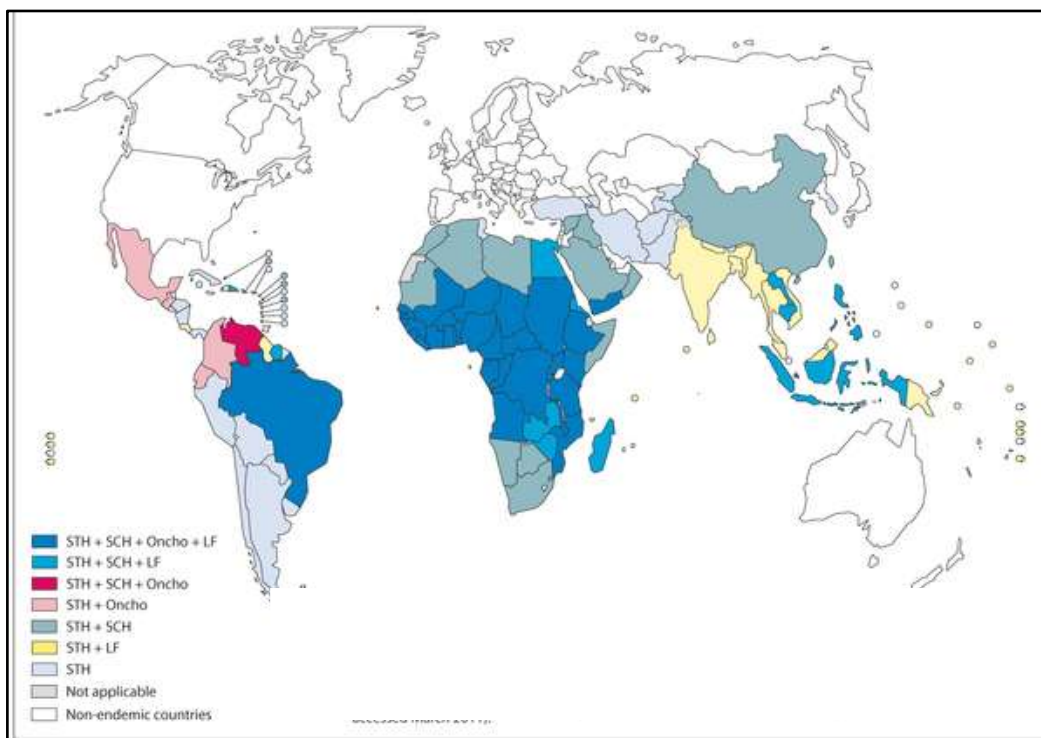
*Fonte:* A Research Agenda for Helminth Diseases of Humans: The Problem of Helminthiasis (LUSTIGMAN et al., 2012).

Como podemos observar, existe um grande número de infectados nas regiões tropicais com precário saneamento básico, como Ásia, África e América Latina, onde o número ultrapassa a faixa dos 1,47 milhões para *Ascaris*, 1 milhão para *Trichuris trichiura* e 1,3 milhões para *Ancylostoma duodenale* e *Necator americanus*. Dados da OMS, em 2009, já identificavam a importância dos helmintos na Saúde, sendo responsável por 40% do total de agravos no mundo. Em 2002, estima-se que cerca de 20% a 30% da população da América Latina estivesse infectada por helmintos intestinais (EHRENBERG, 2002).

A OMS implementou algumas estratégias de controle para as helmintíases intestinais, recomendando o tratamento anual para áreas onde a taxa de prevalência é entre 20% e 50%, e um tratamento de 6 em 6 meses, em áreas com taxas de prevalência de mais de 50%. Sua meta global é a eliminação da morbidade por helmintíases transmitidas pelo solo em crianças até 2020. A estratégia de controle está no tratamento regular de pelo menos 75% das crianças em áreas endêmicas (WHO, 2006)

A distribuição das helmintíases intestinais no mundo, tem um destaque em países

pobres ou em desenvolvimento. A literatura revelou a presença das geohelmintose, esquistossomose e oncocercose e cisticercose no Brasil, em 2012. (Figura 1).



**Figura 1** - Distribuição Mundial dos grupos de helmintíases. *Fonte: A Research Agenda for Helminth Diseases of Humans: The Problem of Helminthiasis, 2012. (PRICHARD et al., 2012). (Adaptação) Geohelmintose (STH), Filariose linfática (LF), esquistossomose (STH) e oncocercose e cisticercose (Oncho).*

Segundo Saturnino et al (2003), no Brasil, a frequência da infecção por enteroparasitos varia de acordo com a região estudada e com a população. Diversos trabalhos apontam para a importância de algumas helmintíases no Brasil como ascaridíase, tricuriíase, estrogiloidíase, enterobíase, ancilostomíase, teníase, esquistossomose e himenolepíase.

Um levantamento de vários estudos de metodologia e populações heterogênicas realizados até 2005 no Brasil demonstrou uma projeção da prevalência de ascaridíase de 16% - 41%, de tricuriíase de 11% - 40%, de ancilostomíase de 2% - 17%, de enterobíase de 2% - 4% e de estrogiloidíase de 1% - 9% (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2005).

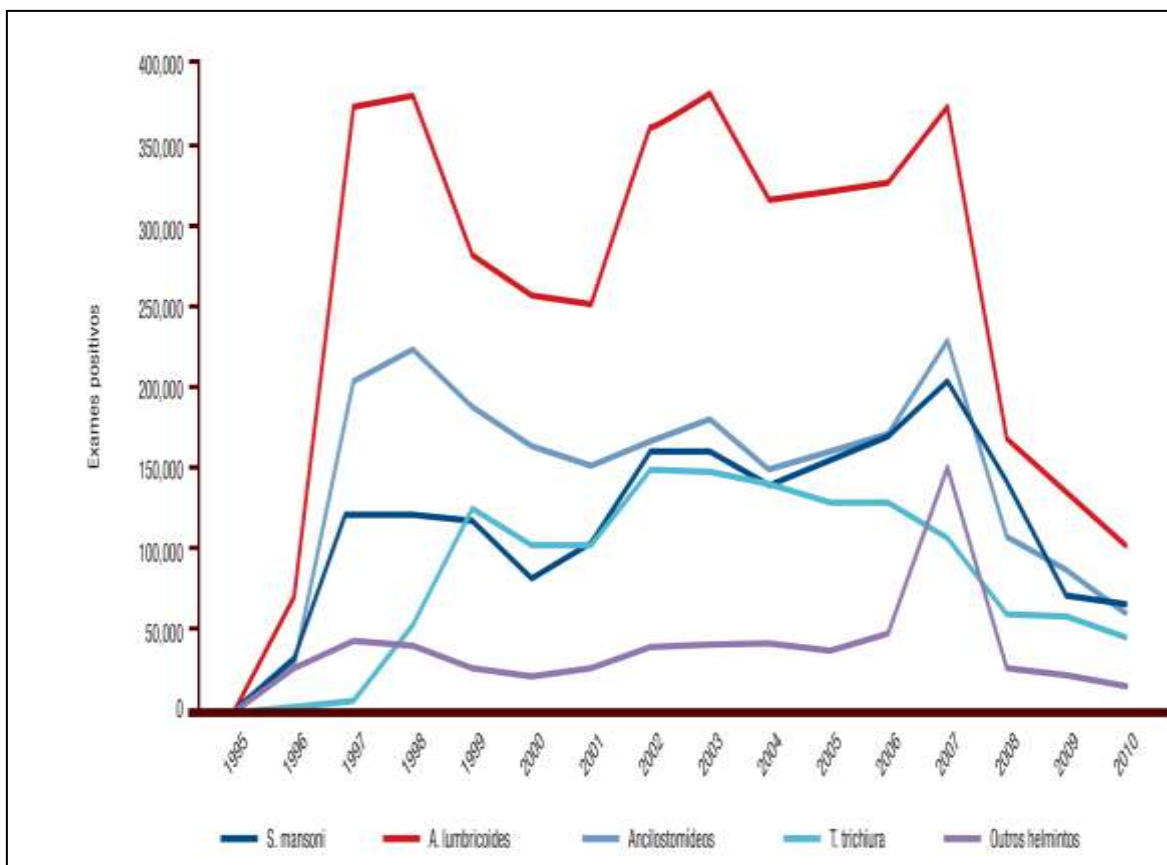
O Plano Nacional de Vigilância e Controle de Enteroparasitoses no Brasil, implementado em 2005, utilizou dados epidemiológicos como prevalência, morbidade e mortalidade por infecções associadas aos agentes parasitários e a partir desses dados, desenvolveu estudos que visaram definir estratégias para o controle das doenças parasitárias no país. A justificativa para o plano foi a falta de dados epidemiológicos,

somado a amostras de bases populacionais mal definidas e na inexistência nos inquéritos nacionais sobre saúde e nutrição, e de exames parasitológicos, a fim de conhecer a real situação do país em relação as enteroparasitoses. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2005).

Atualmente no Brasil, existe um plano integrado de ações estratégicas do Ministério da Saúde (MS) para a eliminação de algumas doenças consideradas negligenciadas e outras relacionadas com a pobreza. Essa estratégia teve início em 2011 e definiu um conjunto de endemias que demandam ações estratégicas para eliminação como problema de saúde pública ou para redução drástica da carga dessas doenças até 2015. O objetivo do plano era fortalecer as estratégias para um grupo de doenças as quais os programas de saúde nacionais não foram suficientes e pouco abrangentes (Ministério da Saúde, 2012). As geohelmintíases fazem parte desse grupo de doenças ditas como negligenciadas e um programa específico de vigilância e controle teve sua fase inicial de estruturação em 2011. Nesse ano, estimava-se que no Brasil, a prevalência de helmintíase era de 2 a 36% em municípios pobres (baixo IDH), com média de 563 óbitos no período de 1996 a 2009 segundo o SIM/MS (sistema de Informação de Mortalidade), sendo a ascaridíase responsável por mais da metade dessa média (52,4%), seguido de 10 óbitos por ancilostomíase e um por tricuriase (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012).

A distribuição da prevalência de positividade por espécie de helminto na população brasileira entre 1995 – 2010 pode ser observada na Figura 2. É importante salientar que esses dados são dos serviços de saúde em áreas endêmicas para esquistossomose, no quais se detectam, na rotina de busca ativa, os portadores de geohelmintíases. Durante o período, foram detectados em média 248.775 casos de infecção por *Ascaris* sp., 137.826 por *Ancylostoma* e 82.449 por *T. trichiura*. E ainda que a prevalência média na população do estudo para ascaridíase foi de 13,7%; para ancilostomíase de 8,2% e para tricuriase, 5,1%. Segundo o Ministério da Saúde, o Nordeste foi a região com a maior média para prevalência dos geohelmintos, com 20,6% para *Ascaris*, 11% para *Ancylostoma* e 7,7% para *T. trichiura* (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012).





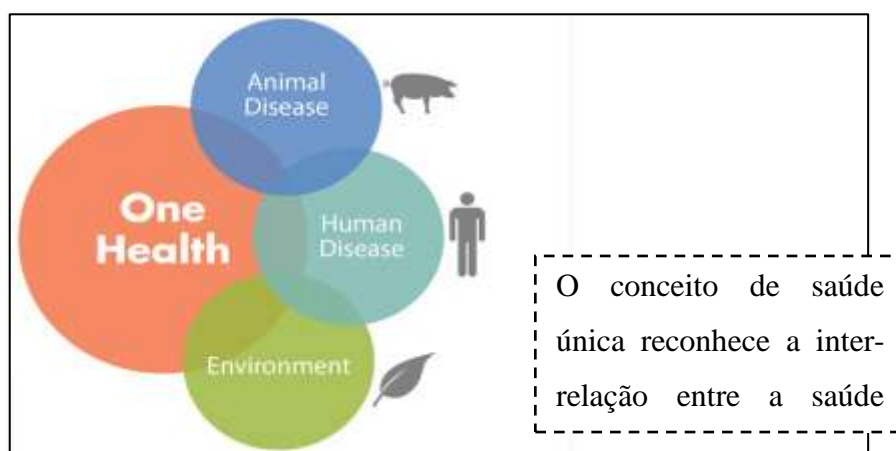
**Figura 2** - Percentual de positividade por espécie de helminto na população examinada na área endêmica para esquistossomose, 1995 - 2010. *Fonte: SISPCE/SVS - Ministério da Saúde, 2012.* Percentual de positividade por espécie de helminto na população Brasileira examinada em área endêmica para esquistossomose, 1995 - 2010.

Apesar das infecções parasitárias serem as mais frequentes no mundo, a falta de sintomatologia, somada à baixa sensibilidade dos métodos diagnósticos, fazem com que a sua importância seja subestimada (FORTES et al., 2004).

No Brasil, os dados sobre a prevalência destas parasitoses são pouco fidedignos, pois se baseiam no registro da equipe de saúde e como não ocorre frequentemente, seus índices são dúbios ou escassos (BENCKE et al., 2006). Segundo o MS, essas doenças tendem a coexistir em áreas em que a população apresenta precárias condições de vida e afirma que apesar de responsáveis por importante morbidade e mortalidade, a carga dessas doenças negligenciadas é subestimada no Brasil. Dentre essas doenças está a esquistossomose, a filariose e alguns geohelmintos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012).

### 2.3 Conceito de Saúde Única - "One Health"

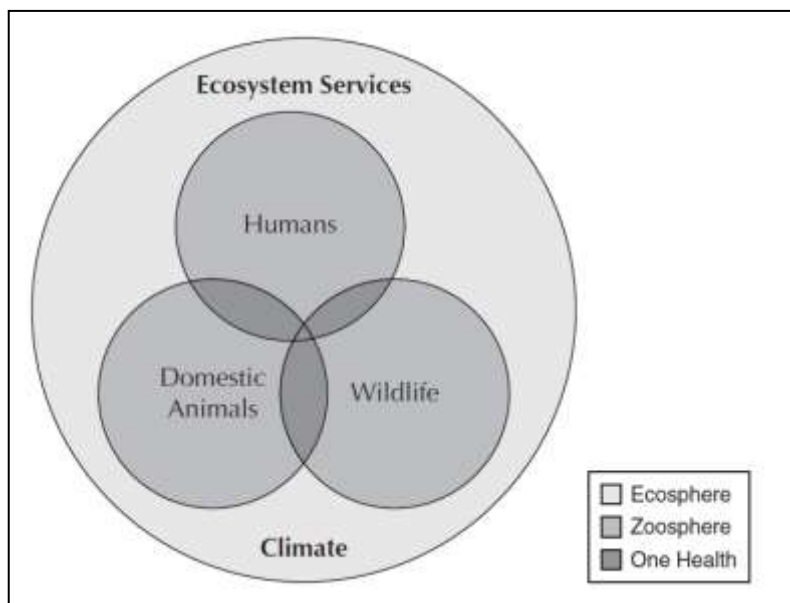
O conceito “One Health” é a relação interdisciplinar de forma local, nacional e global entre entidades e/ou organismos de todos os temas relacionados com a saúde da população, dos animais com o meio ambiente (Figura 3). Inicialmente, trata-se de uma estratégia mundial adotada pela Organização Internacional de Epizootias (OIE), que se justifica, no fato da grande maioria das doenças infecciosas emergentes se tratarem de zoonoses (CONRAD et al., 2013).



**Figura 3:** Diagrama do conceito de "One Health". *Fonte:* Institute for Infectious Animal Diseases College Station, TX- USA

Segundo Díez (2013), a aplicação do conceito do “One Health” baseia-se na adoção de práticas relacionadas com a prevenção, vigilância e detecção de doenças em animais, com a notificação dessas situações e a determinação de respostas eficazes e atempadas.

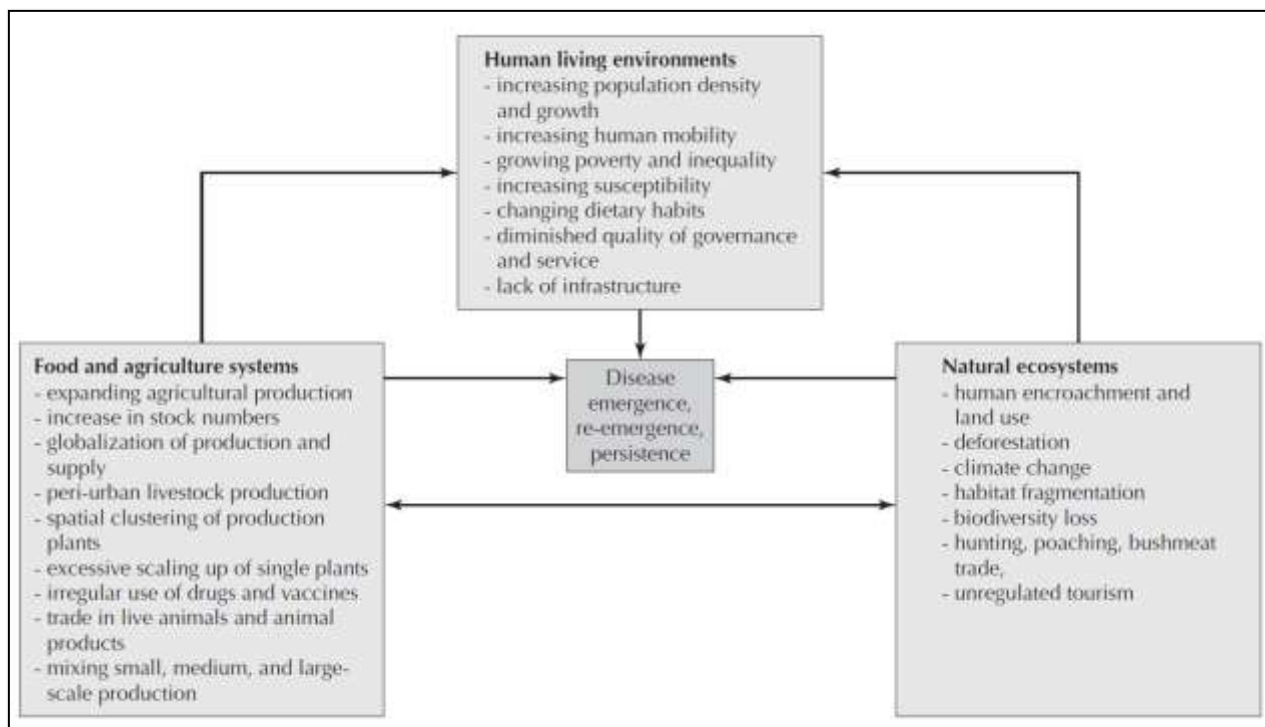
Documento editado pelo Banco Mundial em 2010, sobre o estudo da atual situação do entendimento dos conceitos de saúde única, relata que em 1960, reconhecendo a interrelação que ocorre entre o domínio do homem e do animal manifestada pelas doenças zoonóticas, propõe uma visão mais ampliada do conceito de "one health" inserindo o domínio adicional de saúde silvestre. Destaca ainda que o foco do "One Health" seriam as áreas de convergência, onde ocorre a sobreposição e a interação das necessidades que prevalecem dentro do ser humano e dos animais (Figura 4).



**Figura 4:** Interação dos domínios de saúde. *Fonte:* BANCO MUNDIAL (2010) - People, Pathogens, and Our Planet, Vol 1: Towards a One Health Approach for Controlling Zoonotic Diseases.

Com base no entendimento sobre o conceito de saúde única, a abordagem para a prevenção e promoção da saúde deve abranger múltiplos aspectos sociais e ecológicos dos indivíduos inseridos nesses contextos e não apenas a ausência da doença, na medida que o ambiente não seja apenas considerado um apoio externo ou ameaça para saúde (WALTNER-TOEWS, 2001).

Os fatores que atuam no surgimento de novas doenças são classificados de acordo com o ambiente: o primeiro no qual o homem está inserido, com o aumento da densidade populacional e sua urbanização, do contato entre humanos, animais de criação e silvestres, da mobilidade crescente, das taxas de pobreza, do precário serviço de saúde e veterinário, servindo de condutores de doenças zoonóticas emergentes e re-emergentes. O segundo, através dos sistemas alimentares e agrícolas, com a expansão da produção agrícola, com o crescimento na exportação de produtos de origem animal, produção pecuária peri-urbana, aglomeração espacial de unidades de produção, vacinação inadequada, uso de drogas de forma irregular, entre outros, e por fim, os ecossistemas naturais, com a mudança no uso da terra, caça ilegal, efeitos da invasão humana, desmatamento, com a fragmentação e da perda dos habitats dos animais. Esses fatores tem permitido o aumento dos agentes patógenos nesses domínios e o intercâmbio entre eles, como podemos observar na figura 5 (BANCO MUNDIAL, 2010).



**Figura 5:** Fatores que atuam nos 3 domínios da saúde. *Fonte:* BANCO MUNDIAL (2010) - People, Pathogens, and Our Planet, Vol 1: Towards a One Health Approach for Controlling Zoonotic Diseases. Adaptado do Instituto de medicina, 2009.

Segundo a Associação Americana de Medicina Veterinária (AVMA, 2015), com o constante crescimento da população humana, a interligação das pessoas com os animais e o meio ambiente torna-se cada vez mais impactante, acarretando potencial risco para a saúde humana e dos animais. Estima-se de que pelo menos 75% das doenças emergentes e reemergentes são ou zoonóticas ou transmitidas por vetores. Ainda há uma preocupação cada vez maior em relação aos alimentos de origem animal, o que reforça cada vez mais a importância da adoção do conceito de "One Health".

Segundo a OIE, 60% das doenças infecciosas humanas conhecidas têm a sua origem em animais domésticos ou selvagens. Desta forma, a OIE juntamente com a OMS, criou um sistema de alerta precoce global, que tem como objetivo melhorar as informações e a divulgação de forma antecipada sobre doenças em animais e zoonoses em todo o mundo. Além, da elaboração de um documento de consenso sobre medidas globais para coordenar as políticas de saúde médica e veterinária de forma mais eficaz, com o intuito de controlar as zoonoses, com parceria da UNICEF e do Banco Mundial.

A implementação da Saúde Única pode impedir que uma doença se torne um problema global, através do conhecimento e utilização de ferramentas necessárias para seu controle, com os esforços de diversas entidades e com a aplicação dos saberes

interdisciplinares das diversas profissões na área de saúde. Seu maior objetivo está na conscientização de que o conceito saúde está ligado a 3 esferas de forma direta e inter-relacionada: saúde ambiental, saúde humana e saúde animal.

#### 2.4 Canídeos Silvestres

Os carnívoros têm um papel importante na estabilidade e integridade dos ecossistemas, pois se alimentam de espécies de níveis inferiores e ajudam a equilibrar a cadeia alimentar. Em sua ausência, ocorrem desequilíbrios como superabundância de populações como roedores, escamados, serpentes e insetos (TERBORGH et al., 2001). A família Canidae, representada por lobos, coiotes, chacais e raposas, tem distribuição pela maioria dos continentes, inclusive na região Neotropical.

Somente na América do Sul ocorrem 7 gêneros e 11 espécies de canídeos silvestres, das quais seis espécies podem ser encontradas no Brasil (RUAS et al., 2008). Na área de estudo, onde se concentram as atividades do PCMC, encontram-se três espécies de canídeos silvestres: o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) (ILLIGER, 1815), a raposinha-do-campo (*Lycalopex vetulus*) (LUND, 1842) e o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) (LINNAEUS, 1766) (CÂMARA & MURTA, 2003) (Figura 6).

A espécie *C. brachyurus* (Figura 6A), aparece na lista de animais ameaçados de extinção desde de 1989 (Portaria IBAMA nº 1.522, de 19 de dezembro 1989). *Lycalopex vetulus* (Figura 6B), apresentava dados deficientes para uma avaliação do seu risco de extinção (SILLERO-ZUBIRI et al., 2004) até 2013, quando foi realizado levantamento situacional da espécie e se considerou vulnerável à extinção (LEMOS et al., 2013). Dentre essas espécies, apenas o *Cerdocyon thous* (Figura 6C) não se encontra ameaçado de extinção.



A



B



C



**Figura 6** - Canídeos Silvestres. A. *Chrysocyon brachyurus*, B. *Cerdocyon thous*, C. *Lycalopex*

*vetulus*. Fonte: PAULA et al., 2013. Foto da Raposa-do-campo e do Cachorro-do-mato: Frederico Gemesio Lemos; Foto do Lobo-guará: Rogério Cunha de Paula.

*Chrysocyon brachyurus* é o maior canídeo sul-americano, medindo entre 95 a 115 cm, podendo chegar até 30kg e com expectativa de vida de aproximadamente 13 anos (JUNIOR et al., 2003). Possui hábitos solitários e territorialista (DIETZ, 1984), porém, durante a época reprodutiva e nos primeiros meses da prole pode ser observado em pares (PAULA et al., 2013), com pouca interação social entre eles (SHELDON, 1992).

Sua distribuição abrange os biomas Cerrado, Campos Sulinos e Campos Gerais (REIS et al., 2006), com registros esporádicos no Pantanal e na região de transição do cerrado e caatinga. Ocorre principalmente em áreas abertas, como campos e matas de capoeira (RODDEN et al., 2008), podendo habitar regiões com altitude superior a 1500 m (ARAGONA & SETZ, 2001), regiões de brejo e baixadas alagadas (CARVALHO, 1976) e áreas antropizadas, utilizadas para cultivo e pastagens (PAULA et al., 2013). Sua área de vida varia de 20 a 115 km<sup>2</sup>, conforme a disponibilidade de recursos e da qualidade do habitat (REIS et al., 2006).

Devido ao desmatamento que ocorre no cerrado, estima-se uma perda populacional para a espécie de pelo menos 29% nos próximos 21 anos, segundo estudo de viabilidade populacional. A perda de habitat também ocorre pelas atividades antrópicas, predação e doenças, aumentando as estimativas de declínio populacional (PAULA et al., 2013). Outro fato a ser destacado é transmissão de patógenos de animais domésticos para o *C. brachyurus*, principalmente em áreas antropizadas. O desconhecimento do risco epidemiológico pode trazer impactos significativos, que comprometem ainda mais a população de *C. brachyurus* (PAULA et al., 2013).

A espécie é considerada onívora generalista e oportunista, com dieta bem variável, incluindo ovos, raízes, frutas, pequenas presas, como roedores, marsupiais, tatus, répteis, aves, grandes presas como veados-campeiros, raposas-do-campo, cachorros-do-mato e porcos-do-mato, bem como artrópodes (MOTTA-JUNIOR et al., 1996 *apud* PAULA et al., 2013). Em áreas de campo rupestre, possui uma dieta com baixa sazonalidade de recursos alimentares (ARAGONA & SETZ, 2001), com seletividade alimentar em períodos de seca, se restringindo a pequenos vertebrados (BUENO & MOTTA-JUNIOR, 2006).

*Cerdocyon thous* é o canídeo mais comum do continente sul-americano, três das cinco subespécies ocorrem no Brasil, com presença do *C. t. azarae* no Sudeste, Centro-Oeste, Norte e Nordeste (BEISIEGEL et al., 2013). É encontrado nos biomas Cerrado,

Caatinga, Mata Atlântica e Campos Sulinos, com comprimento do corpo de 600 - 700 mm e da cauda de 300 mm, com peso variando de 3,7 a 11,1 kg e expectativa de vida em torno de 11 anos (JÚNIOR et al., 2003).

Segundo Beisiegel et al. (2013), o *Cerdocyon thous* é bem tolerante às perturbações antrópicas e possui ampla distribuição geográfica, com preferência a ambientes mais abertos. Pode ser encontrado em regiões modificadas como plantações, pastagens, canaviais e áreas suburbanas, com áreas de uso variando de 280 a 814 ha (LEMOS et al., 2011), ocorrendo em simpatria com *L. vetulus*. Por ser um animal onívoro e oportunista, apresenta uma alimentação bem diversificada composta de pequenos vertebrados, crustáceos, insetos, aves, répteis, anfíbios, ovos, animais mortos e frutas (LEMOS et al., 2011).

*Lycalopex vetulus* é um canídeo de pequeno porte, chegando ao comprimento de 60 cm e peso de até 4 kg (JÚNIOR et al., 2003). É a única espécie endêmica do Cerrado, que devido ao desmatamento nesse bioma nos últimos anos, ocasionado pelas atividades antrópicas, tem refletido em grandes perdas de habitat e conseqüentemente, populacional. Segundo Lemos et al. (2013), acredita-se que o declínio populacional, pode chegar pelo menos a 30% nos últimos 15 anos, enfatizando que essas perdas seriam oriundas do desmatamento que vem ocorrendo nos últimos anos no cerrado, a predações por animais domésticos e doenças, com alta mortalidade de indivíduos jovens da espécie.

Pode ser encontrado de forma abundante nas planícies e chapadões na região central do Brasil e nas áreas centro-sul do bioma cerrado, principalmente em áreas savânicas (DALPONTE, 2009), de formações abertas ou com vegetação mais rala como os campos limpos, campos sujos, campos cerrados (DALPONTE, 1997, DALPONTE, 2003) e possivelmente, em zonas de transição que ocorrem no Pantanal, com áreas de vida variando de 2 a 3,8km<sup>2</sup> (JUAREZ & MARINHO-FILHO, 2002).

Novos registros têm relatado a presença de *L. vetulus* na região norte e nordeste do País (LEMOS et al., 2013). Esses autores afirmam não ser possível concluir que a espécie seja tolerante as perturbações antrópicas, devido à incerteza sobre as densidades populacionais nas diferentes áreas de sua distribuição geográfica, porém, existem diversos registros da espécie em áreas modificadas, como as de pastagens e de plantações (LEMOS et al., 2011).

*Lycalopex vetulus* pode ser facilmente confundida com outros mamíferos carnívoros como o *C. thous* e o *Lycalopex gymnocercus* (graxaim-do-campo), porém,



outras diferenças morfológicas como o tamanho corporal, da cabeça e do focinho em relação ao corpo, com presença de mancha negra na cauda, podem facilmente diferenciar a espécie (LEMOS et al., 2013).

É um animal carnívoro-onívoro, com alimentação composta preferencialmente de cupins (DALPONTE, 2009; LEMOS et al., 2011). Essa dieta permite compartilhar habitats com outros canídeos como o *C. thous* e *C. brachyurus*, onde ocorre sobreposição entre as dietas (JÁCOMO et al., 2004 apud LEMOS et al., 2013). Estudo realizado no Parque Nacional das Emas, em Góias por Jácomo et al., (2004), evidenciou uma maior sobreposição das dietas entre o *C. brachyurus* e *Lycalopex vetulus*, com diferenças no padrão de atividades, o que permitiria a coexistência das 2 espécies em simpatria, em outro estudo foi observado e destacado que as 2 espécies na região do Limoeiro, local onde se desenvolve o presente estudo, apresentam-se em simpatria e com padrões de atividade similar (LEMOS et al., 2013). O canídeo se alimenta também de outros insetos como besouros e gafanhotos, frutos, pequenos mamíferos, lagartos, cobras, aves e outros itens de origem animal, porém, em menores proporções (DALPONTE, 1995; DALPONTE, 1997).

Possui comportamento solitário e monogâmico, vivendo em casais durante a criação dos filhotes (LEMOS et al., 2011).

## 2.5 Helmintofauna de Canídeos Silvestres de importância médica

A urbanização e o crescimento populacional causaram um potencial risco para a vida dos animais silvestres, porém, um problema menor para conservação dessas espécies quando comparadas com a ocorrência de parasito que afetam a sua abundância e distribuição (JORGE et al., 2010).

Esse impacto que a ocorrência de infecções pode causar nas populações de animais selvagens aumenta a preocupação com a transmissão de parasitos entre humanos, animais selvagens e domésticos. A maioria dos parasitos humanos é compartilhada por animais, e grande parte pode infectar múltiplos hospedeiros (TAYLOR et al., 2001; HAYDON et al., 2002 apud JORGE et al., 2010).

Esse intercâmbio de patógenos que pode ocorrer entre animais domésticos e selvagens passa a ser mais preocupante em ambientes fragmentados, com baixa variabilidade genética e/ou expostos a parasitos emergentes (MCCALLUM & DOBSON, 2002; PATZ et al., 2004; TRAVIS et al., 2006).

Segundo Ruas et al. (2008), a existência de um parasito em um animal silvestre que mantém uma interação com o homem e os animais domésticos, ameaça a eficácia de programas de controle de zoonoses. Assim, o conhecimento dos parasitos que ocorrem nesses animais de uma determinada região é de fundamental importância para a implementação de medidas que visem a erradicação de doenças e na elaboração de políticas de saúde pública e animal, além da conservação dos animais silvestres.

Apesar do impacto que as helmintíases podem causar na população humana, existem poucos trabalhos no tema. Santos (2008) relata que as pesquisas em geral são baseadas em exames de fezes, seguidos da identificação de ovos e larvas, principalmente na espécie de *C. brachyurus*, onde em muitos trabalhos, a identificação espécie-específica não foi alcançada. A autora relata ainda que essa dificuldade pode ocorrer por se tratar de uma espécie de hospedeiro rara e ameaçada de extinção. Alguns autores referenciados por Santos já identificaram helmintos de importância médica nessa espécie de canídeo: *Ancylostoma caninum*, *Strongyloides* sp. e *Capillaria* sp. Já *L. vetulus* por ser insuficientemente conhecida, apresenta pouquíssimos trabalhos. *Ancylostoma* sp. e *Angiostrongylus vasorum* já foram registrados no *L. vetulus*, em São Paulo e Minas Gerais, respectivamente e no *C. thous*, *Strongyloides* sp., *Ancylostoma* sp., *Capillaria* sp., *A. vasorum*, e cestoides da família Taeniidae, *Diphyllobothrium mansonii*.

Um estudo realizado no Parque Nacional das Emas com *C. brachyurus*, registrou 5 espécies de helmintos: *A. caninum*, *Trichuris vulpis*, *Ascaris* sp., *Strongyloides* sp., e *T. trichiura*, este último havia sido apenas registrado em humanos, primatas não-humanos e suínos domésticos (BRAGA et al., 2010).

Em 2009, um estudo realizado na caatinga do estado da Paraíba com *C. thous*, registrou 16 espécies de helmintos, sendo dois trematódeos (*Alaria alata* e *Fibricola* sp.), um cestóide (*Spirometra mansonoides*), um acantocéfalo (*Prosthenorchis* sp.) e 12 nematódeos (*A. buckleyi*, *molineus* sp., *Molineus elegans*, *Molinenae* gen. sp., *Pterygodermatites affinis*, *Physaloptera praeputialis*, *P. terdentata*, *P. digitata*, *S. stercoralis*, *T. vulpis* e *Toxocara canis*) e com a descrição de uma nova espécie denominada *Pt. pluripectinata* (LIMA, 2009).

No mesmo ano, foi realizado um estudo no Parque Nacional da Serra da Capivara, para avaliar a diversidade de helmintos intestinais em sete espécies de mamíferos silvestres e domésticos. A população era composta por cinco espécies animais silvestres, *Tamandua tetradactyla*, *Cebus apella*, *Alouatta caraya*, *Cerdocyon thous*, *Pecari tajacu* e dois

animais domésticos *Canis familiaris* e *Sus scrofa*. Foram encontradas sete espécies de helmintos e 29 morfotipos nos cinco hospedeiros silvestres, e 11 morfotipos nos domésticos, sendo a maioria nematódeos com uma prevalência de 80%. As espécies *Cerdocyon thous* e *Sus scrofa*, foram as que apresentaram a maior riqueza de helmintos. O autor relata que esse fato, pode estar relacionado a diversidade da dieta e a característica oportunista dessas duas espécies, aumentando o seu contato com uma gama maior de parasitos (BRANDÃO et al., 2009).

Santos (2008) realizou um estudo no Parque Nacional da Serra do Cipó e na área de proteção ambiental Morro da Pedreira que abriga três espécies de canídeos silvestres: *Chrysocyon brachyurus*, *Lycalopex vetulus* e *Cerdocyon thous*, com objetivo de identificar a ocorrência de endo e ectoparasitos de cães dos moradores que circundam a área de proteção ambiental e de endoparasitos de canídeos silvestres. No estudo foram identificados os seguintes táxons: Ancylostomidae, Trichuridae, *Toxocara* sp., *Spirocerca* sp., *Physaloptera* sp., *Strongyloides* sp., *Cestoda*, *Dipylidium caninum*, Diphyllbothriidae, Hymenolepidae, Anoplocephalidae, Trematoda, *Acanthocephala* e *Isospora* sp. A família Ancylostomidae (60%) foi a que teve maior percentual entre todos os endoparasitos no *C. thous* e no *C. brachyurus* a família Tichuridae (75,8%).

Ruas et al. (2008) realizou um levantamento dos helmintos por necropsia em cachorro do campo (*Pseudalopex gymnocercus*) e no *C. thous* no Rio Grande do Sul. O estudo demonstrou a presença de 14 espécies, sendo sete de nematóides, três de cestóides, dois acantocéfalos e dois trematódeos. O autor destaca a grande diversidade de helmintos encontrados nos dois hospedeiros e a importância do estudo da helmintofauna nesses animais, visto que muitos dos parasitos encontrados estão presentes nas populações de cães domésticos, apresentando um grande potencial de risco para a saúde pública (RUAS et al., 2008).

Estudo sobre a diversidade de helmintos intestinais em canídeos silvestres e domésticos realizado no semiárido do nordeste do Brasil, analisou 243 amostras de fezes de *C. thous* (111) e *C. familiaris* (132). Sete helmintos de importância epidemiológica foram encontrados: *Alaria* sp., Ancylostomatidae, *Spirometra* sp., *Toxocara* sp., *Mesocestoides* sp., Strongyloididae e *Taenia* sp. (SANTOS, 2013)

Gomes (2013), identificou a presença de quatro espécies de nematódeos gastrointestinais coletada no intestino do *C. thous* no Pantanal do Mato Grosso do Sul: *Ancylostoma buckleyi*, *Spirocerca lupi*, *Pterigodermatites (Multipectines) pluripectinata* e

*Ascaridia galli*. A autora destaca que este é o primeiro registro desses helmintos no bioma Pantanal no *C. thous*.

Recentemente, trabalho realizado em uma área suburbana do Cerrado no Sudeste do Brasil, examinou 42 amostras de fezes de lobo-guará. Foram identificados 6 táxons de helmintos endoparasitas, sendo os mais prevalentes do filo Acanthocephala e da família Trichuridae. Destaca ainda, que a alta prevalência de Ancylostomatidae nos lobos-guarás estariam relacionados com a proximidade de cães domésticos e que não houve diferenças encontradas quando comparado o presente estudo realizado em área desprotegida com os realizados em áreas protegidas, afirmando acreditar existir uma alta resistência dos lobos-guarás e seus parasitas aos impactos humanos (MASSARA et al., 2015).

Os helmintos constituem um grupo numeroso de animais, composto de vários filos, sendo os filos Platyhelminthes, Nematoda e Acanthocephala os de importância médica, podendo viver tanto de forma livre como parasitando humanos e outros animais (SANTOS, 2010). Na tabela 2, podemos observar os helmintos identificados em canídeos silvestres no Brasil.

**Tabela 2** - Helmintos intestinais identificados em canídeos silvestres no Brasil.

HELMINTOS	REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA
<b>Nematoda (Secernentea)</b>	
<i>Cerdocyon thous</i>	
Ascarididae	Brandão et al., 2009
<i>Ascaridia galli</i>	Mangini et al., 2002
<i>Aelurostrongylus</i> sp.	Vieira et al., 2008
<i>Ancylostoma buckleyi</i>	Santos et al., 2003 Horta- Duarte et al., 2007
<i>Ancylostoma braziliense</i>	Griese, 2007
<i>Ancylostoma caninum</i>	Ruas et al., 2008 e Rodrigues et al., 2006
<i>Ancylostoma</i> sp.	Mangini et al., 2002; Brandão et al., 2009, Gilioli & Silva, 2000 e Costa & Freitas, 1967
<i>Angiocaulus railliet</i>	Travassos, 1927
<i>Angiostrongylus raillieti</i>	Vicente et al., 1997
<i>Angiostrongylus</i> sp.	Travassos & Freitas, 1943 e Vieira et al., 2008
<i>Angyostrongilus vasorum</i>	Horta- Duarte et al., 2007 e Horta-Duarte, 2004
<i>Capillaria</i> sp.	Ruas et al., 2008, Gilioli & Silva, 2000 e Horta-Duarte, 2004
<i>Calodium hepaticum</i>	Ruas et al., 2008
Capilarídeo	Horta-Duarte et al., 2007
<i>Dirofilaria</i> sp.	Noronha et al., 2002
<i>Dioctophyme renale</i>	Ribeiro et al., 2009
<i>Gnathostoma</i> sp.	Rodrigues et al., 2006
<i>Haemostromylus</i> sp.	Travassos, 1927
<i>Molineus felineus</i>	Ruas et al., 2008
<i>Molineus</i> sp.	Lima, 2009
<i>Molineus elegans</i>	Lima, 2009
<i>Molineus brachiurus</i>	Costa & Freitas, 1976.
<i>Molineinae</i> gen. sp.	Lima, 2009
<i>Oxyuris</i> sp.	Mangini et al., 2002
Physalopteridae	Ruas et al., 2008
<i>Physaloptera digitata</i>	Lima, 2009

<i>Physaloptera praeputialis</i>	Lima, 2009; Costa & Freitas, 1967.
<i>Physaloptera terdentata</i>	Lima, 2009
<i>Physaloptera</i> sp.	Brandão et al., 2009
<i>Pterygodermatites pluripectinata</i> n. sp.	Lima, 2009
<i>Pterigodermatites affinis</i>	Horta-Duarte et al., 2007
<i>Pearsonema feliscati</i>	Vieira et al., 2008
<i>Pearsonema linsi</i>	Vieira et al., 2008
<i>Rictularia</i> sp.	Griese, 2007 e Horta-Duarte, 2004
<i>Spirocercia lupi</i>	Santos, 2008
<i>Strongyloides stercoralis</i>	Lima, 2009
<i>Strongyloides</i> sp.	Ruas et al., 2008, Gilioli & Silva, 2000, Costa & Freitas, 1967 e Horta-Duarte, 2004
<i>Trichuris</i> sp.	Ruas et al., 2008
<i>Toxocara canis</i>	Lima, 2009
<i>Uncinaria carinii</i>	Travassos, 1915 e Vicente et al., 1997
<i>Uncinaria stenocephala</i>	Gilioli & Silva, 2000, Costa & Freitas, 1967
<i>Toxocara</i> sp.	Curi, 2005
<i>Trichuris vulpis</i>	Lima, 2009
<b><i>Chrysocyon brachyurus</i></b>	
Ancylostomidae	Massara et al., 2015
<i>Capillaria</i>	Massara et al., 2015
Physalopteridae	Massara et al., 2015
<i>Toxocara canis</i>	Massara et al., 2015
<b><i>Lycalopex vetulus</i></b>	
<i>Angiostrongylus vasorum</i>	Vieira et al., 2008
<i>Ancylostoma</i> sp.	Vieira et al., 2008
<i>Oslerus oleri</i>	Avelar, 2014
<b>Platyhelminthes (Cestoda)</b>	
<b><i>Cercocyon thous</i></b>	
Cyclophyllidae	Ruas et al., 2008
<i>Diphyllobothrium</i> sp.	Griese, 2007
Dilepididae	Rodrigues et al., 2006
<i>Diphyllobothrium mansonoides</i>	Vieira et al., 2008 ; Santos et al., 2004
Família Hymenolepidae	Curi et al., 2010
<i>Mesocestoides</i>	Yamaguti, 1959; Travassos, 1965; Vieira et al., 2008
<i>Spirometra</i> sp.	Curi, 2005
<i>Spirometra mansonoides</i>	Lima, 2009
Taeniidae	Horta-Duarte, 2004
<b><i>Chrysocyon brachyurus</i></b>	
Família Hymenolepidae	Massara et al., 2015
<b>Platyhelminthes (Trematoda)</b>	
<b><i>Cercocyon thous</i></b>	
<i>Alaria alata</i>	Lima, 2009 e Viana, 1924
<i>Athesmia heterolecithodes</i>	Horta-Duarte et al, 2007
<i>Athesmia</i> sp.	Horta-Duarte, 2004
Classe Trematoda	Curi, 2005 , Brandão et al., 2009
Echinostomatidae	Horta-Duarte, 2004
<i>Fibricola</i> sp.	Lima, 2009
<i>Platynosomum illiciens</i>	Horta-Duarte et al., 2007
<i>Pseudathesmia paradoxa</i>	Travassos, 1942
<i>Platynossomun</i> sp.	Curi et al, 2010
<b>Acanthocephala (Archiacanthocephala)</b>	
<b><i>Cercocyon thous</i></b>	
Acanthocephala	Ruas et al., 2008.
<i>Centrorhynchus</i> sp.	Ruas et al., 2008
<i>Oncicola</i> sp.	Vieira et al., 2008, Griese, 2007
<i>Prosthenorchis</i> sp.	Lima, 2009
<b><i>Chrysocyon brachyurus</i></b>	
Acanthocephala	Massara et al., 2015

Fonte: SANTOS, 2013; GOMES, 2013, MASSARA et al., 2015 (Modificado).

Muitos desses helmintos não possuem importância médica, outros, possuem grande prevalência na população humana, como é o caso dos ancilostomídeos, ascarídeos e tricúridos, pertencentes ao filo Nematoda.

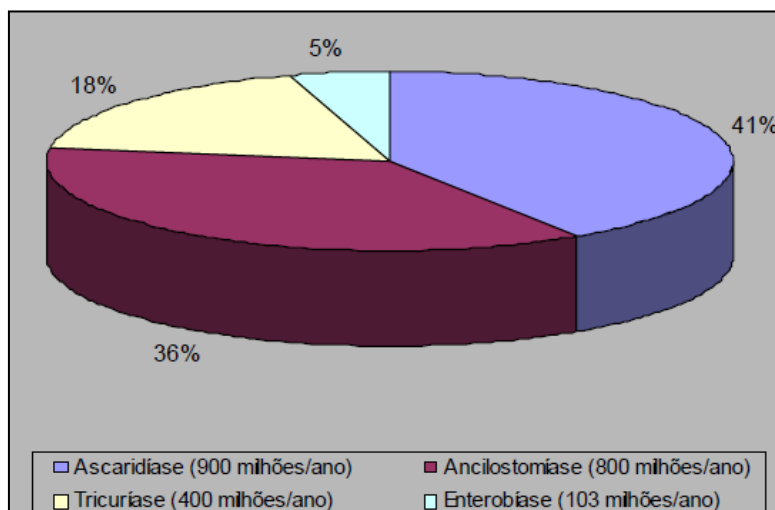
## Filo Nematoda

O filo Nematoda possui uma grande diversidade de representantes de diversos tipos de vida e habitat, desde parasitos de plantas, vertebrados e invertebrados, até espécies de vida livre, aquática ou terrestre (NEVES, 2005).

São vermes de corpo cilindros e afilados nas extremidades, com corpo revestido por cutícula e os órgãos de fixação localizados na extremidade anterior. A fêmea é maior que o macho, possuindo uma cauda na extremidade posterior reta e afilada e o macho, apresenta uma cauda curva e afilada ou com presença de bolsa copuladora na extremidade posterior. Possui sistema digestivo completo e o seu ciclo de vida geralmente é monoxênico, com a participação de um único hospedeiro (NEVES, 2005).

Para o presente estudo iremos detalhar apenas os gêneros de importância médica parasitos do sistema digestório como: *Ascaris*, *Strongyloides*, *Ancylostoma*, *Trichuris* e *Capillaria*.

Na Figura 7 podemos observar a ampla distribuição mundial de nematoides na população humana, com maior prevalência da ascaridíase (41%), seguido da ancilostomíase (36%), tricuriíase (18%) e enterobiíase (5%). Sua distribuição é cosmopolita com maior frequência em países tropicais e com precário sistema de saneamento básico.



**Figura 7-** Distribuição Mundial de nematoides na população humana. *Fonte:* ZERBINI (2000)

### 2.5.1 Características dos gêneros

#### **Gênero *Ascaris***

O gênero *Ascaris* tem como habitat o intestino delgado principalmente o jejuno e íleo, podendo migrar pela luz intestinal ou se fixar na mucosa do intestino. Seus ovos possuem grande resistência às condições adversas do ambiente, isso devido a sua cápsula espessa. Seu ciclo de vida é monoxênico e o embrionamento dos ovos ocorre no meio exterior a uma temperatura de 25 a 30°C, com umidade mínima de 70% e na presença do oxigênio. A larva infectante para os humanos pode permanecer vários meses no solo antes de ser ingerida pelo hospedeiro. Após a ingestão, as larvas eclodem no intestino delgado, na presença de estímulos fornecidos pelo hospedeiro (pH, temperatura e concentração de CO<sub>2</sub>). Em infecções de baixa intensidade, observa-se quase nenhuma sintomatologia, porém em grandes infecções podem ocorrer lesões hepáticas e pulmonares (GAZZINELLI, 2006).

A ascariíase é a doença de maior prevalência no mundo entre as helmintíases, afetando aproximadamente mais de 980 milhões de pessoas segundo a OMS (WHO, 2015). Ocorre com maior frequência em áreas tropicais e subtropicais com baixo nível de saneamento básico, acometendo mais severamente as crianças, por ser uma doença associada com a contaminação fecal do solo (geohelmintíase) e alimentos ou água contaminada.

A prevalência alta encontrada ocorre devido a fatores intrínsecos do parasito como grande produção de ovos pela fêmea que é capaz de liberar 27 milhões de ovos durante o curso da infecção (GASPARINI & PORTELA, 2004) e a alta resistência dos ovos, permitindo uma viabilidade por um período de meses. Outros fatores são a grande concentração de indivíduos vivendo em condições precárias de saneamento básico, temperatura média anual e umidade ambiental elevada, e dispersão de ovos através de chuvas, poeira e insetos sinantrópicos (GAZZINELLI, 2006).

#### **Gênero *Toxocara***

O gênero *Toxocara* tem como hospedeiro definitivo o cão. As larvas de *Toxocara* spp. atravessam a parede do intestino e migram por diversos órgãos, ocasionando a toxocaríase visceral e ocular ou larva *migrans* visceral ou ocular. Sua maior prevalência

encontra-se em países industrializados e apesar de ser uma importante zoonose, a doença tem pouca repercussão como problema de saúde pública (SANTARÉM, 2009).

### **Gênero *Strongyloides***

O gênero *Strongyloides* tem 52 espécies descritas. Porém, somente duas podem infectar o homem: o *S. stercoralis* que apresenta distribuição mundial, podendo infectar, além do homem, cães, gatos e macacos, e o *S. fuelleborni* que parasita macacos e com distribuição na África e na Ásia. Mas para o estudo só será detalhado o *S. stercoralis* pela sua presença no nosso território e em canídeos silvestres (GAZZINELLI, 2006).

O *S. stercoralis* possui corpo cilíndrico e filiforme e as fêmeas se localizam na parede do intestino, mergulhadas nas criptas da mucosa duodenal e na porção superior do jejuno, onde fazem postura. Possuem dois ciclos de vida: direto ou indireto. No ciclo direto, as larvas no solo ou na região perineal, se transformam em larvas infectantes após 24 a 72 horas, e no ciclo indireto, as larvas sofrem quatro transformações no solo e após 18 a 24 horas transformam-se em machos e fêmeas de vida livre. Sua transmissão pode ocorrer por: 1) autoinfecção externa, quando acontece a penetração de larvas infectantes da região perianal; 2), autoinfecção interna, quando as larvas rabditóides, ainda na luz intestinal, se transformam em larvas infectantes que penetram na mucosa intestinal; e 3) heteroinfecção, pela penetração de larvas infectantes presentes no ambiente na pele e mucosas (GAZZINELLI, 2006).

### **Gênero *Ancylostoma***

Apenas três espécies do gênero afetam o homem: *Ancylostoma duodenale*, *A. ceylanicum* e *Necator americanus*. Ancilostomídeo é a segunda doença mais comum em humanos causada por helmintos, e sua importância médica se deve a presença de anemia nos seus portadores. Sua distribuição geográfica depende do parasito causador.

Nos canídeos silvestres, as espécies de importância médica são: *A. braziliense* e o *A. caninum*. A infecção ocorre geralmente por via cutânea causando a larva migrans cutânea (LMC), popularmente chamado bicho-geográfico (VARIZA, 2012). A LMC e outras manifestações dermatológicas têm sido supostamente provocadas em humanos por outros parasitos de canídeos como *A. tubaeforme* e *Uncinaria stenocephala* (BOWMAN et al., 2010).



### **Gênero *Trichuris***

A distribuição das espécies do gênero é cosmopolita, ocorrendo principalmente em regiões tropicais e subtropicais, atingindo preferencialmente crianças. Os vermes adultos se localizam no tubo digestivo, na luz do ceco e do sigmoide, podendo migrar por todo o colón. Seu ciclo inicia com a ingestão de ovos embrionados que sofrem a ação dos fluidos entéricos e liberam as larvas que após 30 a 60 dias tornam-se adultos, podendo então realizar a cópula e as fêmeas iniciarem a postura dos ovos. A sintomatologia vai variar com o grau de infecção parasitária, podendo ocorrer diarreia crônica (VIANA et al., 2015).

### **Gênero *Capillaria* (syn *Callodium*)**

Dentre as espécies encontradas em canídeos silvestres, *Capillaria hepatica* infecta roedores, lagomorfos e outros vertebrados como canídeos, felinos e primatas não humanos, podendo infectar os humanos de forma esporádica. A infecção ocorre pela ingestão de ovos embrionados, ao chegarem ao ceco as larvas eclodem e migram para o fígado até o desenvolvimento da fase adulta. No fígado, as fêmeas depositam os ovos não embrionados que não serão excretados pelas fezes. A deposição dos ovos no meio ambiente ocorre com a desintegração da carcaça do hospedeiro após sua morte ou quando o fígado de um animal infectado é ingerido, através da predação ou canibalismo (SOARES et al., 2011).

### **Filo Platyhelminthes**

Outro filo de grande importância que se caracteriza por apresentar espécies de corpo achatado dorsoventralmente, com uma extremidade anterior, onde se localizam os órgãos sensitivos e de fixação.

O filo se divide nas classes Trematoda, Cestoda, Monogenea e Turbellaria. Os trematodeos e os cestoides são exclusivamente endoparasitos já as classes Turbellaria e Monogenea compreendem quase que exclusivamente animais de vida livre e parasitos de peixes, respectivamente. Neste trabalho, as classes Cestoda e Trematoda são de interesse, visto que além de ser de importância médica, compreendem parasitos de canídeos silvestres (NEVES, 2005).

## Classe Cestoda

Os cestóides são parasitos hermafroditas com ausência de aparelho digestório. Possui órgão de fixação, o escólex no segmento anterior do celoma. Seu ciclo de vida é heteróxico, por apresentar dois hospedeiros um definitivo e outro intermediário para completar seu ciclo biológico (TRAVASSOS, 1950). Possui espécies de importância médica na ordem Cyclophyllida como *Taenia solium*, *T. saginata* e *Echinococcus* spp. Nessa classe também está presente a família Hymenolepididae, constituída pelas espécies *Hymenolepis nana* e *H. diminuta*, ambas com pouca importância médica, pois são usualmente assintomáticas ou com leves manifestações clínicas e a família Dilepididae, constituída pelo gênero *Dipylidium*. A Ordem Pseudophyllida é constituída da família Diphyllbothriidae e com o gênero *Diphyllbothrium* (TRAVASSOS, 1950).

No ciclo de vida dos cestódeos, os ovos podem ter dois tipos de invólucros: ovo com um embrião hexacanto (oncosfera) protegido por envoltórios ovulares (embrióforo), ou o invólucro do embrião é constituído por duas partes muito destacadas, uma, de paredes muito delgadas, contendo a larva hexacanta, e um segundo de paredes mais resistentes, que contém o primeiro invólucro. Ambos os ovos possuem uma larva ciliada (larva hexacanta) (TRAVASSOS, 1950). Para que a larva ecloda o embrióforo precisa ser digerido pelas enzimas do hospedeiro e assim penetrar na mucosa do hospedeiro. Importante destacar que os vermes adultos só se desenvolvem quando o hospedeiro intermediário é ingerido pelo hospedeiro definitivo.

Dentre as espécies achadas nos canídeos silvestres de importância médica, temos o *Echinococcus granulosus* e *Dipylidium caninum*.

A equinococose (hidatidose) é causada pelo *Echinococcus granulosus*. As espécies de *Echinococcus* infectam uma ampla variedade de animais domésticos e selvagens. Seus hospedeiros definitivos são os cães e outros canídeos e os intermediários os ovinos, caprinos, bovinos, suínos e, acidentalmente, o homem que é contaminado pela ingestão de ovos proveniente das fezes dos cães infectados.

A equinococose ou hidatidose é uma infecção causada pela forma larval (hidátide) de *Echinococcus granulosus*, e sua principal localização é o fígado e nos pulmões. Sua distribuição é cosmopolita e acarreta grandes danos à saúde pública e a economia, pois afeta a pecuária. O cisto hidático pode ter localização hepática, pulmonar, cerebral e óssea. Sua sintomatologia pode ser grave e por muitas vezes fatal levando a compressão dos

tecidos pelo crescimento do cisto hidático. Entre os sintomas estão descritos aumento do volume abdominal, obstrução do ducto biliar, dificuldade respiratória, comprometimento motor e fratura óssea. A ruptura dos cistos hidáticos pode desencadear diversas reações alérgicas desde leve urticária ao choque anafilático. Ainda a liberação do líquido hidático pode provocar o aparecimento de cistos em outros órgãos ou hidatidose secundária (DOHMS, 2008). O tratamento nos seres humanos é dispendioso e prolongado, em alguns casos os cistos devem ser excisados cirurgicamente (URQUHART et al., 1996 *apud* ALMEIDA et al., 2008).

A infecção por *Echinococcus* sp. é uma doença presente na lista do Código Sanitário dos Animais Terrestres da OIE e devem ser comunicadas pelos países membros a sua presença em território.

Outra espécie com importância médica é a *Dipylidium caninum* que causa infecção acidental humana pela ingestão de pulgas infectadas. Seu hospedeiro definitivo são os cães, gatos e outros felídeos e o hospedeiro intermediário são as pulgas e piolhos do cão. A infecção é geralmente assintomática, podendo ocorrer desconforto abdominal, diarreia, prurido anal e irritação (MAIA et al., 1991).

### **Classe Trematoda**

Trematoda (do grego *trematos*, dotado de buracos) é a maior classe dos platelmintos. Possui o corpo achatado, com tegumento lisa ou provida de espinhos pouco desenvolvidos, ventosa anterior como órgão de fixação e uma segunda ventosa ventral. Sua cavidade corporal é obliterada, a musculatura sincicial e o tubo digestivo raramente com abertura posterior (TRAVASSOS, 1950). Pertencem a essa classe, *Fasciola hepática* e *Schistosoma* sp.

Os trematódeos são geralmente animais hermafroditos, onde os dois sistemas macho e fêmea se abrem em uma cavidade denominada átrio genital, com exceção apenas o *Schistosoma mansoni* que é dioico. Segundo Travassos (1950), existem raras exceções de trematódeos com aberturas genitais separadas ou com sexos separados apresentando acentuado dimorfismo sexual.

Em relação ao ciclo de vida, o ovo dá origem a uma larva ciliada o miracídio, que atinge um hospedeiro intermediário (molusco) e nele se aloja dando origem ao esporocisto. Pela ruptura do esporocisto uma nova fase larvar surgirá, a rédia, geralmente situada no

hépato-pâncreas do hospedeiro, que irá sofrer transformações e dará origem as cercárias (TRAVASSOS, 1950). As cercárias abandonam o corpo do hospedeiro intermediário, tornando-se infectante para o hospedeiro definitivo.

A esquistossomose, doença de notificação compulsória, e a fasciolose, uma zoonose, são as principais doenças humanas causadas pelos parasitos dessa classe.

### **Filo Acanthocephala**

O Filo Acanthocephala é dividido em quatro classes: Palaeacanthocephala, Eoacanthocephala, Polyacanthocephala e Archiacanthocephala (AMIN, 2008 *apud* GOMES, 2013). Possui duas características importantes, a primeira é não possuir trato digestório, sendo assim, a absorção dos nutrientes ocorre através da parede do corpo e a presença na região anterior de uma probóscide (TRAVASSOS, 1950).

Os acantocéfalos são animais de simetria bilateral, geralmente achatados, apresentando musculatura sincicial e tromba anterior guarnecida de espinhos (Travassos, 1917). São animais dioicos, onde as fêmeas lançam os ovos no intestino do hospedeiro que eliminam as fezes parasitadas no ambiente. Segundo Travassos (1950), são parasitos heteroxenos, sendo assim, a evolução ocorre com a presença de um hospedeiro intermediário (invertebrado ou vertebrado) que ingere os ovos e permitindo a eclosão das larvas e o seu desenvolvimento até o estágio infectivo, podendo então, atingir o hospedeiro vertebrado definitivo.

A infecção no homem ocorre através da ingestão de peixes (hospedeiro paratênico) ou insetos que agindo como hospedeiros intermediários contaminam a comida dos seres humanos (NICHOLAS, 1967; HAUSTEIN et. al, 2010 *apud* GOMES, 2013).

### 3 JUSTIFICATIVA

A investigação da fauna parasitária de animais silvestres, em relação a prevalência, distribuição geográfica, sistemática e biologia é de imensa importância para o manejo da saúde silvestre e para vigilância na saúde humana. O impacto da disseminação de parasitos de animais silvestres em humanos, em especial por helmintos, ainda não é bem entendido e as atividades antrópicas ou o contato com humanos, tendem a aumentar tais dispersões parasitárias, acarretando potencial risco para a saúde, com consequências econômicas e ameaçando a vida silvestre.

A compreensão atual de muitas zoonoses parasitárias é inadequada, em parte porque não se tem informações confiáveis sobre a identificação do parasito o que é essencial para traçar o panorama epidemiológico, aprimorando nosso entendimento sobre a ecologia das doenças parasitárias e as relações do parasito com os hospedeiros selvagens e humanos.

No entanto, apesar de evidências do caráter endêmico de algumas zoonoses, o conhecimento epidemiológico dos helmintos de canídeos é escasso. Os estudos de prevalência de parasitos em canídeos têm focado em sua maioria, apenas ambientes urbanos. Fica evidente, a necessidade de ampliarmos os estudos, visto que a urbanização e o crescimento populacional têm ocupado áreas que servem de habitat para os animais silvestres, permitindo um maior contato direto e indireto nessas áreas sobrepostas, tanto com o humano quanto com outros animais.

Observações epidemiológicas, permitem a identificação dos possíveis determinantes da infecção e do impacto para a saúde ambiental, humana e animal. Além do que, fornece informações importantes sobre o potencial zoonótico do parasito e a dinâmica de transmissão dentro de uma comunidade.

Por fim, a construção de mapas de risco para análise espacial a partir da investigação epidemiológica permite a compreensão do impacto do agravo a saúde, possibilitando a elaborações de estratégias que visem o controle ou a sua erradicação.

Sendo assim, torna-se importante enriquecer os estudos acerca da helmintofauna parasitária de animais silvestres para gerar um banco de dados mais consistente, com informações da diversidade parasitária e ecológicas que são de imensa importância para o manejo da saúde desses animais, assim como demonstrar relações de transmissão entre canídeos e humanos e/ou vice-versa.

Além do que, fortalecer o entendimento e o reconhecimento do conceito de saúde única (One Health), como estratégia para o controle e eliminação de doenças animais, por meio da implementação de práticas de vigilância e de prevenção de forma direta e inter-relacionada às saúde ambiental, humana e animal.

## 4 OBJETIVOS

### **Objetivo geral**

Investigar o perfil epidemiológico da infecção por helmintos intestinais em três espécies de canídeos silvestres para proporcionar informação básica destas parasitoses intestinais nestes e entre estes animais silvestres, possibilitando a discussão sobre o risco para a Saúde.

### **Objetivos específicos**

- Identificar através das técnicas parasitológicas por microscopia de luz a presença de helmintos parasitos em canídeos silvestres monitorados pelo Programa de Conservação Mamíferos do Cerrado
- Determinar os parâmetros parasitários como prevalência, intensidade média de infecção e abundância, assim como o multiparasitismo
- Analisar estatisticamente os parâmetros parasitários e o multiparasitismo nos canídeos silvestres
- Construir mapas de distribuição e densidade de helmintos das espécies de canídeos silvestres para inferir o risco a saúde

## 5 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo epidemiológico observacional e descritivo para investigar a presença de helmintos parasitos em fezes de canídeos silvestres de vida livre, através de análise morfológica, para proporcionar informações que possibilitem a discussão sobre o risco para a saúde pública.

### 5.1 Local do Estudo

A área de estudo está localizada na região central do Brasil, a Sudeste do Estado de Goiás, nos municípios de Cumari (Goiás ,18° 22,02 ' S) (Figura 8). Estão inseridas no bioma Cerrado e sofrem forte influência do bioma Mata Atlântica, principalmente na região sob influência do Rio Paranaíba e Araguari (LOPES et al., 2012). A maioria da área é ocupada por fazendas de gado pertencentes a região de Limoeiro. A área possui extensão territorial de mais de 15.000 hectares, cobertas por *Brachiaria* sp., (gramínea forrageira nativa da África que foi introduzida no Brasil, espalhando-se por toda sua área, principalmente no cerrado), embora ainda existam pequenas manchas de vegetação original de Cerrado (LEMOS et al., 2011).

O clima tem duas estações bem definidas, úmida e quente, de setembro a março e frio e seco, de Abril a Agosto (SANO & ALMEIDA, 1998).

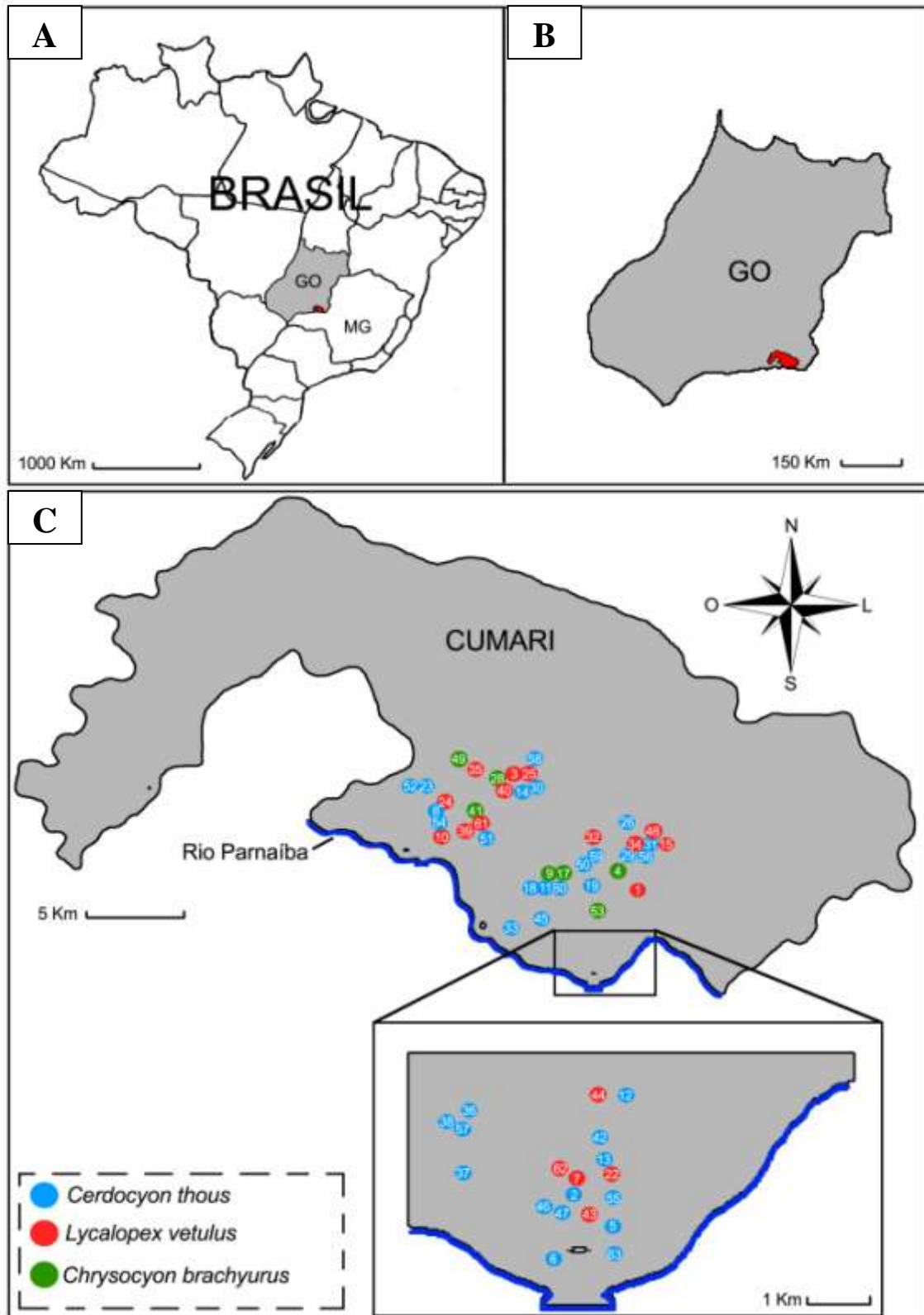
### Município de Cumari

A região de Cumari está localizada na região sudeste do estado de Goiás, distante 275 quilômetros de Goiânia, a capital do estado. Era conhecida como Sesmaria das Rosas, itinerário de tropeiros para as cidades vizinhas de Catalão, cidade de maior porte mais próxima. Possui uma população estimada de 2.992 pessoas, com uma área territorial de 570,542 km<sup>2</sup> e densidade demográfica (hab/km<sup>2</sup>) 5,20. O IDHM (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal) em 2010 foi de 0,737 com incidência de pobreza de 38,67% e PIB (produto interno bruto) per capita de 21.883,45 reais (IBGE, 2016).

Tem como principais atividades econômicas a produção de leite e gado de corte. Sua população rural é de 18,4% (545) e urbano de 81,6% (2419).

Em 2013, uma das principais causas de mortalidade do município foram doenças infecciosas e parasitárias, o que provocou a morte de um homem e de uma mulher, totalizando 02 óbitos dos 07 ocorridos no município (IBGE, 2016).





**Figura 8.** Região de abrangência do estudo da epidemiologia de helmintos em canídeos silvestres no Bioma do Cerrado. A: Brasil, Estado de Goiás, B: Sudeste do Estado de Goiás, Município de Cumari, C: Região de Limoeiro, com destaque para a localização de cada canídeo capturado na área de estudo.

Trabalho publicado em 2011 por Borges et al., sobre a incidência de parasitos intestinais em pacientes atendidos no Hospital Municipal de Cumari, entre janeiro de 2002 e dezembro de 2008, identificou das 1029 amostras analisadas, 373 ovos ou cistos de parasitos. As espécies encontradas foram: *Giardia lamblia*, *Entamoeba coli*, *Hymenolepis nana* e *Strongyloides stercoralis*.

## 5.2 Amostras

A comunidade alvo da pesquisa é constituída por três espécies de canídeos estudados pelo Programa de Conservação Mamíferos do Cerrado (PCMC) entre 2006 e 2016, o lobo-guará, raposa-do-campo e o cachorro-do-mato. Amostras fecais das três espécies de canídeos foram coletadas na estação seca, no período de abril de 2013 a setembro de 2015. Para a captura dos animais foram utilizadas armadilhas, caixas feitas de tela de arame com isca de acordo com as espécies - alvos. As armadilhas foram distribuídas aleatoriamente perto das trilhas de gado e ao longo do caminho dos locais estudados, sendo colocados próximos as áreas onde os indivíduos do estudo foram avistados. As armadilhas eram verificadas diariamente antes das 8:00 e a reposição de iscas ocorriam a cada três dias ou depois de uma captura. O procedimento da coleta das fezes foi conduzido no momento da sedação do animal realizado logo após a defecação do animal ou direto do reto. Os animais foram liberados após a recuperação do efeito anestésico. As fezes foram mantidas em frascos, tipo coletor universal, e preservadas a seco em refrigeração ou por congelamento.

A coleta de amostras foi realizada por membros do PCMC e em seguida estas foram enviadas ao Laboratório de Biologia de Tripanossomatídeos da Fundação Oswaldo Cruz. Todas as amostras foram identificadas com relação a data e localidade, através de coordenadas geográficas.

O estudo foi autorizado pelo Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO sob o número 14576-6.

Ao todo foram coletados amostra fecal de 60 canídeos silvestres, 08 de lobo-guará, 18 de raposa-do-campo e 34 de cachorro do mato.

### **5.3 Análise Parasitológica**

Para a análise parasitológica, as amostras fecais foram submetidas às técnicas de Kato-Katz (KATO, 1960; KATZ et al., 1972) e de concentração por sedimentação espontânea de Lutz (LUTZ, 1919).

A análise qualitativa para a presença de ovos e larvas de helmintos foi realizada por ambos os métodos. Uma subamostra de 10 gramas foi coada em gaze e deixado em um filtrado no funil por 1 hora no cálice de sedimentação. Após esse período, o sedimento foi transferido para tubos tipo Falcon de 15 ml para armazenamento no freezer e a alíquota de 200uL para tubo tipo Eppendorf para análise morfológica. Foram montadas 10 lâminas por amostra para análise morfológica e morfometria por microscopia de luz (ML) utilizando microscópio Zeiss Standart 20 acoplado a câmara clara. As imagens foram capturadas com a câmera digital Olympus DP-12 acoplada ao microscópio Olympus BX-51. Os achados encontrados foram medidos no aumento de 40X. Um banco de dados com os registros fotográficos das estruturas parasitárias e os dados morfométricos das mesmas foi construído.

### **Características dos canídeos silvestres monitorados pelo PCMC**

Os canídeos silvestres do estudo foram caracterizados em relação ao gênero e idade, a partir dos dados obtidos junto ao PCMC.

### **Identificação Morfológica dos helmintos do estudo**

Primeiramente foi realizado levantamento bibliográfico dos registros de helmintos nos canídeos silvestres de acordo com os trabalhos de Santos (2013), Gomes (2013) e Massara et al. (2015), para a partir do conhecimento das espécies de helmintos já relatados, realizar a identificação morfológica dos ovos encontrados nas amostras de fezes que foram confirmados posteriormente com os dados morfométricos.

### **Identificação Morfométrica dos helmintos encontrados no estudo**

A identificação morfométrica dos helmintos foi realizada, a partir dos dados de amplitude, média e desvio padrão dos helmintos achados nos canídeos do estudo, segundo

as referências da identificação morfológica de acordo com Travassos (1915), Jones et al. (1993), Patton et al. (1994), Mangini et al. (2002), Ruas et al. (2003), Páez et al. (2006), Griese (2007), Brandão (2007), Fugassa et al. (2008), Santos (2008), Brandão et al. (2009), Lima (2009), Bowman et al. (2010), Taylor et al. (2010), Hendrix (2012) e A. G. Rocha et al. (2015) e E. J. G. Rocha et al. (2015).

### **Parâmetros parasitários**

Após a identificação dos helmintos e do conhecimento do número total de espécies, foram calculados indicadores de infecção e apresentados de forma descritiva, baseado nos parâmetros estabelecidos por Bush et al. (1997), relatados abaixo:

- Prevalência: A prevalência foi calculada segundo o número de indivíduos infectados com 1 ou mais de uma determinada espécie de parasito dividido pelo número de indivíduos analisados no estudo (indivíduos infectados com 1 ou mais pela espécie/ número total de indivíduos do estudo) x100. Foram calculados com base nesse parâmetro a prevalência total, a prevalência por grupo de helmintos, a prevalência por espécie de canídeo silvestres, a distribuição dos helmintos mais frequentes em canídeos multiparasitados, a prevalência de canídeos silvestres multiparasitados, prevalência dos helmintos encontradas nos canídeos silvestres multiparasitados e a prevalência dos canídeos multiparasitados de acordo com a idade e o gênero.

- Abundância média: A abundância foi calculada segundo o número total de parasitos de interesse / número de hospedeiros examinados. Foram calculados abundância de infecção por helmintos nos canídeos silvestres, abundância média de infecção dos helmintos de maior prevalência nos canídeos de acordo com a idade e gênero abundância de infecção por helmintos nos canídeos silvestres multiparasitados e abundância parasitária dos helmintos de maior prevalência nos canídeos multiparasitados de acordo com a idade e gênero.

- Intensidade média: A intensidade média foi calculada pelo número total de parasitos de interesse / número de hospedeiros infectados pelo parasito de interesse. Foram calculados intensidade média de infecção por helmintos nos canídeos silvestres, intensidade média de infecção dos helmintos de maior prevalência nos canídeos de acordo com a idade e gênero,

intensidade de infecção por helmintos nos canídeos silvestres multiparasitados e intensidade média de infecção dos helmintos de maior prevalência nos canídeos multiparasitados de acordo com a idade e gênero.

- Variação da intensidade e da abundância: número mínimo e máximo de indivíduos da espécie de interesse, observados nos hospedeiros infectados.

Para ilustrar o compartilhamento de helmintos entre os canídeos foi utilizado o diagrama de Venn.

Para a análise comparativa dos parâmetros parasitários foi utilizado os softwares Quantitative Parasitology 3.0 (REICZIGEL & RÓZSA, 2005) e o Graphpad Prism 7.01. Foram utilizados o teste de qui-quadrado, Teste da mediana de Mood e teste de hipóteses Bootstrap (com 2000 replicações bootstrap).

- Teste de qui-quadrado: O teste é usado para comparar proporções a fim de avaliar se determinados acontecimentos mostram ou não diferenças significativas. Foi utilizado na análise da comparação das prevalências da presença de helmintos nas 3 espécies de canídeos, na prevalência da presença de helminto segundo a idade e o gênero, na prevalência de multiparasitismo nos canídeos silvestres por gênero e idade e na análise da distribuição dos helmintos de importância médica nos canídeos silvestres.

- Teste de hipóteses Bootstrap para duas amostras: O teste é utilizado para comparar parâmetros de locação de duas distribuições de probabilidade. Foi utilizado para analisar a comparação da abundância média de infecção entre espécies de canídeos silvestres monitorados pelo PCMC.

- Teste da Mediana de Mood: Teste não paramétrico que analisa se há diferença significativa entre as medianas comparando com a mediana geral. Foi utilizado para analisar a comparação da intensidade de infecção por helmintos nos canídeos silvestres. Todos os testes foram analisados com grau de significância  $p < 0,05$  e intervalo de confiança de 95%.

## **Identificação dos helmintos importantes para Saúde Pública**

Foi dada uma ênfase à prevalência dos helmintos de importância médica por canídeo a partir dos resultados da análise morfológica para avaliar o risco de saúde que a população que vive próxima a área de estudo está exposta.

### **5.4 Análise espacial da distribuição de helmintos**

A análise espacial foi realizada no programa Arcgis 10, com a distribuição pontual dos canídeos silvestres por espécie e achados de helmintos presentes nestes hospedeiros na área do PCMC. Além disso, utilizou-se o estimador de intensidade Kernel, para a quantificação de eventos por unidade de área. O tamanho das células são de aproximadamente 100m e a coluna total (número total de espécies de parasitos) foi utilizada como peso. O raio de influência não foi definido, portando adotou-se o padrão estimado pelo programa utilizado. Essa técnica permite gerar uma superfície de densidade de áreas de concentração de eventos (*Hot spots*), indicando aglomeração na distribuição espacial. Como resultado pode-se observar uma distribuição de densidade com base no parâmetro de prevalência e diversidade de helmintos.

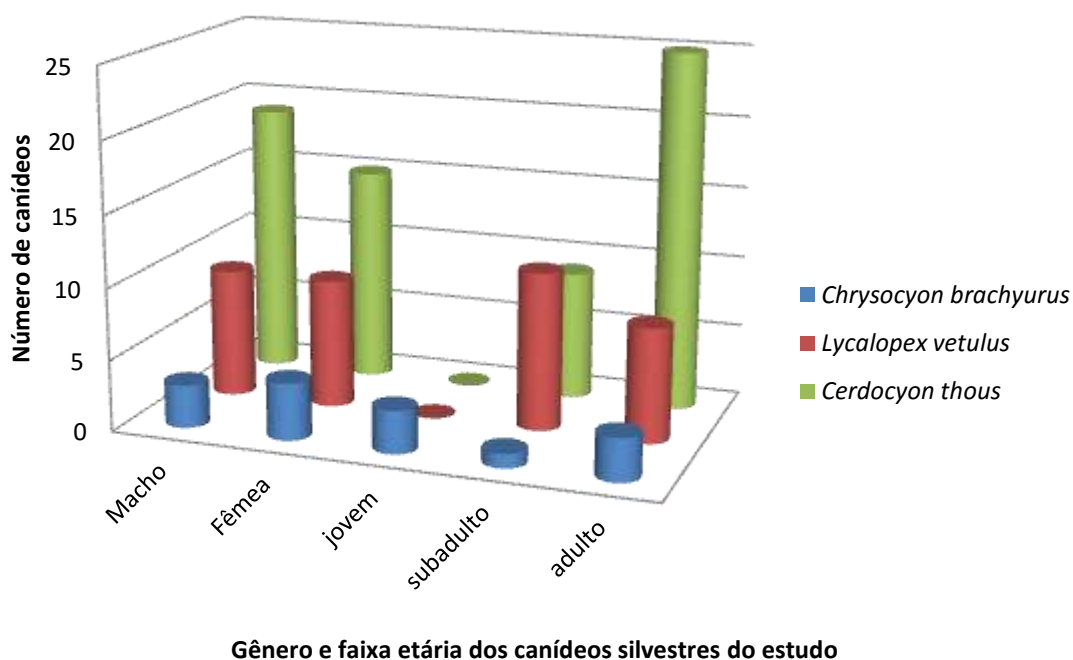
### **5.5 Análise de risco para saúde**

O mapa de risco foi construído no programa Arcgis 10 a partir da localização espacial por coordenadas dos assentamentos próximos a área do estudo, e com base no banco de dados de localização dos canídeos silvestres e dos helmintos identificados no estudo. Foi realizada a com a construção do mapa A geração de mapas ocorreu a partir da Carta Urbana digital do município de Cumari do IBGE - COD.

## 6 RESULTADOS

### 6.1. Características dos canídeos silvestres monitorados pelo PCMC

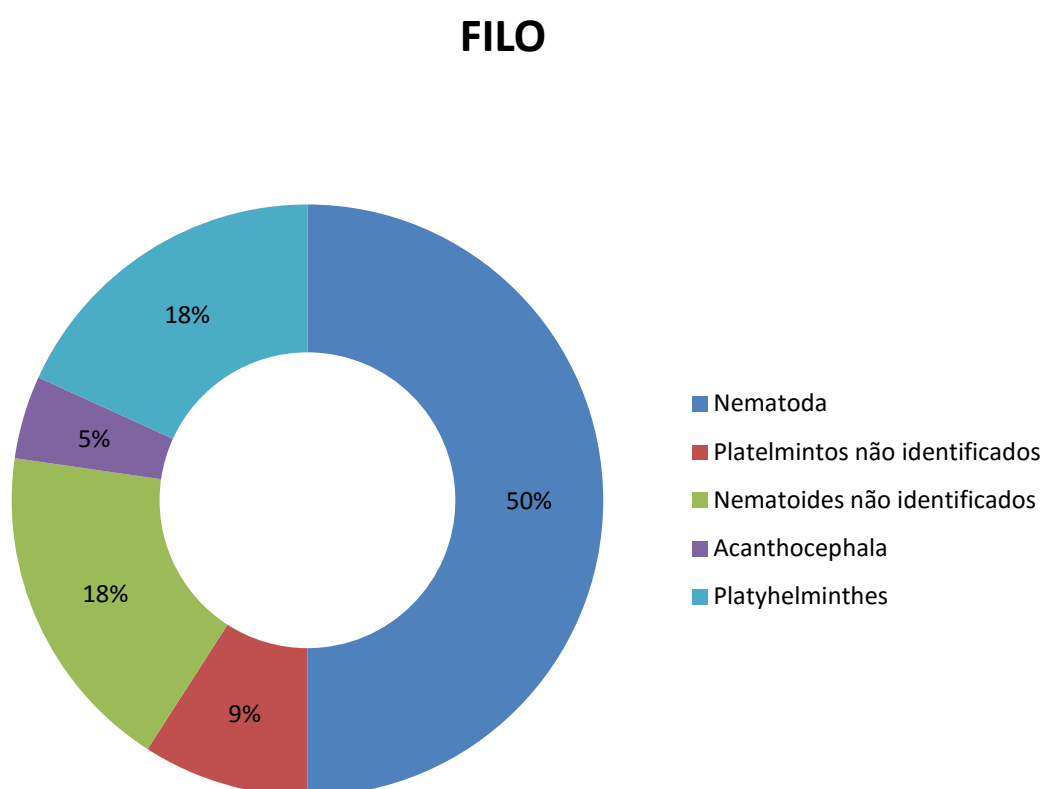
Foram analisadas neste trabalho, 60 amostras de fezes de canídeos silvestres: 08 de *C. brachyurus*, 18 de *L. vetulus* e 34 de *C. thous*, coletados em abril de 2013 a setembro de 2015, durante a estação seca, em Cumari - GO, no Bioma Cerrado. Em uma amostra fecal de *C. brachyurus* encontrada no solo não foi possível definir o gênero e idade do animal. No total o estudo contempla 31 canídeos do gênero masculino (19 *C. thous*, 9 *L. vetulus* e 3 *C. brachyurus*) e 28 canídeos fêmeas (15 *C. thous*, 9 *L. vetulus* e 4 *C. brachyurus*). Em relação a idade, eram 25 adultos, 9 subadultos e nenhuma jovem de *C. thous*, 7 adultos, 11 subadultos e nenhum jovem de *L. vetulus*, e por fim, 3 eram jovens, 1 subadulto e 3 adultos de *C. brachyurus*. Houve uma maior frequência de canídeos da idade adulta e do gênero macho (Figura 9).



**Figura 9.** Distribuição dos canídeos silvestres monitorados pelo Programa de Conservação Mamíferos do Cerrado PCMC, em Cumari - GO, conforme a idade e gênero.

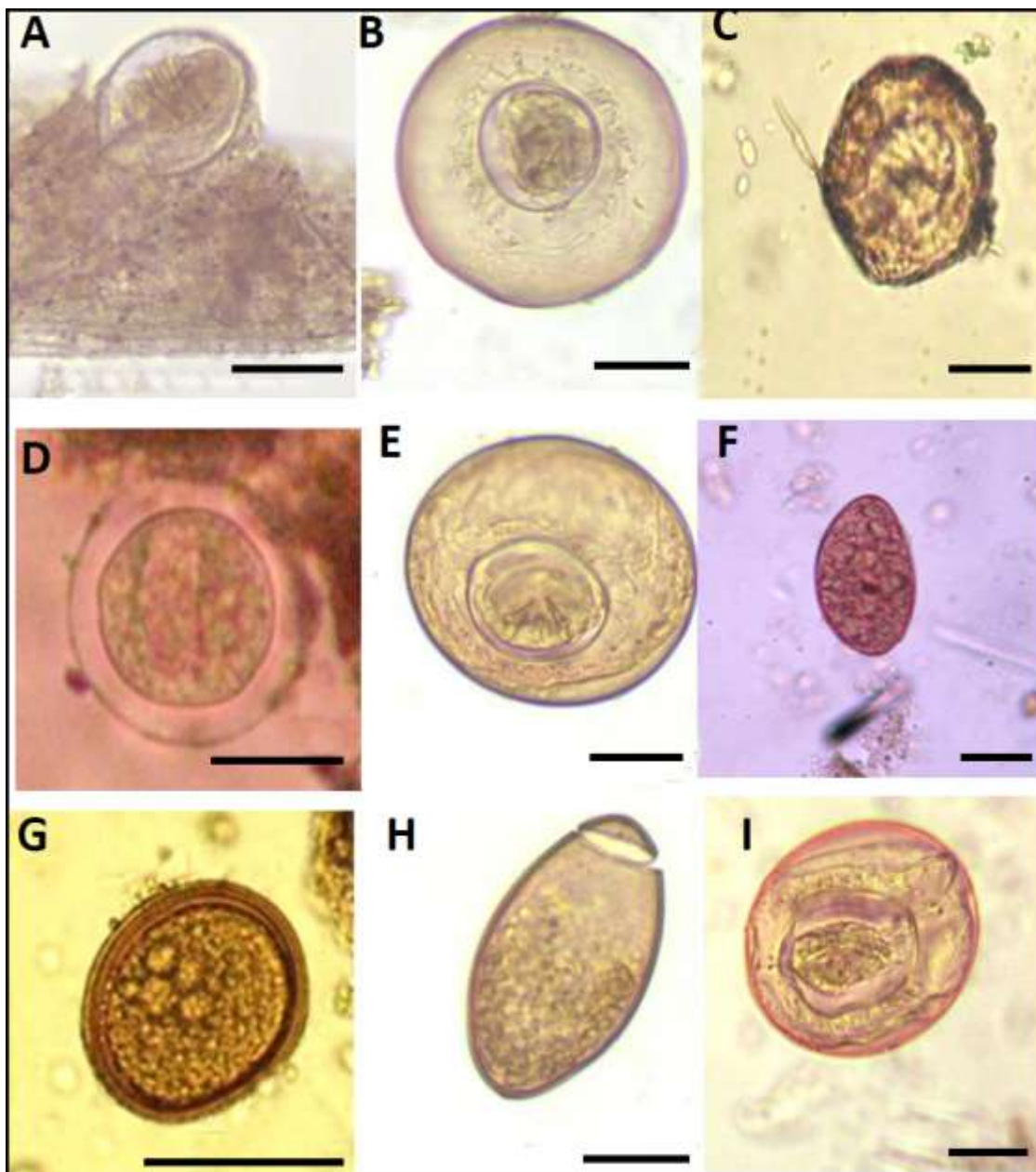
### 6.1.1. Identificação morfológica dos helmintos encontrados no estudo

Nas amostras de fezes dos canídeos silvestres foi possível identificar com base nos dados da análise morfológica, 16 helmintos (Figura 11, 12, 13 e 14), sendo 50% pertencentes ao filo Nematoda, 18% ao filo Platyhelminthes, 5% ao filo Acanthocephala, 18% nematoides não identificados e 9% platelmintos não identificados (Figura 10). Não foi possível identificar pela técnica de microscopia de luz as famílias de 4 ovos de nematoides e 2 de platelminto.

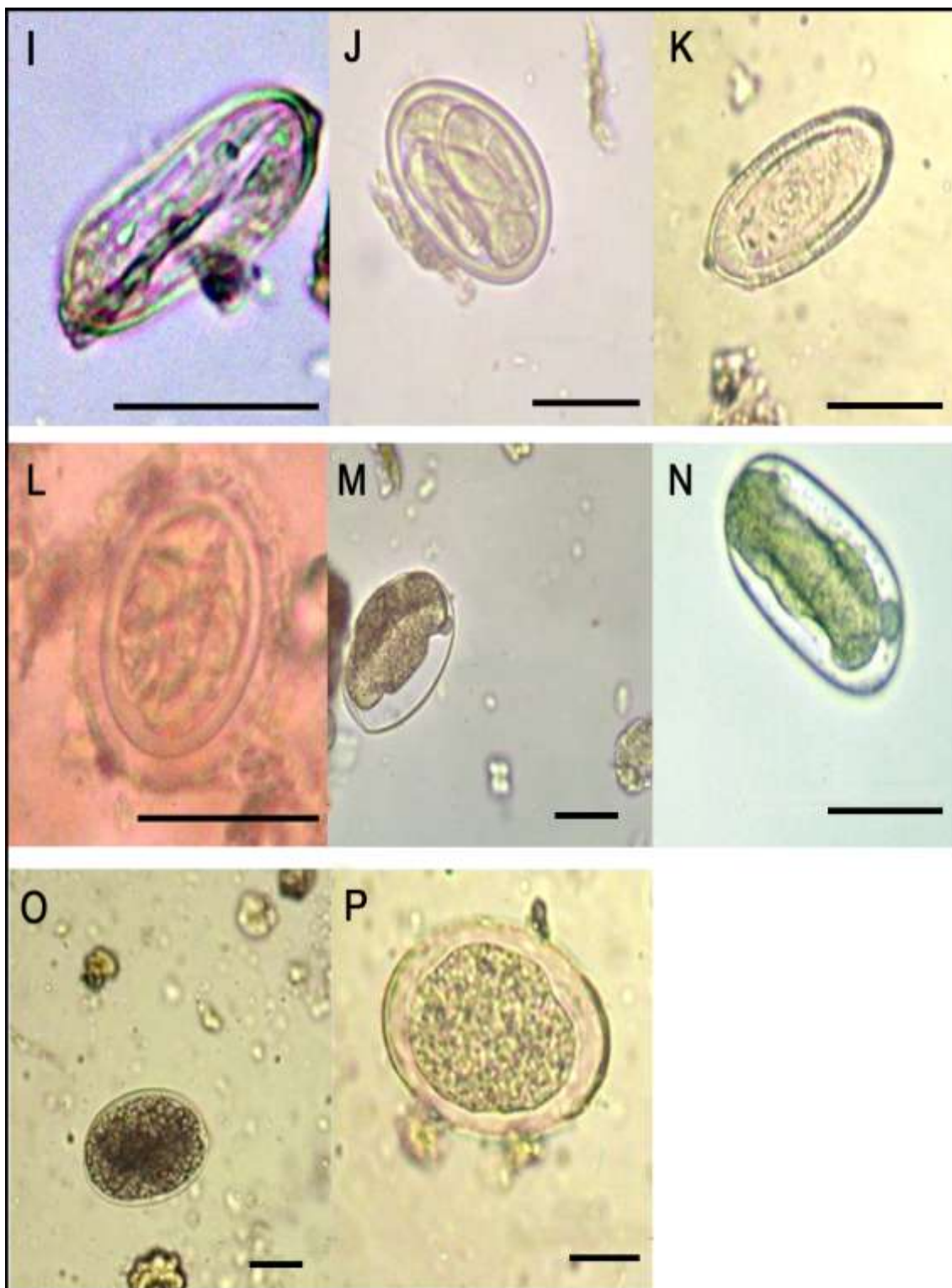


**Figura 10.** Distribuição por filo dos helmintos encontradas nos canídeos silvestres monitorados pelo Programa de Conservação Mamíferos do Cerrado PCMC, em Cumari - GO.

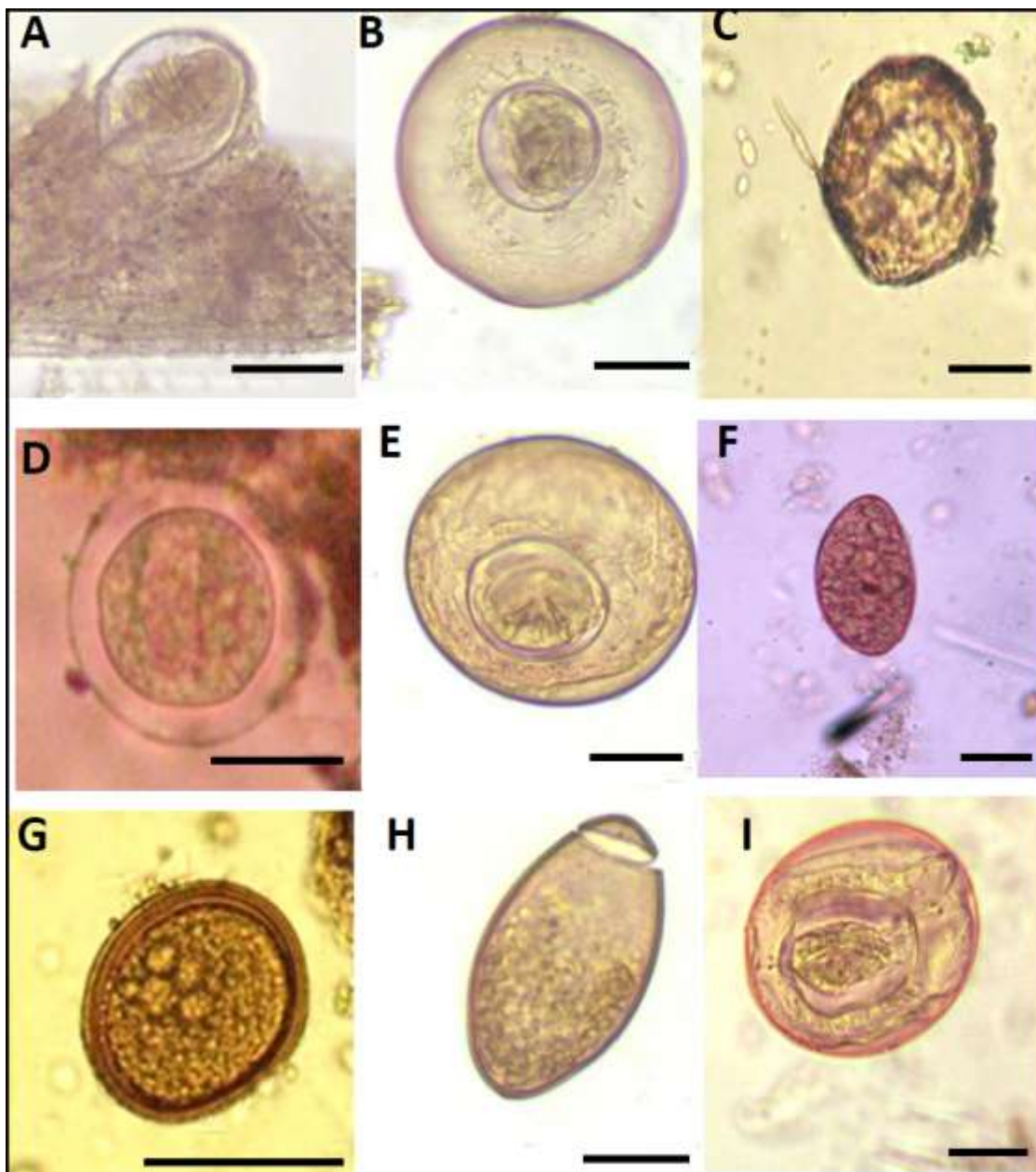




**Figura 11.** Ovos de Nematoides coletados em canídeos silvestres monitorados pelo Programa de Conservação Mamíferos do Cerrado PCMC, em Cumari - GO, Brasil. A: *Ancylostoma* sp., B: *Toxocara canis*, C: Oxyuridae, D: Nematóide não identificado, E: *Molineus* sp., F: *Paraspidodera uncinata*, G: Ascarididae, H: Nematóide não identificado (Escala de 25µm).



**Figura 12.** Ovos de Nematoides coletados em canídeos silvestres monitorados pelo Programa de Conservação Mamíferos do Cerrado PCMC, em Cumari - GO, Brasil. I: *Spirocerca lupi*, J: *Physaloptera* sp., K: *Capillaria hepatica*, L: *Pterygodermatites* sp., M: *Ancylostoma* sp., N: *Strongyloides stercoralis*, O: *Ancylostoma* sp., P: Nematóide não identificado (Escala de 25 $\mu$ m).



**Figura 13.** Ovos de Platelintos coletados em canídeos silvestres monitorados pelo Programa de Conservação Mamíferos do Cerrado PCMC, em Cumari - GO, Brasil. A: *Hymenolepis nana*, B: *Hymenolepis diminuta*, C: Platelinto não identificado, D: Platelinto não identificado, E: *Hymenolepis diminuta*, F: *Spirometra mansonioides*, G: Taeniidae, H: *Spirometra mansonioides*, I) *Hymenolepis diminuta* (Escala de 25 $\mu$ m).





**Figura 14.** Ovo de acantocéfalo do gênero *Prosthenoorchis* identificado em amostra fecal de canídeo monitorados pelo Programa de Conservação Mamíferos do Cerrado PCMC, em Cumari - GO, Brasil (Escala de 25 $\mu$ m).

## 6.2. Identificação Morfométrica dos helmintos

Na tabela 3 podemos observar os dados morfométricos como amplitude, média e desvio padrão dos helmintos identificados nos canídeos do estudo.

Com base nos dados da morfologia e morfometria foram identificadas 8 espécies de helmintos, 5 a nível de gêneros e 3 de família.

Helmintos identificados no estudo como *Ancylostoma* sp. nas figuras 11A e 12M e O apresentaram as características de ovos elípticos ou arredondados contendo embrião morulado e casca fina, lisa e transparente, com comprimento entre 55 - 68  $\mu$ m e largura entre 34 - 45  $\mu$ m.

**Comentários:** As espécies identificadas em canídeos silvestres na literatura até o momento são *Ancylostoma buckleyi*, *A. braziliense* e *A. caninum* as quais não podem ser discriminadas pela morfometria, sendo, 36,1 X 56,7  $\mu$ m (GRIESE, 2007), 34,2 X 52,3  $\mu$ m (GRIESE, 2007) e 56 - 75 x 34 - 47  $\mu$ m (TAYLOR et al., 2010), respectivamente.

A espécie *Strongyloides stercoralis* (BAVAY, 1876) identificado no estudo e observada na figura 12N foi discriminada pelas características de ovos elípticos ou arredondados com larva bem definida no interior e casca fina, lisa e transparente, com comprimento entre 50 - 58,7  $\mu$ m e largura entre 30 - 38 $\mu$ m.

**Comentários:** A espécie foi identificada baseada nos dados morfométricos de comprimento entre 50 - 58  $\mu$ m e de largura entre 30 -34  $\mu$ m (TAYLOR et al., 2010).

Helmintos identificado na figura 11B e G, pertencem a família Ascarididae

apresentaram características de ovo em forma elíptica com massa embrionária no seu interior em desenvolvimento e casca grossa e lisa, com comprimento entre 57 - 60  $\mu\text{m}$  e largura entre 55 - 57  $\mu\text{m}$ .

**Comentários:** Os ovos desta família foram identificados com base nos dados morfométricos de comprimento entre 44,2 - 75,44  $\mu\text{m}$  e largura entre 40 - 62,5  $\mu\text{m}$  (BRANDÃO, 2007). No estudo 1 ovo de helminto (Figura 10 B) apresentou morfologia semelhante a espécie *Toxocara canis* (WERNER, 1782), com casca espessa e parede castanho-amarelada com escavações e formato subglobular (BOWMAN et al., 2010).

A espécie *Capillaria hepatica* (BANCROFT, 1893) (syn *Calodium hepaticum*) (Figura 12K) foi discriminada no estudo pelas características de ovo em forma de barril, com estrias radiais na casca, e morfometria comprimento de 58,7 $\mu\text{m}$  e largura de 38  $\mu\text{m}$ .

**Comentários:** A identificação da espécie no estudo foi baseada nos dados morfométricos aproximados e morfologia presentes na literatura, com comprimento entre 57,5 - 75  $\mu\text{m}$  e largura entre 33,8 - 41,3  $\mu\text{m}$  (FUGASSA et al., 2008).

O helminto identificado no estudo como pertencente ao gênero *Physaloptera* sp. (Figura 12J), apresentou característica de ovo de forma elíptica com presença de larva bem definida no seu interior e casca grossa e lisa com comprimento de 39,5  $\mu\text{m}$  e largura de 18  $\mu\text{m}$ .

**Comentários:** A espécie foi identificada com base na morfometria e morfologia do gênero *Physaloptera* sp com comprimento sem o opérculo de 39 - 46,8  $\mu\text{m}$  e largura de 20,8 - 31,2  $\mu\text{m}$  em *C. thous* identificada no Parque Nacional da Serra da Capivara (BRANDÃO et al., 2009). Já foram identificadas 3 espécies em canídeos silvestres: larvas de *Physaloptera digitata* e *P. praeputialis*, e ovos de *P. terdentata* com morfometria de 27 X 16  $\mu\text{m}$  e formato elipsoide e casca fina (LIMA, 2009).

A espécie *Spirocerca lupi* (RUDOLPHI, 1809) (Figura 12I) foi definida no estudo pela característica de ovo de forma elíptica de pequeno tamanho com larva bem definida no seu interior e casca grossa, simples e lisa. Apresenta morfometria com comprimento de 37,5  $\mu\text{m}$  e largura de 17  $\mu\text{m}$ .

**Comentários:** A espécie foi identificada baseada nos dados morfométricos presentes nas referências, com comprimento 30 - 37  $\mu\text{m}$  e largura de 11- 15  $\mu\text{m}$  (TAYLOR et al., 2010).

O gênero *Pterygodermatites* sp. (Figura 12L) foi discriminado no estudo pelas características morfológicas de ovo bem arredondado e casca simples, lisa e grossa com comprimento de 38  $\mu\text{m}$  e largura de 30  $\mu\text{m}$ .

**Comentários:** O gênero foi identificado a partir das características morfológicas e dos dados morfométricos das referências, com comprimento entre 39 - 45  $\mu\text{m}$  e largura entre 26 - 36  $\mu\text{m}$  (JONES et al., 1993).

O ovo de uma espécie pertencente à família Oxyuridae (Figura 11C) foi discriminado no estudo pelas características de forma assimétrico e incolor com casca simples e fina, contendo massa embrionária no seu interior bem formada e com comprimento de 67  $\mu\text{m}$  e largura de 33  $\mu\text{m}$ .

**Comentários:** A Família Oxyuridae foi identificada baseado nas características morfológicas presentes na literatura. Considerado um parasito acidental, visto que é encontrado em roedores e possíveis espécies que possam fazer parte da alimentação dos canídeos.

A espécie *Paraspidodera uncinata* (RUDOLPHI, 1819) (Figura 11F) foi identificado no estudo pelas características do ovo de forma elíptica com massa embrionária em seu interior e casca grossa com comprimento de 53,2  $\mu\text{m}$  e largura de 28,5  $\mu\text{m}$ .

**Comentários:** A espécie foi identificada baseada nos dados morfométricos presente nas referências de comprimento entre 40 - 50  $\mu\text{m}$  e largura entre 30 - 40  $\mu\text{m}$  (HENDRIX, 2012). A espécie não foi relatada em canídeos silvestres, mas é comumente encontrada no gênero *Cavia* sp. (preás) no Brasil, com morfometria variando de 55,32 - 64,54  $\mu\text{m}$  de comprimento e 36,88 - 46,1  $\mu\text{m}$  de largura (A. G. ROCHA et al., 2015).

*Molineus* sp. (Figura 11E) foi identificado no estudo pelas características de ovos elípticos transparentes de casca fina e lisa com larva bem formada no seu interior e comprimento variando de 66 - 78  $\mu\text{m}$  e largura entre 38 - 39  $\mu\text{m}$ .

**Comentários:** Já foram descritas 3 espécies em canídeos silvestres: *Molineus felineus* (RUAS et al., 2008), *M. elegans* (LIMA, 2009) e *M. brachiurus* (COSTA & FREITAS, 1967). O gênero foi identificado baseado nos dados morfométricos de comprimento variando entre 45 - 75  $\mu\text{m}$  e largura 35 - 55  $\mu\text{m}$  (PATTON et al., 1994).

Ovos de espécies pertencente à família Taeniidae (Figura 13G) foram identificados no estudo pelas características formato arredondado, com casca grossa, estriada de coloração amarronzada e diâmetro de 32  $\mu\text{m}$ .

**Comentários:** Não foi possível a discriminação dos gêneros através da técnica de microscopia devido as semelhanças morfológicas e sobreposição de medidas. Os ovos de *Echinococcus* sp e *Taenia* sp, pertencentes a família Taeniidae são ovoides com

aproximadamente 30-36  $\mu\text{m}$  de diâmetro (ROBERTS et al., 2009).

*Spirometra mansonoides* (MULLER, 1935) (Figuras 13F e H) foi definida no estudo pelas características de ovos operculados amarronzados e casca grossa e lisa com morfometria média de 58,44 X 33,56  $\mu\text{m}$ .

**Comentários:** A definição da espécie foi baseada nas características morfológicas e morfométricas descritas com comprimento de 46-60  $\mu\text{m}$  e largura de 23-36  $\mu\text{m}$  (BOWMAN et al., 2010; HENDRIX et al., 2012). Lima (2009), identificou a espécie em canídeos silvestres com comprimento de 46  $\mu\text{m}$  e largura de 23  $\mu\text{m}$  (LIMA, 2009).

Os ovos de *Hymenolepis nana* (SIEBOLD, 1952) (Figura 13A) foram identificados no estudo pela forma ovoide, com membrana externa delgada e oncoesfera no seu interior, apresenta 3 pares de acúleos, material granuloso e filamento polar próximo da membrana externa com diâmetro de 41  $\mu\text{m}$ .

**Comentários:** A identificação das espécies foi baseada nas características morfológicas e dados morfométricos presentes na literatura demonstrando que *H. nana* apresenta diâmetro entre 40 - 50  $\mu\text{m}$  (PÀEZ et al., 2006).

Os ovos de *Hymenolepis diminuta* (RUDOLPHI, 1819) (Figura 13B, E e I) identificados no estudo, possuem as mesmas características do *H. nana* com apenas 3 diferenças: dupla casca, ausência de filamentos polares e tamanho maior, com média do diâmetro de 73,30  $\mu\text{m}$ .

**Comentários:** A identificação das espécies foi baseada nas características morfológicas e dados morfométricos presentes na literatura demonstrando que *H. diminuta* apresenta diâmetro entre 70 - 80  $\mu\text{m}$  (PÀEZ et al., 2006).

*Prosthenorchis* sp. pertencente ao filo Acanthocephala (Figura 14) foi descrito no estudo pela forma ovoide com 3 envoltórios e presença de larva em seu interior, com comprimento de 75  $\mu\text{m}$  e largura de 45  $\mu\text{m}$ .

**Comentários:** A identificação do gênero foi baseada nas características morfológicas e morfométricas das referências, com comprimento variando de 78 - 88  $\mu\text{m}$  e largura entre 46 - 54  $\mu\text{m}$  (TRAVASSOS, 1915) e 70 - 100  $\mu\text{m}$  de comprimento e 30 - 70  $\mu\text{m}$  de largura (Gomes, 2013).

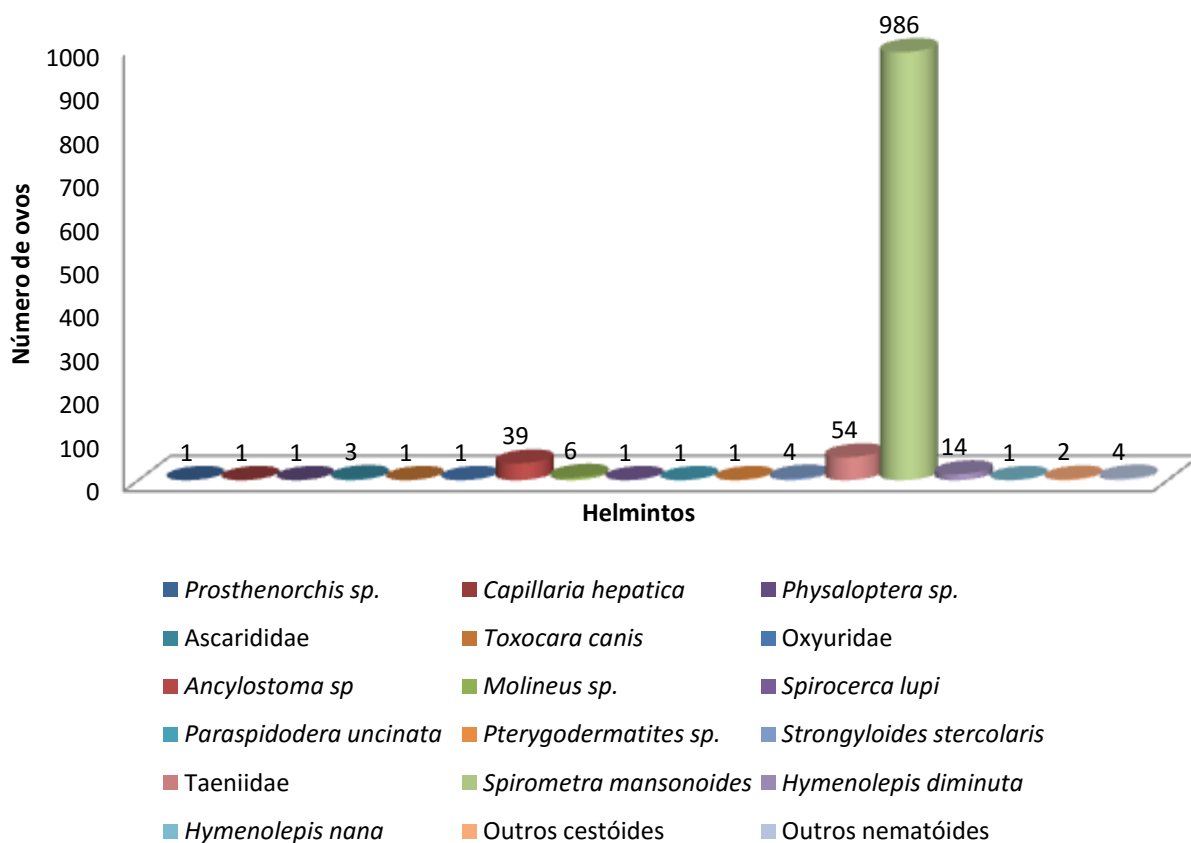
**Tabela 3.** Dados morfométricos e a referências da identificação morfológica dos helmintos encontrados nos canídeos silvestres monitorados pelo PCMC, em Cumari - GO.

Helmintos	Morfometria (µm)					
	Amplitude		Média		Desvio padrão	
	(C)	(L)	(C)	(L)	(C)	(L)
<b>Nematoda</b>						
<i>Ancylostoma sp.</i>	55 - 68	34 - 45	60,39	36,99	3,57	2,53
<i>Strongyloides stercoralis</i>	50 - 58,7	30 - 37,5	53,4	35,82	3,74	3,88
<i>Toxocara canis</i>	57	55	*	*	*	*
<i>Ascarididae</i>	59 - 60	55-57	59,5	56	0,71	1,41
<i>Capillaria hepatica</i>	58,7	38	*	*	*	*
<i>Physaloptera sp.</i>	41	28	*	*	*	*
<i>Spirocerca lupi</i>	37,5	17	*	*	*	*
<i>Pterygodermatites sp.</i>	38	30	*	*	*	*
<i>Oxyuridae</i>	67	33	*	*	*	*
<i>Paraspidodera uncinata</i>	53,2	28,5	*	*	*	*
<i>Molineus sp.</i>	66-78	39-38	73,5	28,33	6,14	0,57
<b>Cestoda</b>						
<i>Taeniidae</i>	32-28,5 **		29,75 **		2,55	
<i>Spirometra mansonioides</i>	49 - 73	25 - 49	58,44	33,56	4,98	4,62
<i>Hymenolepis diminuta</i>	62 - 87 **		73,30 **		8,12	
<i>Hymenolepis nana</i>	41 **		*		*	
<b>Acanthocephala</b>						
<i>Prosthenorchis sp.</i>	75	45	*	*	*	*

\*Não se aplica, pois houve apenas 1 amostra. \*\* diâmetro



A distribuição dos ovos de helmintos por espécies identificados no estudo, evidenciou grande número de ovos de *S. mansonioides* (986), seguido por Taeniidae (54) e *Ancylostoma* sp. (39) (Figura 15).



**Figura 15.** Distribuição do número de ovos dos helmintos encontrados nos canídeos monitorados pelo PCMC, em Cumari - GO.

Já em relação a distribuição de ovos de helmintos por espécies de canídeos apresentado na Tabela 4, podemos observar que a espécie *Ce. thous* teve a maior frequência de ovos com 1066, seguido do *L. vetulus* com 30 e *Ch. brachyurus* com 23.

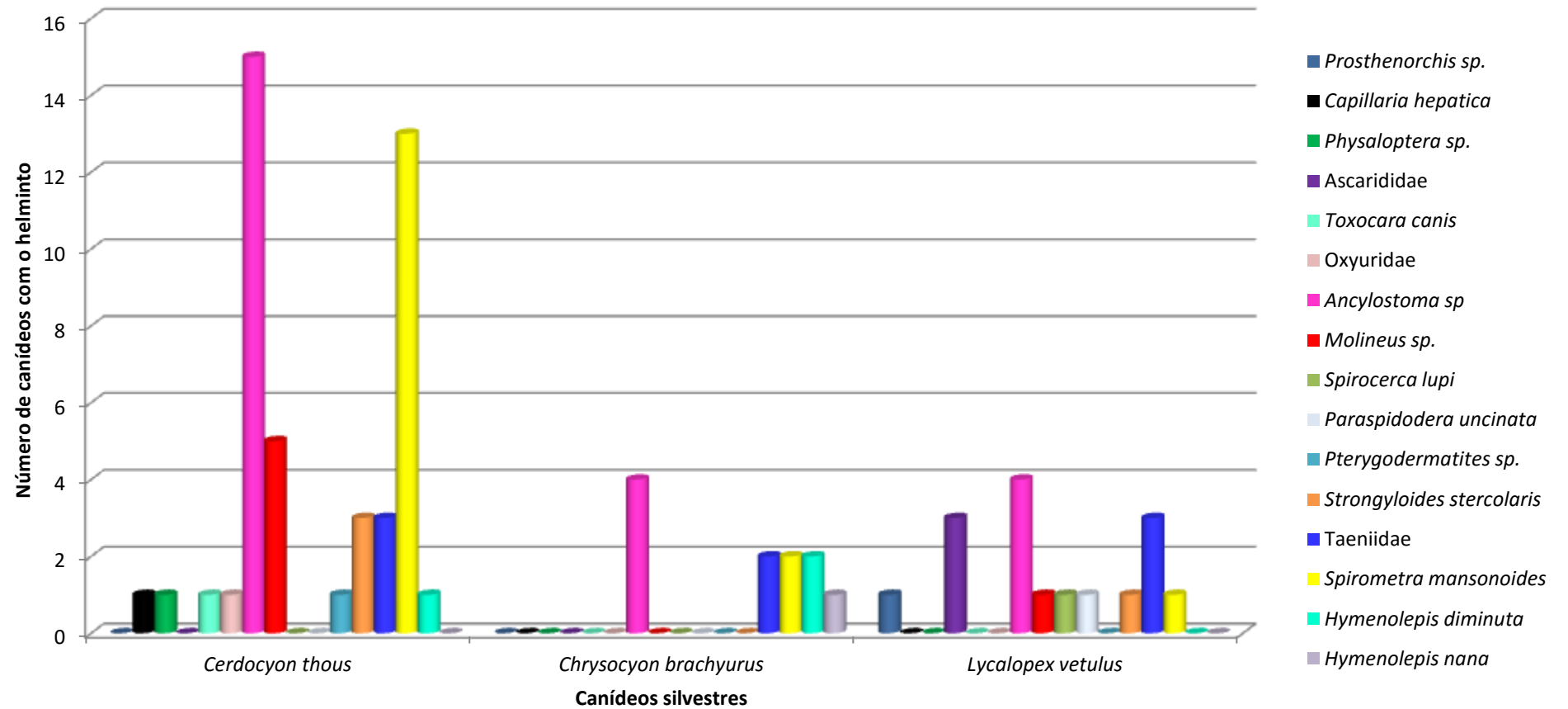
No estudo, *C. thous* apresentou uma maior diversidade de parasitos com 11 helmintos diferentes, seguido por *L. vetulus* com 9 e *C. brachyurus* com 5 helmintos diferentes identificados (Figura 16). Já em relação a distribuição de helmintos por número de canídeos evidenciou-se que *Ancylostoma* sp. apresentou a maior frequência nas 3 espécies de canídeos, presente em 15 amostras de *C. thous* e em 4 amostras tanto no *L. vetulus* como no *C. brachyurus*. *S. mansonioides* estava presente em 13 amostras de *C. thous*, em 2 de *C. brachyurus* e em apenas 1 amostra de *L. vetulus*. Alguns helmintos

apareceram apenas em um único canídeo como Ascarididae (3 amostras de *L. vetulus*).

Os helmintos encontrados em uma única amostra e espécie de canídeo em *L. vetulus* foram: *Prosthenorchis* sp., *Spirocerca lupi* e *Paraspidodera uncinata*. O mesmo ocorreu em *C. thous* com os helmintos Oxyuridae, *Pterygodermatites* sp., *Toxocara canis*, *Physaloptera* sp., *Capillaria hepatica* e em *C. brachyurus* com *H. nana*.

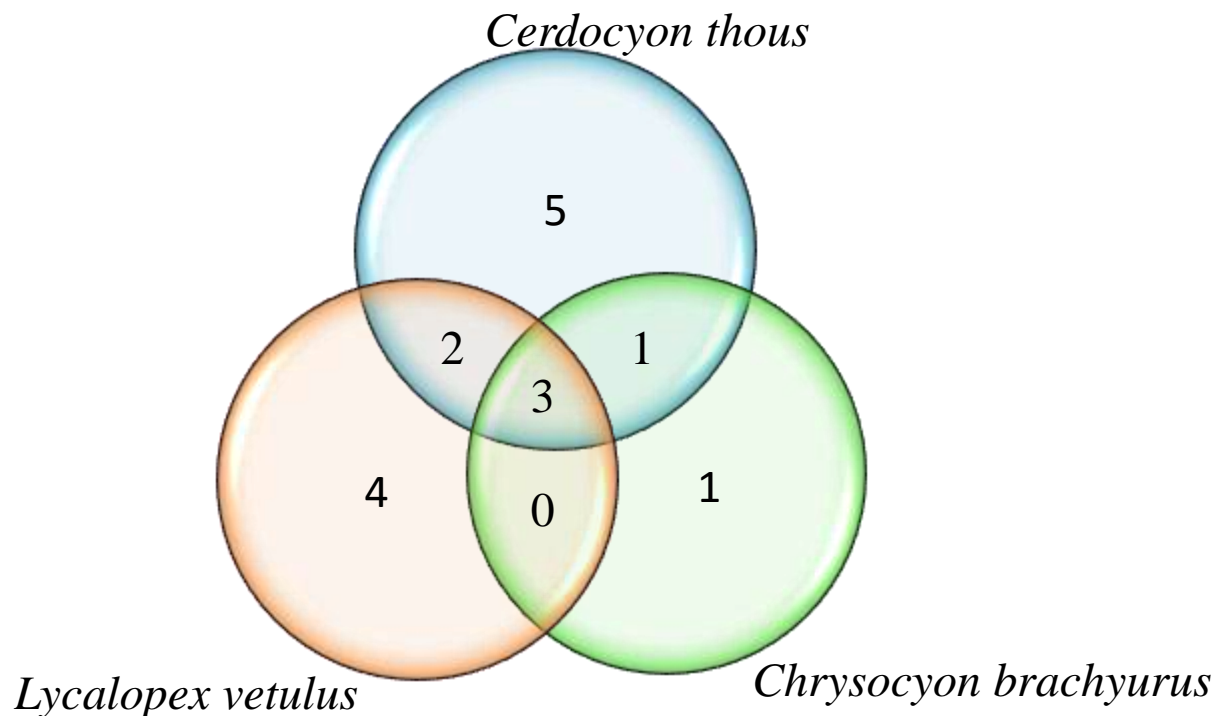
**Tabela 4.** Número de ovos de helmintos intestinais por espécie de canídeo silvestres monitorados pelo PCMC, em Cumari - GO.

Helmintos	Canídeos Silvestres		
	<i>Cerdocyon thous</i>	<i>Lycalopex vetulus</i>	<i>Chrysocyon brachyurus</i>
<i>Prosthenorchis</i> sp.	0	1	0
<i>Capillaria hepatica</i>	1	0	0
<i>Physaloptera</i> sp.	1	0	0
Ascaridae	0	3	0
<i>Toxocara canis</i>	1	0	0
Oxyuridae	1	0	0
<i>Ancylostoma</i> sp.	28	5	6
<i>Molineus</i> sp.	5	1	0
<i>Spirocerca lupi</i>	0	1	0
<i>Paraspidodera uncinata</i>	0	1	0
<i>Pterygodermatides</i> sp.	1	0	0
<i>Strongyloides stercoralis</i>	3	1	0
Taeniidae	49	3	2
<i>Spirometra mansonoides</i>	970	14	2
<i>Hymenolepis diminuta</i>	1	0	13
<i>Hymenolepis nana</i>	0	0	1
Outros cestoides	2	0	0
Outros nematoides	3	0	1
TOTAL	1066	30	23



**Figura 16.** Distribuição dos helmintos encontrados nas espécies de canídeos silvestres monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO.

Em relação ao compartilhamento de helmintos entre os canídeos, *C. thous* foi o canídeo que apresentou o maior número de espécies exclusivas no estudo com 5, *Physaloptera* sp., *Toxocara canis*, *Capillaria hepatica*, Oxyuridae e *Pterygodermatites* sp., seguido por *L. vetulus* com 4, sendo *Prosthenorchis* sp., Ascarididae, *Spirocerca lupi* e *Paraspidodera uncinata*. *Chrysocyon brachyurus* com apenas 1 espécie exclusiva, *Hymenolepis nana*. *Cerdocyon thous* e *L. vetulus* compartilharam 2 helmintos: *Molineus* sp. e *Strongyloides setecolaris*. *Cerdocyon thous* e *C. brachyurus* compartilharam apenas 1 helminto: *H. diminuta*. *Lycalopex vetulus* e *C. brachyurus* não compartilharam nenhuma espécie. *Cerdocyon thous*, *L. vetulus* e *C. brachyurus* compartilharam 3 helmintos: Taeniidae, *S. mansonoides* e *Ancylostoma* sp. (Figura 17).



**Figura 17.** Diagrama de Venn ilustrando o número de helmintos compartilhados entre os canídeos silvestres monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO.

### 6.3. Parâmetros Parasitários

#### 6.3.1. Prevalência

A Tabela 5 apresenta as prevalências de helmintos intestinais (indivíduos infectados com 1 ou mais pela espécie/ número total de indivíduos do estudo) por espécie de canídeos. A prevalência total de infecção por helmintos foi de 68,33 %, com 41 amostras positivas com 1 ou mais helmintos. Em relação a prevalência por espécie de canídeos, 75% dos *Chrysocyon brachyurus* estavam infectados por helmintos, 70,58% dos *Lycalopex vetulus* e 61,11% dos *Cerdocyon thous*.

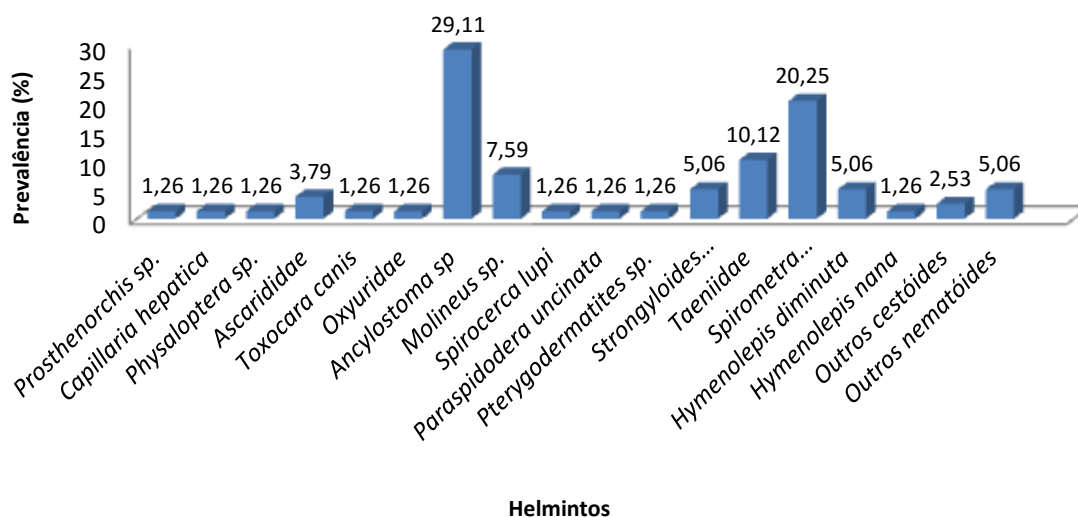
**Tabela 5.** Prevalência de ovos de helmintos intestinais em canídeos silvestres monitorados pelo PCMC, em Cumari - GO.

Amostras	<i>Chrysocyon. brachyurus</i>		<i>Lycalopex vetulus</i>		<i>Cerdocyon thous</i>		Total	
	N	P (%)	N	P (%)	N	P (%)	N	P (%)
Positivas	6	75	11	61,11	24	70,58	<b>41</b>	<b>68,33</b>
Negativas	2	25	7	38,88	10	29,4	<b>19</b>	<b>31,66</b>

Legenda: N - Total de amostras. P(%) - Prevalência da positividade ou da negatividade por espécies de canídeos.

A análise estatística pelo teste de qui-quadrado da comparação das prevalências de helmintos demonstrou não haver diferença significativa entre as 3 espécies de canídeos do estudo (p-valor 0,712, X<sup>2</sup>: 20,678, p-valor exato 0,729, intervalo de confiança de 95%). A comparação da prevalência de *C. thous* com *C. brachyurus* também não apresentou diferença significativa (p-valor 0,804, X<sup>2</sup>: 0,062, p-valor exato: 1, intervalo de confiança de 95%), assim como *C. thous* comparado com *L. vetulus* (p-valor 0,488, X<sup>2</sup>: 0,480, p-valor exato: 0,544, intervalo de confiança de 95%) e *C. brachyurus* comparado a *L. vetulus* (p-valor 0,492, X<sup>2</sup>: 0,472, p-valor exato:0,667, intervalo de confiança de 95%).

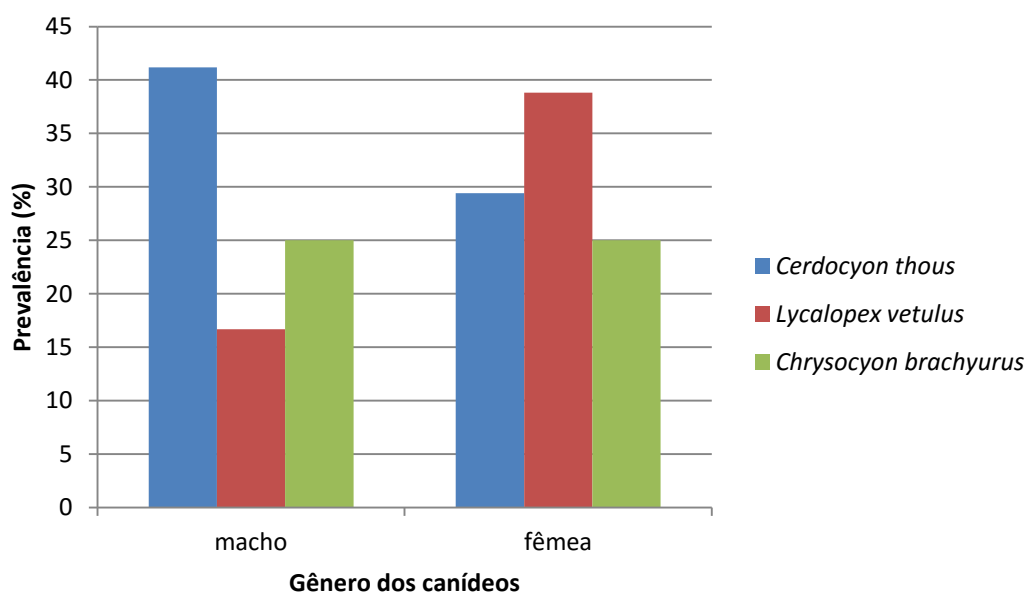
Na figura 18 podemos observar a prevalência de cada grupo de helmintos encontrados em canídeos silvestres monitorados pelo PCMC. *Ancylostoma* sp. apresentou a maior prevalência no estudo com presença em 29,11% das amostras de fezes de canídeos, seguido por *S. mansonioides* com presença em 20,25% das amostras, família Taeniidae em 10,12% das amostras e *Molineus* sp. em 7,59%.



**Figura 18.** Prevalência dos grupos de helmintos encontrado nos canídeos silvestres monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO.

### 6.3.1.1 Prevalência de helmintos nos canídeos silvestres pela variável gênero.

A figura 19 apresenta a prevalência de helmintos nos canídeos silvestres monitorados pelo PCMC pela variável gênero. Observam-se maiores prevalências para o gênero macho (41,17%) na espécie *C. thous*, seguido pelo gênero fêmea (38,8%) na espécie *L. vetulus*. *Chrysocyon brachyurus* apresentou a mesma prevalência tanto para o gênero macho como para a fêmea (25%).



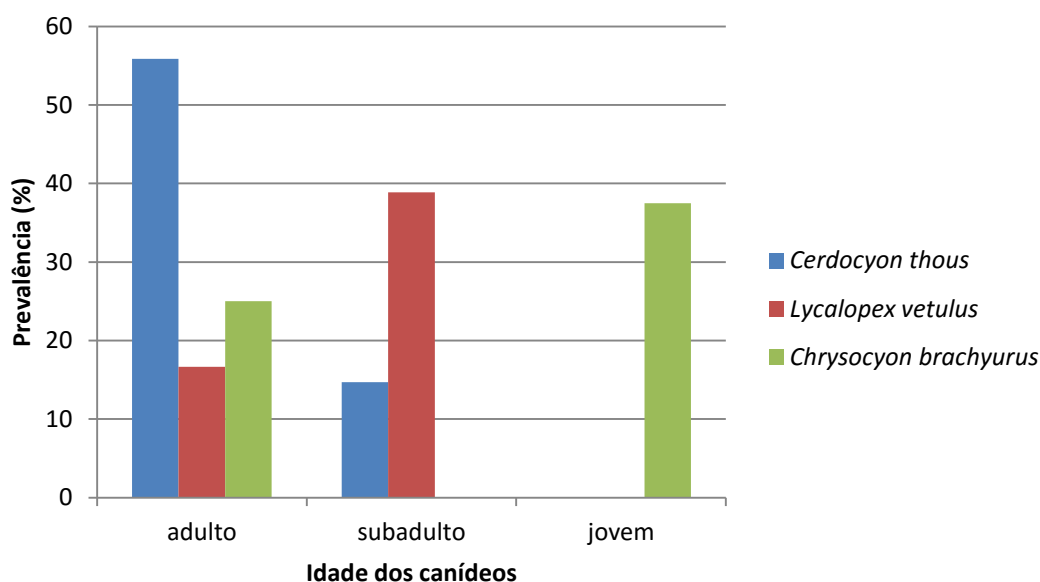
**Figura 19.** Prevalência de helmintos nos canídeos silvestres monitorados pelo PCMC, em Cumari,

GO, pela variável gênero

A análise estatística da prevalência de helmintos nas 3 espécies de canídeos silvestres tendo como variável o gênero dos hospedeiros, apresentou diferença significativa (p valor: 0,0053;  $X^2$ : 10.48,2, intervalo de confiança de 95%).

### 6.3.1.2 Prevalência de helmintos nos canídeos silvestres pela variável idade.

A figura 20 apresenta a prevalência de helmintos nos canídeos silvestres monitorados pelo PCMC pela variável idade. Observam-se maiores prevalências para os adultos (55,88%) na espécie *C. thous*, seguido dos subadultos (38,88%) na espécie *L. vetulus* e jovem (37,5%) na espécie *C. brachyurus*. *Cerdocyon thous* e *L. vetulus* não apresentaram espécies na idade jovem no estudo.



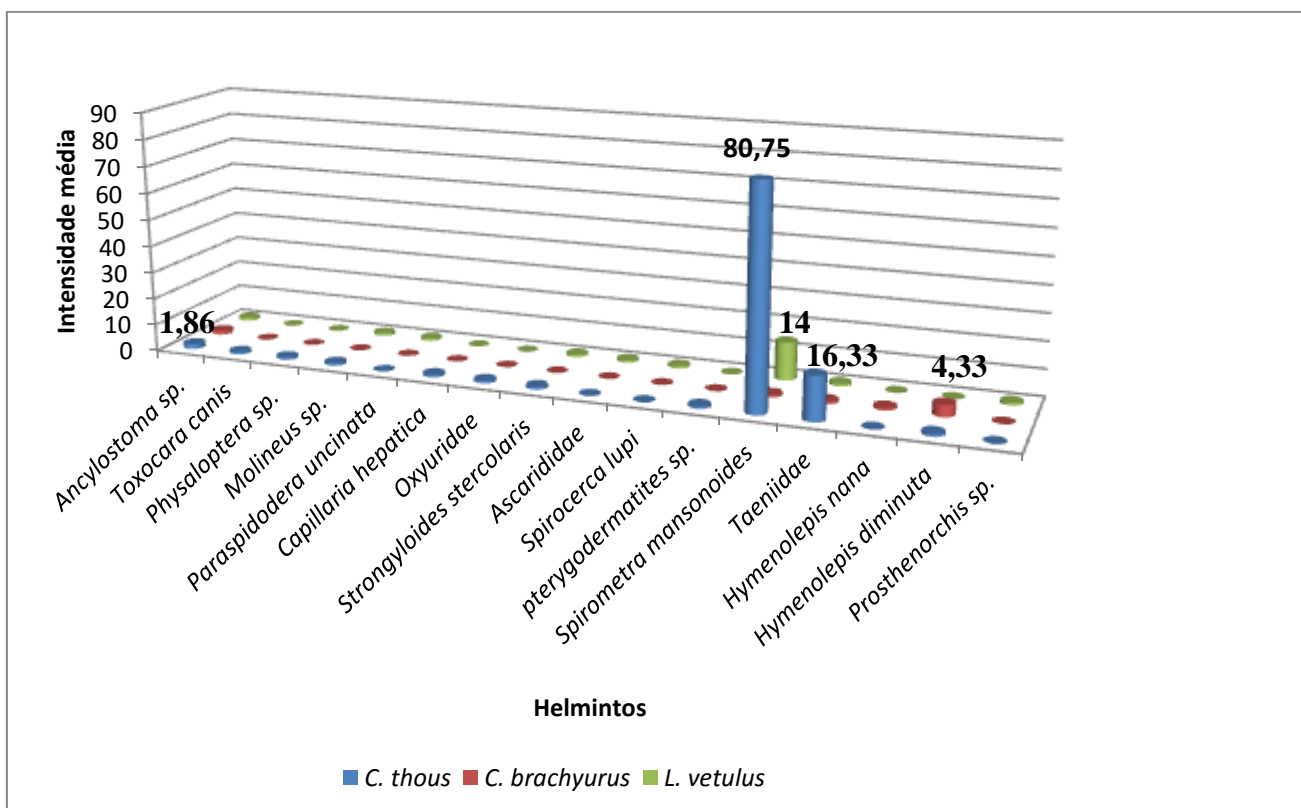
**Figura 20.** Prevalência de helmintos nos canídeos silvestres monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO, pela variável idade.

A análise estatística da prevalência de helmintos nas 3 espécies de canídeos silvestres tendo como variável a idade dos hospedeiros, apresentou diferença significativa (p valor: <0,0001;  $X^2$ : 143.7,4, intervalo de confiança de 95%).

### 6.3.2. Intensidade média

A intensidade média na espécie *C. thous* foi de 2,38 parasitos por hospedeiro, no *L. vetulus* de 1,82 parasitos por hospedeiro e no *C. brachyurus* 2 parasitos por hospedeiro. A análise estatística pelo teste da mediana de Mood da comparação das intensidades de helmintos demonstrou não haver diferença significativa entre as 3 espécies de canídeos do estudo com p(bicaudal) de 0,317.

A intensidade média (número total de parasitos de interesse / número de hospedeiros infectados pelo parasito de interesse) da infecção por helmintos nos canídeos silvestres teve o maior índice para o *C. thous* na infecção por *S. mansonioides* com 80,75 parasitos por hospedeiro e por helmintos da família Taeniidae com 16,33 parasitos por hospedeiro. Na espécie *L. vetulus* a intensidade média de infecção foi de 14 parasitos por *S. mansonioides* e na espécie *C. brachyurus* de 4,33 parasitos por *H. diminuta*. *Cerdocyon thous* apresentou média de 1,86 parasitos por hospedeiro na infecção por *Ancylostoma* sp. (Figura 21).



**Figura 21.** Intensidade média da infecção por helmintos nas 3 espécies de canídeos silvestres monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO.



### 6.3.2.1 Intensidade média de helmintos nos canídeos silvestres pela variável idade

Já em relação a intensidade média pela variável idade nos canídeos silvestres do estudo, foram calculados apenas para os helmintos de maior prevalência no estudo: *Ancylostoma* sp., *S. mansonioides*, família Taeniidae e *H. diminuta*. Na tabela 6, podemos observar que as maiores intensidades médias de infecção ocorreram por *S. mansonioides* no *C. thous* adulto com 80,75 parasitos por hospedeiro e por helmintos da família Taeniidae com 24 parasitos por hospedeiro no *C. thous* subadulto.

**Tabela 6.** Intensidade média dos helmintos de maior prevalência nos canídeos silvestres monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO, segundo a idade.

Canídeos	<i>Spirometra mansonioides</i>			<i>H. diminuta</i>			Taeniidae			<i>Ancylostoma</i> sp.		
	Jov.	Sub.	Adult.	Jov.	Sub.	Adult.	Jov.	Sub.	Adult.	Jov.	Sub.	Adult.
<i>Cerdocyon thous</i>	-	1	80,75	-	-	1	-	24	12,5	-	1	2,08
<i>Lycalopex vetulus</i>	-	14	-	-	-	-	-	1	1	-	1,5	1
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	1	-	-	5	-	4	-	-	1	-	1	3

Legenda: Jov: Jovem, Sub: Subadulto e Adult: Adulto.

### 6.3.2.2 Intensidade média de helmintos nos canídeos silvestres pela variável gênero

Já em relação a intensidade média pela variável idade nos canídeos silvestres do estudo, foram calculados apenas para os helmintos de maior prevalência no estudo: *Ancylostoma* sp., *S. mansonioides*, família Taeniidae e *H. diminuta*. Na tabela 7, podemos observar que as maiores intensidades médias ocorreram por *Spirometra mansonioides* no *C. thous* fêmea, com 129,16 parasitos por hospedeiro, seguido novamente por *S. mansonioides* no *C. thous* macho com 27,85 parasitos por hospedeiro e por Tenídeos com 24 parasitos por hospedeiro no *C. thous* fêmea. A intensidade média de infecção por *H. diminuta* no *C. brachyurus* fêmea obteve média de 6 parasitos por hospedeiro.

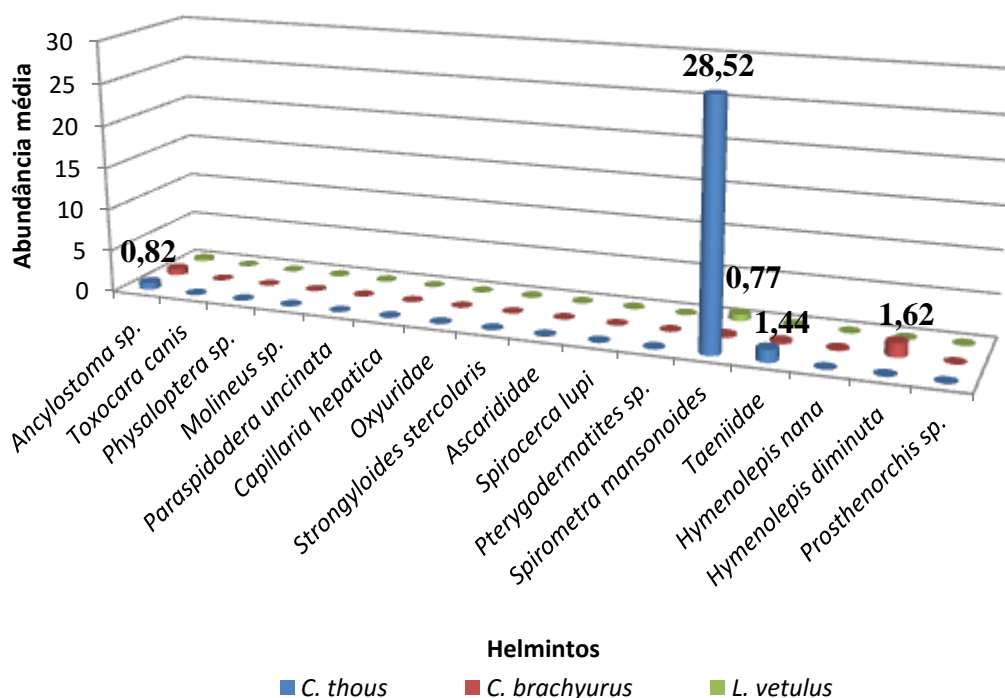
**Tabela 7.** Intensidade média dos helmintos de maior prevalência nos canídeos silvestres monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO, segundo o gênero.

Canídeos	<i>Spirometra mansonioides</i>		<i>H. diminuta</i>		Taeniidae		<i>Ancylostoma</i> sp.	
	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea
<i>Cerdocyon thous</i>	27,85	129,16	-	1	1	24	2,3	1
<i>Lycalopex vetulus</i>	-	14	-	-	1	1	1	1
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	-	1	1	6	-	1	1	1,66

### 6.3.3. Abundância média

A abundância média na espécie *C. thous* foi de 1,68 parasitos por hospedeiro, no *L. vetulus* de 1,11 parasitos por hospedeiro e no *C. brachyurus* 1,5 parasitos por hospedeiro. A análise estatística da comparação das abundâncias médias de helmintos pelo teste de hipóteses Bootstrap não apresentou diferença significativa. A comparação da abundância média entre *C. thous* e *C. brachyurus* teve p-valor bootstrap (bicaudal) de 0,7180, já entre *C. brachyurus* e *L. vetulus* teve p-valor bootstrap (bicaudal) de 0,4365 e entre *C. thous* e *L. vetulus* p-valor bootstrap (bicaudal) de 0,1235.

A abundância média (número total de parasitos de interesse / número de hospedeiros examinados) da infecção por helmintos nos canídeos silvestres teve a maior frequência por *S. mansonioides* no *C. thous* com 28,52 parasitos por hospedeiro. Na espécie *C. brachyurus*, o helminto *H. diminuta* apresentou intensidade média de 1,62 parasitos por hospedeiro. No *C. thous* a abundância média de infecção por helmintos pertencentes a família Taeniidae foi de 1,44 parasitos por hospedeiro e por *Ancylostoma* sp. de 0,82 parasitos por hospedeiros (Figura 22).



**Figura 22.** Abundância da infecção por helmintos nos canídeos silvestres monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO.

### 6.3.3.1 Abundância média de helmintos nos canídeos silvestres pela variável idade

Em relação a abundância média da infecção (Tabela 8), novamente o maior valor ocorreram por *S. mansonioides* no *C. thous* adulto com 28,5 parasitos por hospedeiro e no *L. vetulus* com 0,77 parasitos por hospedeiro no *L. vetulus* subadulto.

**Tabela 8.** Abundância média da infecção dos helmintos de maior prevalência nos canídeos multiparasitados monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO, segundo a idade.

Canídeos	<i>Spirometra mansonioides</i>			<i>H. diminuta</i>			Taeniidae			<i>Ancylostoma</i> sp.		
	Jov.	Sub.	Adult.	Jov.	Sub.	Adult.	Jov.	Sub.	Adult.	Jov.	Sub.	Adult.
<i>Cerdocyon thous</i>	0	0,029	28,5	0	0,70	0,73	0	0	0,029	0	0,088	0,73
<i>Lycalopex vetulus</i>	0	0,77	0	0	0,11	0,055	0	0	0	0	0,16	0,11
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	0,125	0	0	0	0	0,125	0,625	0	1	0	0,375	0,375

Legenda: Jov: Jovem, Sub: Subadulto e Adult: Adulto.

### 6.3.3.2 Abundância média de helmintos nos canídeos silvestres pela variável gênero

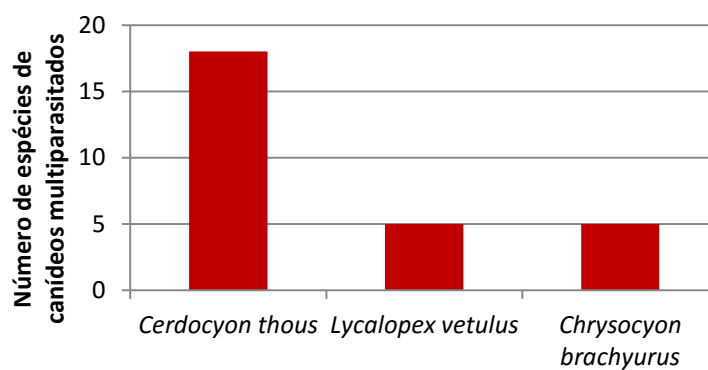
Já em relação a intensidade média pela variável idade nos canídeos silvestres do estudo, foram calculados apenas para os helmintos de maior prevalência no estudo: *Ancylostoma* sp., *S. mansonioides*, família Taeniidae e *H. diminuta*. Na tabela 9, podemos observar que as maiores intensidades médias ocorreram por *Spirometra mansonioides* no *C. thous* fêmea, com 22,79 parasitos por hospedeiro, seguido novamente por *S. mansonioides* no *C. thous* macho com 5,73 parasitos por hospedeiro e por Tenídeos com 1,41 parasitos por hospedeiro no *C. thous* fêmea. A intensidade média de infecção por *H. diminuta* no *C. brachyurus* fêmea obteve média de 1,5 parasitos por hospedeiro.

**Tabela 9.** Abundância média dos helmintos de maior prevalência nos canídeos silvestres monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO, segundo o gênero.

Canídeos	<i>Spirometra mansonioides</i>		<i>H. diminuta</i>		Taeniidae		<i>Ancylostoma</i> sp.	
	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea
<i>Cerdocyon thous</i>	5,73	22,79	0	0,029	0,02	1,41	0,67	0,14
<i>Lycalopex vetulus</i>	0	0,77	0	0	0,055	0,11	0,05	0,16
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	0	0,125	0,125	1,5	0,125	0	0,125	0,625

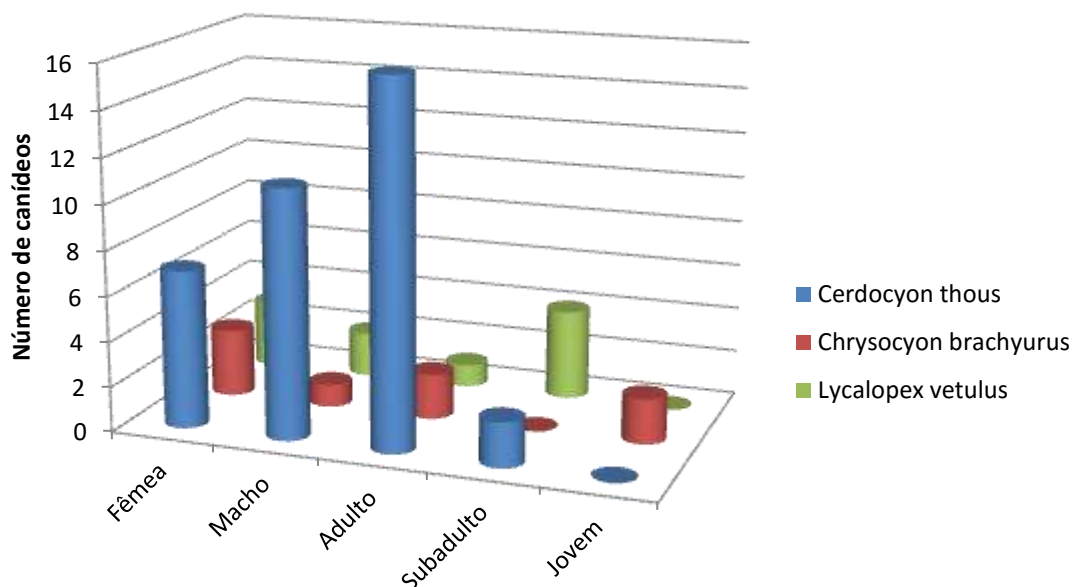
### 6.3.4. Características dos canídeos silvestres multiparasitados do estudo

A presença de multiparasitismo por helmintos nos canídeos silvestres foi analisada no estudo. Na figura 23, observa-se que a espécie *C. thous* apresentou 18 canídeos multiparasitados, seguido por *L. vetulus* com 5 e *C. brachyurus* com 5 helmintos.



**Figura 23.** Número de espécies de canídeos multiparasitados monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO.

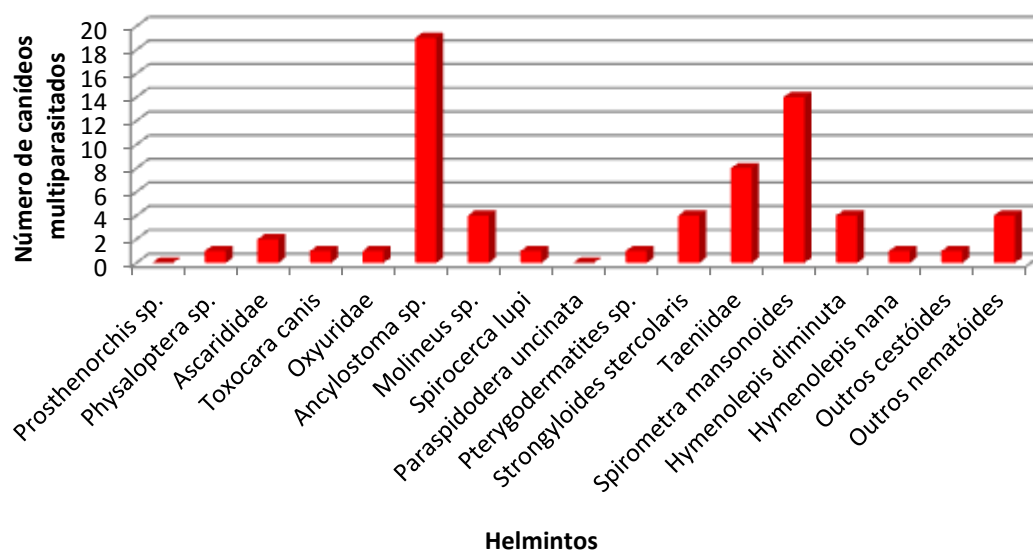
Dos 28 canídeos multiparasitados, 14 eram do gênero masculino, sendo 11 de *C. thous*, 2 de *L. vetulus* e 1 de *C. brachyurus* mostraram multiparasitismo de helmintos, enquanto que 13 fêmeas, sendo 7 *C. thous*, 3 *L. vetulus* e 3 *C. brachyurus* estavam co-infectados. Em relação a idade, 19 canídeos multiparasitados eram adultos, sendo 16 de *Ce. thous*, 1 de *L. vetulus* e 2 de *Ch. brachyurus*, 6 subadultos, 2 *Ce. thous*, 4 *L. vetulus* e nenhum *Ch. brachyurus* e apenas 2 eram jovens da espécie *Ch. brachyurus*. Não foi possível a identificação do gênero e da idade de uma amostra fecal de lobo-guará encontrada no solo (Figura 24).



Gênero e faixa etária dos canídeos multiparasitados do estudo

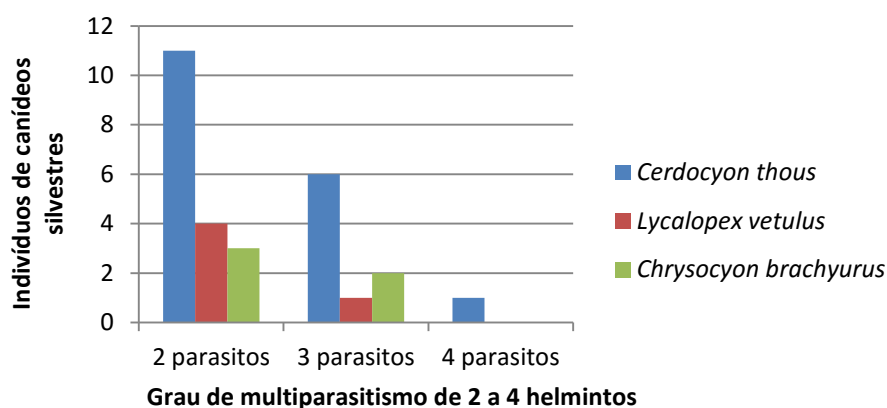
**Figura 24.** Distribuição dos canídeos multiparasitados monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO, conforme a idade e o gênero.

Na figura abaixo podemos observar a distribuição dos helmintos mais presentes nos canídeos multiparasitados. *Ancylostoma* sp. (n =19) é o mais presente nas amostras, seguido por *S. mansonioides* (n=14) e por Taeniidae (n=8). Apenas *Paraspidodera uncinata* e *Prosthenorchis* sp. não foram encontradas em canídeos multiparasitados (Figura 25).



**Figura 25.** Distribuição dos helmintos em canídeos multiparasitados monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO.

O canídeo *C. thous* teve o maior número de associações de helmintos entre 2 parasitos (11 amostras), 3 parasitos (6 amostras) e 4 parasitos (1 amostra). O *L. vetulus* teve 4 amostras com associação entre 2 parasitos e 1 amostra com a associação entre 3 parasitos. *Chrysocyon brachyurus* teve 3 amostras com associação entre 2 parasitos e 2 amostras com associação entre 3 parasitos (Figura 26).



**Figura 26.** Multiparasitismo de 2- 4 helmintos por indivíduo por espécie de canídeos silvestres monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO.

Como podemos observar na Tabela 10, a associação de *Spirometra mansonioides* e *Ancylostoma* sp. ocorreu em 4 amostras, sendo em 3 de *C. thous* e 1 de *C. brachyurus*, a associação de Taeniidae e *S. mansonioides* ocorreu em 4 amostras, sendo 2 no *C. thous* e 1 no *C. brachyurus* e no *L. vetulus*. Taeniidae e *Ancylostoma* sp ocorreu em 2 amostras, sendo 1 no *C. thous* e 1 no *L. vetulus*.

**Tabela 10.** Associações de multiparasitismo de 2 helmintos por espécie de canídeos monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO.

Associações de helmintos	<i>C. thous</i>	<i>L. vetulus</i>	<i>C. brachyurus</i>	TOTAL
<i>Spirometra mansonioides</i> e <i>Ancylostoma</i> sp.	3	0	1	4
Taeniidae e <i>Spirometra mansonioides</i>	2	1	1	4
Taeniidae e <i>Ancylostoma</i> sp.	1	1	0	2
<i>Ancylostoma</i> sp. e <i>Molineus</i> sp.	1	0	0	1
<i>Pterygodermatites</i> sp. e <i>Ancylostoma</i> sp.	1	0	0	1
<i>Spirometra mansonioides</i> e <i>Capillaria hepatica</i>	1	0	0	1
Oxyuridae e <i>Ancylostoma</i> sp.	1	0	0	1

<i>Physaloptera</i> sp. e <i>Ancylostoma</i> sp.	1	0	0	1
Taeniidae e <i>Strongyloides stercolaris</i>	0	1	0	1
<i>Ancylostoma</i> sp. e Ascarididae	0	1	0	1
<i>Hymenolepis diminuta</i> e <i>Taenia</i> sp.	0	0	1	1

Já na tabela 11 referente as associações de 3 parasitos por espécie de canídeo todas apareceram apenas em 1 amostra cada.

**Tabela 11.** Associações de multiparasitismo de 3 helmintos por espécie de canídeos monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO.

Associações de helmintos	<i>C. thous</i>	<i>L. vetulus</i>	<i>C. brachyurus</i>	Total
<i>Spirometra mansonioides</i> , <i>Ancylostoma</i> sp. e <i>Toxocara canis</i>	1	0	0	1
<i>Spirometra mansonioides</i> , <i>Strongyloides stercolaris</i> e <i>Molineus</i> sp.	1	0	0	1
<i>Hymenolepis diminuta</i> , <i>Spirometra mansonioides</i> e <i>Ancylostoma</i> sp.	1	0	0	1
<i>Molineus</i> sp., outros cestoides e outros nematoides	1	0	0	1
<i>Ancylostoma</i> sp., <i>Strongyloides stercolaris</i> e nematoides	1	0	0	1
<i>Ancylostoma</i> sp., <i>Spirometra mansonioides</i> e nematoides	1	0	0	1
<i>Ancylostoma</i> sp., <i>Spirocerca Lupi</i> e Ascarididae	0	1	0	1
<i>Hymenolepis diminuta</i> , <i>Hymenolepis nana</i> e <i>Ancylostoma</i> sp.	0	0	1	1
<i>Ancylostoma</i> sp., <i>Hymenolepis diminuta</i> e outros nematoides	0	0	1	1

Em relação as associações de 4 parasitos, ocorreu apenas em *C. thous* com a associação *S. mansonioides*, *Ancylostoma* sp., *Molineus* sp. e *Strongyloides stercolaris*.

#### 6.3.4.5. Parâmetros parasitários nos canídeos multiparasitados

##### 6.3.4.5. Prevalência em canídeos multiparasitados

Em relação a prevalência de canídeos silvestres multiparasitados (número total de canídeos multiparasitados / número total de canídeos no estudo), *C. brachyurus* mostrou 62,5%, *C. thous*, 52,94% e *L. vetulus* 27,77% (Tabela 12).

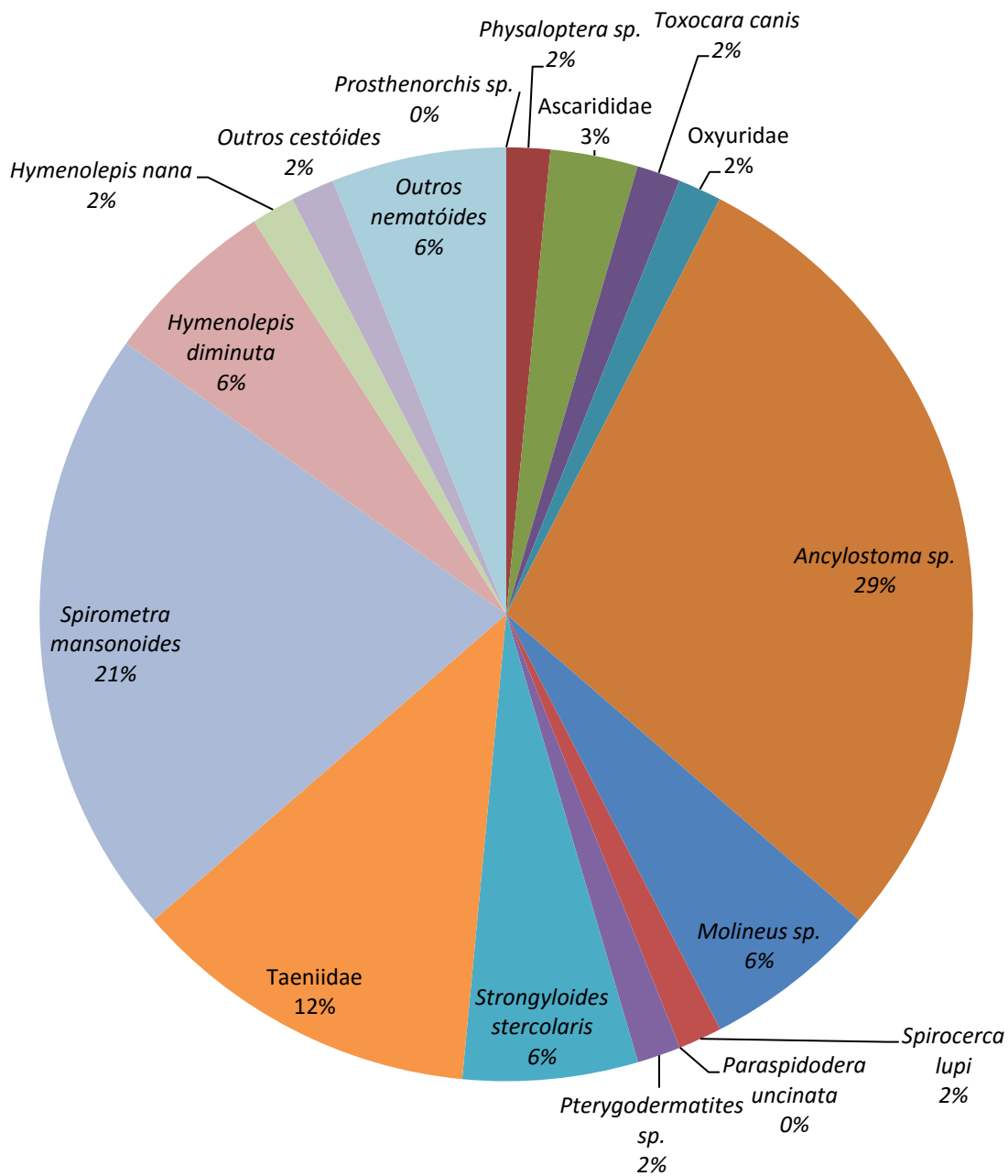
**Tabela 12.** Prevalência de multiparasitismo por helmintos em canídeos silvestres monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO.

<b>CANÍDEOS SILVESTRES</b>	<b>NÚMERO TOTAL DE CANÍDEOS NO ESTUDO</b>	<b>NÚMERO TOTAL DE CANÍDEOS MULTIPARASITADOS</b>	<b>P (%)</b>
<i>C. brachyurus</i>	8	5	62,5%
<i>L. vetulus</i>	18	5	27,77%
<i>C. thous</i>	34	18	52,94%

Em relação a prevalência dos helmintos nos canídeos multiparasitados, a espécie *Ancylostoma* sp. obteve a maior frequência com 29%, seguido pela espécie *S. mansonoides* com 21% e dos helmintos pertencentes a família Taeniidae com 12% (Figura 27).



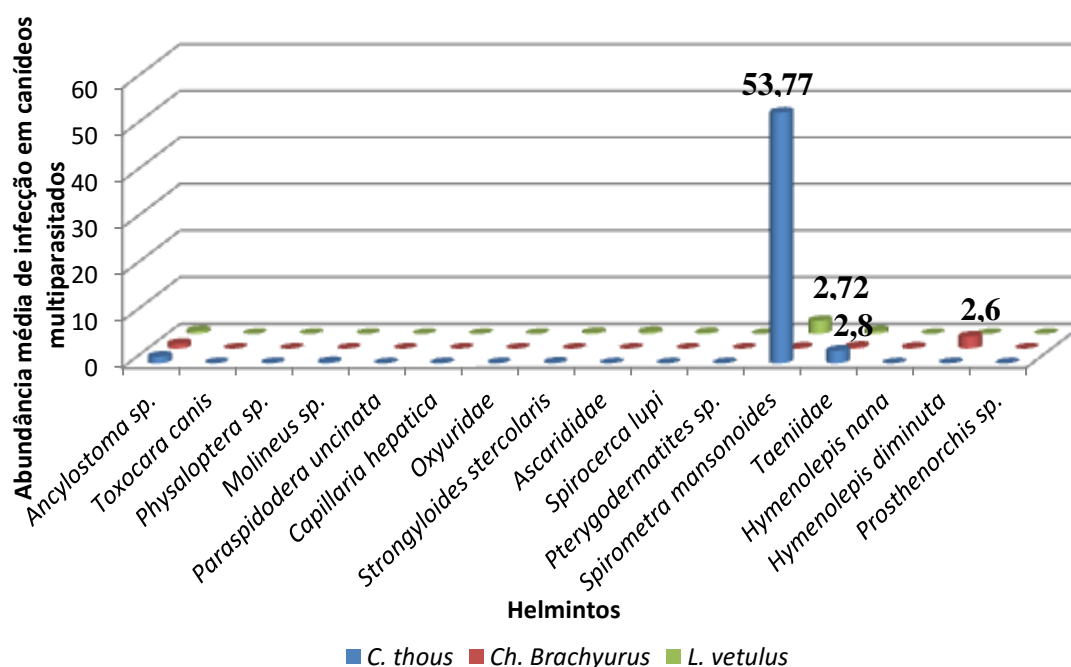
## Prevalência



**Figura 27.** Prevalência dos helmintos encontradas nos canídeos silvestres multiparasitados monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO.

### 6.3.4.5.2 Abundância média em canídeos multiparasitados

A abundância média (número total de parasitos de interesse nos canídeos multiparasitados / número de hospedeiros multiparasitados) da infecção nos canídeos multiparasitados teve os maiores valores por *S. mansonioides* em *C. thous* com 53,77 parasitos por hospedeiro e no *L. vetulus* com 2,8 parasitos por hospedeiros. No *C. thous* a abundância média de infecção por helmintos pertencentes a família Taeniidae foi de 2,72 parasitos por hospedeiro e no *C. brachyurus* por *H. diminuta* de 2,6 parasitos por hospedeiro (Figura 28).

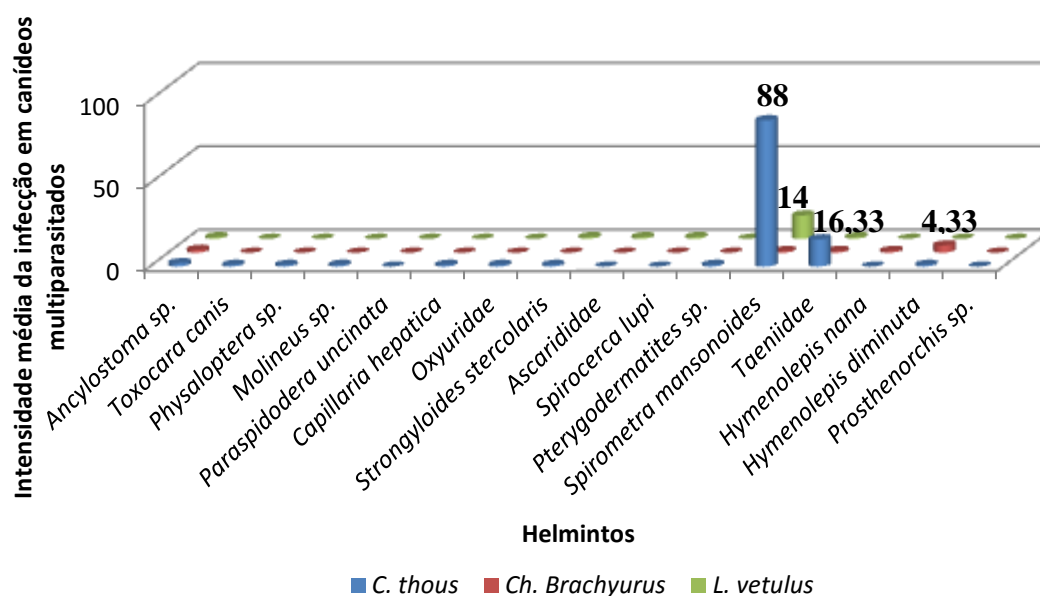


**Figura 28.** Abundância média da infecção por helmintos nos canídeos silvestres multiparasitados monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO.

### 6.3.4.5.3 Intensidade média em canídeos multiparasitados

A intensidade média (número total de parasitos de interesse nos canídeos multiparasitados / número de hospedeiros multiparasitados infectados pelo parasito de interesse) da infecção nos canídeos multiparasitados teve os maiores valores por *S. mansonioides* no *Ce. thous* com 88 parasitos por hospedeiro e por helmintos pertencentes a família Taeniidae com 16,33 parasitos por hospedeiro, seguido da espécie *L. vetulus* por *S.*

*mansonoides* com intensidade média de infecção de 14 parasitos por hospedeiro. Na espécie *Ch. brachyurus* o helminto *H. diminuta* obteve a maior média de infecção com 4,33 parasitos por hospedeiros (Figura 29).



**Figura 29.** Intensidade média da infecção por helmintos nos canídeos silvestres multiparasitados monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO.

#### 6.4. Helmintos de importância zoonótica

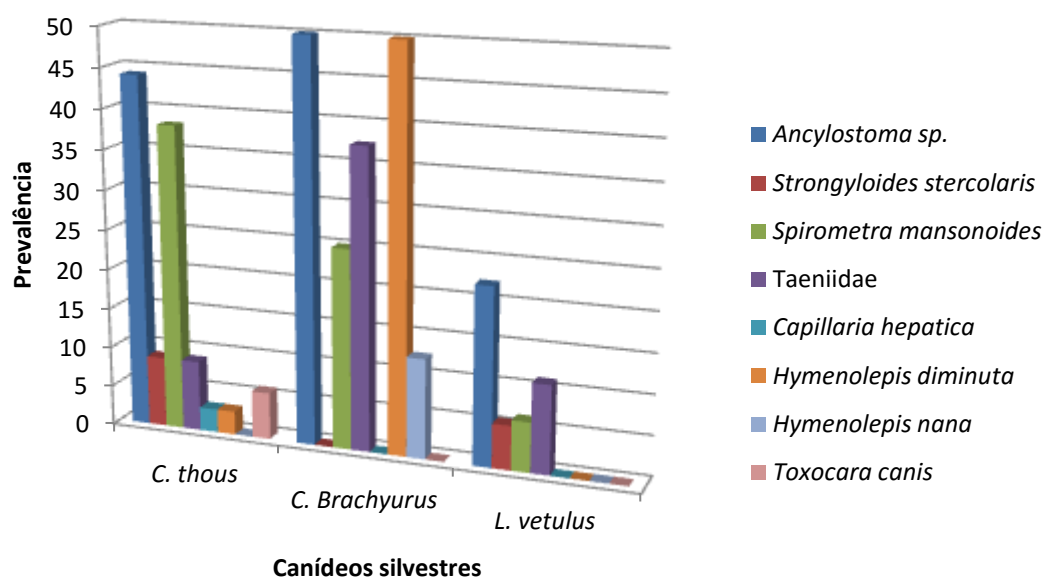
Foram identificados 8 helmintos de importância zoonótica, com implicações para a Saúde Pública (Tabela 13). O helminto *Ancylostoma* sp. estava presente em 23 amostras, seguido por *Spirometra mansonoides* em 16 amostras e helmintos pertencentes a família Taeniidae em 8 amostras. *Cerdocyon thous* apresentou o maior número de espécies de importância zoonótica com 7, seguido por *C. brachyurus* com 5 e *L. vetulus* com 4 (Tabela 13).

**Tabela 13.** Helminhos de importância para a Saúde Pública e suas doenças associadas, identificados em cães monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO, Brasil.

Helminhos	HOSPEDEIRO						TOTAL	Doenças associadas
	<i>Cerdocyon thous</i> (n=34)		<i>Chrysocyon brachyurus</i> (n=8)		<i>Lycalopex vetulus</i> (n=18)			
	FA (N)	FR (%)	FA (N)	FR (%)	FA (N)	FR(%)	FA (N)	
<i>Ancylostoma</i> sp.	15	44,11	4	50	4	22,22	23	Ancilostomíase e larva <i>migrans</i> cutânea
<i>Strongyloides</i> sp.	3	8,82	0	0	1	5,55	4	Estrongiloidíase
<i>Spirometra mansonoides</i>	13	38,23	2	25	1	6,25	16	Esparganose
<i>Capillaria hepatica</i>	1	2,94	0	0	0	0	1	Capilaríase hepática
Taenídeo	3	8,82	3	37,5	2	11,11	8	Equinococose e cisticercose
<i>Hymenolepis diminuta</i>	1	2,94	4	50	0	0	5	himenolepíase
<i>Hymenolepis nana</i>	0	0	1	12,5	0	0	1	
<i>Toxocara canis</i>	2	5,88	0	0	0	0	2	Larva <i>migrans</i> visceral

Legenda: FA (N): Frequência absoluta de amostras com a espécie. FR (%): Frequência relativa de amostras com a espécie.

Podemos observar na figura 30, a prevalência dos helmintos de importância médica nos cães do estudo. No *C. thous* o helminto de maior prevalência foi o *Ancylostoma* sp. (44,11%), seguido pelo *S. mansonoides* (38,23%). No *C. brachyurus* os helmintos *Ancylostoma* sp. e *H. diminuta* apresentaram a mesma prevalência (50%) e por fim, no *L. vetulus* a maior prevalência ocorreu pelo helminto *Ancylostoma* sp. (22,22%), seguido pelos Tenídeos (11,11%).

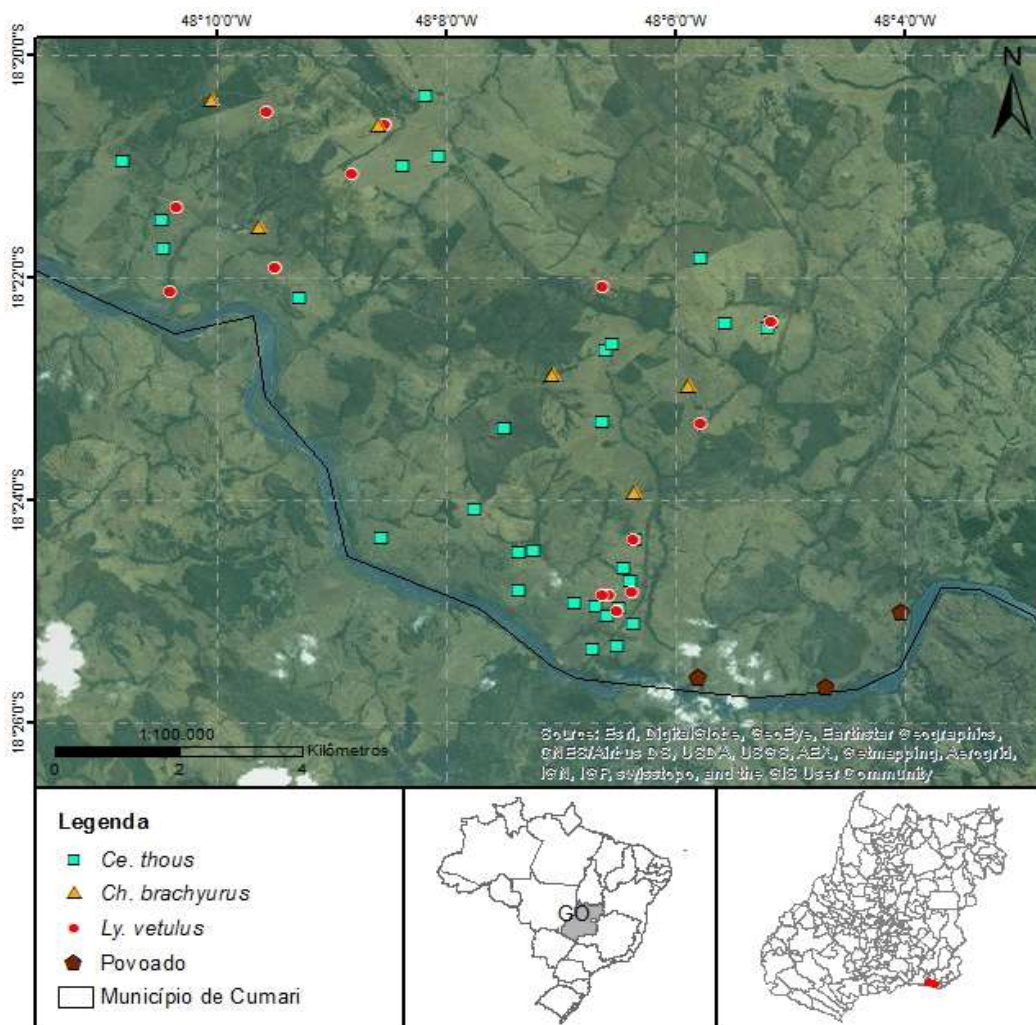


**Figura 30.** Espécies de helmintos de importância médica encontrado nos canídeos monitorados pelo PCMC, em Cumari, GO.

A análise da distribuição das espécies de helmintos de importância médica nos canídeos silvestres do estudo não obteve diferença significativa com p valor de 0,1466;  $X^2$ : 17.84,12, no intervalo de confiança de 95%.

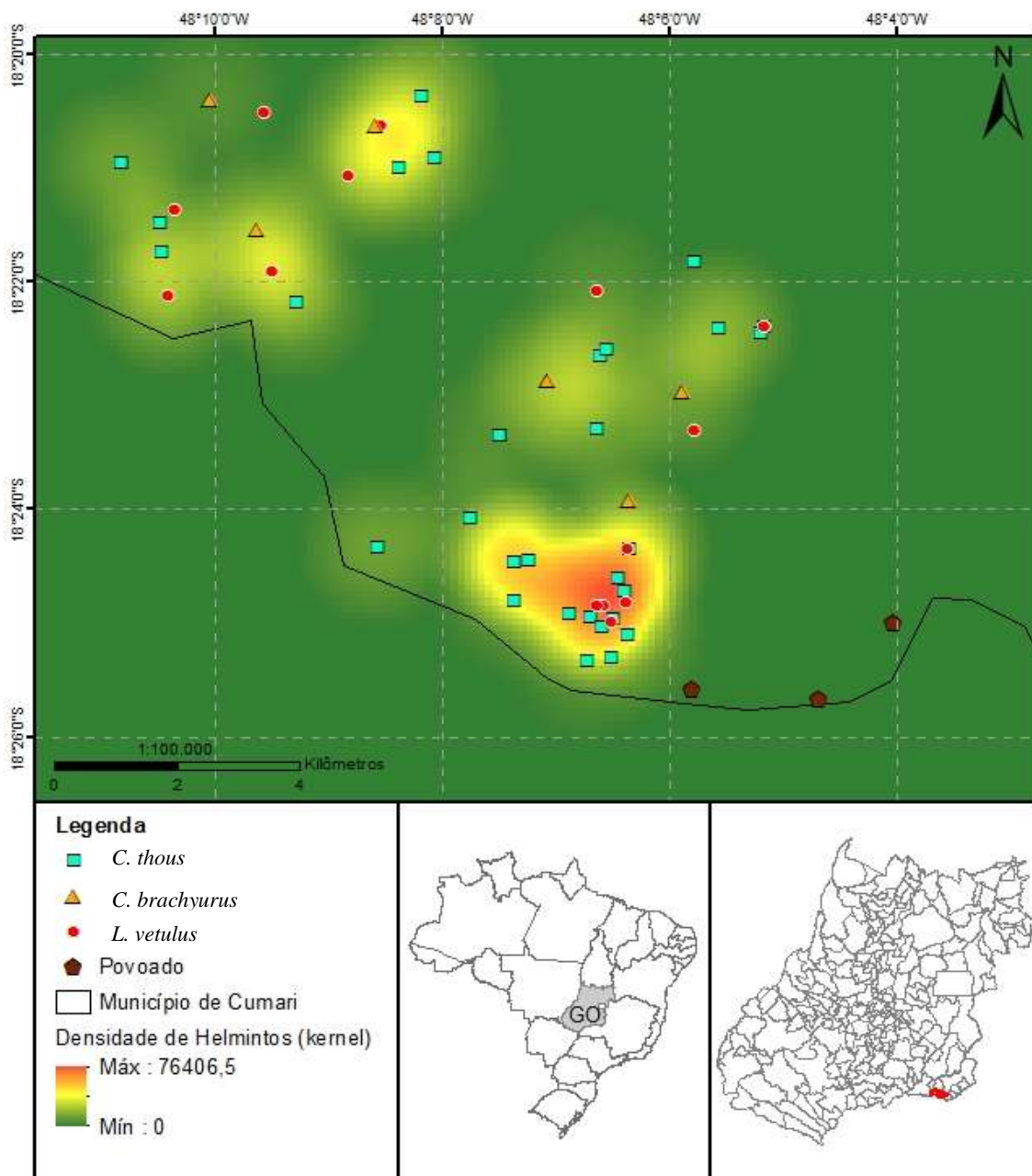
### 6.5. Análise espacial da distribuição de helmintos em canídeos silvestres monitorados pelo PCMC

Na figura 31 é apresentado o mapa da distribuição das 3 espécies de canídeos monitorados pelo PCMC na região de Cumari (GO). A região em destaque, conhecida como Limoeiro é constituído de fazendas de gado cobertas por pastos (*Brachiaria sp.*) e pequenas manchas de vegetação original (Lemos, 2007). Ecologicamente representa um ecótono do domínio Cerrado com intrusões de Mata Atlântica, principalmente nas calhas dos Rios Paranaíba e Araguari (Lemos, 2007). Como podemos observar, existe uma ampla distribuição dos canídeos na área de estudo, com sobreposição e compartilhamento de áreas em toda a extensão, com aglomerados próximo ao Rio Parnaíba e aos ranchos de pescadores (Povoado), principalmente entre as espécies *C. thous* e *L. vetulus*.



**Figura 31.** Mapa da distribuição espacial dos canídeos silvestres monitorados pelo PCMC.

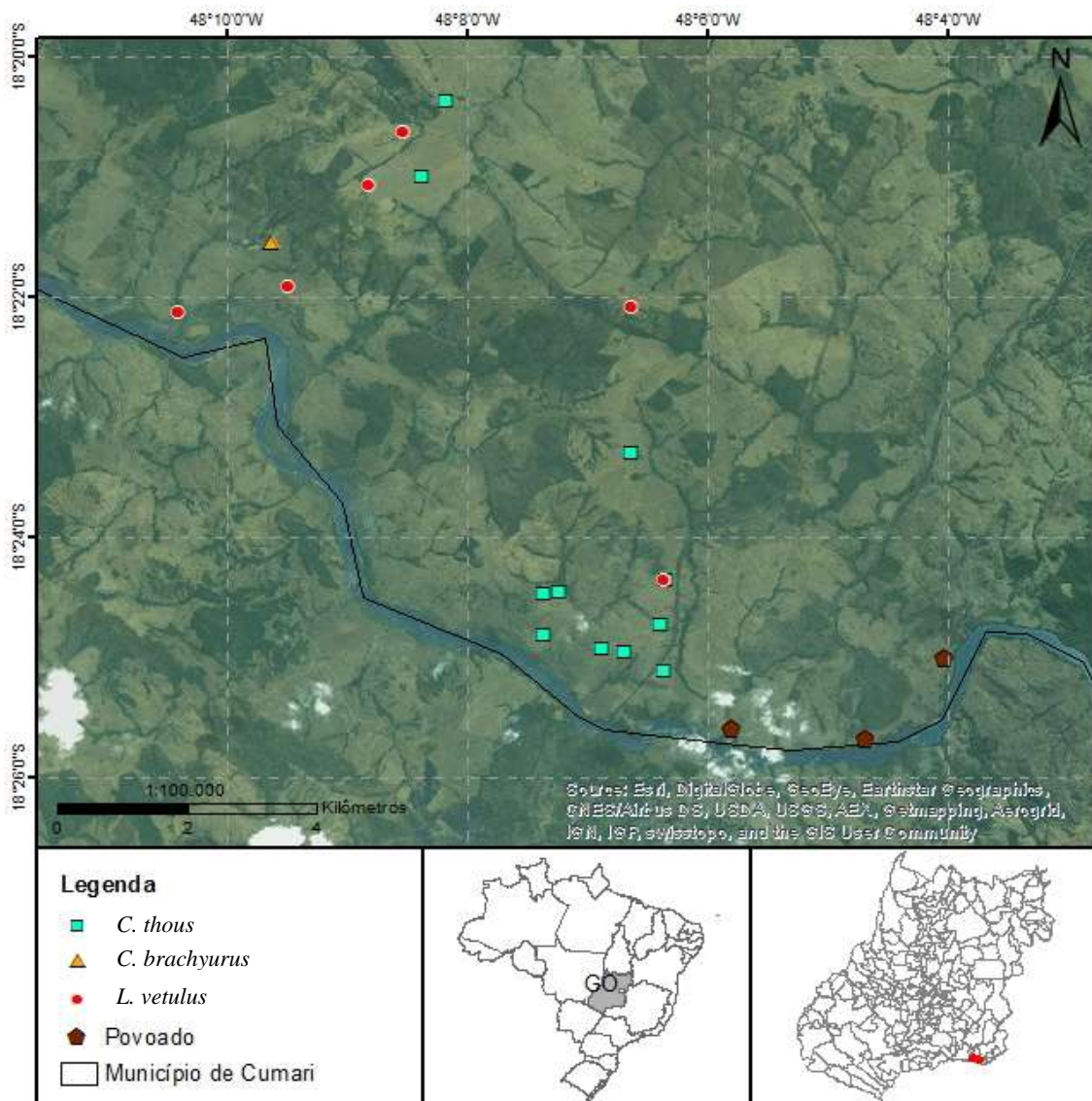
Na figura 32, podemos observar o mapa de densidade de helmintos em geral pelo parâmetro de diversidade de helmintos identificados. As regiões de maior densidade foram determinadas por meio do estimador de intensidade de Kernel, mostrando as áreas de maior densidade de helmintos em tons de vermelho e amarelo. Duas áreas principais de concentração de helmintos nos canídeos silvestres foram identificadas, a primeira de maior densidade e situada próximo ao rio Parnaíba e ao povoado ou rancho de pescadores mais ao oeste. Nesta área podemos observar a participação de somente 2 espécies de canídeos *C. thous* e *L. vetulus* com uma alta sobreposição. A segunda área com menor densidade e localizada mais ao norte do mapa, mais pulverizada e com a participação isolada das 3 espécies de canídeos. Grande parte da área de estudo encontra-se com intensidade baixa de helmintos em canídeos silvestres.



**Figura 32.** Mapa de Kernel com a distribuição espacial da densidade de helmintos nos canídeos silvestres monitorados pelo PCMC.

A figura 33, apresenta a distribuição espacial dos helmintos envolvidos somente no ciclo enzoótico em canídeos silvestres monitorados pelo PCMC. Podemos observar um menor número de canídeos distribuído pelo mapa, com um aglomerado situado próximo ao rio Parnaíba e ao povoado ou rancho de pescadores mais ao oeste, a área principal na distribuição total de helmintos e canídeos já citada. Entretanto esta apresenta um número muito menor de animais e majoritariamente da espécie *C. thous*. A área ao noroeste do mapa com somente 7 hospedeiros, tem uma participação majoritária de *L. vetulus*.

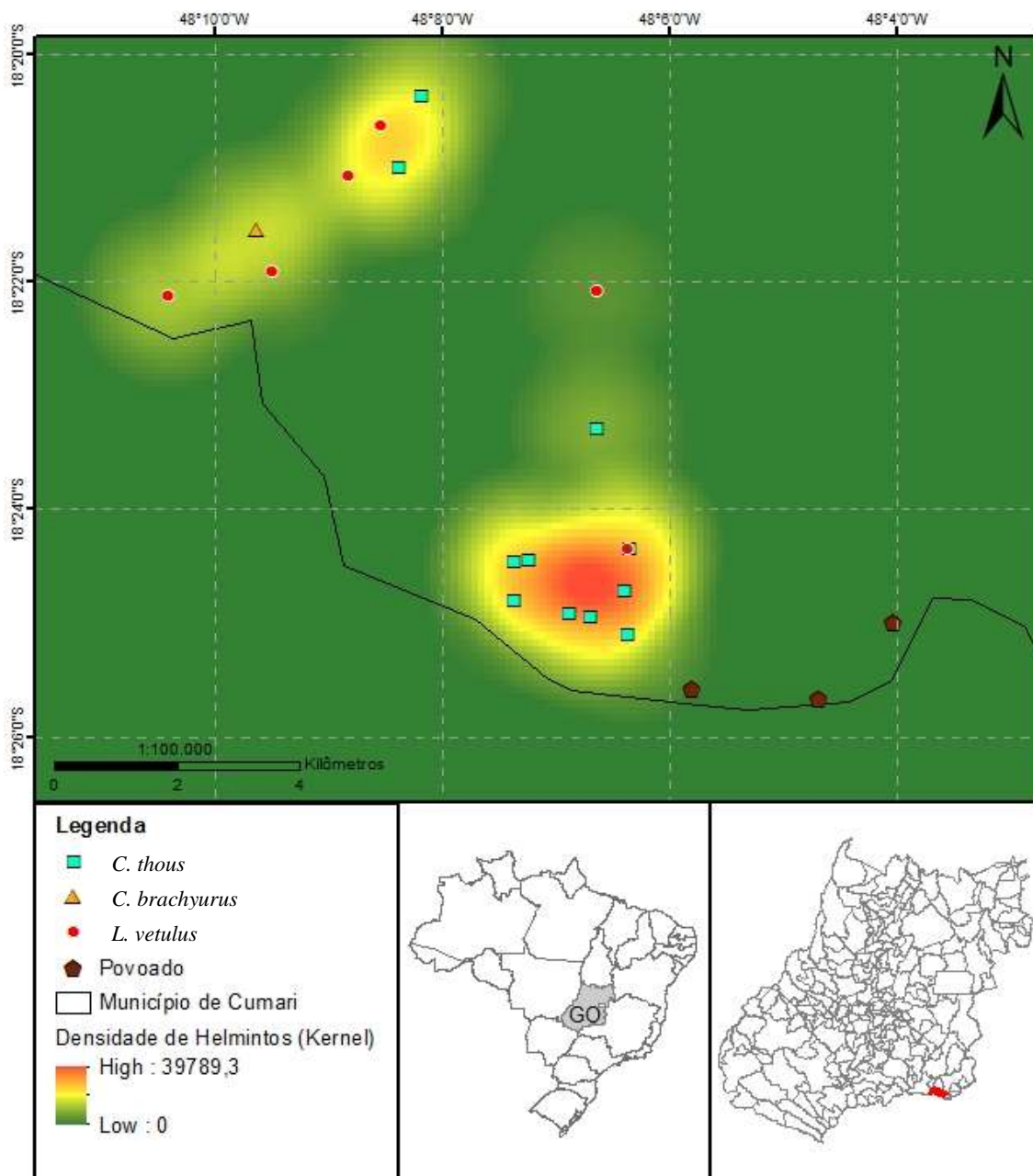




**Figura 33.** Mapa da distribuição espacial dos helmintos enzoóticos em canídeos silvestres monitorados pelo PCMC.

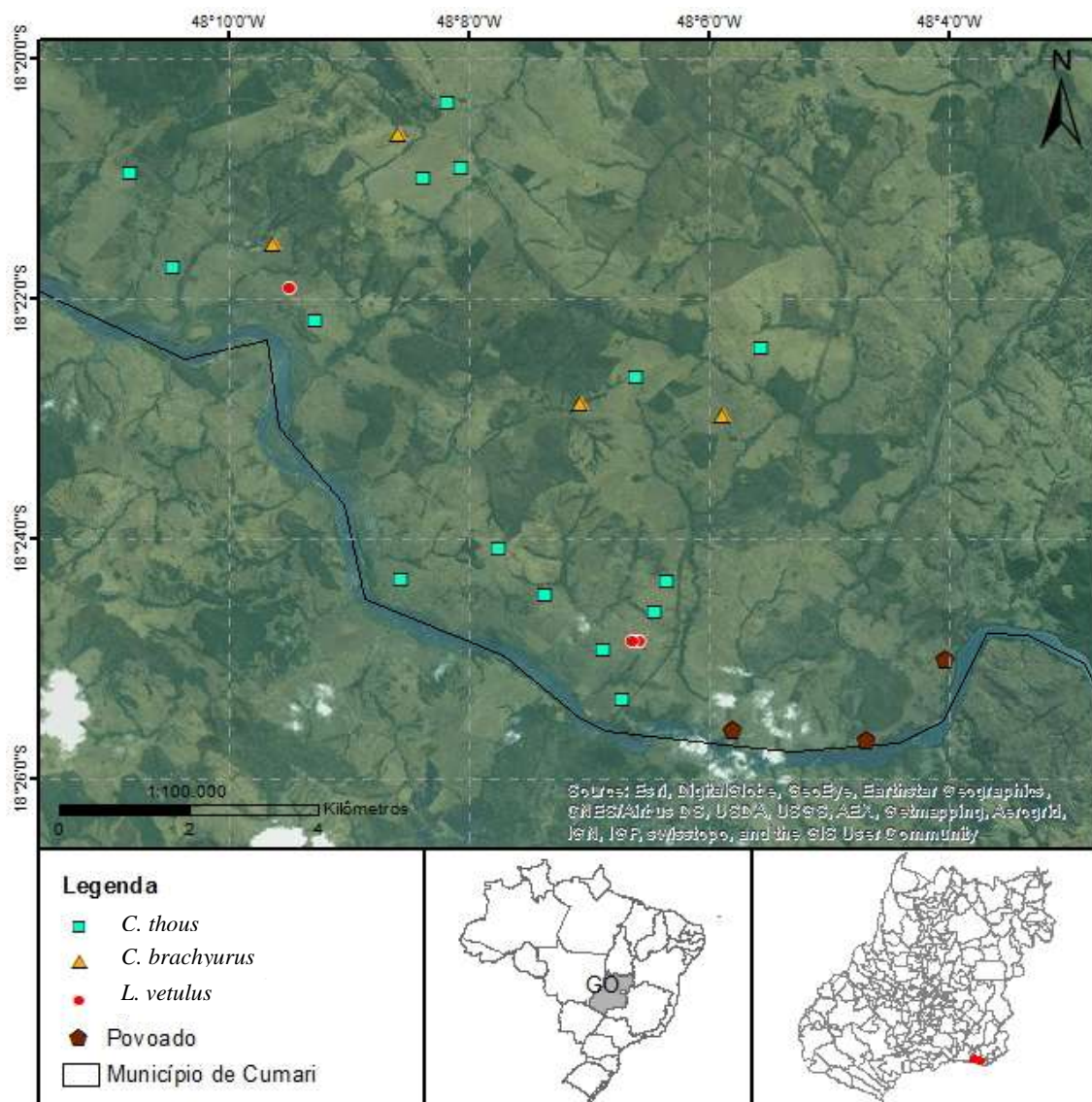
Na análise de densidade de helmintos enzoóticos em canídeos silvestres por meio do estimador de intensidade de Kernel, 3 áreas de concentração podem ser observadas (Figura 34). A primeira de alta densidade de helmintos e com presença quase que exclusiva da espécie *C. thous*, a segunda menos densa e ao noroeste do mapa, com poucos animais de *C. thous* e *L. vetulus* e a terceira com intensidade baixa, um pouco abaixo da segunda com presença de apenas 3 animais da espécie *C. brachyurus* e *L. vetulus*. Chama atenção nesta análise uma alta densidade de helmintos enzoóticos, maior que a dos helmintos em geral, mas com poucos hospedeiros responsáveis por esta distribuição.





**Figura 34.** Mapa de Kernel com a distribuição espacial da densidade de helmintos enzoóticos nos canídeos silvestres monitorados pelo PCMC.

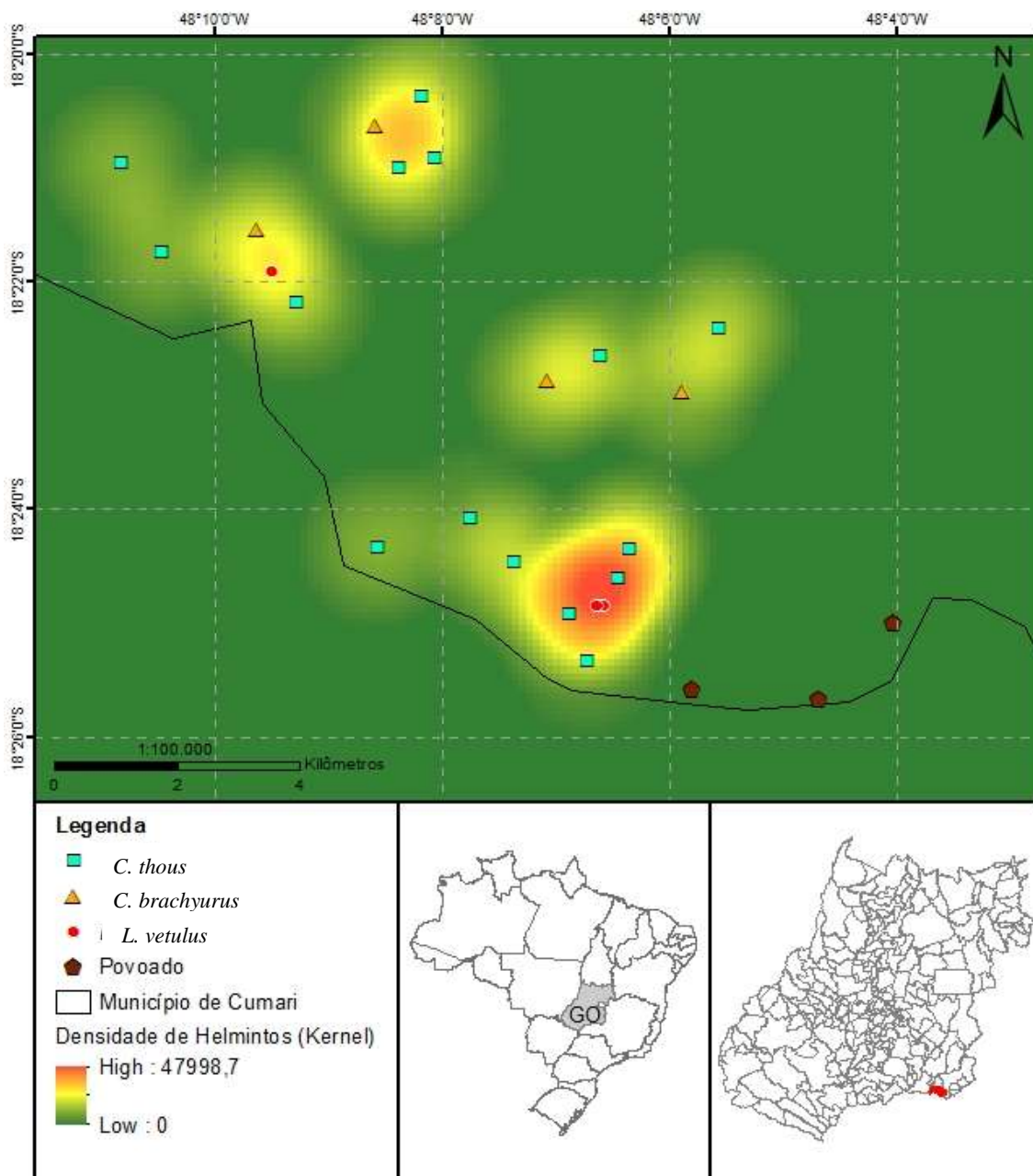
O mapa da figura 35 apresenta a distribuição espacial dos helmintos de importância zoonótica em canídeos silvestres monitorados pelo PCMC. Observa-se uma ampla distribuição dos canídeos sem grandes aglomerados de hospedeiros como nas análises anteriores, mas refletindo levemente a distribuição destas áreas.



**Figura 35.** Mapa da distribuição espacial dos helmintos zoonóticos dos canídeos silvestres monitorados pelo PCMC.

Já na análise Kernel, foi possível evidenciar uma alta densidade de helmintos zoonóticos em relação a poucos canídeos silvestres (Figura 36). Podemos identificar 5 áreas, 3 já definidas na análise de helmintos enzoóticos. Novamente, a área de maior densidade é a situada próximo ao povoado mais ao oeste, visivelmente mais reduzida que as anteriores, mas de altíssima intensidade e com somente 6 animais das espécies *C. thous* e *L. vetulus* envolvidos. As outras duas ao noroeste do mapa definidas anteriormente com pequenos focos, mas mais densos que os anteriores, com poucos animais e mudança no perfil de hospedeiros envolvidos, agora com uma presença mais importante de *C. brachyurus*. Por último, dois focos ao norte da área principal de maior densidade de

revelam com somente 2 animais em cada localidade de *C. thous* e *C. brachyurus*.



**Figura 36.** Mapa de Kernel com a distribuição espacial da densidade de helmintos zoonóticos nos canídeos silvestres monitorados pelo PCMC.

## 7. DISCUSSÃO

### 7.1 Características dos canídeos silvestres monitorados pelo PCMC

O estudo foi composto de 60 amostras de fezes de canídeos silvestres: 08 de *C. brachyurus*, 18 de *L. vetulus* e 34 de *C. thous*. Essa diferença amostral pode ser explicada possivelmente pela dinâmica e densidade populacional desses animais no local de estudo e pela diferença no potencial de aprisionamento entre as espécies, sendo necessário estudos que possam analisar a eficácia dos métodos de captura e monitoramento existentes para os canídeos silvestres. Sendo assim, a distribuição populacional encontrada no estudo, apesar de refletir a composição populacional encontrada na natureza em relação a densidade dos canídeos silvestres de acordo com a UICN, pode apresentar possível viés amostral, na medida que a espécie *C. thous* pode não ser a mais representativa nessa área de estudo.

Em relação a característica gênero e idade nos canídeos silvestres monitorados pelo PCMC, ocorreu a presença de mais indivíduos do gênero masculino e adultos, com exceção da espécie *C. brachyurus* que apresentou mesma quantidade de canídeos jovens e adultos. Essa característica presente no estudo possivelmente é explicada pelas diferenças existentes no uso do habitat e na área de vida que é influenciado pelo gênero e idade nas diferentes espécies de canídeos, apresentando um maior risco de aprisionamento para os animais que estariam mais expostos (por exemplo, maior tamanho de área de uso, maior necessidade de alimento) e pela composição aleatória da amostra do estudo.

Ainda em relação ao perfil dos canídeos silvestres monitorados pelo PCMC na área do estudo, não ocorreu a presença de espécimes jovens nos canídeos *C. thous* e *L. vetulus*. Acreditamos que a dinâmica populacional presente na região, a amostra composta de forma aleatória, além de uma possível redução populacional nessa faixa etária poderiam explicar essa característica apresentada para as 2 espécies.

Lemos et al. (2013) observaram que uma população de *L. vetulus*, acompanhada durante 2 anos tinha uma alta mortalidade de filhotes/juvenis na área do presente estudo, com possível declínio populacional e conseqüentemente, com a diminuição de indivíduos dessa faixa etária.

Já em relação a ausência de indivíduos jovens na espécie *C. thous* no estudo, não existem registros anteriores que possam justificar essa característica, porém acredita-se que a predação, o desmatamento na região do cerrado e as doenças que acometem esses animais, podem ser uma possível explicação para o fato, visto que animais mais jovens

estão mais suscetíveis a sucumbirem as pressões ambientais impostas.

A diversidade amostral de canídeos silvestres apresentada no trabalho na área do município de Cumari, na região de Limoeiro, indica que mesmo sendo uma área modificada e fragmentada com presença de pequenas manchas da cobertura original de vegetação do cerrado, ainda pode abrigar uma grande riqueza de espécies importantes para o equilíbrio do ecossistema, demonstrando a importância para o seu monitoramento e conservação.

### **7.1. Identificação dos helmintos encontrados no estudo**

No estudo foram identificadas 8 espécies de helmintos, 5 a nível de gênero e 3 de família, resultado este que diferem dos apresentados por outros autores (LIMA, 2009, HORTA-DUARTE, 2004, HORTA-DUARTE et al., 2007, GOMES, 2013, SANTOS, 2013, MASSARA et al., 2015) principalmente em relação ao número de espécimes identificadas de nematodeos e da presença de espécies que não haviam sido relatados para estes canídeos.

Já em relação aos parâmetros parasitários como prevalência, intensidade média e abundância os achados também diferiram dos apresentados por outros autores, pois segundo Labarthe, et al. (2004), estes índices são influenciados por fatores como comportamento do hospedeiro, região geográfica, estação do ano e composição da população de hospedeiros.

No estudo, foram encontrados alta prevalência de helmintos (68,33%) o que demonstra que os canídeos silvestres atuam como importantes fontes de infecção destes parasitos, sem predisposição em relação a uma espécie exclusiva, visto que não houve diferença significativa na comparação das prevalências. Este fato, deve se principalmente, aos hábitos de vida desses animais com intensa interação com a comunidade biológica. Pois de acordo com Silveira (1999), canídeos silvestres são considerados animais oportunistas e generalistas o que permite serem bastante tolerantes aos diversos ambientes naturais, além de permitir contato com diversas espécies de animais.

A região geográfica do estudo também é importante fator de influência nos índices parasitários. No estudo a área onde esses hospedeiros estão inseridos é considerada um ambiente fragmentado, onde os animais estão sujeitos ao isolamento e a diminuição dos seus habitats, devido as atividades antrópicas, tornando-os mais vulneráveis (CURI, 2005).

Segundo Anderson (1976), essas modificações levam a alteração do comportamento, da reprodução e assimilação de nutrientes pelos animais, diminuindo a sua resistência imunológica a diversos parasitos.

Sendo assim, foram identificados 16 helmintos dos quais 7 considerados de canídeos silvestres (ascarídeos como *Toxocara canis*, *Ancylostoma* sp., *Spirocerca lupi*, *Strongyloides stercoralis*, Taenidae, *Spirometra mansonoides* e *Prosthenorchis* sp.) e 8 relacionados com a dieta, sendo 6 através de roedores (*Physaloptera* sp., *Capillaria hepatica* (syn *Callodium hepaticum*), Oxyuridae, *Paraspidodera uncinata*, *H. nana* e *H. diminuta*), 1 por insetos (*Pterygodermatites* sp.) e 1 por ingestão de carcaças de mamíferos herbívoros (*Molineus* sp.), descritos a seguir.

Três indivíduos de *L. vetulus* foram positivos para infecção por ascarídeos, ocorrendo com baixos índices de prevalência (3,79%), intensidade média (1 parasito por hospedeiro) e abundância média (0,055 parasito por hospedeiro). Comparando com os registros anteriores, os ascarídeos já haviam sido relatados em *C. thous* no Parque Nacional da Serra da Capivara, Piauí (BRANDÃO et al., 2009), na Serra do Cipó e no Rio de Janeiro (CURI, 2005).

O ascarídeo *Toxocara canis* foi identificado no estudo em *C. thous*, apresentando prevalência de 1,26%, intensidade de infecção de 1 parasito por hospedeiro e abundância parasitária de 0,029 parasitos por hospedeiro. Resultado este que difere do apresentado por Lima (2009) em estudo na região do semiárido da Paraíba em *C. thous*, com índice de prevalência de 5,17%, intensidade média de 1,66 e abundância média de 0,08 parasitos por hospedeiro. Os canídeos são hospedeiros definitivos do parasito, porém, pode ocorrer em hospedeiros paratênicos como mamíferos e aves, presentes na dieta do *C. thous*. Lima (2009) registrou que a infecção pelo gênero *Toxocara* nos canídeos é baixa, pois a ingestão do parasito se daria pelo hábito alimentar, por meio da ingestão de frutas, água contaminada e pequenos animais, o que dificultaria a sua disseminação, além disto, em um outro estudo sugeriu que a maior prevalência ocorreria em cães jovens através da transmissão transplacentária e transmamária (URQUHART et al., 1996). No presente estudo não há canídeos jovens da espécie *C. thous*.

*Ancylostoma* sp. foi encontrado nas 3 espécies de canídeos do estudo: *C. thous*, *L. vetulus* e *C. brachyurus*, apresentando prevalência de 29,11%, com baixa intensidade média variando de 1,25 a 1,86 parasitos por hospedeiro e abundância parasitária de 0,27 a 0,82 parasitos por hospedeiro. Em estudo realizado por Lima (2009), foi encontrado a



espécie *Ancylostoma buckleyi* no *C. thous* com índices parasitários que diferem muito do encontrado no presente estudo, com prevalência de 84,48 %, intensidade média de 10,63 e abundância de 8,98 parasitos por hospedeiro. Estudo realizado por Horta - Duarte et al. (2007) em Minas Gerais também apresentou achados diferentes do presente estudo pela espécie *Ancylostoma buckleyi* com prevalência de 33,4%, abundância média de 23,09 e intensidade média de 6.

A maior prevalência por infecção por *Ancylostoma* sp. nos canídeos silvestres do estudo possivelmente deve se principalmente ao ciclo de vida rápido (5 dias em condições ideais) e transmissão direta por infecção cutânea, sem depender diretamente de um hospedeiro intermediário (GOMES, 2013), além do que, a tolerância do parasito às diferentes condições ambientais, justifica a sua ampla distribuição geográfica. Outro fato importante é a ampla forma de transmissão do parasito, que ocorre geralmente por via oral, mas também pode ocorrer de forma transplacentária, transmamária e percutânea (CORRÊA, 1971).

O levantamento bibliográfico relata a presença do gênero *Ancylostoma* sp. nas 3 espécies de canídeos do estudo, com a identificação de 3 espécies de ancilostomídeos em *C. thous*: *A. caninum* (NORONHA et al., 2002; CURI, 2005, HORTA- DUARTE et al., 2007; BRANDÃO, 2007; VIEIRA et al., 2008; CURI et al., 2010, SANTOS, 2013), *A. buckleyi* (HORTA-DUARTE et al., 2007; BRANDÃO, 2007; VIEIRA et al., 2008; RIBEIRO et al., 2009 e *A. braziliense* (GRIESE, 2007), este último com importância para a saúde humana causando a larva *migrans* cutânea.

Presente em 1 indivíduo (1,26%) de *L. vetulus*, a espécie *Spirocerca lupi*, apresentou baixa intensidade média (1 parasito por hospedeiro) e abundância média (0,055 parasito por hospedeiro), fato este que pode estar relacionado com a pouca exposição do canídeo ao parasito, visto que, a presença dessa espécie, que tem como o hospedeiro definitivo os canídeos, como intermediário, o besouro e como paratênico, as aves selvagens, roedores e coelhos (ROBERTS & JANOVY, 2000) pode estar relacionada a dieta carnívoro insetívoro-onívoro presente no *L. vetulus* que apesar de utilizar cupins como a base de sua alimentação, em momentos de indisponibilidade do item no ambiente, pode se alimentar em menores proporções de besouros, gafanhotos e aves (LEMOS et al., 2011). Este helminto, já havia sido relatado por Santos (2008) em *C. thous*, porém, não havia sido identificado em *L. vetulus*, tornando-se o primeiro relato dessa espécie no referido canídeo.

A espécie *Strongyloides stercoralis* foi encontrada no presente estudo, parasitando 2 espécies de canídeos, *C. thous* em 5 indivíduos e *L. vetulus* em apenas 1 indivíduo. Diferentemente do que foi referido por Lima (2009) em *C. thous*, onde a prevalência foi de 1,72%, intensidade média de 2 e abundância média de 0,03 parasito por hospedeiro, os parâmetros parasitários aqui encontrados foram maiores para a prevalência com 5,06% e menores para a intensidade de infecção com 1 parasito por hospedeiro em cada espécie de canídeo e abundância variando de 0,029 a 0,055 parasitos por hospedeiro. Rey (2008) sugere que os baixos parâmetros parasitários podem estar relacionados ao tempo que as fezes permanecem no ambiente antes da coleta e a eclosão rápida da larva para a migração em busca de novos hospedeiros. Outro fato destacado por Lima (2009) é que a presença do parasito está relacionada a idade do canídeo, sendo mais comum em animais jovens. No presente estudo não foram observados indivíduos jovens nas espécies de canídeos *L. vetulus* e *C. thous*. Em relação a presença da espécie de helminto nos canídeos silvestres, já havia sido identificada em *C. thous* por Lima (2009) na Paraíba e o gênero *Strongyloides* sp. em *L. vetulus* por Gilioli & Silva (2000) e Costa & Freitas (1967) em São Paulo.

Ovos de helmintos da família Taeniidae foram encontrados nas 3 espécies de canídeos do estudo com prevalência de 10,12%. No *C. thous* em 3 indivíduos, no *L. vetulus* em 3 indivíduos e no *C. brachyurus* em 2 indivíduos. Apresentou intensidade de infecção variando de 1 a 16,33 parasitos por hospedeiro, com média alta apenas para o *C. thous*, e abundância média parasitária de 0,16 a 1,44 parasitos por hospedeiro. Estudo realizado anteriormente por Horta-Duarte (2004), relatou a infecção no *C. thous*. Não foram encontrados registros do helminto nas espécies *L. vetulus* e *C. brachyurus*, tornando-se o primeiro relato.

Os helmintos pertencentes à família Taeniidae possuem importante aspecto zoonótico pois causam a cisticercose e a hidatidose no homem. No estudo de canídeos silvestres, somente a hidatidose que é causada por 2 espécies da família Taeniidae, *Echinococcus granulosus* e *Echinococcus vogeli* possui importância, visto que a maioria dos casos de cisticercose é causado pela espécie *Taenia Solium* que não foi relatado nesses animais. O ciclo de vida do *E. granulosus* tem como hospedeiro definitivo o cão que se infecta ao ingerir restos de ovinos e bovinos e no *E. Vogeli* o hospedeiro definitivo o cão selvagem (*Speothos venaticus*) ou o cão doméstico e intermediário a paca e cutias (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011). Possivelmente, os altos índices parasitários de helmintos pertencentes a família Taeniidae encontrados nos canídeos silvestres no presente



estudo estão relacionados com a área do estudo, que por se tratar de grandes áreas de pastos, possibilitaria a infecção dos canídeos através da ingestão de mamíferos mortos (LEMOS et al., 2011), como bovinos, pacas e cutias. Outra possibilidade relatada por Santos (2013) seria a ocorrência de intercâmbio de parasitos em áreas de sobreposição entre animais domésticos e selvagens, principalmente em áreas fragmentadas com bordas antropizadas, como no caso do estudo.

A infecção por *Spirometra mansonioides* foi encontrada nas 3 espécies de canídeos do estudo, presente em 13 indivíduos de *C. thous*, 2 indivíduos de *C. brachyurus* e em 1 indivíduo de *L. vetulus*. Não existe nenhuma publicação acerca da espécie em *L. vetulus* e em *C. brachyurus*, sendo assim o primeiro registro nos dois hospedeiros. Diferentemente do que foi referido no estudo realizado por Lima (2009) em *C. thous* com prevalência de 15,51%, intensidade média de 1,66 e abundância média de 0,22 parasitos por hospedeiro, no presente estudo foram encontrados altos parâmetros parasitários com prevalência de 20,25%, intensidade média variando de 1 a 74,61 parasitos por hospedeiros e abundância média de 0,77 a 28,52 parasitos por hospedeiro, apresentando altos índices na espécie *C. thous*. Segundo Santos (2013), o *Spirometra mansonioides* é um helminto muito suscetível a composição da área geográfica, pois está restrito às áreas de grandes coleções e abundância de água devido ao seu ciclo de vida, que possui como hospedeiros intermediários anfíbios e microcrustáceos (MELO, 2010). Sendo assim, acredita-se que os altos índices parasitários encontrados no estudo estejam relacionados com a proximidade do Rio Paraíba e com a dieta generalista presente nos canídeos.

Foi identificado no canídeo *L. vetulus* o gênero *Prosthenorchis* sp. com baixos índices parasitários com prevalência de 1,26%, intensidade média de infecção de 1 parasito por hospedeiro e abundância média parasitária de 0,055 parasitos por hospedeiro. Diferentemente do que foi referido anteriormente em outros estudos onde o filo Acanthocephala já havia sido identificado apenas em *C. thous*, este é o primeiro relato em *L. vetulus*. A presença do parasito no canídeo estaria relacionada com a sua dieta, pois segundo Travassos (1917) a presença de larvas de acantocéfalos ocorre geralmente em invertebrados nos hospedeiros intermediários.

No presente estudo o gênero *Physaloptera* sp. foi identificado em 2 amostras no *C. thous*. Corroborando com os achados do estudo realizado por Lima (2009), no município de Patos na Paraíba, onde identificou 3 espécies *P. digitata*, *P. terdentata* e *Physaloptera praeputialis* no *C. thous* com prevalência variando de 12,06 a 1,72, intensidade média de

4,14 a 1 e abundância média de 0,5 a 0,01, no presente estudo foram encontrados prevalência de 1,26% e baixos índices parasitários de intensidade média com 1 parasito por hospedeiro e abundância média com 0,029 parasito por hospedeiro. Segundo Theisen (1998) a justificativa para os baixos índices de infecção por esse gênero seria o baixo número de helmintos adultos com a posta de pequenas quantidades de ovos pelas fêmeas limitando assim a sua disseminação. O gênero *Physaloptera* foi também identificado por Brandão (2007) em estudo realizado no Parque Nacional da Serra da Capivara, no Piauí.

No presente estudo, a espécie *Capillaria hepatica* (syn. *Callodium hepaticum*) foi encontrada apenas no canídeo *C. thous*, apresentando baixos índices de prevalência de 1,26%, intensidade média de 1 e abundância média parasitária de 0,029. Comparando com registros anteriores, essa espécie de parasito já havia sido relatada para *C. thous* no Rio grande do Sul (RUAS et al., 2008) com prevalência de 5,5% e em Minas Gerais (HORTA-DUARTE et al., 2007). Segundo Ruas et al (2003), o nematódeo é considerado parasito de roedores silvestres, gambás, coelhos e até primatas não humanos e insetos, presentes na dieta do canídeo, e como é causador da capilaríase hepática em humanos, deve ser visto como reservatório segundo os aspectos zoonóticos.

O encontro de apenas um ovo pertencente à família Oxyurida, foi encontrado em 1 amostra em *C. thous* apresentando baixos índices parasitários com prevalência de 1,26%, intensidade de infecção de 1 parasito por hospedeiro e abundância média de 0,029 parasitos por hospedeiro. A presença desse helminto nos canídeos pode ser considerada acidental, visto que é encontrado em roedores e este, raramente faz parte da alimentação dos canídeos. A espécie *Oxyurus* sp. já foi identificada no *C. thous* por Mangini et al (2002) em Guaraqueçaba, PR.

A espécie *Paraspidodera uncinata* no presente estudo foi encontrada em apenas 1 indivíduo de *L. vetulus*, apresentando baixos parâmetros parasitários com prevalência de 1,26%, intensidade de infecção de 1 parasito por hospedeiro e abundância média de 0,055 parasitos por hospedeiro. Acredita-se que a presença do helminto ocorra de forma acidental, através da ingestão de pequenos roedores (prás) (A. G. S. ROCHA et al., 2015) que possivelmente fazem parte da alimentação da espécie de canídeo. Como não foram encontrados estudos que relatassem essa espécie em canídeos silvestres no Brasil, este torna-se o primeiro registro no país.

No estudo foram identificadas 2 espécies da família Hymenolepidae, *H. nana* e *H. diminuta*. No canídeo *C. brachyurus* foram encontradas as duas espécies e no *C. thous*

apenas a espécie *H. diminuta*. A espécie *H. nana* apresentou baixos parâmetros parasitários com prevalência de 1,26%, intensidade de infecção de 1 parasito por hospedeiro e abundância média de 0,125 parasitos por hospedeiro, enquanto que no *H. diminuta* a prevalência foi um pouco maior com 5,06%, com intensidade média de infecção variando de 1 a 4,33 parasitos por hospedeiros e abundância média de 0,029 a 1,62 parasitos por hospedeiros. A família Hymenolepidae já havia sido referida em *C. brachyurus* por Massara et al. (2015), porém, não foi encontrado relatos da espécie *H. diminuta* no *C. thous*, sendo o primeiro registro. A possível presença da espécie *H. nana* nos canídeos se daria pela ingestão dos ovos eliminados nas fezes (autoinfecção) ou através da ingestão de roedores, que se contaminam ao ingerir besouros contaminados pelos ovos presentes no solo (CDC, 2016). Já a infecção por *H. diminuta*, ocorreria apenas através da ingestão de roedores (CDC, 2016). Os baixos índices parasitários aqui encontrados podem estar relacionados com o baixo consumo de roedores pelos canídeos silvestres.

Foi encontrado apenas um indivíduo de *C. thous* que apresentou o parasito *Pterygodermatides* sp. no estudo, com baixos parâmetros parasitários com prevalência de 1,26%, intensidade de infecção de 1 parasito por hospedeiro e abundância média de 0,029 parasitos por hospedeiros. Diferentemente do que foi encontrado no presente estudo, Lima (2009), identificou 2 espécies em seu estudo realizado no semiárido com altos índices parasitários, com prevalência de 93,1 e 43,1, intensidade média de 18,79 e 12,6 e abundância média 17,5 e 5,53, para *P. pluripectinata* n. sp. e *P. affinis*, respectivamente. Horta-Duarte et al. (2007) em Minas Gerais, relatou a presença da espécie *P. affinis* em *C. thous*, com prevalência de 66,7%, intensidade média de 7,58 e abundância média de 57,64. A presença do parasito nos canídeos silvestres está relacionada com a dieta dos canídeos que se alimentam de uma grande diversidade de insetos como os da família Gryllidae (grilo) que são os hospedeiros intermediários do helminto (LIMA, 2009).

O gênero *Molineus* sp. encontrado nas espécies de canídeos *C. thous* e no *L. vetulus*, apresentou prevalência de 7,59%, intensidade de infecção de 1 parasito por hospedeiro e abundância parasitária de 0,029 a 0,055 parasitos por hospedeiro. Estes achados diferem do encontrado por Lima (2009) em *C. thous*, que apresentou prevalência de 3,44%, intensidade média de 14 e abundância média de 0,48 parasito por hospedeiro, com a identificação de 1 espécie *M. elegans*. Ruas et al. (2008) em seu estudo realizado no Rio Grande identificou 2 espécies *M. felineus* e *M. elegans*. O gênero não havia sido reportado ainda em *L. vetulus*. A alta prevalência do helminto no estudo estaria relacionada

com o ciclo de vida direto, sem necessidade de hospedeiros intermediários, e pela sua ampla distribuição em pastos (CDC, 2016), vegetação esta presente em grande quantidade na área do estudo, visto que a liberação dos ovos no solo ocorre pelo hospedeiro definitivo, geralmente mamíferos herbívoros que infectam os canídeos ao se alimentarem das carcaças desses animais (CDC, 2016).

Outro dado analisado no estudo foi o compartilhamento de espécies entre os canídeos silvestres, a partir do diagrama de Venn. A área de convergência entre as 3 espécies de canídeos apresentou os seguintes helmintos: Taeniidae, *S. mansonioides* e *Ancylostoma* sp. A área de convergência entre *Cerdocyon thous* e *L. vetulus* apresentaram 2 helmintos: *Molineus* sp. e *Strongyloides setecolaris*. *Cerdocyon thous* e *C. brachyurus* apresentaram exclusivamente 1 helminto: *H. diminuta* e *Lycalopex vetulus* e *C. brachyurus* não apresentaram compartilhamento de helmintos.

Diversos estudos têm destacado que as 3 espécies de canídeos ocorram em simpatria, existindo alguma sobreposição de dietas (JÁCOMO et al., 2004), entretanto, podem variar de acordo com a região estudada. Em algumas regiões foi observado diferenças na preferência por alguns itens alimentares entre as espécies *C. thous* e *L. vetulus* (SILVEIRA, 1999). A espécie *C. brachyurus* em áreas de campo rupestre, durante períodos de seca apresenta seletividade alimentar, devido a baixa sazonalidade de recursos alimentares se restringindo a pequenos vertebrados (BUENO & MOTTA-JUNIOR, 2006). Já *L. vetulus* em estudo realizado no Parque Nacional das Emas, em Goiás por Jácomo et al. (2004) apresentou maior sobreposição de nicho alimentar com o *C. brachyurus*, do que com o *C. thous*. O autor relata que a existência de diferenças no padrão de atividades entre *L. vetulus* e *C. brachyurus* permitiria o compartilhamento da mesma área de vida. Diferentemente, Lemos & Azevedo através de observação pessoal relatam que na região de Limoeiro, ambas as espécies teriam padrão de atividade similar, ocorrendo sintopicamente (LEMOS et al., 2013).

No estudo *L. vetulus* e *C. brahyurus* não apresentaram compartilhamento de helmintos, achado que não era o esperado devido a sobreposição de nichos alimentares destacado anteriormente por outros autores, porém acreditamos que o *L. vetulus* nas áreas de maior sobreposição, opte preferencialmente por uma dieta quase que exclusivamente por cupins, o que permitiria o compartilhamento de sua área de vida, visto que esse item não faz parte das dietas dos demais canídeos.

## 7.2 Parâmetros parasitários nos canídeos silvestres pela variável gênero

Ao analisar o fator das características do hospedeiro em relação com a prevalência total de helmintos nos canídeos não foi observada diferença significativa entre a variável gênero, sendo a condição gênero macho na espécie *C. thous* a de maior prevalência entre os canídeos do estudo. Já na análise do helminto por hospedeiro, a condição que obteve maior intensidade média e abundância média foi o gênero fêmea no *C. thous* por *S. mansonioides*.

Estes achados em relação ao gênero divergem com o apresentado no estudo realizado por Gomes (2013) o qual relata que em seu estudo não foram encontrados diferenças estatísticas em relação ao gênero, e afirma não existir diferenças na dieta, no comportamento e no tamanho de área de vida entre os machos e fêmeas em relação a exposição aos parasitos (BIANCHI, 2013). Porém, alguns trabalhos afirmam existir diferença na área de vida entre os gêneros, como o realizado por Rodrigues (2002) na Estação Ecológica Águas Emendadas, DF, com *C. brachyurus*, relatando que a área da fêmea seria maior do que a do macho, diferentemente do estudo no Parque Nacional das Emas, onde o autor relata que os machos teriam áreas de vida maiores do que a das fêmeas (JÁCOMO et al, 2004). Já na espécie *L. vetulus*, estudo realizado na Bahia por Juarez & Marinho-Filho (2002), relata área de vida maior em fêmea adulta do que em um macho juvenil. Já em relação ao *C. thous* não foram encontrados estudos que discreminem a sua área de vida de acordo com gênero. O baixo número de estudos sobre a área de vida, o comportamento e a dieta de acordo com o gênero nos canídeos silvestres e a falta de consenso, inviabilizam um maior aprofundamento sobre o achado, sendo necessário novos estudos de monitoramento que permitam elucidar melhor o tema.

### 7.2.1 Parâmetros parasitários nos canídeos silvestres pela variável idade

A análise estatística da prevalência de helmintos nas 3 espécies de canídeos silvestres tendo como variável a idade dos hospedeiros, apresentou diferença significativa, sendo a condição adulto na espécie *C. thous* a de maior prevalência entre os canídeos do estudo, com maior intensidade média e abundância média por *S. mansonioides*. No estudo realizado por Gomes (2013) com *C. thous*, na região do Pantanal, não foram encontradas diferenças entre as prevalências de helmintos de acordo com a idade, porém a abundância de helmintos foi maior em adultos, desta forma, a autora sugere que indivíduos com mais

de 1 ano de idade poderiam ter sido mais expostos ao parasitismo ao longo da idade. O achado no estudo corrobora com a hipótese relatada por Anderson & Gordon (1982), Anderson & May (1991) e Kennedy (2006), descritas no estudo de Gomes (2013), que sugerem que indivíduos adultos por possuir uma dieta mais generalista para atender uma maior demanda alimentar, estariam mais tempo expostos a infecção e reinfecção em comparação aos mais jovens.

### 7.3 Multiparasitismo nos hospedeiros do estudo

A biodiversidade é considerada um bom indicador de saúde dos ecossistemas pois reflete as pressões evolutivas existentes entre parasitos e hospedeiros, além de possibilitar a observação dos fluxos migratórios e da dispersão de parasitos (LIMBERY, 2005). Portanto, foram analisados, além da diversidade da helmintofauna, outros dados referentes à infecção como o multiparasitismo e as associações de parasitos. Em relação ao multiparasitismo foram encontrados no estudo, alta prevalência de canídeos silvestres multiparasitados, isto devido ao fato de serem carnívoros oportunistas e ocuparem o topo da rede trófica, atuando como "bioacumuladores" de parasitos (AGUIRRE, 2009).

A diversidade parasitária nos canídeos multiparasitados variou de 2 a 4 helmintos com 28 canídeos multiparasitados. O canídeo *C. thous* apresentou o maior número de canídeos multiparasitados, com a maior diversidade parasitária, variando de 2 a 4, sugerindo que possivelmente está mais exposto à transmissão dos helmintos presente na área do estudo. Silveira (1999) em seu estudo sugere que este canídeo possivelmente apresente uma maior tolerância aos diversos ambientes em comparação aos outros canídeos, com hábitos alimentares mais generalista, desempenhando um papel importante na circulação dos helmintos. Já Beisiegel et al. (2013), relata que o *C. thous* é bem tolerante as perturbações antrópicas, podendo ser encontrado em regiões modificadas como pastagens, plantações e até mesmo áreas suburbanas e possui dieta bem diversificada e oportunista (LEMOS et al., 2011), essa condição permite um maior contato com diversas espécies, aumentando o seu risco ao parasitismo.

O helminto *Ancylostoma* sp. foi o que apresentou os maiores indicadores de infecção nas amostras multiparasitadas, assim como ocorreu na prevalência total. Apenas *Paraspidodera uncinata* e *Prosthenorchis* sp. não foram encontradas em canídeos multiparasitados. Já em relação a intensidade média e abundância média, os resultados

foram os mesmos achados na análise total, o que já era esperado, com *S. mansonioides* no *C. thous* apresentando o maior número de parasitos por hospedeiro.

#### 7.4 Helmintos importantes para Saúde Pública

Foram identificados no estudo 8 helmintos que possuem importância zoonótica, com implicações para a saúde pública, sendo 7 no *C. thous*: *Ancylostoma* sp., *Strongyloides stercoralis*, *Spirometra mansonioides*, Taeniidae, *Toxocara canis*, *Capillaria hepatica* e *Hymenolepis diminuta*, 5 no *C. brachyurus*: *Ancylostoma* sp., *Spirometra mansonioides*, Taeniidae, *Hymenolepis nana* e *Hymenolepis diminuta* e no *L. vetulus*, 4 espécies de helmintos: *Ancylostoma* sp., *Strongyloides stercoralis*, *Spirometra mansonioides* e Taeniidae. Esses achados diferem dos encontrados no estudo de Santos (2013) com *C. thous* no semi-árido, onde o autor relata a presença de 7 morfoespécies de importância médica: Ancylostomatidae, *Alaria* sp., Strongyloididae, *Toxocara* sp. e *Taenia* sp., *Mesocestoides* sp. e *Spirometra* sp.

*Ancylostoma* sp. foi o helminto mais frequente dentre as espécies de importância para a saúde, ocorrendo em 23 amostras do estudo. Apenas *A. braziliense*, *A. caninum*, *A. tubaeforme* e *Uncinaria stenocephala* presentes em canídeos podem afetar o homem. A infecção ocorre geralmente por via cutânea causando a larva *migrans* cutânea. Foram relatadas possíveis manifestações dermatológicas em humanos por *A. tubaeforme* e *Uncinaria stenocephala* (BOWMAN et al., 2010). Não possui grandes impactos para a Saúde Pública por ser tratar de uma doença com baixa sintomatologia. É comum em áreas precárias de saúde, educação e de saneamento básico, como a área estudada.

A esparganose humana ocorre pela presença de larvas da espécie *Spirometra* sp., encontradas principalmente no tecido subcutâneo e no globo ocular (REGO, 1992). Seu ciclo de vida restrito necessita da presença de grandes coleções hídricas e da presença do hospedeiro intermediário; espécies de anfíbios e répteis. A presença do homem no ciclo é acidental e ocorre ao beber água ou através da ingestão de carne crua de rãs e répteis infectados. Possui maior ocorrência em povoados com grandes reservatórios de água, como no caso do estudo, com a proximidade do Rio Parnaíba, sendo necessário a monitorização da espécie para prevenção e controle do agravo.

*Strongyloides* tem 52 espécies descritas, porém apenas o *S. stercoralis* está presente em canídeos e pode infectar o homem causando a estrogiloidíase. Por se tratar de uma

doença comum no homem e estar relacionado com as péssimas condições sanitárias e falta de políticas de saúde, o canídeo atua como possível reservatório alternativo e disseminador do patógeno.

As espécies da família Taenidae identificadas em canídeos são a *Taenia hidatygena*, *T. taeniformis*, *Echinococcus granulosus* e *Echinococcus vogeli*. Destes, apenas o *Echinococcus granulosus* e *Echinococcus vogeli* possui importância para a saúde humana, já que apesar da ingestão de ovos dessas outras duas espécies poderem causar a cisticercose, a maioria dos casos estão relatados para a espécie *T. solium*. A equinococose, também conhecida como hidatidose tem distribuição cosmopolita e acarreta grandes danos para a Saúde Pública, pois sua sintomatologia pode ser grave e por muitas vezes fatal (DOHMS, 2008), com tratamento dispendioso e prolongado (URQUHART et al., 1996). Importante destacar que se trata de uma doença presente na lista do Código Sanitário dos Animais Terrestres da OIE e devem ser comunicadas pelos países membros a sua presença em território.

A toxocaríase ocorre pela ingestão acidental de ovos da espécie *Toxocara canis* embrionados, cujo hospedeiro definitivo é o cão. Pode causar a toxocaríase visceral e ocular ou larva *migrans* visceral ou ocular. Apesar de ser uma importante zoonose, a doença tem pouca repercussão como problema de saúde pública (SANTARÉM, 2009). A exposição maior ocorre em crianças devido a transmissão ocorrer por via oral. Possui maior ocorrência em áreas com péssimas condições sanitárias e de políticas de saúde.

O gênero *Capillaria* sp. possui 300 espécies, porém apenas 3 possuem importância médica: *C. hepatica*, *C. aerophila* e *C. philippinenses* (E. J. G. ROCHA et al., 2015). Possui os roedores (*Rattus* sp.) como reservatório e hospedeiro, porém, já foi encontrado em outros mamíferos. Ocorre no homem de forma acidental com a ingestão de ovos em alimentos e água contaminadas (SPRAT & SINGLETON, 1986). Apesar da capilaríase hepática ser rara em humanos, alguns estudos têm relatado a presença de positividade para anticorpos específicos para o parasito em regiões ao norte do Brasil, como o realizado por E. J. G. Rocha et al. (2015).

A himenolepiase ocorre mais comumente pela espécie *H. nana* do que pela *H. diminuta*. Possui distribuição cosmopolita com maiores prevalências em crianças e adultos jovens. A forma de transmissão mais comum é a direta entre os homens (HUGGIENS et al., 1993).



### 7.5 Análise espacial da distribuição dos helmintos em Canídeos silvestres monitorados pelo PCMC

A análise da distribuição espacial dos helmintos em canídeos monitorados pelo PCMC foi construída através das coordenadas geográficas do local de captura de cada canídeo. A análise espacial evidenciou uma ampla distribuição dos canídeos silvestres na área de estudo, com a presença de um aglomerado principal próximo ao rio Parnaíba e ao povoado (Rancho de pescadores) mais ao oeste, onde existe uma sobreposição de áreas principalmente entre o *C. thous* e o *L. vetulus*, e ainda, revelou uma distribuição das 3 espécies de canídeos ocorrendo de maneira homogênea nas outras áreas. Diversos autores relatam a presença das 3 espécies do estudo ocorrendo em simpatria no Bioma Cerrado (NOWAK, 1991). Esse compartilhamento de habitat é possível pela diferença de tamanho entre eles, o que resulta em uma dieta diferenciada em relação ao tamanho de suas presas (ROSENZWEIG, 1966).

Apesar de *C. thous* e *L. vetulus* apresentarem similaridade em relação à massa corporal, o que acarretaria em uma maior competição por recursos alimentares entre as espécies, um estudo realizado no Cerrado realizado por Juarez & Marinho-Filho (2002), identificou no *L. vetulus* um comportamento mais especialista preferindo áreas mais abertas, onde frequentemente encontram grande disponibilidade do principal item alimentar; cupins, enquanto que o cachorro-do-mato e o lobo-guará, têm um comportamento mais generalista, utilizando toda a área do habitat, porém de forma diferenciada. Em outro estudo, realizado por Jácomo et al. (2004), no Parque Nacional das Emas, concluíram que a maior separação ecológica entre as 3 espécies se encontra no nicho alimentar, o que permite o compartilhamento de habitats entre os canídeos.

A análise dos mapas espaciais da distribuição dos helmintos zoonóticos e enzoóticos nos canídeos, evidenciou a presença de perfis diferentes em termos de densidade de helmintos, assim como de espécies de canídeos silvestres envolvidos.

O perfil presente para os helmintos enzoóticos abrange um maior número de animais de *C. thous* e *L. vetulus*, principalmente na área de maior densidade de helmintos, com presença de poucos animais da espécie *C. brachyurus* que está distribuída ao longo da área de estudo. A sobreposição e intercâmbio de helmintos é possivelmente muito maior que a visualizada pontualmente devido a extensa área de vida dos canídeos silvestres como *C. thous* com 2,8 a 8,14 km<sup>2</sup> (LEMOS et al., 2011) e *L. vetulus* de 2 a 3,8 km<sup>2</sup> (JUAREZ &

MARINHO-FILHO, 2002). A presença do *C. brachyurus* no perfil parece não apresentar grandes influências no ecossistema parasitário.

Já o perfil presente para os helmintos potencialmente zoonóticos implica um maior número das espécies *C. brachyurus* distribuídas ao longo da área de estudo. Mostra a presença das espécies *L. vetulus* e *C. thous* na área de maior densidade de helmintos, porém em menor proporção do que na análise de helmintos enzoóticos e próximo ao povoado ou rancho de pescadores. Sendo assim, os canídeos silvestres do estudo demonstraram uma maior densidade de helmintos potencialmente zoonóticos. Como mencionado, esta distribuição pode ser maior do que o visualizado nos mapas, visto que o tamanho das áreas de vida dos canídeos não foi considerado. Importante relatar que ao contrário do perfil de densidade dos helmintos enzoóticos, no perfil dos helmintos zoonóticos existe uma maior participação da espécie *C. brachyurus* que apresenta uma extensa área de vida de 20 a 115 km<sup>2</sup>, conforme a disponibilidade de recursos e da qualidade do habitat (REIS et al., 2006). Assim podemos considerar que *C. brachyuru* pode ser uma importante espécie mantenedora e dispersora de parasitos de importância zoonótica.

Beisiegel (1999) relata que a raposa-do-campo pode ser encontrada em regiões modificadas devido a sua grande tolerância as atividades antrópicas. Lemos et al. (2013) relatam que não é possível determinar que a espécie *L. vetulus* seja tolerante as perturbações antrópicas devido as incertezas sobre as densidades populacionais, porém, diversos autores têm relatado a presença do canídeo nessas áreas. Paula et al. (2013) relatam que a espécie *C. brachyurus* ocorre em áreas antropizadas utilizadas para cultivo e pastagens. Desta forma, fica evidente a existência de um grande risco para a saúde das populações que circundam o habitat desses animais, na medida que animais silvestres atuam como inesgotáveis reservatórios de helmintos e a aproximação cada vez maior desses animais aos humanos e seus animais domésticos, devido as ações antrópicas, tendem a aumentar o intercâmbio de parasitos e consequentemente as dispersões parasitárias.

Os resultados aqui apresentados corroboram com o entendimento sobre saúde única, na medida que demonstra a possibilidade de compartilhamento dos parasitos de animais silvestres com humanos (e seus animais domésticos e de criação) inseridos no mesmo ambiente. A implementação do conceito de Saúde Única passa a ser uma ferramenta necessária para o conhecimento dos agravos de caráter zoonótico,

possibilitando através do conhecimento dos ciclos de transmissão de zoonoses a sua prevenção, vigilância e controle.

O conhecimento sobre a prevalência e diversidade de parasitos de animais silvestres, assim como do risco para a saúde humana, podem evitar grandes agravos para a saúde animal e humana, subsidiando estratégias de intervenção que visem a prevenção e ou controle das doenças parasitárias.

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Os canídeos silvestres *C. brachyurus*, *C. thous* e *L. vetulus* do bioma Cerrado apresentaram altas prevalências de infecção por helmintos na área monitorada pelo Programa de Conservação Mamíferos do Cerrado no período de abril de 2013 a setembro de 2015.
- Os canídeos silvestres do estudo apresentaram uma alta diversidade parasitária com a presença de 16 helmintos diferentes.
- O estudo revela novos registros de infecção por helmintos em *Lycalopex vetulus* por *Strongyloides stercoralis*, *Spirocercia lupi*, *Spirometra mansonoides*, *Paraspidodera uncinata* *Molineus* sp. *Prosthenorchis* sp. e Taeniidae.
- O estudo demonstra o primeiro registro no país de *Spirometra mansonoides*, *Hymenolepis nana*, *Hymenolepis diminuta* e Taeniidae em *Chrysocyon brachyurus*.
- O estudo revela o primeiro registro por *Hymenolepis diminuta* em *Cerdocyon thous*.
- As infecções por *Ancylostoma* sp., *Spirometra mansonoides*, Taeniidae e *Molineus* sp. são as mais prevalentes nos canídeos silvestres da área do estudo
- De maneira geral a intensidade de infecção por helmintos e a abundância foram baixas com exceção de *S. mansonoides* em *C. thous*.
- O canídeo *C. thous* se apresenta como um importante reservatório de helmintos em termos de biodiversidade com um maior número de parasitos em canídeos multiparasitados, de combinações de multiparasitismo e assim como, de espécies de helmintos exclusivas.
- As três espécies de canídeos silvestres apresentaram altas taxas de multiparasitismo com destaque para *Chrysocyon brachyurus* com 62,5% dos indivíduos infectados por múltiplos parasitos
- Os helmintos de importância zoonótica *Ancylostoma* sp. *Strongyloides stercoralis*, *Toxocara canis*, *Capillaria hepatica*, Taeniidae, *Hymenolepis nana* e *Hymenolepis diminuta* e *Spirometra mansonoides* estão circulando nos canídeos silvestres do bioma Cerrado.
- Existe uma ampla distribuição dos canídeos na área de estudo, com aglomerados próximos assentamentos humanos e sobreposição das áreas entre os hospedeiros, principalmente entre o *C. thous* e o *L. vetulus*.

- A distribuição espacial de helmintos zoonóticos e enzoóticos apresenta perfil diferente em termos de densidade de helmintos, assim como de espécies de canídeos silvestres encontradas.
- A investigação epidemiológica com base na análise espacial por gerefenciamento demonstrou as áreas risco para a saúde humana, devido a que as áreas de maior intensidade de helmintos zoonóticos estão localizadas principalmente próximo aos assentamentos humanos.

## REFERÊNCIAS

ACHA, P.N.; SZYFRES, B. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales, 3ª ed., Washington: **Organización Panamericana de la Salud**. 2003. 989p.

AGUIRE, A.A. **Wild canids as sentinels of ecological health: a Conservation Medicine perspective**. *Parasit. Vectors*. v.2: S7, 2009.

ALMEIDA, F.; SPIGOLON, Z.; NEGRÃO, A. J. Echinococcus Granulosus. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. Ano VI – Número 11 – Julho de 2008 – Periódicos Semestral.

AMIN, O. M., VAN HAN, N., HECKMANN, R.A. 2008. New and already known acanthocephalans mostly from mammals in Vietnam, with descriptions of two new genera and species in Archiacanthocephala. **Journal of Parasitology**. v. 94(1). p.194–201.

ANDERSON, R. C. Helminthes. In: International Wildlife disease conference, 3, 1975, Munich. **Wildlife diseases**. New York: Plenum , 1976, p. 35-43.

ANDERSON, R. M., May, R. M. Infectious disease of humans: dynamics and control. **Oxford University Press**. Oxford, 1991.

ANDERSON, R. M., Gordon, D. M. 1982. Processes influencing the distribution of parasites number within host population with special emphasis on parasite-induced host mortalities. **Parasitology**. v.85. p. 373-398.

ARAGONA, M. & SETZ, E.Z.F. 2001. Diet of the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus* (Mammalia: Canidae), during wet and dry seasons at Ibitipoca State Park, Brazil. **Journal of Zoology**. London. v.254. p.131-136.

AVELAR, I. O. **Identificação parasitológica e histopatológica das endoparasitoses em animais selvagens**. 2014. Dissertação. (Mestrado em Patologia animal). Escola de Veterinária - UFMG, Belo Horizonte, MG. 76p.

AVMA - American Veterinary Medical Association. One Health : A New Professional Imperative. **One Health Initiative Task Force : Final Report**. July 15, 2008.

BANCO MUNDIAL. **People, Pathogens, and Our Planet, Vol 1: Towards a One Health Approach for Controlling Zoonotic Diseases**. The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank 1818 H Street, NW Washington, DC, 2010.

BARBOSA, A. D., MARTINS, N. R. S., MAGALHÃES, D. F. Zoonoses e Saúde Pública: Riscos da proximidade humana com a fauna silvestre. **Ciênc. vet. tróp.** Recife - PE, v. 14, número 1/2/3, p. 1 - 9 - janeiro/dezembro, 2011.

BEAGLEHOLE, R.; BONITA, R.; KJELLSTROM, T. **Epidemiologia Básica**. O. M. S. 1. ed. Livraria Santos, 176p. 1996.

BEISIEGEL, B. M. **Contribuição ao estudo da história natural do cachorro do mato, *Cerdocyon thous*, e do cachorro vinagre, *Speothos venaticus***. Tese (Doutorado em Etologia), Instituto de Psicologia, USP. 100p, 1999.

BEISIEGEL, B. M.; LEMOS, F. G.; AZEVEDO, F. C.; QUEIROLO, D.; JORGE, R. S. P. Avaliação do risco de extinção do cachorro-do-mato *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**. v. 3(1), 138-145, 2013.

BENCKE, A.; ARTUSO, G. L.; REIS, R. S.; BARBIERI, N. L.; ROTT, M. B. Enteroparasitoses em escolares residentes na periferia de Porto Alegre, RS, Brasil. **Rev Pat Trop**. v. 35: 31-36, 2006.

BIANCHI, R. C. Intraspecific, interspecific, and seasonal differences in the diet of three mid-sized carnivores in a large neotropical wetland. **Acta Theriologica** (in press.). 2013.

BORGES, W.F; MARCIANO, F.M; OLIVEIRA, H.B. Parasitos Intestinais: Elevada prevalência de *Giardia lamblia* em pacientes atendidos pelo serviço público de saúde da região sudeste de Goiás, Brasil. **Revista de Patologia Tropical**. Vol.40(2): 149-157. abr-jun, 2011.

BOWMAN, D. D.; MONTGOMERY, S. P.; ZAJAC, A. M. EBERHARD, M. L.; KAZACOS, K. R. Hookworms of dogs and cats as agents of cutaneous larva migrans. **Trends in Parasitology**. n. 4, V. 26, 2010.

BRAGA, R. T.; VYNNE, C.; LOYOLA, R. D. Fauna parasitária intestinal de *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará) no Parque Nacional das Emas, Brasil. **Bioikos**. Campinas, n. 24(1):49-55, jan./jun., 2010.

BRANDÃO, M. L. **Diversidade de helmintos intestinais em mamíferos silvestres e domésticos da Serra da Capivara, sudeste do Piauí- Brasil**. Dissertação de Mestrado. Saúde Pública, ENSP, FIOCRUZ , Rio de Janeiro. 165 p. 2007.

BRANDÃO, M. L.; CHAME, M. L.; CORDEIRO, J. L. P.; CHAVES, S. A. M.; Diversidade de helmintos intestinais em mamíferos silvestres e domésticos na Caatinga do Parque Nacional Serra da Capivara, Sudeste do Piauí, Brasil. **Rev. Bras. Parasitol. Vet.**, Jaboticabal, v. 18, supl. 1, p. 19-28, dez. 2009.

BUENO, A. A.; MOTTA-JUNIOR, J. C. 2006. Small mammals selection and functional response in the diet of the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus* (Mammalia: Canidae), in southeast Brazil. **Mastozoología Neotropical**. v. 13(1): 11-19.

BUSH, A., LAFFERTY, K., LOTZ, J., SHOSTAKLL, A. PARASITOLOGY MEETS ECOLOGY ON ITS OWN TERMS: MARGOLIS ET AL. REVISITED\* Department of Zoology, Brandon University, Brandon, Manitoba, Canada. **J. Parasitol.** n. 83(4), p. 575-583, 1997

CÂMARA, T.; MURTA, R. **Mamíferos da Serra do Cipó.** Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Belo Horizonte: Puc-Minas, Museu de Ciências Naturais. 2003, 127p.

CARVALHO, C. T. Aspectos faunísticos do cerrado – o lobo guará (Mammalia, Canidae). **Boletim Técnico do Instituto Florestal.** n. 21: 1-20. 1976.

CATALANO, S.; LEJEUNE, M., LICCIOLI, S., VEROCAI, G.G.; GESY, K.M.; JENKINS, E.J. *Echinococcus multilocularis* in urban coyotes. Alberta, Canada. **Emerg Infect Dis** [Internet]. October, 2012.

CDC - Centers for disease control and prevention [on line]. Disponível <http://www.cdc.gov/dpdx/trichostrongylosis/gallery.html>. Acesso em 01 de fevereiro de 2016.

CDC - Centers for disease control and prevention [on line]. Disponível <http://www.cdc.gov/parasites/hymenolepis/>. Acesso em 20 de Março de 2016.

CONRAD, P. A.; MEEK, L. A.; DUMIT, J. Operationalizing a One Health approach to global health challenges. **Comparative Immunolog.** Microbiology and Infectious Diseases, n. 36, p. 211-216, 2013.

CORRÊA, O. **Doenças parasitárias dos animais domésticos.** Porto Alegre: Livraria Sulina Editora, 1971. 285 p.

COSTA, H. M. A.; FREITAS, M. G. Alguns helmintos parasitos do guará (*Chrysocyon brachiurus* (Illiger)) com a descrição de *Molineus brachiurus* n.sp. (Nematoda-Trichostrongylidae). **Arq. Esc. Vet. U.F.M.G.**, Belo Horizonte, 19: 25-29. 1967.

CURI, N. H. A. **Avaliação do estado de saúde e do risco de transmissão de doenças entre canídeos (Mammalia, Carnivora) silvestres e domésticos na região da Serra do Cipó, Minas Gerais: implicações para a conservação.** 2005. Dissertação:(Mestrado) – Belo Horizonte - MG, PUC, 2005.

CURI, N. H. A, ARAÚJO, A. S. , CAMPOS, F. S., LOBATO, Z. I. P., GENNARI, S. M., MARVULO, M. F. V., SILVA, J. C. R., TALAMONI, S. A. Wild canids, domestic dogs and their pathogens in Southeastern Brazil: disease threats to canid conservation. **Biodiversity and Conservation** 2010; 19: 3513-3524.

DALPONTE, J. C. The hoary fox in Brazil. **Canids News**, 3: 23-24. 1995.



DALPONTE J.C. **Diet of hoary fox, *Lycalopex vetulus*, in Mato Grosso, Brazil.** *Mammalia*, 61(4): 537-546. 1997.

DALPONTE, J. C. **História natural, comportamento e conservação da raposa-do-campo, *Pseudalopex vetulus* (Canidae).** Tese (Doutorado em Biologia Animal). Universidade de Brasília. 179p. 2003.

DALPONTE, J. C. *Lycalopex vetulus* (Carnivora: Canidae). **Mammalian Species**. n. 847: 1-7. 2009.

DÍEZ, J. G. O conceito “one health” no contexto da crise. **III Jornadas de Saúde Pública – Saúde Pública em Tempos de Crise**. 2 de Novembro de 2013 - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal. Departamento das Ciências Veterinárias, CECAV, 2013.

DIETZ, J. M. Ecology and social organizations of the Maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*). **Smithsonian Contributions to Zoology**. n. 392, p. 1 - 51, 1984.

DOHMS, M. Echinococcus granulosus. (2008). Disponível em: <http://www.portalfarmacia.com.br/farmacia/principal/conteudo.asp?id=463>. Acesso em: 14 março de 2015.

EHRENBERG, J. P. Por um continente livre de verminoses! Washington DC: Organização Pan-Americana da Saúde, 2002. **Boletim da Organização Pan- Americana da Saúde**. 2002.

FORATTINI, O. P. **Ecologia, epidemiologia e sociedade**. Ed. USP, 526p, 1992.

FORTES, B. P. M. D.; VALENCIA, L. I. O.; RIBEIRO, S. V.; MEDRONHO, R. A. Modelagem geoestatística da infecção por *Ascaris sp.* **Cadernos de Saúde Pública**. n. 20 (3): 727 - 734, 2004.

FRANSSEN, F.; NIJSSE, R.; MULDER, J.; CREMERS, H.; DAM, C.; TAKUMI, K; GIESSEN, J.V.D. Increase in number of helminth species from Dutch red foxes over a 35-year period. **Parasites & Vectors**. n. 7:16. p. 2 - 10, 2014.

FUGASSA, M. H, TAGLIORETTI, V.; GONÇALVES, M. L. C.; ARAÚJO, A.; SARDELLA, N. H.; DENEGRI, G. M. *Capillaria* spp. eggs in Patagonian archaeological sites: statistical analysis of morphometric data. **Mem Inst Oswaldo Cruz**. v. 103: 104-105. 2008.

GASPARINI, E. A.; PORTELLA, R. **Manual de Parasitoses Intestinais**. Ed: Rubio. O Sebo Cultural PB - João Pessoa, 2004.

GAZZINELLI, S. E. P. Apostila de parasitologia. 2006. Disponível em [http://www.fernandosantiago.com.br/fic\\_papo.pdf](http://www.fernandosantiago.com.br/fic_papo.pdf). Acesso em 12 janeiro de 2015.

GILIOLI, R., SILVA, F. A. Frequência de parasitas e infecção por *Salmonella* em lobos guará, *Chrysocyon brachyurus*, mantidos em zoológicos no Estado de São Paulo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v. 52(4):337-41. 2000.

GOMES, A. P. N. **Análise morfológica e ecológica de helmintos parasitos gastrointestinais de cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous* Linnaeus, 1766) do Pantanal do Mato Grosso do Sul**. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Saúde - FIOCRUZ, 2013.

GRIESE, J. **Helmintofauna de vertebrados atropelados em rodovias da região de Botucatu, São Paulo**. Dissertação de Mestrado. Instituto de Biociências de Botucatu, Universidade Estadual Paulista. 2007.

HAYDON, D. T.; CLEVELAND, S.; TAYLOR, L. H.; LAURENSEN, M. K. Identifying reservoirs of infection: a conceptual and practical challenge. **Emerging Infection Diseases**. n. 8: 1468-1473, 2002.

HAUSTEIN, T., LAWES, M., HARRIS, E., CHIODINI P. L. 2010. An Eye-catching acanthocephalan. **Research notes of Clin Microbiol Infect** 16: 787-788;

HENDRIX, C. M. Diagnostic Parasitology for veterinary technicians. **Ed. Robinson. Fourth edition, 2012.**

HORTA-DUARTE, F. **Ocorrência de helmintos em *Cerdocyon thous* Linnaeus, 1766 (Carnivora: Canidae) na zona da Mata mineira**. Congresso Brasileiro de Zoologia. Brasília. Resumos. Sociedade Brasileira de Zoologia 2004; 25: 642.

HORTA-DUARTE, F., LIMA, S. S., PREZOTO, F. **Helmintos de *Cerdocyon thous* Linnaeus, 1766 (Carnivora: Canidae) na região de Juiz de Fora, Minas Gerais**. Revista Brasileira de Zootecias. v.8 (2): 236. 2007.

HUGGIENS, D. W.; MEDEIROS, L. B. de; OLIVEIRA, E. R. de. Himenolepíase. Atualização e prevalência no Hospital das Clínicas da UFPE. **Rev. Pai. Trop.** v. 22(1):57-70, jan./jun. 1993.

Oficial, Brasília. 1989IBAMA. Portaria n 1522, 19 dez. Espécies de fauna brasileira ameaçadas de extinção. Diário oficial, Brasília. 1989.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [on line]. Disponível <http://cod.ibge.gov.br/I2O>. Acesso em 20 de Março de 2016.

INSTITUTE FOR INFECTIOUS ANIMAL DISEASES. One Health - Confronting the risks associated with animal diseases at the intersection of veterinary and public health. Disponível em: <http://iiad.tamu.edu/about/thrusts/one-health/>. Acesso em 10 de Fevereiro, 2015.

JÁCOMO, A. T. A.; SILVEIRA, L. & DINIZ-FILHO, J. A. F. Niche separation between the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*), the crab-eating fox (*Dusicyon thous*) and the hoary fox (*Dusicyon vetulus*) in central Brazil. **Journal of Zoology**. v. 262: 99-106. 2004.

JONES, T. C.; MOHR, U., HUNT, R. D. **Nonhuman Primates II**. International life sciences institute (ILSI), 1993.

JORGE, R. S. P.; ROCHA, F. L.; JÚNIOR, J. A., MORATO, R. G. Ocorrência de patógenos em carnívoros selvagens Brasileiros e suas implicações para a conservação e Saúde Pública. **Oecologia Australis**. n. 14(3): 686-710, Setembro 2010.

JUAREZ, K. M. & MARINHO-FILHO, J. Diet, habitat use and home ranges of sympatric canids in central Brazil. **Journal of Mammalogy**, 83(4): 925-933. 2002.

JÚNIOR, V. A. R.; PESSUTTI, C.; CHIEREGATTO, A. F. S. **Guia de Identificação dos Canídeos Silvestres Brasileiros** - Sorocaba, JoyJoy Studio Ltda. - Comunicação Ambiental, 2003.

KATO, K. **A correct application of the thick-smear technique with cellophanepaper cover**. A pamphlet 9 p. 1960.

KATZ, N.; CHAVES, A.; PELLEGRINO, J. A simple device for quantitative stool thick-smear technique in schistosomiasis mansoni. **Rev Inst Med Trop**. Sao Paulo 14: 397-400. 1972.

KENNEDY, C. R. Ecology of the Acanthocephala. pp. **Cambridge University Press**. New York, p. 1-240. 2006.

LABARTHE, N.; SERRÃO, M. L.; FERREIRA, A. M. R.; ALMEIDA, N. E. T. O., GUERREIRO, J. A survey of gastrointestinal helminthes in cats of the metropolitan region of Rio de Janeiro, Brazil. **Veterinary Parasitology**. v. 133(2-3):133-9. 2004.

LEMOS, F. G. **Ecologia e comportamento da raposa-do-campo *Pseudalopex vetulus* e do cachorro-do-mato *Cerdocyon thous* em áreas de fazenda no Bioma Cerrado**. Dissertação (mestrado). Programa de pós- graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais. Universidade Federal de Uberlândia. 2007.

LEMOS, F. G.; FACURE, K. G.; AZEVEDO, F.C. A first approach to the comparative ecology of the hoary fox and the Crab-eating fox in a fragmented human altered landscape in the Cerrado biome at Central Brazil. **Middle-sized Carnivores in Agricultural Landscape**. Nova science publishers, New York. 2011.

LEMOS, F. G.; AZEVEDO, F. C.; BEISIEGEL, B. M.; JORGE, R. P. S.; PAULA, R. C.; RODRIGUES, F. H. G.; RODRIGUES, L. A. Avaliação do risco de extinção da raposa-do-campo *Lycalopex Vetulus* (Lund, 1842) no Brasil. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Biodiversidade Brasileira**, 3(1), 160-171. 2013.

LIMA, R. C. A. **Helmintos Gastrintestinais *Cerdocyon thous* (LINNAEUS, 1766) Smith, 1839 provenientes da área de caatinga do Estado da Paraíba, Brasil. 77 f. Tese (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2009.**

LOPES, S. F.; SCHIAVINI, I.; OLIVEIRA, A. P.; VALE, V. S. An Ecological Comparison of Floristic Composition in Seasonal Semideciduous Forest in Southeast Brazil: Implications for Conservation. **International Journal of Forestry Research**. 2012.

LUSTIGMAN, S.; PRICHARD, R.K.; GAZZINELLI, A.; GRANT, W.N.; BOATIN, B. A Research Agenda for Helminth Diseases of Humans: The Problem of Helminthiases. **PLoS Negl Trop Dis**. n. 6(4): e1582, 2012.

LUTZ, A. O. *Schistosoma mansoni* e schistosomose, segundo observações feitas no Brasil. **Memorias do Instituto Oswaldo Cruz**. n. 11, 121–155. 1919.

LYMBERG, A. J. Parasites and ecosystem health. **International Journal for Parasitology**, v. 35, n. 7, p. 703. 2005.

MAIA, M. A., CAMPOS, D. M. B.; DAMASCENO, F. A. *Dipylidium caninum* (Cestoda - Dilepididae). RELATO DE UM CASO HUMANO EM GOIÂNIA, GOIÁS. **Rev. Pat. Trop**. n. 20(1):7-12, jan./jun, 1991.

MANGINI, P. R.; VIDOLIN, P.; VELASTIN, G. O.; UCHOA, T.; FERNANDES, T. M.; THOMAZ-SOCOL Evaluación sanitaria de los carnívoros salvajes de la Reserva Natural Salto Morato, Guaraqueçaba, Paraná, Brasil. **Jornada Argentinas de Mastozoología, Mar del Plata**. Argentina, 18-20 de Novembro, p 64. 2002.

MARTINS I. A.; ALBERTS C. C.; FREI, F. Identificação dos canídeos brasileiros. In: **Congresso Brasileiro de Zoologia**. Brasília –DF. Anais. p. 220-220, 2004.

MASSARA, R.L.; PASCHOAL, A.; CHIARELLO, A.G. **Gastrointestinal parasites of maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*, Illiger 1815) in a suburban area in southeastern Brazil**. *Braz. J. Biol.*, vol. 75, no. 3, p. 643-649. 2015.

MCCALLUM, H.; DOBSON, A. Disease, habitat fragmentation and conservation. **Proceedings of the Royal Society of London**. n. 269: 2041-2049, 2002.

MELO, F. T. V. **Análise Taxonômica e Molecular de Cestoda Parasito de Intestino Delgado de *Rhinella marina* (Linnaeus, 1758) (Amphibia: Bufonidae) de Belém-Pa**. Dissertação de Mestrado em Biologia de Agentes Infecciosos e Parasitários. 126p. 2010.

MERCADO, R. & ARIAS, B.; Infecciones por taenia sp y otros cestodos intestinales enpacientes de consultorios y hospitales públicos del sector norte de Santiago-Chile, 1985-1994. **Bol. Chil. Parasitol.** n. 50, p. 80-83, 1995.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Plano Nacional de Vigilância e controle das enteroparasitoses.** Brasília -DF, 2005.

\_\_\_\_\_. **Plano Integrado de ações estratégicas de Eliminação da Hanseníase, Filariose, Esquistossomose e Oncocercose como problema de Saúde Pública, Tracoma como causa de cegueira e controle das geohelmintíases.** Plano de ação 2011-2015. 2012.

\_\_\_\_\_. **Hidatidose humana no Brasil : manual de procedimentos técnicos para o diagnostico parasitológico e imunológico.** Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde; Fundação Oswaldo Cruz. Laboratório de Helminthos Parasitos de Vertebrados. Serviço de Referencia Nacional em Hidatidose – Brasília: Ministério da Saúde, 2011.

MOTTA-JUNIOR, J. C.; TALAMONI, S.A.; LOMBARDI, J. A.; SIMOKOMAKI, K. Diet of the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus*, in central Brazil. **Journal of Zoology** (London), 240: 277-284. 1996.

NEVES, D. P. **Parasitologia humana.** 11 ed. São Paulo: Atheneu, 2005.

NICHOLAS, W. L. **The Biology of Acanthocephala.** **Advances in Parasitology** 5: 204-246; 1967.

NIKOLIĆ, A., DIMITRIJEVIĆ, S., KATIĆ-RADIVOJEVIĆ, S., KLUN, I., BOBIĆ, B., DJURKOVIĆ-DJAKOVIĆ, O. High prevalence of intestinal zoonotic parasites in dogs from Belgrade, Serbia. **Acta Veterinaria Hungarica** 56 (3), pp. 335–340. 2008.

NORONHA, D., VICENTE, J. J., PINTO, R. M. A survey of new host records for nematodes from mammals deposited in the Helminthological Collection of the Oswaldo Cruz Institute (CHIOC). Scientific Communication. **Revista Brasileira de Zoologia.**; 19 (3): 945-949. 2002.

NOWAK, R.M. **Walker's Mammals of the World.** 5 ed. The John Hopkins University Press. 1629p. 1991.

PÁEZ, M. C. L.; ARJONA, A. C.; OREJUELA, R. S. N. **Atlas de parasitología.** Ed. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Vicerrectoria Academica : Manual Moderno, 2006.

PAULA, R. C.; RODRIGUES, F. H. G.; QUEIROLO, D.; JORGE, R. P. S.; LEMOS, F. G.; RODRIGUES, L. A. Avaliação do estado de conservação do lobo-guará *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1815), no Brasil. **Biodiversidade Brasileira.** v. 3(1), 146-159, 2013.

PATZ, J. A.; DASZAK, P; TABOR, G. M.; AGUIRRE, A. A.; PEARL, M.; EPSTEIN, J.; WOLFE, N. D.; KILPATRICK, A. M.; FOUFOPOULOS, J.; MOLYNEUX, D.;

BRADLEY, D. J. Unhealthy landscapes: policy recommendations on land use change and infectious disease emergence. **Environmental Health Perspectives**. n. 112: 1092-1098, 2004.

PATTON, S., RABINOWITZ, A. R. Parasites of wild Felidae in Thailand: a coprological survey. **J. Wild. Dis.** 30: 472–475. 1994.

PRICHARD, R.K., BASÁÑEZ, R.K., BOATIN, B.A., McCARTHY, J.S., GARCÍA, H.H. A research agenda for helminth diseases of humans: intervention for control and elimination. **PLoS Negl Trop Dis.** 2012.

REICZIGEL, J., RÓZSA, L. 2005. **Quantitative Parasitology 3.0**. Budapest

REGO, A. A.; SCHAFFER, G. V. Esparganose em alguns vertebrados do Brasil: dificuldades na identificação das espécies de *Luheella* (*Spirometra*). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** [online]. vol.87. 1992.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A. & LIMA, I. P. **Mamíferos do Brasil**. Londrina. 437p. 2006.

REY, L. **Parasitologia**. Ed: Guanabara Koogan. 2008.

RIBEIRO, C. T., VEROCAI, G. G, TAVARES, L. E. R. *Dioctophyma renale* (Nematoda, Dioctophymatidae) infection in the Crab-eating Fox (*Cerdocyon thous*) from Brazil. **Journal of Wildlife Diseases**. v.45 (1): 248-250. 2009.

ROBERTS, L., JANOVY, J. **Foundations of Parasitology**. Boston: McGraw Hill. 2000.

ROBERTS, L.S., JANOVY, Jr. J.; SCHMIDT, G.D. (2009). Cestoidea: Form, function, and classification of tapeworms. In Roberts, L.S. & Janovy, Jr. J. (Eds.) **Foundations of parasitology**, (8th ed.). (pp. 313-340). New York: McGraw-Hill.

ROCHA, A. G. S; GALLAS, M.; SILVEIRA, E. F.; PÉRICO, E. Paraspidodera uncinata (Nematoda, Lauroiinae) como parasita de *Cavia magna* e *Cavia aperea* (Rodentia, Caviidae) no Sul do Brasil. **Biotemas**. v. 28 (2): 97-102, junho de 2015.

ROCHA, E. J. G.; BASANO, S. A.; SOUZA, M. M.; HONDA, E. R.; CASTRO, M. B.; COLDEL, M. E.; SILVA, J. C. D.; BARROS, L. P.; RODRIGUES, E. S.; CAMARGO, L. M. A. Estudo da prevalência da *Capillaria hepatica* em humanos e roedores em área urbana da cidade de Porto Velho, Rondônia, Brasil. **Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo**. vol.57 no.1 São Paulo Jan./Feb. 2015.

RODDEN, M.; RODRIGUES, F. & BESTILMEYER, S. 2008. *Chrysocyon brachyurus*. In: IUCN 2012.

RODRIGUES, S. S.; BORGIO, P. F.; TAVARES, L. E. R.; SOUZA, T. D. Análise quantitativa e qualitativa de helmintos gastrintestinais de *Cerdocyon thous* Linnaeus, 1766 (CARNIVORA: CANIDAE) encontrados atropelados na rodovia ES 060, Vila Velha – Guarapari, Espírito Santo, Brasil. In: **Congresso Brasileiro de Parasitologia Veterinária & 2º encontro latino-americano de ricketisioses**. Ribeirão Preto. Anais: 297. 2006.

RODRIGUES, F. H. G. **Biologia e conservação do lobo-guará na Estação Ecológica de Águas Emendadas, DF**. Tese (Doutorado em Ecologia). Universidade Estadual de Campinas. 105p. 2002.

ROSENZWEIG, M. **Community structure in sympatric Carnivora**. *Journal of Mammalogy*. v.47. 602-612 p. 1966.

RUAS, J.L.; SOARES, M.P.; FARIAS, N.A.R.; BRUM, J.G.W.; Infecção por *Capillaria* Hepática em carnívoros silvestres (*Lycalopex Gymnocercus* e *Cerdocyon Thous*) na região sul do Rio Grande do Sul. *Arq. Inst. Biol.* São Paulo, v.70, n.2, p.127-130, abr./jun., 2003.

RUAS, J. L.; MULLER, G.; FARIAS, N. A. R.; GALLINA, T.; LUCAS, A. S.; PAPPEN, F. G.; SINKOC, A. L.; BRUM, J. G. W. Helmintos do cachorro do campo, *Pseudalopex gymnocercus* (FISCHER, 1814) e do cachorro do mato, *Cerdocyon thous* (LINNAEUS, 1766) no sul do Rio grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira Parasitologia Veterinária**. São Paulo, v. 17, n. 2, p. 87-92, 2008.

SANO, S. N.; ALMEIDA, S. P. Cerrado: ambiente e flora. Embrapa – CPAC, pp. xii-56. 1998.

SANTARÉM, V. A.; RUBINSKY - ELEFANT, G.; CHESINE, P. A. F.; LELI, F. N. C. Toxocaríases canina e humana. **Vet e Zootec**. p. 437 - 447, v.16, n.3, set. 2009.

SANTOS, K. R.; CATENACCI, L. S. S.; PESTELLI, M. M.; TAKAHIRA, R. K.; LOPES, R. S.; SILVA, R. J. First report of *Ancylostoma buckleyi* Le Roux & Biocca, 1957 (Nematoda: Ancylostomidae) infecting *Cerdocyon thous* Linnaeus, 1766 (Mammalia: Canidae) from Brazil. Short-communication. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**. v.12 (4): 179-181. 2003.

SANTOS, K. R.; CATENACCI, L. S. S.; PESTELLI, M. M.; TAKAHIRA, R. K.; LOPES, R. S.; SILVA, R. J. First report of *Diphyllobothrium mansoni* (Cestoda: Diphyllobothridae) infecting *Cerdocyon thous* (Mammalia, Canidae) in Brazil. Communication. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**. v.56 (6): 796-798. 2004.

SANTOS, J. L. C. **Parasitos de Canídeos domésticos e silvestres da região do Parque Nacional da serra do Cipó, Brasil**. Dissertação (Mestrado em Parasitologia) Instituto de Ciências Biológicas, UFMG, Belo Horizonte. 87 f. 2008.

SANTOS, J. C. **Análise parasitológica em esgotos tratados utilizados na agricultura.** Dissertação (Mestrado em Saúde Pública). Universidade de São Paulo, SP. 135 f. 2010.

SANTOS, J. D. O. **Diversidade de helmintos intestinais em cães domésticos (*Canis familiaris* Linnaeus, 1758) e de raposas (*Cerdocyon thous* Linnaeus, 1766) no semiárido do Nordeste do Brasil e implicações para a saúde.** Mestrado. Programa de Pós-graduação em Saúde Pública. FIOCRUZ. 2013

SANTOS, A. D.; SANTOS, M. B.; SANTOS, P. G. R.; BARRETO, A. S.; ARAÚJO, K. C. G. M. Análise Espacial e características epidemiológicas dos casos de Equistosomose Mansônica no Município de Simão Dias, Nordeste do Brasil. **Rev. Patol. Trop.** Vol. 45 (1): 99-114. jan.-mar. 2016.

SATURNINO, A. C. R. D.; NUNES, J. F. L.; SILVA, E. M. A. Relação entre a ocorrência de parasitas intestinais e sintomatologia observada em crianças de uma comunidade carente de Cidade Nova, em Natal – Rio Grande do Norte, Brasil. **Revista Brasileira de Análises Clínicas.** v. 35, n.2, p. 82-87, 2003.

The natural History of theEUA. 1630 p.Nondomestic Canid. San Diego: Academic Press.1992. 248p.

SHELDON,J.W. Wild Dogs. The natural History of theEUA. 1630 p.Nondomestic Canid. San Diego: Academic Press.1992. 248p.

SCHÄR, F.; INPANKAEW, T.; TRAUB, R. J.; KHIEU, V.; DALSGAARD, A.; CHIMNOI, W.; CHHOUN, C.; SOK, D.; MARTI, H.; MUTH, S.; ODERMATT, P. The prevalence and diversity of intestinal parasitic infections in humans and domestic animals in a rural Cambodian village. **Parasitology International.** n.63. p. 597–603, 2014.

SHELDON, J. W. Wild dogs. **The natural History of the Nondomestic Canid.** San Diego: Academic Pess. 248 p. 1992.

SILLERO-ZUBIRI, C.; HOFFMANN, M., MACDONALD, D. W. (eds). **Canids: Foxes, wolves, jackals and dogs: Status survey and conservation action plan.** IUCN/SSC Canid Specialist Group. Gland, Switzerland and Cambridge, UK, 430 p. 2004.

SILVEIRA, L. **Ecologia e conservação dos mamíferos carnívoros do Parque Nacional das Emas, Goiás.** 1999. 125 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) . Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 1999.

SOARES, M. C. P.; NUNES, H. M.; SILVEIRA, F. A. A.; ALVES, M. M.; SOUZA, A. J. S. *Capillaria hepatica* (Bancroft, 1893) (Nematoda) entre populações indígenas e mamíferos silvestres no noroeste do Estado do Mato Grosso, Brasil. 2000. **Rev Pan-Amaz Saude.** 2(3):35-40, 2011.



SPRATT, D. M., Singleton GR. Hepatic capillariasis. In: Samuel WM, Pybus MJ, Kocan AA. **Parasitic diseases of wild mammals**. 2nd ed. Ames: Iowa State University Press. p. 365-79. 2001.

STORANDT, S. T, KAZACOS, K. R.. Echinococcus multilocularis identified in Michigan with additional records from Ohio. **Epub**. Aug. 98(4):891-3. Feb. 2012.

TAYLOR, L. H.; LATHAM, S. M. & WOOLHOUSE, M. E. J. Risk factors for human disease emergence. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological*. Science, 356: 983-989, 2001.

TAYLOR. M. A.; COOP, R. L.; Wall, R. L. **Parasitologia Veterinária**. 3 ed. Editora Guanabara. 768p. 2010

TERBORGH, J.; LOPEZ, L.; NUÑEZ, P. Ecological meltdown in predator-free Forest fragments. **Science**. v. 294, p. 1923-1926, 2001.

THEISEN, S. K.; LEGRANGE, S. N.; JOHNSON, S. E.; SHERDING, R. G.; WILLARD, M. D. Physaloptera infection in 18 dogs with intermittent vomiting. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 34, p. 74 78, 1998.

THOMPSON, R. C. A.; KUTZ, S. J.; SMITH, A. **Parasite Zoonoses and Wildlife**: 2009.

TRAVASSOS, L. *Uncinaria carinii* n.sp. (nota prévia) *Brazil Medico*; 29 (10): 79-80. 1915.

TRAVASSOS, L. Contribuição para o conhecimento da fauna helmintológica brasileira. Revisão dos acantocéfalos brasileiros. Parte I. Fam. Gigantorhynchidae Hamann, 1892. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**. v.9, p.5-62, 1917.

TRAVASSOS, L. Nematódeos novos. **Boletim. Biológico**. São Paulo 6: 52-61. 1927.

TRAVASSOS, L. Introdução ao Estudo da Helminologia. Rio de Janeiro: **Revista Brasileira de Biologia**. 173 p. 1950.

TRAVASSOS L.; FREITAS, J. F. T. Relatório da sétima excursão científica do Instituto Oswaldo Cruz, realizada na Zona da Estrada de Ferro Noroeste do Brasil, em maio de 1942. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**. 1943; 38 (3) 385-411. 1942.

TRAVASSOS, L. Contribuições para o inventário crítico da Zoologia no Brasil. Fauna Helmintológica: Considerações preliminares- Cestódeos. **Publicações avulsas do Museu Nacional**. Rio de Janeiro, 84p. 1965.

TRAVIS, D. A.; HUNGERFORD, L.; ENGEL, G. A. M.; JONES-ENGEL, L. Disease risk analysis: a tool for primate conservation planning and decision making. **American Journal of Primatology**. n. 68, p. 855-867, 2006.

URQUHART, G. M.; ARMOUR, J.; DUCAN, J. L.; DUNN, A. M.; JENNINGS, F. W. **Parasitologia veterinária**, 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.

VARIZA, P. F. Zoonoses provocada pelo parasito canino *Ancylostoma caninum*. **Monografia**. Criciúma, Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC. 2012.

VIANA, L. Tentativa de catalogação das espécies brasileiras de trematodeos. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**.v.17 (1) Rio de Janeiro. 1924

VIANA, L. E. O.; PINTO, R. C. T.; PINTO-NUNES, N. R.; PORTO-DA-LUZ, C. R. D.; PEREIRA-REDONDO, S.; MAJESKI - COLOMBO, M.; GOMES, A. P.; RITA-NUNES, E.; COSTA, R. R.; ANTÔNIO, V. E. A prática clínica em doenças reumáticas - Tricuríase. **Revista Brasileira de Medicina**. p. 19 - 24. Disponível em: [http://www.moreirajr.com.br/revistas.asp?fase=r003&id\\_materia=4218](http://www.moreirajr.com.br/revistas.asp?fase=r003&id_materia=4218). Acesso em 03 de Fevereiro de 2015.

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

VIEIRA, F. M.; LUQUE, J. L.; MUNIZ-PEREIRA, L. C. Checklist of helminth parasites in wild carnivore mammals from Brazil. **Zootaxa**. 1721: 1-23. Magnolia Press. 2008

VIEIRA, F. M.; LUQUE, J. L.; LIMA, S. S.; MORAES, N.; MINIZ-PEREIRA, L. C. *Dipylidium caninum* (Cyclophyllidae, Dipylidiidae) in a wild carnivore form Brazil. **Journal of Wildlife Diseases**. Wildlife Disease Association. n. 48 (1): 233-234. 2012.

ZERBINI, A. M. **Identificação e análise de viabilidade de ovos de helmintos em um sistema de tratamento de esgotos domésticos constituído de reatores anaeróbios e rampas de escoamento superficial**. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) - Universidade Federal de Minas Gerais - MG, 143p. 2000.

WALTNER-TOEWS, D. Uma abordagem ecossistêmica à saúde e suas aplicações às doenças tropicais e emergentes. **Cad. Saúde Pública**. Rio de Janeiro, 17(Suplemento):7-36, 2001.

WHO - World Health Organization. Soil - transmitted helminthes [on line]. Disponível em: [http://www.who.int/intestinal\\_worms/en/](http://www.who.int/intestinal_worms/en/). Acesso em 10 de fevereiro de 2015.

WHO (World Health Organization). **Preventive chemotherapy in human helminthiasis : coordinated use of anthelmintic drugs in control interventions : a manual for health professionals and programme managers**. 2006.

YAMAGUTI, S. *Systema Helminthum*, 2, Cestodes of Vertebrates: 1-626, 769-860, 70 pls. 584 figs. **Interscience publishers**. Inc. ed. New York. 1959.

**APÊNDICE A - TABELA GERAL DOS CANÍDEOS SILVESTRES  
MONITORADOS PELO PCMC**

CANÍDEO	ID FIOCRUZ	GÊNERO	IDADE	HELMINTO
<i>Cerdocyon thous</i>	Ps06	Fêmea	Sub adulta	<i>Spirometra mansonioides</i>
	Ps57	Fêmea	Adulta	<i>Ancylostoma</i> sp. e <i>Molineus</i> sp.
	ps02	Fêmea	Sub adulta	Outros cestoides
	Ps37	Macho	adulta	<i>Molineus</i> sp.
	Ps05	Macho	adulta	<i>Pterygodermatides</i> sp. e <i>Ancylostoma</i> sp.
	Ps38	Macho	adulta	<i>Spirometra mansonioides</i> , <i>Ancylostoma</i> sp. e <i>Toxocara canis</i>
	Ps14	Fêmea	adulta	<i>Spirometra mansonioides</i> , <i>Strongyloides stercoralis</i> e <i>Molineus</i> sp.
	Ps33	Macho	adulta	<i>Spirometra mansonioides</i> e <i>Ancylostoma</i> sp.
	Ps12	Macho	adulta	<i>Spirometra mansonioides</i> , <i>Ancylostoma</i> sp., <i>Molineus</i> sp. e <i>strongyloides stercoralis</i>
	Ps58	Macho	adulta	<i>Spirometra mansonioides</i> , <i>Ancylostoma</i> sp., outros nematoides
	Ps45	Macho	adulto	<i>Spirometra mansonioides</i>
	Ps60	Macho	adulto	<i>Ancylostoma</i> sp.
	Ps29	Fêmea	adulto	<i>Hymenolepis diminuta</i> , <i>Spirometra mansonioides</i> e <i>Ancylostoma</i> sp.
	Ps42	Fêmea	adulto	<i>Spirometra mansonioides</i> e <i>Capillaria hepatica</i>
	Ps19	Macho	adulto	<i>Ancylostoma</i> sp. e Oxyuridae
	Ps13	Macho	adulto	<i>Physaloptera</i> sp. e <i>Ancylostoma</i> sp.
	Ps08	Fêmea	Subadulto	<i>Ancylostoma</i> sp.
	Ps52	Fêmea	adulto	<i>Ancylostoma</i> sp. e <i>S. mansonioides</i>
	Ps51	Fêmea	subadulto	Taeniidae e <i>Ancylostoma</i> sp.
	Ps50	Macho	adulto	Taeniidae e <i>Spirometra</i> sp.
	Ps46	Macho	subadulto	<i>Strongyloide mansonioides</i> , outros nematoide e, <i>Ancylostoma</i> sp.
	Ps30	Fêmea	adulto	Taeniidae e <i>Spirometra mansonioides</i>
	Ps36	Macho	adulto	Outros cestoides, nematoides e <i>Molineus</i> sp.
	Ps54	Macho	adulto	<i>Spirometra mansonioides</i> e <i>Ancylostoma</i> sp.
	Ps44	Fêmea	adulto	<i>Paraspidodera uncinata</i>
	Ps07	Macho	subadulto	Taeniidae e <i>strongyloides stercoralis</i>
	Ps62	Fêmea	adulto	Taeniidae e <i>Ancylostoma</i> sp.
Ps32	Macho	Sub adulto	<i>Prosthenorchis</i> sp.	
Ps10	Fêmea	adulto	<i>Ancylostoma</i> sp., <i>Spirocercia Lupi</i> sp. e Ascarididae	
Ps61	Fêmea	subadulto	Ascarididae	
Ps39	Fêmea	Sub adulto	<i>Spirometra mansonioides</i> e Taeniidae	
Ps40	Macho	adulto	<i>Ancylostoma</i> sp. e Ascarididae	
Ps48	Macho	adulto	<i>Capillaria hepatica</i>	
Ps04	Macho	adulto	<i>Hymenolepis diminuta</i> e Taeniidae	
Ps17	Fêmea	adulto	<i>Hymenolepis diminuta</i> , <i>Hymenolepis nana</i> e <i>Ancylostoma</i> sp.	
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Ps64	Amostra coletada no chão		Taeniidae e <i>Spirometra mansonioides</i>
	Ps28	Fêmea	jovem	<i>Spirometra mansonioides</i> e <i>Ancylostoma</i> sp.
	Ps49	Macho	jovem	<i>Ancylostoma</i> sp.
	Ps41	Fêmea	jovem	<i>Ancylostoma</i> sp., <i>Hymenolepis diminuta</i> e outros nematoides

**APÊNDICE B - TABELA COM A INTENSIDADE MÉDIA DOS HELMINTOS NOS 3 CANÍDEOS SILVESTRES MONITORADOS PELO PCMC.**

Helmintos	<i>C. thous</i>	<i>C. Brachyurus</i>	<i>L. vetulus</i>
<i>Ancylostoma</i> sp.	1,866	1,5	1,25
<i>Toxocara canis</i>	1	0	0
<i>Physaloptera</i> sp.	1	0	0
<i>Molineus</i> sp.	1	0	1
<i>Paraspidodera uncinata</i>	0	0	1
<i>Capillaria hepatica</i>	1	0	0
Oxyuridae	1	0	0
<i>Strongyloides stercoralis</i>	1	0	1
Ascarididae	0	0	1
<i>Spirocerca lupi</i>	0	0	1
<i>pterygodermatites</i> sp.	1	0	0
<i>Spirometra mansonoides</i>	74,61	1	14
Taeniidae	16,33	1	1
<i>Hymenolepis nana</i>	0	1	0
<i>Hymenolepis diminuta</i>	1	4,33	0
<i>Prosthenorchis</i> sp.	0	0	1

**APÊNDICE C - TABELA COM A ABUNDÂNCIA MÉDIA DOS HELMINTOS NOS 3 CANÍDEOS SILVESTRES MONITORADOS PELO PCMC.**

Helminτος	<i>C. thous</i>	<i>C. Brachyurus</i>	<i>L. vetulus</i>
<i>Ancylostoma</i> sp.	0,82	0,75	0,27
<i>Toxocara canis</i>	0,029	0	0
<i>Physaloptera</i> sp.	0,029	0	0
<i>Molineus</i> sp.	0,029	0	0,055
<i>Paraspidodera uncinata</i>	0	0	0,055
<i>Capillaria hepatica</i>	0,029	0	0
Oxyuridae	0,029	0	0
<i>Strongyloides stercolaris</i>	0,029	0	0,055
Ascarididae	0	0	0,055
<i>Spirocerca lupi</i>	0	0	0,055
<i>Pterygodermatites</i> sp.	0,029	0	0
<i>Spirometra mansonoides</i>	28,52	1,75	0,77
Taeniidae	1,44	0,25	0,16
<i>Hymenolepis nana</i>	0	0,125	0
<i>Hymenolepis diminuta</i>	0,029	1,625	0
<i>Prosthenorchis</i> sp.	0	0	0,055

**APÊNDICE D - TABELA COM A ABUNDÂNCIA MÉDIA DOS CANÍDEOS SILVESTRES MULTIPARASITADOS MONITORADOS PELO PCMC.**

Helmintos	<i>C. thous</i>	<i>C. Brachyurus</i>	<i>L. vetulus</i>
<i>Ancylostoma</i> sp.	0,66	0,625	0,16
<i>Toxocara canis</i>	0,02	0	0
<i>Physaloptera</i> sp.	0,02	0	0
<i>Molineus</i> sp.	0,1	0	0
<i>Paraspidodera uncinata</i>	0	0	0
<i>Capillaria hepatica</i>	0,02	0	0
Oxyuridae	0,02	0	0
<i>Strongyloides stercolaris</i>	0,076	0	0,055
Ascarididae	0	0	0,11
<i>Spirocerca lupi</i>	0	0	0,055
<i>Pterygodermatites</i> sp.	0,02	0	0
<i>Spirometra mansonoides</i>	24,76	0,055	0,77
Taeniidae	1,25	0,11	0,17
<i>Hymenolepis nana</i>	0	0,125	0
<i>Hymenolepis diminuta</i>	0,02	1,625	0
<i>Prosthenorchis</i> sp.	0	0	0

**APÊNDICE E - TABELA COM A INTENSIDADE MÉDIA DOS CANÍDEOS SILVESTRES MULTIPARASITADOS MONITORADOS PELO PCMC.**

Helmintos	<i>C. thous</i>	<i>C. Brachyurus</i>	<i>L. vetulus</i>
<i>Ancylostoma</i> sp.	2	1,66	1
<i>Toxocara canis</i>	1	0	0
<i>Physaloptera</i> sp.	1	0	0
<i>Molineus</i> sp.	1	0	0
<i>Paraspidodera uncinata</i>	0	0	0
<i>Capillaria hepatica</i>	1	0	0
Oxyuridae	1	0	0
<i>Strongyloides stercolaris</i>	1	0	1
Ascarididae	0	0	1
<i>Spirocerca lupi</i>	0	0	1
<i>Pterygodermatites</i> sp.	1	0	0
<i>Spirometra mansonoides</i>	107,33	1	14
Taeniidae	16,33	1	1
<i>Hymenolepis nana</i>	0	1	0
<i>Hymenolepis diminuta</i>	1	4,33	0
<i>Prosthenorchis</i> sp.	0	0	0



# ANEXO - AUTORIZAÇÃO PARA ATIVIDADES COM FINALIDADE CIENTÍFICA



Ministério do Meio Ambiente - MMA  
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio  
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

## Autorização para atividades com finalidade científica

<b>Número:</b> 14576-6	<b>Data da Emissão:</b> 03/08/2015 22:56	<b>Data para Revalidação*:</b> 01/09/2016
* De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

### Dados do titular

Nome: FREDERICO GEMESIO LEMOS	CPF: 014.293.776-23
Título do Projeto: Ecologia e Conservação da Raposa-do-campo ( <i>Lycalopex vetulus</i> ) em áreas antropizadas de Cerrado no Brasil Central	
Nome da Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS	CNPJ: 01.567.601/0001-43

### Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Execução do projeto (captura dos animais, monitoramento dos animais, coleta e análise de dados)	01/2013	12/2016

### Observações e ressalvas

1	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passada, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.
2	Esta autorização NÃO exige o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade, inclusive do órgão gestor de terra indígena (FUNAI), da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou do proprietário, arrendatário, posseiro ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso.
3	Este documento somente poderá ser utilizado para os fins previstos na Instrução Normativa ICMBio nº 03/2014 ou na Instrução Normativa ICMBio nº 10/2010, no que especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
4	A autorização para envio ao exterior de material biológico não consignado devará ser requerida por meio do endereço eletrônico <a href="http://www.ibama.gov.br">www.ibama.gov.br</a> (Serviços on-line - Licença para importação ou exportação de flora e fauna - CITES e não CITES).
5	O titular de licença ou autorização e os membros da sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ.
6	O titular de autorização ou de licença permanente, assim como os membros de sua equipe, quando da violação da legislação vigente, ou quando da inadequação, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição do ato, poderá, mediante decisão motivada, ter a autorização ou licença suspensa ou revogada pelo ICMBio, nos termos da legislação brasileira em vigor.
7	Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospeção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em <a href="http://www.mma.gov.br/cgen">www.mma.gov.br/cgen</a> .
8	Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contactar a administração da unidade a fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infra-estrutura da unidade.
9	As atividades contempladas nesta autorização NÃO abrangem espécies brasileiras constantes de listas oficiais (de abrangência nacional, estadual ou municipal) de espécies ameaçadas de extinção, sobreexploradas ou ameaçadas de sobreexploração.

### Outras ressalvas

1	A pesquisadora estrangeira Stacie Marie Gastaldi informou que deu entrada em processo CNPq - Expedição Científica e só estará contemplada por esta Autorização Sisbio mediante a emissão de autorização do MCT, concedida por meio de Portaria ministerial.
---	---

### Equipe

#	Nome	Função	CPF	Doc. Identidade	Nacionalidade
1	JOARES ADENILSON MAY JUNIOR	Veterinário	910.011.889-34	2539609 SSP-SC	Brasileira
2	Fernande Cavalcanti Azevedo	Coordenadora e Bióloga de campo	032.310.099-60	8282453/1 SSP-PR	Brasileira
3	RICARDO CORASSA ARRAYSRI	Coordenador Veterinário	311.495.089-41	284103603 SSP-SP	Brasileira
4	RONALDO GONCALVES MORATO	Colaborador e Consultor técnico	074.413.198-70	15931144 SSP-SP	Brasileira
5	ROGERIO CUNHA DE PAULA	Colaborador e Consultor técnico	166.165.498-36	201852718 SSP-SP	Brasileira
6	Adriano Gambarni	Fotógrafo	153.635.128-82	17677156 ssp/sp-SP	Brasileira

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet ([www.icmbio.gov.br/sisbio](http://www.icmbio.gov.br/sisbio)).

Código de autenticação: 63256922





Ministério do Meio Ambiente - MMA  
 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio  
 Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

### Autorização para atividades com finalidade científica

<b>Número:</b> 14576-6	<b>Data da Emissão:</b> 03/08/2015 22:56	<b>Data para Revalidação*:</b> 01/09/2016
* De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

#### Dados do titular

Nome: FREDERICO GEMESIO LEMOS	CPF: 014.293.776-23
Título do Projeto: Ecologia e Conservação da Raposa-do-campo ( <i>Lycalopex vetulus</i> ) em áreas antropizadas de Cerrado no Brasil Central	
Nome da Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIAS	CNPJ: 01.567.601/0001-43

7	Mozart Caetano de Freitas Junior	Pesquisador Colaborador	369.181.818-82	43.580.531-9 ssp-SP	Brasileira
8	Stacie Marie Castêda	Pesquisadora colaboradora		458816072 Washington-	Estrangeira
9	Isis Zanini das Candeias	Pesquisadora e Veterinária Colaboradora	330.774.618-97	43959621x ssp-SP	Brasileira
0	Fabiana Lopes Rocha	Pesquisadora e Veterinária Colaboradora	696.485.571-97	1751282 SSP-DF	Brasileira
1	Caio Filipe da Motta Lima	Veterinário Colaborador	368.199.448-02	443155586 SSP-SP	Brasileira

#### Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Município	UF	Descrição do local	Tipo
1	CALDAS NOVAS	GO	Parque Estadual da Serra de Caldas Novas - PESCAN	UC Estadual
2	UBERLÂNDIA	MG	Triângulo Mineiro	Fora de UC Federal
3	ARAGUARI	MG	Triângulo Mineiro	Fora de UC Federal

#### Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxons
1	Captação de animais silvestres in situ	<i>Pseudalopex vetulus</i> , <i>Chrysocyon brachyurus</i> , <i>Cercdocyon thous</i>
2	Coleta/transporte de amostras biológicas in situ	<i>Pseudalopex vetulus</i> , <i>Cercdocyon thous</i> , <i>Chrysocyon brachyurus</i>
3	Marcação de animais silvestres in situ	<i>Chrysocyon brachyurus</i> , <i>Pseudalopex vetulus</i> , <i>Cercdocyon thous</i>

#### Material e métodos

1	Amostras biológicas (Carnívoros)	Feces, Sêmen, Urina, Sangue, Regurgitação/conteúdo estomacal, Pêlo, Fragmento de tecido/órgão, Ectoparasita, Animal encontrado morto ou partes (carcaça/osso/pele)
2	Método de captura/coleta (Carnívoros)	Armadilha de pegada, Armadilha tipo gaiola com atração por iscas ("Box Trap/Tomahawk/Sherman"), Armadilha fotográfica
3	Método de marcação (Carnívoros)	Foto-identificação, Colar, Brinco, Rádio transmissor externo, Telemetria via satélite, Microchip, "Tags"

#### Destino do material biológico coletado

#	Nome local destino	Tipo Destino
1	CENAP	Banco de Amostras Genômicas

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet ([www.icmbio.gov.br/sisbio](http://www.icmbio.gov.br/sisbio)).

Código de autenticação: 63256922



Página 2/3

