



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE PÓS-GRADUAÇÃO  
MESTRADO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE**

**NATHALYE DIAS MARTINS**

**ESTUDO DA PREVALÊNCIA DE ENTEROPARASIToses NO MUNICÍPIO DE  
FERREIRA GOMES/AP APÓS ENCHENTE EM 2011**

**MACAPÁ**

**2012**

**NATHALYE DIAS MARTINS**

**ESTUDO DA PREVALÊNCIA DE ENTEROPARASIToses NO MUNICÍPIO DE  
FERREIRA GOMES/AP APÓS ENCHENTE EM 2011**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, da Universidade Federal do Amapá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde.

Área de concentração: Epidemiologia

Orientador: Prof. Dr Álvaro A. R. D'Almeida Couto

MACAPÁ

2012

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Biblioteca Central da Universidade Federal do Amapá

Martins, Nathalye Dias.

Estudo da prevalência de enteroparasitoses no município de Ferreira Gomes/Ap após enchente em 2011 / Nathalye Dias Martins; orientador Álvaro A. R. D'Almeida Couto. Macapá, 2012.

91 f.

Dissertação (mestrado) – Fundação Universidade Federal do Amapá, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde.

1. Epidemiologia. 2. Parasitoses intestinais. 3. Desastre natural – Amazônia - Brasil. I. Couto, Álvaro A. R. D'Almeida, orient. II. Fundação Universidade Federal do Amapá. III. Título.

CDD.( 22.ed.) 614.4

**NATHALYE DIAS MARTINS**

**ESTUDO DA PREVALÊNCIA DE ENTEROPARASIToses NO MUNICÍPIO DE  
FERREIRA GOMES/AP APÓS ENCHENTE EM 2011**

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Álvaro Augusto Ribeiro D'Almeida Couto (Orientador)  
Faculdade SEAMA/AP

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanja Suely Calvosa D'Almeida Couto  
Ministério da Saúde - MS

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Rosemary Ferreira Andrade  
Universidade Federal do Amapá - UNIFAP

---

Prof. Dr. Raullyan Borja Lima e Silva  
Universidade Estadual do Amapá - UEAP

---

Prof. Dr. Flávio Henrique Ferreira Barbosa (Suplente)  
Universidade Federal do Amapá - UNIFAP

MACAPÁ

2012

Dedico este trabalho de pesquisa à minha família que esteve em todos os momentos de minha vida e a todos que me apoiaram durante minha jornada acadêmica e profissional.

## AGRADECIMENTOS

- A Deus pelo dom da vida, por seu amor incondicional e toda a força para continuar esta caminhada com fé e perseverança.
- Ao meu orientador, Prof. Dr. Álvaro Augusto Ribeiro D’Almeida Couto, pela paciente e criteriosa orientação ao longo deste trabalho de pesquisa, pela ajuda, conselho e profundo conhecimento compartilhado comigo, incentivando-me à constante busca da sabedoria.
- Ao LACEN/AP, particularmente ao seu diretor-presidente, Dr. Fernando Antonio de Medeiros, pela liberação das informações para a confecção deste trabalho e pela compreensão e flexibilidade em entender meus momentos de ausência em meu trabalho.
- Aos Professores do Curso de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal do Amapá - UNIFAP, por compartilharem seu conhecimento e contribuírem de maneira direta e/ou indiretamente para o meu aperfeiçoamento profissional.
- Ao meu companheiro, Roberto Rangel, por seu amor, ajuda e compreensão nos momentos de ausência e
- À minha amiga de todas as horas, Kellen Cristina, pelos seus conselhos, ajuda e por sua amizade e carinho de muitos anos.
- Aos meus colegas da Pós-Graduação, pela agradável companhia, trocas de informações e os pelos calorosos debates.
- A todos os funcionários do Laboratório Central de Saúde Pública “Prof. Reinaldo Damasceno” - LACEN/AP, que participaram da ação em Ferreira Gomes realizando os exames laboratoriais, em especial aos técnicos Adriano Rodrigues, Evanilda Moraes, Maria da Conceição Dias, Renilda Souza, Ricardo Marques, Ana Célia Lajes, Ismael Santos, Arleson Maciel e Rosemary Silva e às biomédicas Mary Fernanda S. Almeida e Kelly Daiane S. Barbosa.
- Ao amigo Fred Júlio Costa Monteiro que me ajudou na confecção dos gráficos e na análise estatística dos meus dados para a apresentação deste trabalho.
- A todos que contribuíram direta ou indiretamente para a conclusão deste projeto.

## RESUMO

As parasitoses intestinais constituem um dos principais problemas de saúde pública, sendo responsáveis por significativas taxas de morbimortalidade no mundo, em particular em países em desenvolvimento. Tal condição se agrava em situações de enchentes quando os parasitos intestinais são facilmente carreados com as águas da chuva a longas distâncias, atingindo um número maior de pessoas. O município de Ferreira Gomes, Estado do Amapá, anualmente é atingido por intensas chuvas deixando o referido município sob a água. Com o objetivo de investigar a prevalência de parasitos intestinais em situações de enchentes, foi realizado levantamento enteroparasitológico no município durante ação promovida por vários órgãos estaduais e municipais. De forma complementar, foram feitas análises de amostras de água do Rio Araguari e dos reservatórios de água tratada para verificar sua potabilidade. 203 amostras de fezes foram analisadas de pacientes na faixa etária de 1 a 84 pelos métodos direto e de Hoffman, dos quais 35,96% não apresentaram parasitismo e 64,04% encontravam-se parasitados por 01 ou mais parasitos, com prevalência no sexo feminino (64,62%). Observou-se que a ausência e presença de parasitismo foram maiores entre pacientes de 1 a 20 anos (32,87% e 36,15%, respectivamente). Na faixa etária a partir dos 61 anos foi a de menor frequência em ambas as condições, assim como os dos pacientes que não tiveram sua idade informada (1,54%). A *Endolimax nana* foi responsável pela positividade de 35,63% dos casos e de 21,86% no sexo feminino, seguida da *Entamoeba hystolitica* com 24,70% casos. Os de menores frequência foram o *Hymenolepis nana* (0,40%), *Pentatrichomonas hominis* (0,81%) e *Trichiuris trichiura* (3,24%). Identificou-se ainda positividade para *Ascaris lumbricoides* em 4,45% e *Giardia intestinalis* em 12,96%. A *Hymenolepis nana* apresentou menor frequência com um caso. O monoparasitismo foi observado em 37,69% dos pacientes, sendo 37,5% do sexo masculino e 62,5% do sexo feminino e o parasito mais frequente foi a *E. hystolitica* (21,86%). Quanto ao poliparasitismo, foi encontrado em 62,31% dos pacientes, com maior incidência entre o sexo feminino (64,2%) e na faixa etária entre 1-20 anos (51,86%). A associação mais frequente foi entre *E. hystolitica* e *E. nana* (25,93%) e a menos entre *H. nana*/*E. hystolitica*, *P.hominis*/*E.coli*, *T. trichiura*/*E. nana*, *A.lumbricoides*/*E.coli*, *G. intestinalis*/*E. coli*/*E. nana*, *A.lumbricoides*/*E.hystolitica*/*E.nana*, *P.hominis*/*E.coli*/*E.hystolitica*/*E.nana*, *A.lumbricoides*/*E.coli*/*E.hystolitica*/*E.nana* e *A.lumbricoides*/*G.intestinalis*/*E.hystolitica*/*E.coli*/*E.nana*) apresentaram apenas 1,23% caso cada.

**Palavras-chave:** Parasitoses intestinais, epidemiologia, desastre natural, Amazônia - BR.

## ABSTRACT

Parasitic infections are the most common Public Health problems, responsible for significant morbidity and mortality rates in the world, particularly in developing countries. This condition is worse in situations of floods when intestinal parasites are easily washed away with rain water over long distances, reaching a greater number of people. The Ferreira Gomes city, Amapá State, is annually hit by heavy rains leaving the municipality under the water. The aim of this work was investigate the prevalence of intestinal parasites during floods. The study was conducted during action promoted by several state and municipal agencies. As a complement, water samples were collected from Araguari River and reservoirs of treated water to check the potability of water. We analyzed 203 stool samples from patients aged 1 to 84 years by direct method and Hoffman method. 35.96% showed no parasitism and 64.04% were parasitized by 01 or more parasites. Intestinal parasites was prevalent in females (64.62%) than males (35.38%). About the absence and the presence of intestinal parasites, the both results were higher among patients 1-20 years old (32.87% and 36.15% respectively). From the 61 years old showed lowest frequency in both conditions, as well as those of patients who had reported their age (1.54%). *Endolimax nana* species was responsible for the positivity of 35.63% cases, followed by *Entamoeba histolytica* with 24.70% cases. The lower frequency found were *Hymenolepis nana* (0.40%), *Pentatrichomonas hominis* (0.81%) and *Trichiuris trichiura* (3.24%). Also identified were positive for *Ascaris lumbricoides* 4.45% and 12.96% in *Giardia intestinalis*. The positivity between sexes was also higher for the *E. nana* in females (21.86%) than males (13.76%). A monoparasitism rate was observed in 37,69% of patients, being 37,5% of male patients and 62,5% of females patients and was the most frequent parasite was *E. histolytica* (21.86%). As for multiple parasitic infections was found in 62,31% patients, with higher incidence among females (64.2%) and between aged 1-20 years (51.86%). The most frequent association was between the species *E. histolytica*/*E. nana* (25.93%) and least among species *H. nana* / *E. histolytica*, *P.hominis* / *E.coli*, *T. trichiura* / *E. nana*, *A.lumbricoides* / *E.coli*, *G. intestinalis* / *E. coli* / *E. nana*, *A.lumbricoides* / *E.histolytica* / *E.nana*, *P.hominis* / *E.coli* / *E.histolytica* / *E.nana*, *A.lumbricoides* / *E.coli* / *E.histolytica* / *E.nana* and *A.lumbricoides* / *G.intestinalis* / *E.histolytica* / *E.coli* / *E.nana*) showed only 1.23% case each one.

**Key-words:** Intestinal parasitoses, epidemiology, natural disaster, Amazônia - BR.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 01 -	Estruturas morfológicas do <i>Ascaris lumbricoides</i> . A. Vermes adultos: fêmea e macho. B. Ovo infértil. C. Ovo fértil.	22
Figura 02 -	Formas evolutivas da espécie <i>Trichiuris trichiura</i> . A. Fêmea. B. Macho. C. Ovo, forma infectante.	25
Figura 03 -	Morfologia do <i>Enterobius vermiculares</i> . A. Expansões vesiculosas denominadas “asas cefálicas” (seta). B. Fêmea. C. Macho. D. Ovo com larva infectante.	28
Figura 04 -	A. Micrografia mostrando a peça bucal de um espécime adulto de <i>Ancylotoma duodenalis</i> . B. Ovo fértil de ancilostomídeos. C. Peça bucal de uma fêmea adulta de <i>Necator americanus</i> mostrando as lâminas cortantes semilunares.	31
Figura 05 -	Micrografia mostrando a larva rabdtóide de <i>Strongyloides stercoralis</i> .	32
Figura 06 -	Micrografia mostrando a forma do macho adulto de <i>Strongyloides stercoralis</i> .	35
Figura 07 -	Formas evolutivas do <i>Strongyloides stercoralis</i> . A. Larvas filarióides. B. Ovo.	36
Figura 08 -	Micrografias mostrando a forma de trofozoíto da <i>Giardia lamblia</i> .	44
Figura 09 -	Micrografia mostrando a forma de cisto da <i>Giardia lamblia</i> .	44
Figura 10 -	Ciclo de transmissão da <i>Giardia spp</i>	46
Figura 11 -	Estatística do número de casos de Doenças Diarréicas Agudas (DDA's) no município de Macapá/AP no Ano de 2010.	55
Figura 12 -	Estatística do número de casos de Doenças Diarréicas Agudas (DDA's) por semana no município de Macapá/AP no Ano de 2010.	56
Figura 13 -	Mapa do Estado do Amapá mostrando os limites do município de Ferreira Gomes.	58
Figura 14 -	Fotos mostrando a localização do município de Ferreira Gomes (seta) às margens do Rio Araguari (A) e a infraestrutura da cidade (B, C, D, E e F). Na figura G nota-se a presença de esgoto a céu aberto que desemboca diretamente no Rio Araguari.	59
Figura 15 -	Fotos mostrando a situação do município de Ferreira Gomes após a enchente.	61

Figura 16 -	Frequência do número de exames coproparasitológicos por data.	63
Figura 17 -	Ausência e presença de enteroparasitos quanto à faixa etária dos pacientes.	64
Figura 18.	Frequência de cada parasito entre os pacientes submetidos ao exame coproparasitológico.	65
Figura 19.	Frequência de parasitos intestinais quanto ao sexo entre a população de Ferreira Gomes examinada após enchente.	66
Figura 20.	Frequência de parasitos intestinais quanto à forma parasitária encontrada em todas as faixas etárias durante e após enchente.	66
Figura 22 -	Frequência de monoparasitismo em todas as faixas etárias no durante e após enchente - 2011.	67

## LISTA DE TABELAS

Tabela 01 -	Registro de surtos de <i>Cryptosporidium</i> e <i>Giardia</i> ocorridos nos mais variados continentes. (C) <i>Cryptosporidium</i> ; (G) <i>Giardia</i> ; (AR) Água de recreação; (AT) Água tratada; (ETE) Estação de tratamento de esgoto.	50
Tabela 02 -	Frequência de enteroparasitoses de acordo com a sua ausência e presença.	62
Tabela 03 -	Resultado dos exames coproparasitológicos quanto à faixa etária dos pacientes.	64
Tabela 04 -	Frequência de poliparasitismo durante e após enchente ocorrida no município de Ferreira Gomes/AP	69
Tabela 05 -	Análises físico-químicas e microbiológicas de amostras de água do rio e água tratada do município de Ferreira Gomes durante e após enchente - 2011.	71

## LISTA DE ABREVIATURAS, SIMBOLOS, UNIDADES E SIGLAS

%	Porcento
AP	Amapá
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
°C	Graus Celcius
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
L	Litro
g	Grama(s)
LACEN	Laboratório Central de Saúde Pública “Prof. Reinaldo Damasceno” do Amapá
mL	Mililitro(s)
MS	Ministério da Saúde
NMP	Número Máximo Permitido
OMS	Organização Mundial de Saúde
Ovos/g	Ovos por grama
SESA	Secretaria de Estado de Saúde
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
UFC	Unidades Formadoras de Colônia
UNIFAP	Universidade Federal do Amapá

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	13
<b>2. OBJETIVOS</b>	17
2.1. GERAL	17
2.2. ESPECÍFICOS	17
<b>3. REFERENCIAL TEÓRICO</b>	18
3.1. PARASITÓSES INTESTINAIS	18
<b>3.1.1. Helminthiasis provocadas por nematódeos</b>	19
3.1.1.1. Ascariidíase	20
3.1.1.2. Tricuríase	24
3.1.1.3 Enterobíase	27
3.1.1.4 Ancilostomíase	29
3.1.1.5 Estrongiloidíase	33
<b>3.1.2 Principais protozoários de importância médica</b>	37
3.1.2.1 Amebas	39
3.1.2.1.1 <i>Entamoeba histolytica</i>	39
3.1.2.2 <i>Giardia spp</i>	41
3.2 A UTILIZAÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL E A MANUTENÇÃO DA SAÚDE PÚBLICA	48
3.3 A IMPORTÂNCIA DO SANEAMENTO BÁSICO	51
3.4 PREVALÊNCIA DE ENTEROPARASITÓSES NO BRASIL	51
3.5 ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DAS INFECÇÕES INTESTINAIS NA REGIÃO AMAZÔNICA	53
3.6 OCORRÊNCIA NO ESTADO DO AMAPÁ	55
<b>4 MATERIAIS E MÉTODOS</b>	57
4.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS UNIDADES DE COLETA	57
4.2 TRATAMENTO DOS DADOS E ANÁLISE DOS RESULTADOS	60
4.3 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS	60
<b>5 RESULTADOS</b>	61
<b>6 DISCUSSÃO</b>	72
<b>7 CONCLUSÃO</b>	78

<b>REFERÊNCIAS</b>	80
<b>ANEXOS</b> – Certificado de Isenção do Comitê de Ética em Pesquisa	90
<b>APÊNDICE</b> – Solicitação de liberação de dados do LACEN/AP	91

## 1 INTRODUÇÃO

As infecções por agentes parasitários constituem-se em doenças cujos agentes etiológicos são representados por helmintos e protozoários os quais em pelo menos uma fase do seu ciclo biológico localizam-se no aparelho digestivo do homem, sendo capaz de provocar estados patológicos no mesmo (FERREIRA et al., 2004).

Segundo Costa-Macedo, Costa e Almeida (1999), as enteroparasitoses podem afetar o equilíbrio nutricional do indivíduo interferindo na absorção de nutrientes, induzindo o sangramento intestinal, reduzem a ingestão alimentar e podem provocar obstrução intestinal (*Ascaris lumbricoides*), prolapso retal (*Trichiuris trichiura*) e, em infecções intensas, a formação de abscessos podendo levar o indivíduo à morte. Além disso, podem provocar quadros de anemia por deficiência de ferro (ancilostomídeos) e de diarreia e má absorção (*Entamoeba histolytica* e *Giardia lamblia*), dependendo da carga parasitária que o indivíduo alberga (FERREIRA; FERREIRA; MONTEIRO, 2000)

Tais infecções continuam responsáveis por significativas taxas de morbimortalidade no mundo, em particular em países em desenvolvimento (SANTOS et al., 2004). Isso por que a incidência dessas patologias depende do país, das condições de saneamento básico, o nível socioeconômico e cultural e grau de escolaridade da população, assim como da idade, de seus hábitos de higiene e da falta de educação sanitária (CARRILO; LIMA; NICOLATO, 2005; CASTRO et al., 2004; GURGEL et al., 2005; QUADROS et al., 2004).

A migração do homem do campo para as cidades, a falta de infraestrutura das mesmas para abrigar esse novo e inesperado contingente populacional, por meio do desenvolvimento e implantação de rede de esgoto e saneamento básico adequados, deficiência na educação sanitária e o não comprometimento da população com os cuidados com o meio ambiente, além da prática de várias atividades exploratórias dos recursos naturais como mineração, agricultura e pecuária, resultaram no desequilíbrio ecológico e a poluição/destruição do meio ambiente, com acúmulo de lixo orgânico e dejetos das mais variadas origens.

A partir desta dinâmica, foi inevitável o aparecimento de várias doenças infectocontagiosas veiculadas principalmente pela água, causadas por inúmeros agentes microscópicos como vírus, bactérias, helmintos e protozoários.

Dentre as doenças de importância em saúde pública e que determinam o nível de desenvolvimento da população destacam-se as helmintíases provocadas pelos nematódeos

*Ascaris lumbricoides*, *Trichiuris trichiura*, *Enterobius vermiculares*, *Ancylostoma duodenalis*, *Necator americanus* e *Strongyloides stercoralis*, responsáveis pela ascaridíase, tricuriíase, enterobíase, ancilostomíase e estrogiloidíase, respectivamente. Quanto às protozooses são causadas principalmente pelas amebas das espécies *Entamoeba coli*, *Endolimax nana*, *E. hartmanni* e *E. histolytica*, sendo esta última a única espécie da família Entamoebidae considerada patogênica; cita-se ainda o flagelado *Giardia lamblia*, responsável por quadros severos de diarreia em crianças e pessoas mal nutridas, além de vômito e desidratação, que podem evoluir para óbito (MALTA, 2006).

Assim como os helmintos, estes protozoários estão intimamente relacionados com a contaminação da água por dejetos humanos e de animais, com a falta de educação sanitária da população, infraestrutura deficiente da rede de saneamento e abastecimento de muitos municípios brasileiros que não apresentam também uma infraestrutura adequada de moradia e ocupação desorganizada da população.

Nas últimas décadas, devido aos relatos e pesquisas em relação à qualidade da água oferecida à população em várias localidades no mundo, tem sido assunto de grande importância, relevância social e de crescente preocupação na saúde pública de países desenvolvidos com o registro de surtos significativos de contaminação de água de consumo nos Estados Unidos e Europa, com ocorrência de óbitos (CARDOSO et al., 2002).

Particularmente em países em desenvolvimento, a preocupação quanto a questão da qualidade da água de consumo humano tem aumentado pois são localidades que ainda enfrentam enormes problemas de cunho econômico-social como desemprego, educação deficiente e falta de condições dignas e salubres de moradia. Inúmeros trabalhos foram e continuam sendo desenvolvidos em várias regiões do mundo para verificar a incidência de parasitos intestinais e de que forma eles influenciam no desenvolvimento psíquico e motor dos indivíduos.

Doenças infectocontagiosas causadas por parasitos intestinais aumentam em episódios de enchentes. Vários estados brasileiros anualmente são acometidos por intensas chuvas que alagam os municípios e provocam inúmeros problemas à população como destruição de plantações, interrupção de abastecimento de água, alagamento de ruas e casas e aumento de vários casos de doenças diarreicas que são causas importantes de desnutrição e óbitos infantis. Na Região Amazônica, a alta pluviosidade propicia situações como esta.

Geralmente, as protozooses ocorridas na Região Amazônica estão associadas, sobretudo, aos intensivos estudos sobre a malária, doença de Chagas e leishmaniose. Ou seja,



doenças basicamente transmitidas ao homem e animais através de um artrópodo, que funciona como vetor biológico.

Poucos foram os trabalhos desenvolvidos na região sobre a prevalência das infecções de origem parasitária. Á exemplo, tem-se os trabalhos de Santos, Coimbra Jr e Ott (1985) estudando a prevalência de enteroparasitos em comunidades indígenas dos vales dos rios Guaporé e Mamoré e Ferrari et al. (1992) com os índios da tribo Karitana, ambos no estado de Rondônia; no Amazonas, os trabalhos de Hurtado-Guerrero, Alencar e Hurtado-Guerrero (2005) sobre a prevalência de enteroparasitos na população idosa do município de Nova Olinda do Norte, de Carvalho-Costa et al. (2007) que estudaram a prevalência de enteroparasitos em adultos e crianças a partir de 6 anos no Estado do Amazonas e encontraram positividade para as espécies *A. lumbricoides*, *T. trichiura* *S. stercoralis*, *G. lamblia* *E. histolytica/díspar*, *Cryptosporidium spp.* e Santos et al. (2010) sobre a prevalência de parasitos intestinais em crianças de comunidades ribeirinhas do município de Coari.

Em 2011, Firmo et al. realizaram um estudo documental e descritivo sobre parasitoses intestinais analisando os exames parasitológicos de fezes de pacientes assistidos pelos serviços de saúde público e privado do município de Estreito/MA no período de janeiro a julho de 2010. A positividade para algum tipo de parasito foi maior entre o sexo feminino (63,7%) que no masculino (51,8%) e na rede pública (40,5%) que na privada (27,7%), As espécies mais frequentes na rede pública foram a *E. nana*, *A. lumbricóide* e na privada *E. nana*, *G. lamblia*, ancilostomídeos e *A. lumbricoides*.

Quanto à pesquisa de protozoários, na Região Amazônica, até o momento não se tem dados a respeito do assunto, sendo de fundamental importância que sejam realizados trabalhos epidemiológicos a respeito desta temática devido aos prejuízos socioeconômicos que este tipo de patologia causa, principalmente em imunocomprometidos como é o caso de crianças menores de dois anos, idosos e pacientes portadores do vírus da AIDS, os quais apresentam quadros clínicos mais graves.

Estudos envolvendo a análise de dados sobre a prevalência de enteroparasitoses em populações que sofreram com alagamentos provocados por enchentes são raros e no Estado do Amapá nunca foram desenvolvidos. Pesquisas nesse sentido são de fundamental importância para se verificar a prevalência de parasitos intestinais na população, principalmente em casos de enchentes em que a disseminação desses patógenos é facilitada pelas águas.

A partir do exposto, torna-se de fundamental importância a pesquisa de parasitos intestinais entre a população para verificar o grau de infecção, principalmente em estados como o Amapá em que segundo dados oficiais apresentam baixa cobertura de saneamento básico e insuficiente distribuição de água tratada.

No presente trabalho, propõe-se fazer a análise dos dados obtidos a partir dos exames parasitológicos de amostras fecais dos moradores do município de Ferreira Gomes atendidos pela equipe técnica do Laboratório Central de Saúde Pública “Prof. Reinaldo Damasceno”, LACEN/AP, durante os meses de abril e maio de 2011, quando ocorreu o episódio de enchente no referido município. A partir da análise desses dados, verificar a relação entre a exposição desses munícipes com as águas que inundaram o município, relacionando à sua infraestrutura sanitária.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 GERAL

- Determinar a prevalência de parasitos de hábitat intestinal de importância em saúde pública na população de Ferreira Gomes, estado do Amapá, após enchente ocorrida nos meses de abril e maio de 2011.

### 2.2 ESPECÍFICOS

- Estimar a prevalência de helmintos e protozoários presentes nas amostras de fezes dos moradores de Ferreira Gomes afetados pela enchente;
- Determinar a prevalência de enteroparasitos de acordo com a faixa etária e o gênero para verificar a relação entre as variáveis;
- Correlacionar a prevalência de microrganismos com o perfil da qualidade da água de consumo da população a partir da análise dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 PARASITOSSES INTESTINAIS

As parasitoses intestinais são doenças de ampla distribuição geográfica e ocorrem em todas as faixas etárias, mas particularmente são mais frequentes em países tropicais e em crianças. Exercem importante influência sobre o estado nutricional e de crescimento das populações infantil e jovem, acarretando em baixo nível de aproveitamento escolar (BRESSAN; FERNANDES; CANTO, 2004; COSTA-MACEDO; REY, 2000; FERREIRA et al., 2004) e de desenvolvimento físico das mesmas (SANTURINO; NUNES; SILVA, 2003).

Portanto, as parasitoses intestinais constituem um grave problema de saúde pública, sendo um dos principais fatores debilitantes da população caracterizados por quadros de diarreia crônica e desnutrição (LUDWING et al., 1999; FORTES et al., 2004).

Para se fazer o controle adequado de infecções parasitárias, faz-se necessário conhecer o ciclo de vida do parasito, as crenças culturais, a higiene pessoal e os hábitos alimentares do hospedeiro, assim como sua condição socioeconômica, educação, disponibilidade de serviço de saúde pública e atendimento médico da população. Outro ponto importante a ser considerado são os fatores biológicos e ecológicos locais, além das condições gerais de saúde de animais domésticos e silvestres da região (LEVENTHAL; CHEADLE, 2000).

De acordo com o Relatório de Situação do Sistema Nacional de Vigilância em Saúde, do Ministério da Saúde (MS), publicado em 2011, o estado do Amapá no período de 2007 a 2010 teve 97.222 casos notificados de Doenças Diarréicas Agudas (DDA). Entre os anos em estudo, o de 2008 foi o que obteve as maiores estimativas de incidência em todas as faixas etárias. As crianças menores de um ano e as de um a 04 anos apresentaram, respectivamente, incidência de 233,4/1000 habitantes e 172,5/1000 habitantes.

As infecções intestinais são causadas tanto por helmintos como por protozoários. Dentre os helmintos, os que apresentam maior incidência em humanos são os nematódeos *Ascaris lumbricoides*, *Trichiuris trichiura*, *Enterobius vermiculares*, *Ancylostoma duodenalis* e *Strongyloides stercoralis*; entre os protozoários, o reemergente flagelado *Giardia lamblia* e as amebas *Entamoeba histolytica* e *E. coli*.

### 3.1.1 Helmintíases provocadas por nematódeos

Segundo Markell, John e Krotoski (2003), os nematódeos são espécies parasitárias pertencentes ao Filo Aschelminthes, a maioria de vida de livre, representados por cerca de 500.000 espécies. Apresentam o corpo não segmentado envolvido por um revestimento resistente ou cutícula, são geralmente cilíndricos, com as extremidades afiladas, com aparelho digestivo completo com aberturas oral e anal.

Ainda de acordo com os autores, em uma descrição geral desses parasitos, os sexos dos indivíduos adultos são separados, sendo os machos geralmente menores que as fêmeas. Os órgãos reprodutores são tubulares e enovelados na cavidade corporal; os machos possuem apenas um túbulo cuja menor extremidade é formada por células testiculares que se estende até um vaso deferente e uma vesícula seminal que termina em um ducto ejaculador que se abre para a cloaca e geralmente possuem um par de espículos copuladores. Já em relação à fêmea, ela possui dois ovários cilíndricos que se expandem formando os úteros que podem se abrir para o exterior através de uma vulva única ou uma vagina comum entre a vulva e os úteros.

Markell, John e Krotoski (2003) ainda ressaltam que estes parasitos apresentam duração de vida média, dependendo da espécie. A exemplo, na ausência de reinfecção, os *Ascaris* geralmente não sobrevivem mais que um ano; os *Trichiuris*, ao contrário, podem viver por longos anos; e os ancilostomídeos podem persistir por um período que varia de 8 a 16 anos. Nos casos de autoinfecção por *Strongyloides*, o parasitismo permanece por tempo indeterminado na ausência de reinfecção.

De Carli e Tasca (2007) enfatizam que todos os nematódeos têm desenvolvimento direto, com um único hospedeiro participando de seu ciclo biológico, sendo a transmissão para um novo hospedeiro condicionada à ingestão de ovos maduros infectantes, no caso de *Ascaris* e *Trichiuris*, ou pela penetração de larvas infectantes por via transcutânea, no caso de infecções por ancilostomídeos e *Strongyloides*.

A transmissão das espécies de helmintos geralmente ocorre pela ingestão de água e alimentos contaminados com ovos férteis. Mas tais estágios evolutivos do parasito podem ser encontrados na superfície de móveis, em piscinas, banheiros públicos, papel-moeda, moedas, entre outros. Ressalta-se que a intensidade da infecção parasitária contribui substancialmente para a dinâmica da transmissão, sendo os indivíduos intensamente parasitados a principal fonte de infecção do meio ambiente (CAMILO-COURA; CARVALHO, 2002).

A seguir, descrevem-se estes parasitas mais detalhadamente.

### 3.1.1.1 Ascaridíase

A ascaridíase (ou ascaridiose) é uma doença provocada pela infecção do *Ascaris lumbricoides*, verme pertencente ao Filo Aschelminthes, Classe Nematoda, Ordem Ascaridida, Superfamília Ascaridoidea, Família Ascarididae e Subfamília Ascaridinae (CAMILO-COURA; CARVALHO, 2002). Parasito do intestino delgado do homem e de suínos, o *A.lumbricoides* (Linnaeus, 1758) é encontrado em quase todos os países do mundo dependendo das condições climáticas e ambientais e do grau de desenvolvimento da população, sendo popularmente conhecido como lombriga ou bicha (SILVA; MASSARA, 2010).

O nome específico dessa espécie é um tributo à sua semelhança superficial com a minhoca comum, *Lumbricus*. As infecções por *Ascaris* ocorrem em regiões temperadas e tropicais podendo sua incidência atingir 100% em situações onde as condições de saneamento básico são precárias. A quantidade de vermes em um único indivíduo pode alcançar centenas ou mesmo milhares (MARKELL; JOHN; KROTOSKI, 2003).

A alta prevalência desta parasitose intestinal relaciona-se intimamente a precárias condições sanitárias. Além disso, a área geográfica, nível socioeconômico, tipo de comunidade (urbana/rural), número de pessoas e de menores de cinco anos morando no domicílio, acessibilidade de bens e serviços, estado nutricional, idade, ausência ou insuficiência de hábitos de higiene adequados, predisposição a infecções parasitárias e o grau de educação materna também interferem em sua prevalência (COSTA et al., 1998; COSTA-MACEDO; COSTA; ALMEIDA, 1999; FORTES et al., 2004).

Stoll (1947) apud Camilo-Coura e De Carvalho (2002) estudando a prevalência de parasitos intestinais demonstrou que 644 milhões de pessoas se encontravam infectadas pelo parasito e em menor grau por ancilostomídeos (456 milhões), *Trichiuris trichiura* (355 milhões), *Enterobius vermiculares* (208 milhões) e *Strongyloides stercoralis* (35 milhões). Dados mais recentes de 2008 publicados pela Organização Mundial de Saúde (OMS) demonstraram que em relação à ascaridíase, cerca de 980 milhões de pessoas no mundo encontravam-se parasitadas por este parasito (SILVA et al., 2011).

## - Morfologia

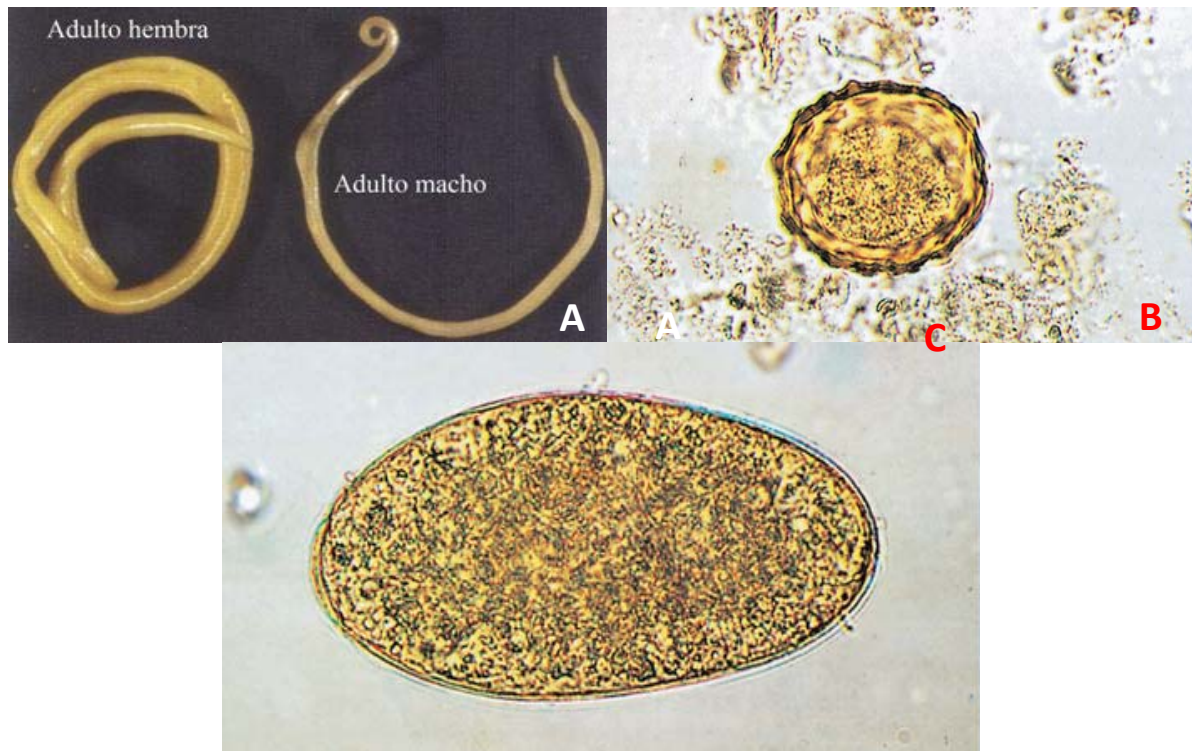
O macho adulto de *Ascaris* (Figura 01. A) possui coloração amarelo-rosada e mede de 15 a 30 cm de comprimento por uma largura máxima de 4 mm; seu corpo é coberto por uma cutícula lisa, finamente estriada, contendo em sua extensão duas linhas brancas lateralmente distribuídas. A extremidade posterior é afilada e encurvada ventralmente sob a forma de um gancho e espículos laterais curvos emergem da cloaca (CAMILO-COURA; CARVALHO, 2002). O exemplar ainda apresenta um testículo filiforme e enovelado que se diferencia em canal deferente que se estende em canal ejaculador; este, por sua vez, se abre na cloaca (SILVA; MASSARA, 2010).

Já a fêmea adulta (Figura 01.A) mede de 30 a 40 cm e é mais robusta que o macho. Assim como ele, a fêmea apresenta a boca ou vestíbulo bucal na extremidade anterior contornada por três fortes lábios com serrilha seguida por um esôfago musculoso, o intestino é retilíneo e o reto localiza-se próximo a extremidade posterior. Apresenta ainda dois ovários filiformes e enovelados que se continuam como ovidutos, diferenciando-se em úteros que se unem em uma única vagina. Esta, por sua vez, exterioriza-se pela vulva localizada no terço anterior do parasito. Sua extremidade posterior, diferentemente do macho, é retilínea (SILVA; MASSARA, 2010).

Quanto às formas infectantes de *Ascaris*, os ovos (Figura 01. B e C), quando fertilizados, possuem formato oval medindo de 45 a 75  $\mu\text{m}$  de comprimento por 35 a 50  $\mu\text{m}$  de largura. Externamente, apresenta-se revestido por uma camada albuminóide, grosseiramente mamilar, de coloração castanho-dourado devido aos pigmentos biliares e depositada sobre uma casca lisa e espessa (MARKELL; JOHN; KROTOSKI, 2003). A camada mamilonada é secretada pela parede uterina da fêmea e compõe-se de mucopolissacarídeos; a camada abaixo é composta por 25% de proteínas e 75% de lipídios, sendo por isso impermeável à água e confere ao ovo grande resistência às condições adversas do ambiente (SILVA; MASSARA, 2010).

Estas estruturas são extremamente resistentes a inúmeros fatores como as terapias feitas com diversos anti-helmínticos como verificado por Massara et al. (1991) em crianças na faixa etária de 7 a 14 anos; ainda segundo os autores, em 2001, fatores químicos (ex. detergentes e desinfetantes), ambientais e resíduos de esgoto pós-tratamento também são imunes às contaminações por ovos de *A. lumbricoides*. Coelho et al. (1999), estudando elementos de sanitários (descarga, trinco, maçanetas, registro de torneira e assento) de 12 pré-escolas municipais de Sorocaba encontraram em 18 elementos ovos de *A. lumbricoides*.

**Figura 01 - Estruturas morfológicas do *Ascaris lumbricoides*. A. Vermes adultos: fêmea (esquerda) e macho (direita). B. Ovo infértil. C. Ovo fértil.**



Fonte: A. LEVENTHAL; CHEADLE (2000); B e C. PETERS; PASVOL (2007).

#### - Ciclo de vida e transmissão

Segundo Silva e Massara (2010), o ciclo biológico do *Ascaris* é do tipo monoxênico. Cada fêmea fecundada é capaz de ovipor diariamente cerca de 200 mil ovos não embrionados. Os ovos férteis em condições ambientais favoráveis (25°C a 30°C, umidade mínima de 70% e oxigênio) tornam-se embrionados em 15 dias. Passam por vários estágios larvários até alcançarem a forma adulta definitiva. A primeira é a larva rabditóide L<sub>1</sub> que se forma no interior do ovo; uma semana depois, transforma-se em L<sub>2</sub> e logo em seguida sofre uma nova muda e admite a forma infectante L<sub>3</sub>, permanecendo no solo por vários meses até ser ingerido pelo hospedeiro.

Ainda de acordo com os autores, após serem ingeridos, os ovos eclodem no duodeno graças a fatores ou estímulos do hospedeiro como pH, temperatura, sais e, principalmente, a presença de CO<sub>2</sub>. As larvas liberadas atravessam a parede intestinal na altura do ceco e entram nos vasos sanguíneos ou linfáticos de onde são levados para outros órgãos e invadem o fígado em 18-24 horas após a infecção. Após dois ou três dias, chegam ao coração e em quatro a cinco dias alcançam os pulmões. Lá, cerca de oito dias do início da infecção, as larvas sofrem



muda para L<sub>4</sub>, rompem os capilares e caem nos alvéolos onde sofrem nova muda para L<sub>5</sub> e seguem até alcançar a faringe onde se observa uma típica fase pulmonar denominada “ciclo de Loss”, na qual as larvas podem ser expelidas pela expectoração ou deglutidas para se encaminharem ao intestino onde se fixam. Após sessenta dias, atingem a maturidade sexual e são encontrados ovos nas fezes do hospedeiro.

Cada fêmea adulta é capaz de produzir aproximadamente 200 mil ovos não embrionados (não infectante) que em condições ambientais adequadas sobrevivem por mais de um ano no solo. Somente vinte dias após sua eliminação no ambiente externo através das fezes do hospedeiro parasitado que o embrionamento se completa (MASSARA et al., 2001).

Quanto à transmissão, ocorre principalmente pela ingestão de água e alimentos contaminados com os ovos de *Ascaris* contendo a larva L<sub>3</sub>. Mas outros meios de transmissão como poeira, aves e insetos (moscas e baratas) são capazes de veicular mecanicamente os ovos, assim como depósito subungueal (embaixo das unhas) com ovos viáveis são importantes modos de transmissão em particular em crianças podendo chegar a taxas de 20% a 52% (SILVA; MASSARA, 2010).

#### - Patogenia

A ascaridíase intestinal é bem tolerada pela grande maioria dos pacientes e suas manifestações dependem da forma e do número de parasitos encontrados no paciente. O chamado *habitus* ascaridiano é a manifestação clínica mais aceitável, consistindo na acentuação da lordose lombar e abdome proeminente, provavelmente pela grande quantidade de parasitos (CAMILO-COURA; CARVALHO, 2002).

As alterações fisiológicas importantes no indivíduo parasitado só são observadas quando em infecções maciças em que há comprometimento do fígado e dos pulmões e geralmente ocorre em crianças com estado nutricional e imunitário comprometidos. Ao passarem por esses órgãos, as larvas deixam inúmeros pontos hemorrágicos e de necrose, que posteriormente sofrem processo de fibrose. Nos pulmões, as larvas provocam um quadro pneumônico caracterizado por febre, tosse com muco e até mesmo sangue e larvas, dispnéia e eosinofilia, além de edemaciação dos alvéolos, manifestações alérgicas, bronquite e pneumonia, quadro típico da Síndrome de Löeffler (SILVA; MASSARA, 2010).

Em relação aos vermes adultos, somente observa-se alguma alteração quando a infecção é de porte médio ou intenso. Ocorre ação espoliadora com os vermes consumindo

vários nutrientes do indivíduo (proteínas, carboidratos, lipídios, vitaminas); ação tóxica devido à interação entre os antígenos do parasito e os anticorpos do hospedeiro; irritação na parede e enovelamento da luz intestinal ocasionando obstrução da mesma, sendo as crianças mais propensas a essa situação; localização ectópica, causando apendicite aguda, obstrução do colédoco, pancreatite aguda, eliminação de vermes adultos pela boca, narinas, ouvido médio e trompa de Eustáquio. É comum também o aparecimento em crianças de despigmentação circunscrita na pele denominadas “pano”, provavelmente pelo grande consumo de vitamina A e C pelo parasito (SILVA; MASSARA, 2010).

### 3.1.1.2 Tricuríase

A espécie *Trichiura trichiuris*, pertencente à Classe Adenophorea, Ordem Trichurida, Superfamília Trichuroidea, Família Trichuridae, não possui órgãos sensoriais (fasmídes) e nem canais laterais do sistema excretor. O gênero foi proposto por Roederer (1761), mas em 1782, Goeze propôs a designação de *Trichocephalos* e, em 1788, Schrank corrigiu para *Trichocephalus*, ambas denominações não aceitas pelo Comitê de Nomenclatura da Sociedade Americana de Parasitologia. Em relação à sua morfologia, a abertura bucal localiza-se na extremidade anterior do parasito, sendo desprovida de lábios e cápsula bucal muito reduzida ou mesmo ausente. Além disso, o esôfago caracteriza-se como um tubo delgado, com musculatura pouco desenvolvida (NEGRÃO-CORRÊA, 2010).

Também é uma parasitose de distribuição cosmopolita, mas sua prevalência é maior em regiões de clima quente e úmido e condições sanitárias precárias. Estima-se que um bilhão de pessoas estejam infectadas por este parasito, das quais 350 milhões correspondem a jovens menores de 15 anos geralmente expostos a altas cargas parasitárias e aos quadros mais graves da doença. Estudos realizados em crianças de idade escolar residindo em subúrbios na Indonésia e áreas rurais do Quênia, em Zimbábue, Uganda, Nigéria, Camarões, Malásia e Vietnã revelaram uma prevalência superior a 90% e na China, Índia, América Latina e Caribe variou entre 60% a 80% (NEGRÃO-CORRÊA, 2010).

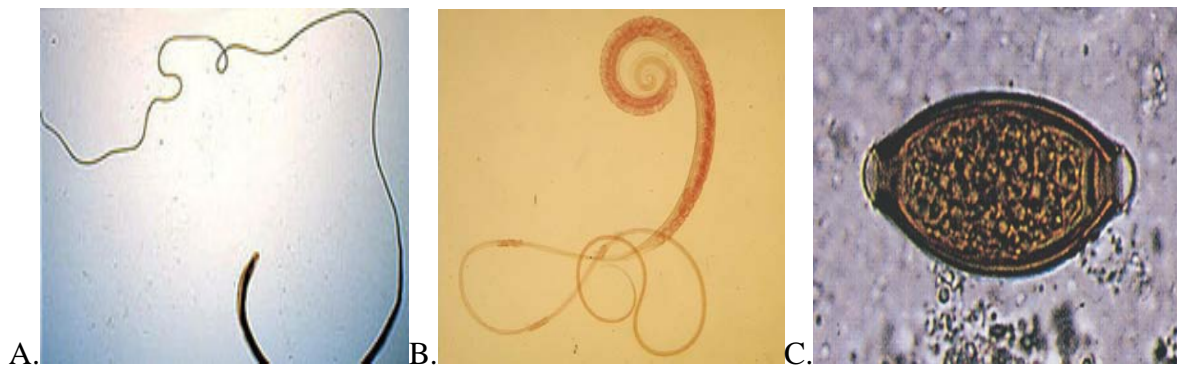
Especificamente no Brasil, inquéritos epidemiológicos realizados no final dos anos 60, em um total de dois milhões de pessoas de diferentes estados, mostraram uma prevalência por *T. trichiuris* de 35 a 39% com taxas maiores nos estados da região Norte, Nordeste e litorânea. Diferentemente, as taxas nas regiões Sul e Sudeste foram menores devido provavelmente a

condições socioeconômicas, sanitárias e educacionais mais favoráveis daquelas regiões (NEGRÃO-CORRÊA, 2010).

#### -Morfologia

Os vermes adultos apresentam uma forma típica semelhante a um chicote e medem entre 3 e 5 cm de comprimento, sendo as fêmeas (Figura 02. A) maiores que os machos (Figura 02. B). Cerca de  $\frac{3}{5}$  da parte anterior do parasita são delgados e consistem em um esôfago muito reduzido. Ao contrário, a parte posterior é expandida e onde se encontra o intestino e os órgãos reprodutores (MARKELL; JOHN; KROTOSKI, 2003). Os machos medem de 3 a 4,5 cm de comprimento e sua posição posterior é enrolada em espiral; as fêmeas medem de 3,5 a 5 cm de comprimento e sua extremidade posterior termina em uma ponta arredondada. Os ovos (Figura 02. C), forma infestante da tricoríase, medem 50  $\mu\text{m}$  de comprimento por 25  $\mu\text{m}$  de largura em formato de bandeja ou limão com duas saliências polares transparentes (CIMERMAN; CIMERMAN, 2002).

**Figura 02 - Formas evolutivas da espécie *Trichiuris trichiura*. A. Fêmea. B. Macho. C. Ovo, forma infectante.**



Fonte: A e B. LEVENTHAL; CHEADLE (2000); C. PETERS; PASVOL (2007).

Os vermes adultos parasitam principalmente o intestino grosso, mas em infecções leves ou moderadas habitam o ceco e cólon ascendentes e em infecções maciças também habitam o cólon distal, reto e porção distal do íleo. A região mais delgada do parasito fica “mergulhada” na camada epitelial da mucosa intestinal, região onde se alimenta

principalmente de restos de enterócitos, e a região posterior fica exposta no lúmen intestinal o que facilita a reprodução e a eliminação dos ovos (NEGRÃO-CORRÊA, 2010).

#### - Transmissão e ciclo reprodutivo

A transmissão se dá pela contaminação através da água, do vento, de alimentos sólidos ou líquidos e mecanicamente por moscas domésticas. Registrou-se com frequência em lugares com alta prevalência de tricuriase como a África, Índia e América Latina, a prática da geofagia, em particular entre crianças e grávidas, constituindo-se em uma importante fonte de infecção (NEGRÃO-CORRÊA, 2010).

O ciclo reprodutivo é do tipo monoxênico, com a fêmea fecundada eliminando de 3 a 20 mil ovos por dia. O embrião se desenvolve no ambiente para se tornar infectante e depende de certas condições como temperatura de 25°C num processo que dura cerca de vinte e um dias. Os ovos são muito sensíveis à dessecação, não sobrevivendo mais que quinze dias quando a umidade do ar está menor de 77%. Após serem ingeridos através de água e alimentos contaminados, as larvas eclode por uma das extremidades do ovo pela ação dos sucos gástrico e pancreático no intestino delgado do hospedeiro. Penetram a região do duodeno e permanecem por lá por cinco a dez dias; depois seguem para a região do ceco onde completam seu desenvolvimento passando pelos quatro estágios larvais (NEGRÃO-CORRÊA, 2010).

#### - Patogenia

A gravidade da tricuriase depende da carga parasitária, idade do hospedeiro, estado nutricional e a distribuição dos vermes adultos no intestino. Segundo a OMS, infecções leves se caracterizam por menos de 1000 ovos/g de fezes; as moderadas quando os pacientes eliminam até 10 mil ovos/g de fezes; e as intensas quando os pacientes eliminam quantidade de ovos superior a 10 mil por grama de fezes (NEGRÃO-CORRÊA, 2010).

Quando a infecção é moderada, os sintomas variam de cefaléia, dor epigástrica e no baixo abdômen, diarreia, náusea e vômitos. Quando crianças apresentam infecções intensas (síndrome disentérica crônica) observa-se uma diarreia intermitente com presença abundante de muco podendo haver sangue, dor abdominal com tenesmo, anemia, desnutrição grave com perda de peso, baixa estatura e, mais gravemente, prolapso retal (NEGRÃO-CORRÊA, 2010).

### 3.1.1.3 Enterobíase

Pertencente à Superfamília Oxyuroidea e à Família Oxyuridae, o *Enterobius vermicularis* é o único representante patogênico para o homem. Sua incidência é maior em regiões de clima temperado, como Europa e EUA, e afeta principalmente a faixa etária de 5 a 15 anos. Descrito pela primeira vez em 1758 por Linneaus, sua nomenclatura foi alterada para o gênero *Oxyuris* (Rudolphi, 1803), recebendo em 1816 a denominação *Oxyuris vermicularis* por Lamarck. Em 1853, Leach o redominou de *Enterobius*, permanecendo esta nomenclatura até hoje (NEVES, 2010).

Os vermes adultos localizam-se preferencialmente no ceco e porções adjacentes dos intestinos grosso e delgado como apêndice, reto e ânus (CIMERMAN; CIMERMAN, 2002), tendo relatos de sua ocorrência em locais ectópicos como o fígado e os pulmões (MARKELL; JOHN; KROTOSKI, 2003).

#### - Morfologia

Os vermes adultos são cilíndricos, de cor branca, com aspecto de fio de linha. A extremidade anterior é composta por uma pequena boca lateralmente rodeada por expansões vesiculosas denominadas “asas cefálicas” (Figura 03. A) seguida por um esôfago claviforme que termina em uma estrutura muscular arredondada chamada bulbo esofagiano (CIMERMAN; CIMERMAN, 2002).

Quanto ao sexo, há um nítido dimorfismo sexual e vivem no ceco e no apêndice. A fêmea (Figura 03. B) mede aproximadamente 1 cm de comprimento por 0,4 mm de diâmetro, com cauda pontiaguda e longa. A vulva abre-se na porção média anterior, seguida por uma curta vagina que se comunica com dois úteros, que por sua vez, continuam em ovidutos e ovários. O macho (Figura 03. C), com dimensões muito menores, possui 5 mm de comprimento por 0,2 mm de largura; sua cauda é fortemente recurvada em sentido ventral, contendo um espículo, e apresenta um único testículo (NEVES, 2010).

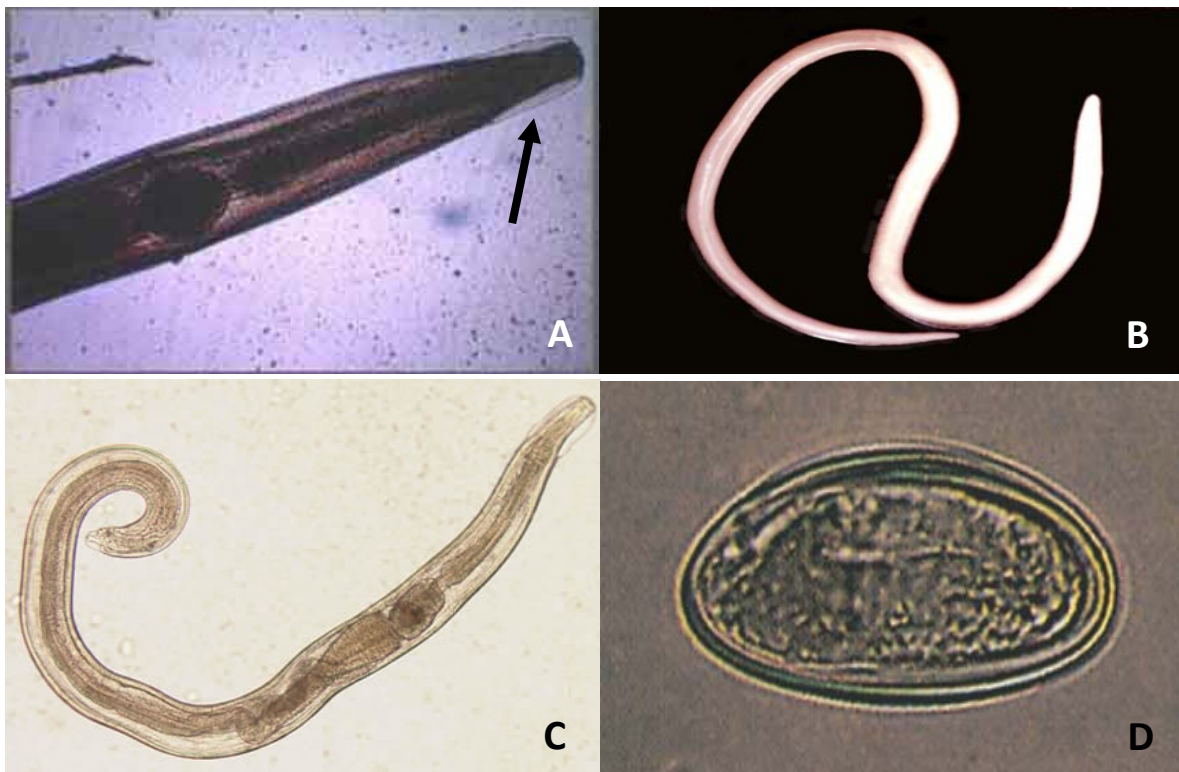
Em relação à forma infectante do parasito, o ovo (Figura 03. D), mede cerca de 50 a 60  $\mu\text{m}$  de comprimento por 20 a 32  $\mu\text{m}$  de largura, envolto em uma casca translúcida de espessura média, com um dos lados achatado lembrando a letra “D”. Quando liberado pela fêmea já está embrionado e poucas horas depois se torna infectante, podendo permanecer em

meio exterior algumas semanas se em condições climáticas favoráveis (MARKELL; JOHN; KROTOSKI, 2003).

- Transmissão e ciclo biológico

A transmissão das formas infectantes pode ocorrer através de poeira e ingestão de alimentos contaminados com os ovos atingindo um novo (heteroinfecção ou primoinfecção) ou o mesmo (forma indireta) hospedeiro; quando o indivíduo, criança ou adulto, levam os ovos da região perianal à boca (autoinfecção externa ou direta); quando, em raros casos, as larvas eclodem ainda dentro do reto migrando para o ceco e lá transformando em vermes adultos (autoinfecção interna); ou ainda quando as larvas eclodem externamente a região perianal, penetram o ânus e migram em direção ao intestino grosso onde se transformam em vermes adultos (retroinfecção) (NEVES, 2010).

**Figura 03 - Morfologia do *Enterobius vermiculares*. A. Expansões vesiculosas denominadas “asas cefálicas” (seta). B. Fêmea. C. Macho. D. Ovo com larva infectante.**



Fonte: A, B e C. LEVENTHAL; CHEADLE (2000); D. PETERS; PASVOL (2007).

O ciclo reprodutivo começa com o macho fecundando a fêmea e em seguida é eliminado e morre. Em média, 11.000 ovos abarrotam o útero da fêmea fazendo com a mesma se desprenda do ceco e siga para as regiões anal e perianal, onde se fixa e libera grande parte dos ovos. Através de um dos mecanismos de transmissão descritos acima, o hospedeiro ingere os ovos que sofrem ação dos sucos gástrico e duodenal e liberam as larvas; estas, por sua vez, seguem para o ceco onde se fixam e evoluem até o estágio adulto. Este ciclo tem duração média de 30 a 50 dias (CIMERMAN; CIMERMAN, 2002).

#### - Patogenia

Geralmente, casos de enterobíase passam despercebidos, pois a manifestação clínica mais importante é o prurido anal, principalmente à noite, com a mucosa mostrando-se congesta, recoberta de muco contendo ovos, e às vezes, fêmeas inteiras. Pode ocorrer também a detecção do verme adulto nas fezes. Em infecções pesadas em mulheres, as fêmeas podem migrar para os órgãos genitais e causar vaginite, metrite, salpingite e ovarite. Casos raros de granuloma caudadis por *E. vermiculares* foram registrados no mundo sendo dois no fígado, um no rim e um na próstata (NEVES, 2010).

#### 3.1.1.4 Ancilostomíase

Atualmente, cerca de 100 espécies da Família Ancylostomidae foram descritas, sendo apenas três delas de interesse médico e veterinário: *Ancylostoma duodenalis* e *Necator americanus*, parasitando somente humanos, e *Ancylostma ceylanicum*, parasito principal de canídeos e felídeos. As espécies *A duodenalis* e *A. ceylanicum* pertencem à Subfamília Ancylostominae, enquanto o *N. americanus* pertence à Subfamília Bunostominae (LEITE, 2010).

Quanto à sua distribuição geográfica, o *A duodenalis* é o único ancilostomídeo encontrado na Europa e regiões da costa do Mediterrâneo, da costa oeste da América do Sul e parte da Índia e China. Além disso, normalmente é encontrado juntamente com o *N. americanus* apresentando ampla distribuição geográfica por regiões do Brasil, em uma parte da Índia e boa parte da China, sudeste da Ásia, Indonésia e ilhas do sul e sudoeste do Pacífico (MARKELL; JOHN; KROTOSKI, 2003).

Quanto à espécie prevalente no Brasil, predomina o *N. americanus* sendo o *A. duodenalis* encontrado em apenas 20 a 30% dos indivíduos infectados (CIMERMAN; CIMERMAN, 2002). Cerca de 900 milhões de pessoas encontram-se infectadas por ambas as espécies citadas e destes casos, aproximadamente 60 mil foram a óbito (LEITE, 2010).

- Morfologia

#### *Ancylostoma duodenalis*

Os vermes adultos são cilíndricos, de coloração rósea-avermelhada, extremidade afilada e uma cápsula bucal onde se encontram dois pares de dentes ventrais na margem interna da boca e um par de lancetas ou dentes triangulares subventrais no fundo da cápsula bucal (Figura 04. A) (MARKELL; JOHN ;KROTOSKI, 2003). Apresentam ainda típico dimorfismo sexual e extremidade anterior curvada dorsalmente (LEITE, 2010).

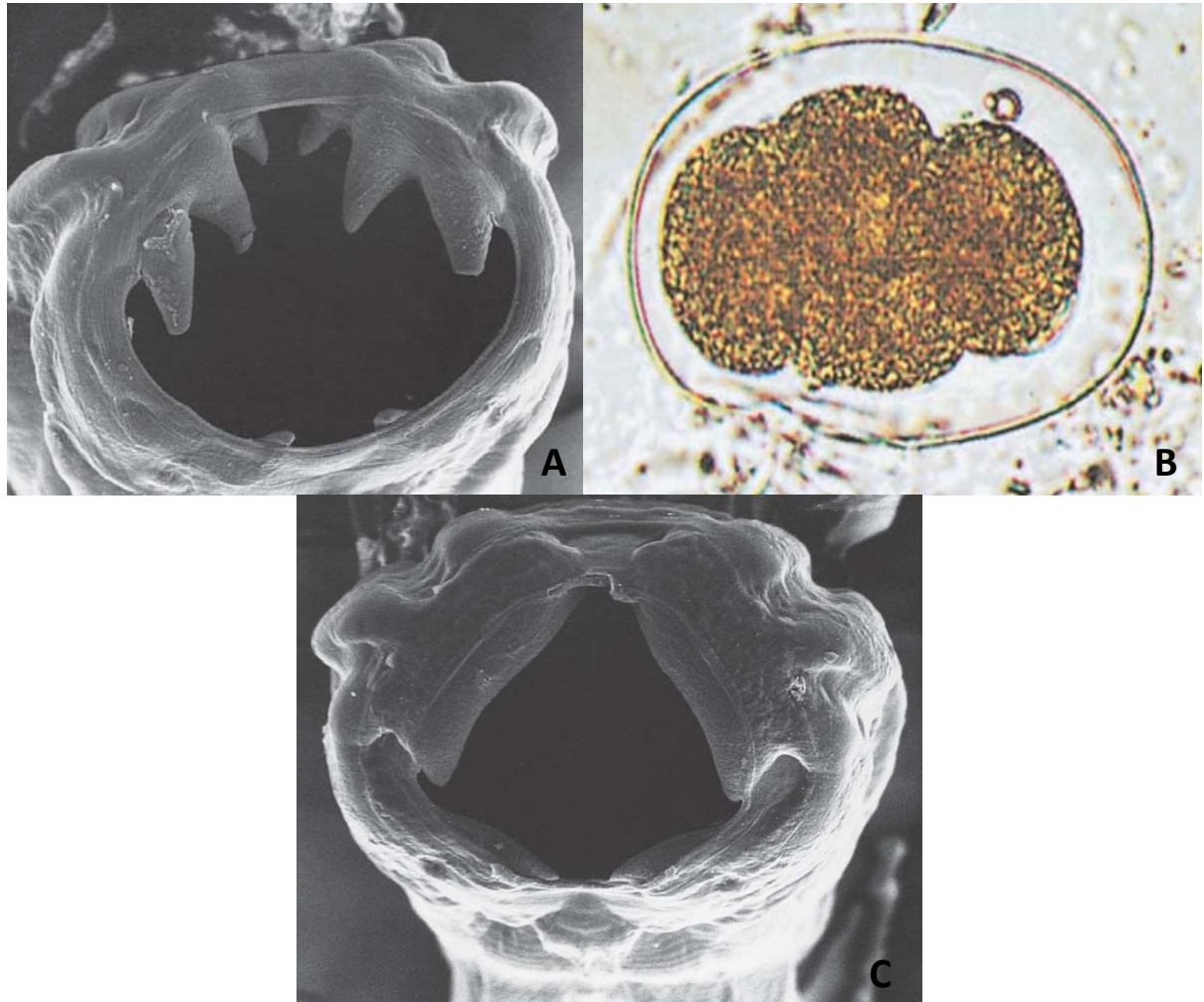
Os machos medem de 8 a 11 mm de comprimento por 400 µm de largura e sua extremidade posterior possui uma bolsa copuladora bem desenvolvida. Já as fêmeas são maiores e suas dimensões variam de 10 a 18 mm de comprimento por 600 µm de largura; a abertura genital (vulva) no terço posterior do corpo e extremidade posterior afilada e o ânus localizando-se antes do final da cauda. Os ovos (Figura 04. B) possuem um formato oval, não segmentado, medindo 60µm por 40µm de diâmetro maior e menor, respectivamente (LEITE, 2010).

#### *Necator americanus*

Ambos os sexos possuem uma forma cilíndrica, com a extremidade cefálica bem recurvada dorsalmente. Também possui cápsula bucal profunda, mas compõe-se de quatro lâminas (Figura 04. C) cortantes, semilunares, sendo duas na margem interna da boca, subventralmente, e outras duas, subdorsalmente. Quando examinados a fresco, possuem uma coloração rósea-avermelhada e fixados, esbranquiçados. O macho mede 5 a 9 mm de comprimento por 300 µm de largura, contendo bolsa copuladora bem desenvolvida; a fêmea, por sua vez, mede 9 a 11 mm de comprimento por 350 µm de largura, com abertura genital próxima ao terço anterior do corpo, extremidade posterior afilada e ânus localizado antes do final da cauda (LEITE, 2010).



**Figura 04 - A. Micrografia mostrando a peça bucal de um espécime adulto de *Ancylotoma duodenalis*. B. Ovo fértil de ancilostomídeos. C. Peça bucal de uma fêmea adulta de *Necator americanus* mostrando as lâminas cortantes semilunares.**



Fonte: A. PETERS; PASVOL (2007).

#### - Transmissão e ciclo biológico

A transmissão por ancilostomídeos se dá pela penetração ativa de larvas L<sub>3</sub> pela via transcutânea e por via oral através de água e alimentos contaminados. A transmissão via infecção auto-endógena não ocorre por ancilostomídeos e a transmamária não ocorre em humanos (LEITE, 2010).

Assim como os demais nematódeos, o ciclo biológico dos ancilostomídeos é de dois tipos: de vida livre e obrigatoriamente de vida parasitária. O primeiro se inicia com a eliminação dos ovos através das fezes após sua deposição no intestino delgado pela fêmea.

Em ambiente propício (bem oxigenado e umidade e temperatura elevadas), processa-se a embrionia e formam-se as larvas L<sub>1</sub>, do tipo rabditóide, medindo 250 µm (Figura 05) num período de 18 a 24 horas e sua consequente eclosão; esta, então, alimenta-se de bactérias e matéria orgânica em decomposição em 3 a 4 dias transforma-se em larva L<sub>2</sub>, medindo 500 µm; 5 dias depois, torna-se em L<sub>3</sub> (forma infectante), do tipo filarióide com 700 µm, alimentando-se das reservas dos estádios anteriores. Após essa metamorfose, a larva L<sub>3</sub> fica a espera de um hospedeiro sobrevivendo apenas algumas semanas no solo (MARKELL; JOHN; KROTOSKI, 2003).

**Figura 05 - Micrografia mostrando a larva tipo rabditóide de *Strongyloides stercoralis*.**



Fonte: MARKELL; JOHN; KROTOSKI (2003).

Ao encontrá-lo, penetra-lhe a pele seguindo pela circulação sanguínea e/ou linfática até chegar ao coração e de lá alcançar os pulmões. Nos pulmões, em um intervalo de 2 a 7 dias, atinge os alvéolos e bronquíolos onde perde a cutícula e se transforma em larva L<sub>4</sub>. Daí continua o seu trajeto pela traquéia, faringe e laringe, sendo então deglutida. Após oito dias do início da infecção, finalmente chega ao intestino onde se fixa ao duodeno e começa seu hematofagismo. Uma semana depois, transforma-se em L<sub>5</sub> e em 15 dias, torna-se verme adulto (LEITE, 2010).

Quando a transmissão se dá via oral, seja pela ingestão de água ou alimentos, a larva L<sub>3</sub> em três dias perde sua cutícula externa pela ação do suco gástrico e pH estomacal e segue para o intestino delgado. No duodeno, elas penetram a mucosa onde se transformam em L<sub>4</sub> em

5 dias, voltando à luz do intestino e fixando-se à mucosa para iniciar seu hematofagismo e tornarem-se em L<sub>5</sub> e em seguida em vermes adultos para iniciarem a cópula e o reinício do ciclo infeccioso (LEITE, 2010).

#### - Patogenia

As alterações mais importantes nesta patologia estão relacionadas à quantidade de parasitos presentes no intestino delgado do hospedeiro. A ancilostomíase está dividida em uma fase aguda na qual as larvas migram pelo tecido cutâneo e pulmonar e pela instalação dos vermes adultos no intestino delgado na região do duodeno provocando dor epigástrica, modificações de apetite, náuseas, vômitos, flatulências e alterações do hábito intestinal podendo haver diarréia ou constipação. Já na fase crônica, desencadeada pela presença dos vermes adultos no intestino associada à espoliação sanguínea e à deficiência nutricional, pode ocorrer lassidão, cefaléia, falta de ar, palpitações, taquicardia e, às vezes, sopros cardíacos, edemas nos membros inferiores e anorexia. Tais sintomas desaparecem com a melhoria da dieta e consequente reversão da anemia, sem, contudo, remoção dos vermes (CIMERMAN; CIMERMAN, 2002).

Leite (2010) cita que em casos fatais causados por infestação de *A. duodenalis*, os exames *post-mortem* revelaram jejunitis e jejuno-ileíte, com ulcerações, graves hemorragias, supuração, necrose, gangrena e de forma rara peritonite fibrino-purulenta. Histologicamente, observou-se espessamento da parede intestinal com edema e inflamação, múltiplas hemorragias petequiais e no local onde os vermes se fixaram, trombose e inflamação dos vasos da submucosa.

#### 3.1.1.5 Estrongiloidíase

O *Strongyloides stercoralis* é um helminto comum do intestino humano, considerado um parasito oportunista, com um ciclo biológico envolvendo apenas uma fêmea partogenética para a produção dos ovos. Geralmente, caracteriza-se como uma infecção assintomática ou oligossintomática em pacientes imunocompetentes; em imunossuprimidos, assume caráter grave por exarcebação dos mecanismos de autoinfecção e disseminação de larvas por vários órgãos além do trato gastrointestinal (CAMPOS; FERREIRA, 2002).

Foram descritos até o presente 52 espécies pertencentes ao gênero *Strongyloides*, mas apenas duas possuem importância em infecções humanas: *S. stercoralis* e *S. fuelleborni*. O *S. stercoralis* foi descoberto pelo médico Louis A. Normand analisando amostras de fezes de soldados franceses que voltavam do Vietnã; em 1876, Arthur R.J.B. Bavay o descreveu e, em 1902, Stiles Hassal nomeou a espécie. Em relação ao *S. fuelleborni* (Von Linstow, 1905), parasita macacos e as infecções em humanos foram registradas somente na África e na Ásia e está dividida em quatro subespécies das quais a subespécie *S. f. kellyi* parasita crianças em Papua, Nova Guiné, Oceania (COSTA-CRUZ, 2010).

#### - Morfologia

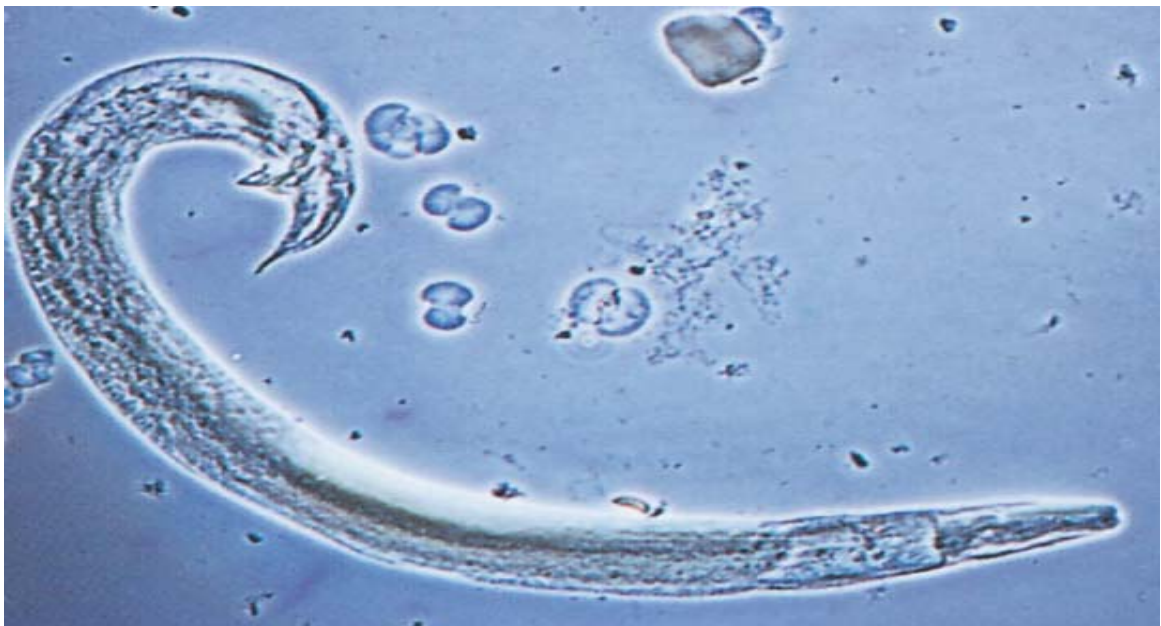
O parasito se apresenta em várias formas para completar um complexo ciclo de infecção. A fêmea, ovovivípara, se apresenta em duas formas, a partenogenética parasita e a de vida livre ou estercoral. A primeira é semitransparente, filiforme, medindo 2,2 mm de comprimento por 0,04 mm de diâmetro, com a parede do corpo delicadamente estriada. A extremidade anterior é arredondada e constitui-se de uma pequena abertura oral com três lábios que se comunica a um longo esôfago filarióide de formato cilíndrico, circundado por colar esofágico, seguido por intestino, reto e ânus, localizados na região posterior afilada. O aparelho genital, localizado no terço posterior do corpo, compõe-se de alças uterinas diferenciadas em ovidutos e ovários, útero, vagina e vulva (CAMPOS; FERREIRA, 2002).

A fêmea de vida livre possui um aspecto fusiforme, medindo de 0,8 a 1,2 mm de comprimento por 0,05 a 0,07mm de largura, com cutícula fina e transparente, a boca contém três lábios, seguida por esôfago curto, rhabditóide, dividido em corpo, istmo e bulbo e posteriormente, o intestino simples terminando em ânus. O aparelho genital constitui-se de útero anfidelfo, com até 28 ovos, além de ovários, ovidutos e vulva situada no meio do corpo do parasito, além de receptáculo seminal (COSTA-CRUZ, 2010).

O macho de vida livre é fusiforme, com extremidade anterior arredondada e posterior recurvada ventralmente (Figura 06). Mede 0,7 x 0,04 mm, a boca contém três lábios, esôfago rhabditóide e intestino terminando em cloaca. O aparelho genital é composto por testículos, vesícula seminal, canal deferente e ejaculador que se abre na cloaca e apresenta dois pequenos espículos que auxiliam na hora da cópula, sustentados por estrutura denominada gubernáculo (COSTA-CRUZ, 2010).

As larvas filarióides (Figura 07. A), por serem extremamente sensíveis, não conseguem sobreviver por muito tempo no meio externo e rapidamente precisam penetrar a pele do hospedeiro para continuar seu ciclo biológico (MARKELL; JOHN; KROTOSKI, 2003). Possuem uma cutícula fina e hialina. São longas com 0,35 a 0,50 mm de comprimento por 0,01 a 0,03 mm de largura, com vestíbulo bucal curto e intestino terminando em ânus. A porção anterior é levemente afilada e a posterior termina em duas pontas (COSTA-CRUZ, 2010).

**Figura 06 - Micrografia mostrando a forma do macho adulto do *Strongyloides stercoralis*. .**



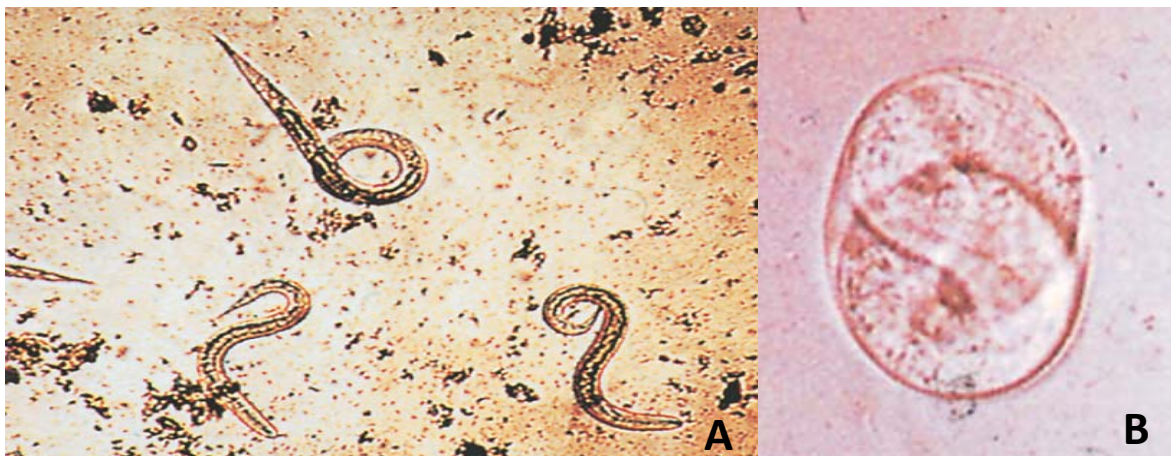
Fonte: PETERS; PASVOL (2007).

Os ovos (Figura 07. B), embrionados no momento da postura contendo as larvas de primeiro estágio, apresentam uma casca fina e medem de 50 a 58  $\mu\text{m}$  de comprimento por 30 a 34  $\mu\text{m}$  de largura. As larvas rabditóides ou de primeiro estágio medem entre 200 a 300  $\mu\text{m}$  de comprimento por 14 a 16  $\mu\text{m}$  de diâmetro, vestíbulo bucal curto e primórdio genital conpíscuo. Antes de se tornar infectante, elas ainda passam por uma fase pré-infectante em que o esôfago perde sua forma rabditóide e alonga-se e uma cutícula forma-se indicando a primeira muda larval (CAMPOS; FERREIRA, 2002).

- Mecanismos de transmissão e ciclo evolutivo

A heteroinfecção, ou seja, a penetração ativa de larvas através da pele (pés, mãos, espaços interdigitais e nádegas), é a via de transmissão mais frequente. Mas outras vias como a ingestão de água e alimentos contaminados com larvas filarióides infectantes, penetração de larvas infectantes na região perianal de indivíduos previamente infectados (autoinfecção externa), desenvolvimento de larvas rabditóide para o estágio filariforme atingindo mucosas do íleo ou cólon de indivíduos infectados (autoinfecção interna), também podem resultar em infecção por *S. stercoralis*. As larvas rabditóides podem ainda invadir a parede intestinal alcançando o ciclo cardiopulmonar, através das veias mesentéricas (CAMPOS; FERREIRA, 2002).

**Figura 07 – Formas evolutivas do *Strongyloides stercoralis*. A. Larvas filarióides. B. Ovo.**



Fonte: PETERS; PASVOL (2007).

Quanto ao ciclo evolutivo, inicia-se com a eliminação das larvas rabditóides pelas fezes. Estas, por sua vez, podem seguir o ciclo direto ou partenogênético ou o ciclo indireto, também denominado de sexuado ou de vida livre. Isto porque as fêmeas partenogênicas são triplóides e podem produzir três tipos de ovos que originarão três tipos de larva rabditóides: as triplóides (3n) que se transformam em larvas filarióides triplóides infectantes (ciclo direto); as diplóides (2n) que originam as fêmeas de vida livre; e as haplóides (n) que evoluem para macho de vida livre. As duas últimas formas representam o ciclo indireto (COSTA-CRUZ, 2010).

## - Patogenia

A maioria dos infectados, mesmo com o sistema imunológico ativo, não consegue eliminar o parasito do organismo, apresentando a forma crônica da doença que pode persistir por anos devido à autoinfecção interna (ou externa). Casos de pacientes com neoplasias hematológicas, alcoolismo crônico, desnutrição protéico-calórica ou qualquer outra patologia imunossupressora ou com uso de medicamentos imunossupressores, pode causar a hiperinfecção do indivíduo (CAMPOS; FERREIRA; 2002).

As principais alterações na estrogiloidíase ocorrem devido à ação mecânica, traumática, irritativa, tóxica e antigênica provocadas por todas as formas evolutivas do parasito: fêmea partenogênica, ovos e larvas. Na pele, os sintomas são mais evidentes em caso de reinfecção com formação de edema, eritema, prurido, pápulas hemorrágicas e urticárias e a visualização da migração da *currens* pelo tecido subcutâneo, principalmente pelo tronco, nádegas, períneo, virilha e coxas. Nos pulmões, a passagem do parasito provoca episódios de tosse com ou sem expectoração, febre, dispnéia e crises asmáticas, além de hemorragias e infiltrado inflamatório que podem levar à broncopneumonia, síndrome de Löeffler, edema pulmonar e insuficiência respiratória (COSTA-CRUZ, 2010).

No intestino, a presença de fêmeas, larvas e ovos podem causar enterite catarral pela fixação do parasito no intestino levando ao aumento de secreção mucóide; enterite edematosa caracterizada por má absorção intestinal, enterite ulcerosa, de caráter grave devido provocar a fibrose e rigidez da parede intestinal interferindo no peristaltismo e causando dor epigástrica, diarreia em surtos, náuseas, vômitos, síndromes disentéricas com esteatorréia, desidratação, podendo levar o indivíduo a óbito. Já na forma disseminada, observada em pacientes infectados e imunocomprometidos, as larvas podem migrar para os rins, fígado, vesícula biliar, coração, cérebro, pâncreas, tireóide, adrenais, próstata, glândulas mamárias e linfonodos. Neste caso, observa-se dor abdominal, vômito, diarreia intensa, pneumonia hemorrágica, broncopneumonia bacteriana, insuficiência respiratória, quadro que agrava a situação do paciente até o óbito (COSTA-CRUZ, 2010).

### **3.1.2 Principais protozoários de importância médica**

O processo de expansão do contingente populacional no mundo foi um marco no desenvolvimento humano com a evolução dos processos socioeconômicos. Entretanto, a falta

de um planejamento adequado para tais mudanças resultou em impactos negativos na sociedade e, principalmente, no meio ambiente.

A ocupação desordenada, um planejamento de manejo correto de lançamento de efluentes, desmatamento, resíduos industriais tóxicos, falta de saneamento básico, entre outros, fez com que a população, em particular, a de baixa renda e residente nas periferias, sofresse com a exposição a doenças infecciosas, transmitidas por vetores artrópodos, e contaminação da água e alimentos, principalmente por parasitos intestinais (protozoários e/ou helmintos).

Apesar das enteroparasitoses ocorrerem no mundo todo, o parasitismo intestinal tem claramente como determinante a questão social e ambiental, com alta prevalência em regiões com deficiência de saneamento, de água potável, de educação e condições adequadas de educação e moradia (CARVALHO-COSTA et al., 2007; CHAN, 1997; STEPHENSON; LATHAM; OTTESEN, 2000).

As enteroparasitoses são mais frequentes em áreas tropicais, com cerca de 75% da população vivendo em áreas em que ocorre essas patologias, seja na zona rural como na urbana (CARLIER; TRUYENS, 1995). O clima, a falta de informação de ações preventivas, as más condições de saneamento e higiene, dificuldades econômicas, subnutrição e a carência de ações por parte do poder público, favorecem a disseminação das enteroparasitoses (COSTA-GURGEL et al., 1992).

Em relação aos parasitos, todos são de importância para a saúde pública, pois indicam a contaminação fecal de origem humana e/ou animal no meio ambiente (CIMERMAN; CIMERMAN; LEWIS, 1999; SLIFKO; SMITH; ROSE, 2000). Em países em desenvolvimento, a presença, incidência e prevalência de infecções parasitárias intestinais em diferentes regiões são indicadores do status da saúde da população (GAMBOA et al., 2003). As formas reprodutivas de transmissão (ovos, larvas, cistos e oocistos) podem ser encontradas no meio ambiente, assim como no solo, água e comida (CORDOBA et al., 2002; GAMBOA et al., 2003).

Os protozoários, organismos eucarióticos unicelulares que pertencem ao reino Protista, habitam o solo e se alimentam de bactérias e pequenas partículas de nutrientes. Das 20.000 espécies de protozoários, relativamente, poucas produzem enfermidades (TORTORA et. al., 1993 apud MANTILLA; FRANCO, 2007).

A *Giardia spp* é um protozoário de distribuição cosmopolita. Comumente encontrada nos exames de fezes, sua patologia denominada giardíase é, notadamente, uma zoonose que



apresenta como principais fontes de contaminação dos mananciais os esgotos sanitários e dejetos e/ou efluentes de atividades agropecuárias, sendo mais acentuada em países em desenvolvimento devido ao saneamento ainda precário e falta de educação eficiente à população sobre higiene pessoal (NEVES et al., 2002).

Nestes países, a *Giardia*, juntamente com as bactérias e os vírus, faz parte de um complexo grupo de doenças diarréicas, incluídos na Iniciativa das Doenças Negligenciadas da Organização Mundial de Saúde e é considerado como responsável pelo grande absentismo no trabalho, o que impede o desenvolvimento socioeconômico desses países (SAVIOLI et al., 2006 apud CARVALHO, 2009).

Inúmeros fatores podem ser responsáveis pela ampla dispersão dos cistos de *Giardia* no ambiente, os quais citam-se: a sua forma de resistência, capaz de sobreviver aos processos de cloração da água e apresenta elevada persistência às condições adversas ambientais; em águas superficiais de rios, permanece infectante por até seis meses, a uma temperatura de 20°C (FAYER et al. 2000). Além disso, como cita Dillingham et al. (2002) apud Berino (2004), a sua diminuta dimensão, baixa dose infectiva, as aglomerações humanas e contatos diretos com animais facilitam a propagação dessa zoonose.

#### 3.1.2.1. Amebas

As amebas que parasitam o ser humano e animais são protozoários que, segundo o Comitê Internacional de Protozoologia, estão classificadas dentro do Reino Protozoa, Filo Sarcomastigophora, Subfilo Sarcodina, Superclasse Rhizopoda, Classe Lobosia, Subclasse Gymnamoebida, Ordem Amoebida, Família Entamoebidae e gêneros *Entamoeba*, *Iodamoeba* e *Endolimax*. A exceção da família é a espécie *Entamoeba moshkovskii* (Tshalaia, 1941) que é uma ameba de vida livre (SILVA; OLIVEIRA; STAMFORD, 2002).

O gênero *Entamoeba* possui seis espécies: *E. hystolitica* (SCHAUDINN, 1903), *E. gingivalis* (GROS, 1849), *E. hartmani* (PROWAZEK, 1912), *E. polecki* (PROWAZEK, 1912), *E. coli* (GRASSI, 1979) e *E. dispar* (BRUMPT, 1925), que juntas formam o “complexo *hystolitica*”. No entanto, somente a espécie *E. hystolitica* é patogênica para humanos (SILVA; OLIVEIRA; STAMFORD, 2002).

### 3.1.2.1.1 *Entamoeba histolytica*

A *Entamoeba histolytica* é encontrada em todos os países do mundo, atingindo cerca de 10% das 500 milhões de pessoas que são infectadas pelo “complexo *histolytica*”. Destas, aproximadamente 100 mil vão a óbito sendo considerada a segunda protozoose que mais mata depois da malária. É mais comum nas regiões tropicais e subtropicais devido às suas condições climáticas e, principalmente, pelas suas precárias condições sanitárias e baixo nível socioeconômico da população (SILVA; OLIVEIRA; STAMFORD, 2002).

Alimentam-se através de fagocitose de hemácias, grânulos de amido e outros detritos ou através de pinocitose pela ingestão de líquidos ou de substâncias nele dissolvidas. Quanto à sua locomoção, dá-se de maneira rápida e unidirecional pela emissão contínua de pseudópodos grossos e explosivos (SILVA; OLIVEIRA; STAMFORD, 2002).

#### - Morfologia

Este parasito apresenta-se nas formas de trofozoíto e cisto. O primeiro é a forma vegetativa dinâmica e vive no intestino grosso, podendo também ser encontrado em ulcerações intestinais, abscessos hepáticos, pulmonares, cutâneos e, de forma rara, no cérebro, caracterizando a amebíase extraintestinal. Quando em fezes não-diarréicas, medem de 10 a 30  $\mu\text{m}$ ; em material colhido de lesões intestinais, hepáticas ou disentéricas medem de 20 a 60  $\mu\text{m}$ . A fresco, o citoplasma divide-se em ectoplasma claro, hialino e periférico, e em endoplasma finamente granuloso, contendo abundantes vesículas e vacúolos. O citoplasma não contém organelas típicas de células eucarióticas como mitocôndrias, aparelho de Golgi, retículo endoplasmático rugoso, centríolos ou microtúbulos. Geralmente, possuem um só núcleo, esférico, medindo 3 a 5  $\mu\text{m}$ , e um cariossoma ou endossoma na região central com 0,5  $\mu\text{m}$  de diâmetro (SILVA; OLIVEIRA; STAMFORD, 2002).

Os cistos, as formas infectantes e de resistência da *E. histolytica*, possuem um formato esférico ou oval, com parede rígida constituída por quitina e glicoproteína e medem aproximadamente 12  $\mu\text{m}$  de diâmetro, variando entre 10 a 20  $\mu\text{m}$ . Contêm em seu interior quatro núcleos e corpos cromatóides, massa de ribossomos responsáveis pela síntese de proteínas. Em cistos jovens, observa-se a presença de vacúolos contendo glicogênio. Entre as fases evolutivas do parasito descritas acima, tem-se a forma de um pré-cisto arredondado ou

oval, geralmente com um núcleo e em seu citoplasma, corpos cromatóides (SILVA; OLIVEIRA; STAMFORD, 2002).

- Ciclo biológico e quadro clínico

Segundo Silva, Oliveira e Stamford (2002), o ciclo biológico é do tipo monoxênico e ocorre por divisão binária simples, no trofozoíto, e múltipla, nos cistos. Durante o ciclo, formam-se quatro estágios consecutivos: trofozoítos, pré-cistos, cistos e metacistos. A medida que ocorre a multiplicação, alguns trofozoítos tornam-se esféricos, eliminam seus vacúolos alimentares, dando origem aos pré-cistos. Os pré-cistos formam paredes císticas e após duas divisões consecutivas, dão origem a um cisto com quatro núcleos (cisto maduro), que após seu desencistamento e divisão dos núcleos e citoplasma formam oito pequenas amebas, denominadas metacistos. Por fim, estas formas originarão novos trofozoítos.

Ainda de acordo com os autores, a infecção se inicia com a ingestão de água ou alimentos contaminados com os cistos maduros de *E. histolytica*. Estes, por sua vez, passam pelo estômago e atingem a porção final do intestino delgado onde ocorre o desencistamento, influenciado possivelmente pelas enzimas intestinais, bactérias e baixa tensão de oxigênio. A forma liberada, o metacisto, migra em direção ao intestino grosso e se coloniza, alimentando-se de detritos e bactérias.

A amebíase tem um período de incubação que varia entre duas a quatro semanas chegando a meses e anos. Em sua forma mais grave, o quadro clínico dessa patologia se caracteriza por uma diarreia aguda e fulminante, de caráter sanguinolento ou mucóide, acompanhada de febre e calafrios, podendo os trofozoítos atingir a corrente sanguínea e se disseminar pelo fígado, pulmões ou cérebro e, conseqüentemente, levarem o paciente a morte. Em sua forma branda, aparece como um desconforto abdominal leve a moderado, com muco ou sangue nas dejeções (BRASIL, 1998).

### 3.1.2.2 *Giardia spp*

- Taxonomia, morfologia e ciclo biológico

O gênero *Giardia* é um dos parasitos intestinais mais frequentes, sendo encontrado em todo o mundo em diferentes comunidades de países em desenvolvimento (GUIMARÃES;

SOGAYAR, 1995). Foi, possivelmente, o primeiro protozoário intestinal conhecido, descrito por primeiro em 1681 por Anton Van Leeuwenhoek ao examinar ao microscópio as suas próprias fezes (DOBELL, 1920 apud ADAM, 2001).

Entretanto, em 1859, foi Lambl quem o descreveu com mais riqueza de detalhes denominando-o de *Cercomonas intestinalis*. Por anos também foi conhecido como *Megastoma enterica*, *Lambliia intestinalis* e *Giardia enterica* (CIMERMAN; CIMERMAN, 2005).

O gênero foi criado entre 1882 e 1883, por Kunstler, ao observar um flagelado presente no intestino de girinos de anfíbios anuros. Inclui os flagelados que parasitam o intestino delgado de vários animais como os mamíferos, aves, répteis e anfíbios (NEVES et al., 2002; KOFOID; CHRISTENSEN, 1915 apud ADAM, 2001). Em relação à espécie *G. lamblia* foi criada somente em 1915 em homenagem ao professor Giard e ao Dr. Lambl e daí amplamente aceita no mundo científico (CIMERMAN; CIMERMAN, 2005).

Apesar de todos os estudos em volta deste gênero, há algumas dúvidas que precisam ser solucionadas em relação às suas características como a taxonomia, em que a nomeação das espécies tem sido feita considerando-se o hospedeiro de origem e sua morfologia (KULDA; NOHÝNKOVÁ, 1978 apud ADAM, 2001).

Para alguns autores, considerar em que hospedeiro o início do ciclo se inicia não constitui um parâmetro válido, já que análises de DNA revelam que diferentes hospedeiros apresentam-se infectado pela mesma espécie, enquanto aquelas de uma mesma espécie podem ser diferentes (NEVES et al., 2002).

Durante a II Conferência Internacional sobre *Giardia* e *Cryptosporidium*, realizada na cidade do México, em 2007, num levantamento sobre as palestras e trabalhos apresentados no evento mostrou que 21 trabalhos utilizaram o nome *G. lamblia*; 21 *G. duodenalis*; 16 *G. intestinalis*; 2 referiam-se aos genótipos hospedeiro-específicos sem empregar o nome específico; e 1 grupo nomeou a espécie *G. enterica* ao hospedeiro-específico A de origem humana (CARVALHO, 2009).

Os principais aspectos utilizados para a classificação das várias espécies é o morfológico, em especial o do corpo mediano. A espécie que parasita mamíferos, incluindo o homem, aves e répteis é a *G. duodenalis*; a de roedores, aves e répteis, *G. muris*; a *G. agilis* que infecta anfíbios e, mais recentemente, a *G. psittaci* e *G. ardeae*, que infecta periquitos e garças azuis, respectivamente (NEVES et al., 2002).

Segundo Monis e Thompson (2003) existem seis espécies de *Giardia*, sendo que a espécie *G. duodenalis* é a responsável pelas infecções em humanos e demais mamíferos. Estudos moleculares mostraram que existem pelo menos sete genótipos hospedeiro-específicos, dentre os quais somente os subgenótipos dos grupos A e B foram encontrados em humanos e animais (FRANCO, 2007).

A espécie *G. duodenalis* recebe outras duas denominações: *G. lamblia* e *G. intestinalis*. Como é uma parasitose que geralmente está associada às condições socioeconômicas, de moradia e saneamento básico, em países em desenvolvimento, representa uma das causas mais comuns de diarreias, principalmente em crianças, que em razão da infecção, evoluem para quadros de má nutrição e retardo no desenvolvimento. Já em países desenvolvidos, o gênero *Giardia* é o mais encontrado parasitando o intestino delgado do homem (NEVES et al., 2002).

Em relação à morfologia, a espécie *G. lamblia* é um pequeno protozoário flagelado, que parasita o homem e vários animais domésticos ou silvestres. Nos vários países do mundo, constitui-se no parasito intestinal de maior frequência, com uma média de 500.000 casos por ano (MARKELL; JOHN; KROTOSKI, 2003).

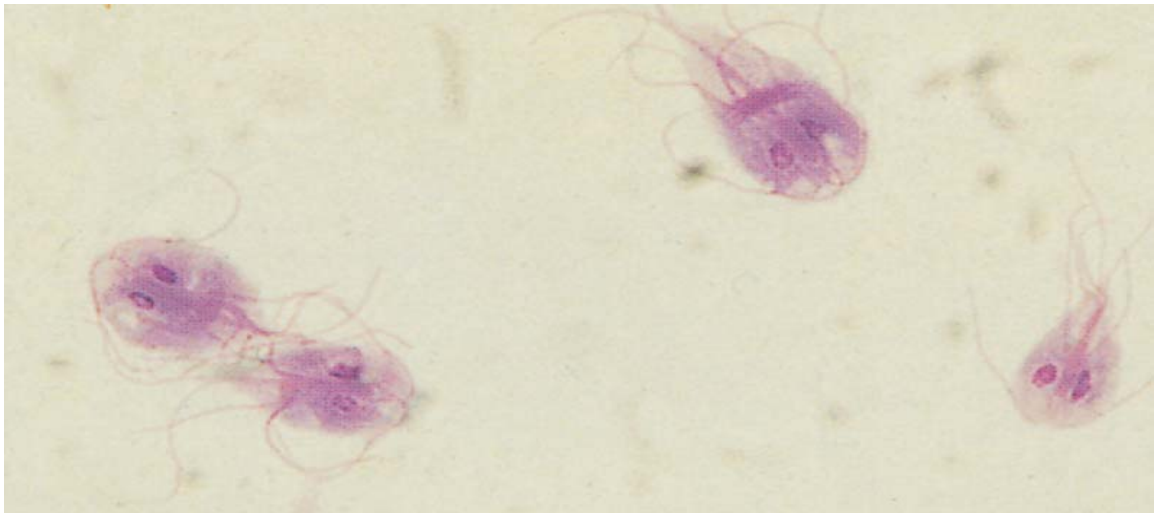
Durante o seu ciclo de vida, apresenta-se nas formas de trofozoíto e cisto. O trofozoíto (Figura 08) tem simetria bilateral, medindo 9 a 21 µm de comprimento por 5 a 15 µm de largura. A motilidade é um tanto errática, comparando-se à uma folha caindo. O seu formato é piriforme, com a extremidade anterior larga e a posterior muito fina. Ainda possuem quatro pares de flagelos, sendo um anterior, um lateral, um ventral e um posterior. Anteriormente, na região do disco adesivo (ou disco de sucção), utilizado para a fixação do parasito à parede intestinal do hospedeiro, há dois núcleos esféricos ou ovóides que contêm um grande cariossomo; na região posterior do corpo há dois bastonetes, denominados corpos medianos. O disco adesivo ainda é circunscrito pelas porções intracitoplasmáticas dos flagelos anteriores (axonemas), retos, muito próximos e paralelos entre si, dividindo o corpo longitudinalmente, em toda a sua extensão, em duas metades. Não há cromatina periférica (REY, 2010). O corpo mediano contém microtúbulos e proteínas contráteis, mas sua função ainda não foi esclarecida. Logo abaixo da membrana citoplasmática do trofozoíto, encontram-se numerosos vacúolos, os quais, possivelmente, tenham papel na pinocitose de partículas alimentares (NEVES et al., 2002).

Em relação ao cisto (Figura 09), a forma infectante do parasito, ele é oval ou elipsóide, com uma parede extracelular cística incolor, medindo cerca de 8 a 12 µm de comprimento por

7 a 9  $\mu\text{m}$  de largura. Em seu interior, encontram-se dois ou quatro núcleos, flagelos, axonemas e corpos parabasais em forma de meia lua, situados nos pólos opostos aos núcleos, provavelmente primórdios do disco suctorial (NEVES et al., 2002; CIMERMAN; CIMERMAN, 2005).

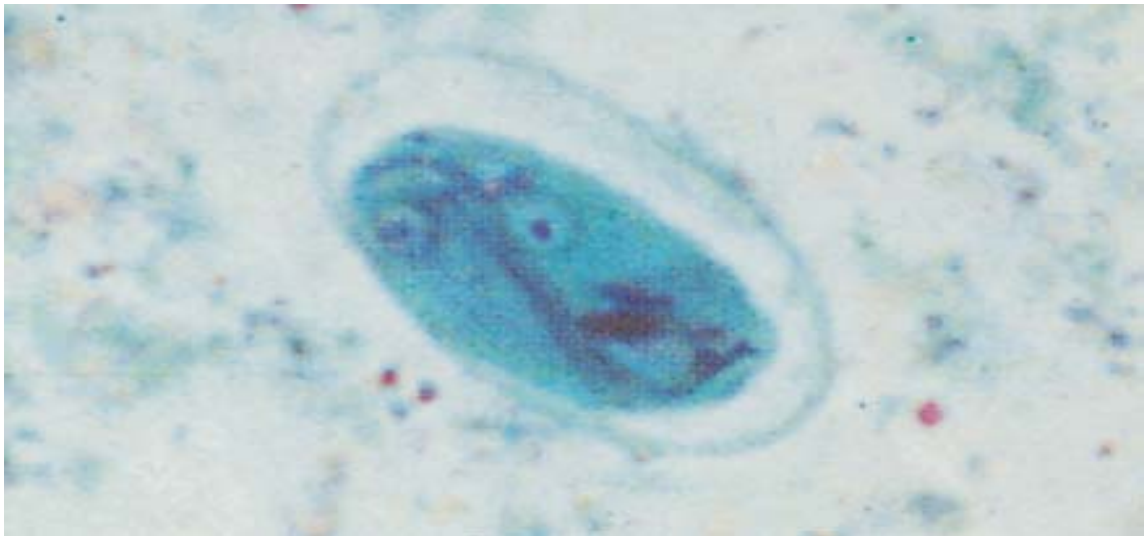
No citoplasma tanto do trofozoíto como do cisto são ainda observados retículo endoplasmático, ribossomos, aparelho de Golgi e glicogênio, sendo que no cisto estas organelas estão dispostas de forma desorganizada. Uma característica que não foi observada foi a presença de mitocôndria (NEVES et al., 2002).

**Figura 08 - Micrografias mostrando a forma de trofozoíto da *Giardia lamblia*.**



Fonte: PETERS; PASVOL (2007).

**Figura 09 - Micrografia mostrando a forma de cisto da *Giardia lamblia*.**



Fonte: PETERS; PASVOL (2007).

Com o advento da microscopia eletrônica, pode-se observar a estrutura complexa e possível função das várias organelas que compõem o trofozoíto e o cisto. O disco ventral, por exemplo, considerado importante estrutura para a adesão do parasita na mucosa intestinal, é formado por numerosos microtúbulos dispostos paralelamente e em espiral, e microfilamentos; em torno dele, um fino lábio citoplasmático, denominado franja ventrolateral. Outra hipótese alternativa ou auxiliar para a adesão foi proposta através da observação de proteínas contráteis no disco ventral, envolvidas na modulação e diâmetro do disco (NEVES et al., 2002).

O ciclo biológico da giardíase é direto (Figura 10), sendo a via normal de infecção do homem a ingestão de cistos maduros de *G. lamblia*. Após a ingestão do cisto, o desencistamento é iniciado no meio ácido do estômago e completado no duodeno e jejuno, onde ocorre a colonização do intestino delgado pelos trofozoítos através de reprodução por divisão binária longitudinal (nucleotomia, duplicação de organelas e plasmotomia, com formação de dois trofozoítos binucleados). Ao redor dos trofozoítos é secretada, pelo parasito, uma membrana cística resistente composta por quintina. O ciclo se completa com o encistamento do parasito, principalmente no ceco, e sua eliminação no meio exterior. Em condições favoráveis de temperatura e umidade, os cistos podem sobreviver no meio ambiente pelo menos por dois meses (NEVES et al., 2002).

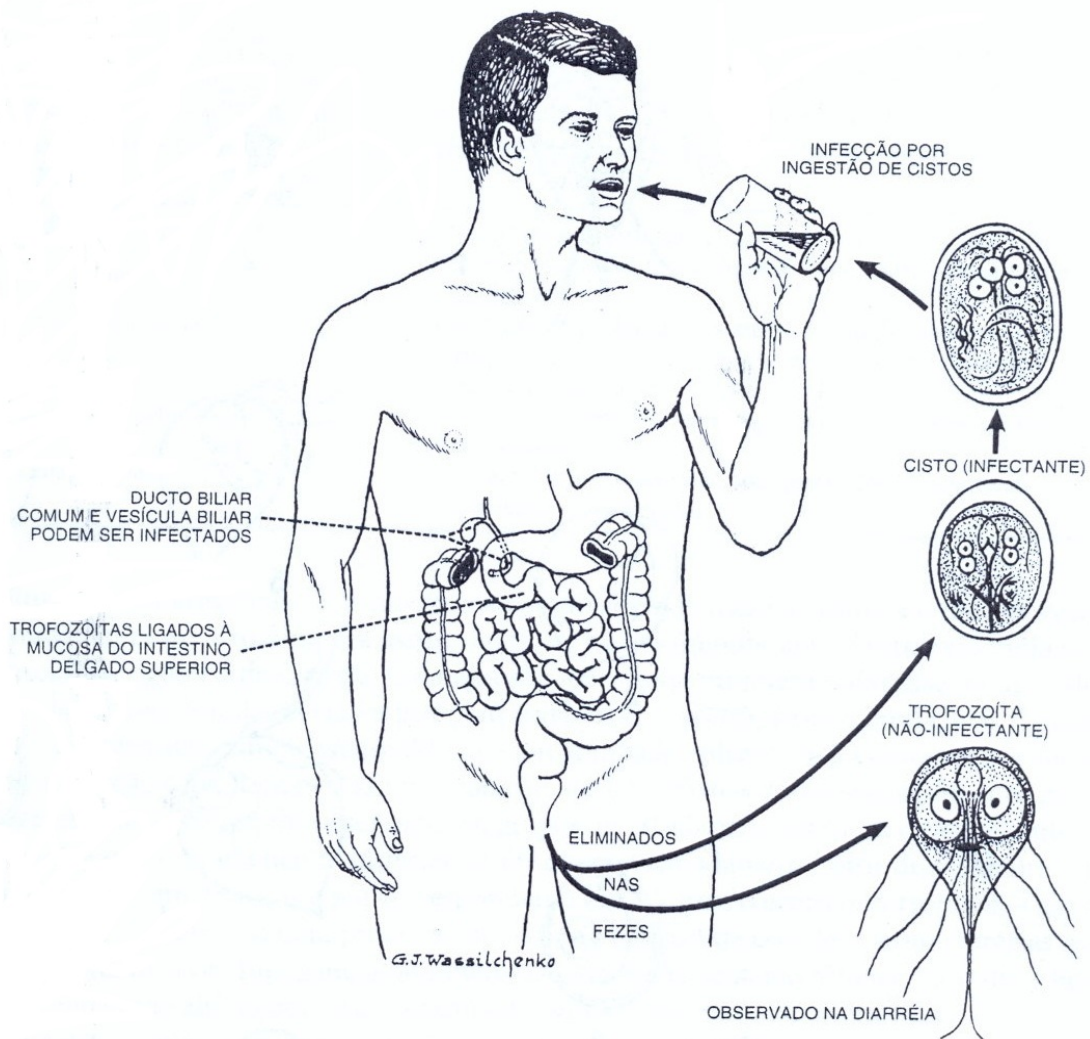
As formas trofozoíticas vivem no duodeno e nas primeiras porções do jejuno. Às vezes, também são encontradas nos ductos biliares e na vesícula biliar, onde há grande concentração de fosfolipídios, essencial à estrutura da membrana celular do parasito, o qual o mesmo não consegue sintetizar. Aderem maciçamente à superfície da mucosa intestinal através do disco adesivo, chegando a formar um revestimento extenso que impossibilita a absorção de gordura e vitaminas lipossolúveis, especialmente a vitamina A (MARKELL; JOHN; KROTOSKI, 2003).

Há três padrões descritos de excreção do parasito nas fezes. Um alto, com o parasito presente em quase todas as amostras; um baixo, quando a quantidade de parasitos nas amostras é pequena, em torno de 40%; e um misto, com um período de excreção intenso, que dura entre uma e três semanas, alternando com um período mais curto de pouca excreção (REY, 2010).

- Transmissão, infectividade e sintomatologia

As vias de transmissão da doença mais frequentes são a ingestão de águas superficiais sem tratamento ou deficientemente tratadas (só com cloro), com os cistos mantendo sua vitalidade por dois meses ou mais; alimentos crus ou mal lavados (verduras ou frutas) contaminados ou ainda veiculados por moscas ou baratas; de pessoa para pessoa através das mãos contaminadas, aglomerações humanas, entre membros familiares doentes, contatos homossexuais; e com animais domésticos infectados com *Giardia* semelhante à forma humana (NEVES et al., 2002). Pode ocorrer também, de acordo com Sogayar e Guimarães (2000), pelas águas superficiais e recreacionais contaminadas com fezes de animais portadores do parasito pelo carreamento da água das chuvas.

Figura 10 - Ciclo de transmissão da *Giardia* spp.



Fonte: MARKELL; JOHN; KROTOSKI, 2003.



O início da infecção se dá pela ingestão de água contaminada pela forma vegetativa do parasito, o cisto. Seguindo o caminho do sistema digestivo, ao chegar ao estômago, ocorre o desencistamento do mesmo. Mais a frente, na parte superior do intestino delgado, ocorre a colonização do mesmo, através de fissão binária originando de um único cisto quatro trofozoítos (BERNARDER; PALM; SVÄRD, 2001). Alguns dos trofozoítos encistam e são eliminados no meio ambiente juntamente com as fezes (ADAM, 2001).

A giardíase apresenta um espectro clínico amplo. A maioria das infecções é assintomática em indivíduos saudáveis (cerca de 30% a 50% dos casos), manifestando-se em todas as idades com sintomas que vão desde diarreia leve, flatulência, anorexia, dores abdominais espasmódicas e sensibilidade epigástrica à esteatorréia e síndrome de má absorção (REY, 2010).

Os sintomas podem evoluir para diarreia crônica e persistente acompanhada de esteatorréia, perda de peso e problemas de má absorção, com duração média de seis semanas. Dentre as principais complicações resultantes desta parasitose citam-se a má absorção de gordura e de vitaminas como as lipossolúveis (A, D, E e K) e a B<sub>12</sub>, além de ferro, xilose e lactose. Normalmente, a deficiência desses nutrientes não causa graves problemas nos adultos, mas em crianças pode ter efeitos severos (NEVES et al., 2002).

O mecanismo que leva a essa má absorção ainda não é bem conhecido, mas analisando imagens de microscopia eletrônica observa-se que a adesão dos trofozoítos a parede da mucosa intestinal através do disco suctorial acaba por romper e distorcer as microvilosidades. Além disso, sabe-se que a *Giardia* produz proteases, algumas capazes de agir sobre as glicoproteínas da superfície das células epiteliais e interferir a integridade da membrana (NEVES et al., 2002).

Em crianças é patognomônico a irritabilidade, perda de apetite, esteatorréia (gordura nas fezes) e emagrecimento, geralmente acompanhados de grande número de cistos nas fezes. Comumente, em indivíduos acometidos por esta parasitose pela primeira vez (primoinfecção), quando ingerem grande número de cistos, apresentam diarreia do tipo aquosa, explosiva, odor fétido, acompanhada de gases com distensão e dores abdominais. Muco e sangue raramente aparecem nas fezes (NEVES et al., 2002).

Por vezes, o paciente não responde ao tratamento específico, mesmo em pacientes imunocompetentes. Casos dessa natureza têm sido associados ao parasito, pela infectividade da cepa e o número de cistos ingeridos, e ao hospedeiro, pela sua resposta imune, estado nutricional, pH do suco, associação com a microbiota normal (NEVES et al., 2002).

- Histórico de surtos e incidência de giardíase humana

O gênero *Giardia* está distribuído largamente pelo mundo, sendo mais encontrado em regiões de clima temperado e entre grupos populacionais que apresentam condições higiênicas mais precárias e em instituições fechadas como creches, orfanatos, asilos, entre outros (MARKELL; JOHN; KROTOSKI, 2003).

O homem é o principal reservatório deste protozoário flagelado, mas animais domésticos, incluindo cães e gatos, e inúmeros animais silvestres, como castores e outros mamíferos, também podem ser considerados disseminadores naturais desta protozoose (AUCOTT, 1996 apud CASTRO, 2001).

De acordo com Crompton (1999), cerca de 200 milhões de pessoas no mundo inteiro são infectadas pela *G. lamblia*, sendo que cada indivíduo infectado pode eliminar mais de 900 milhões de cistos por dia. A elevada prevalência de giardíase é característica de áreas tropicais e subtropicais, onde este flagelado afeta mais de 30% da população (MINVIELLE et al, 2008).

Nos Estados Unidos da América (EUA), Dubey et al. (1990) apud Héller et al. (2004) relatam que os surtos registrados em decorrência da contaminação da água por cistos de *Giardia spp* têm aumentado nos últimos 20 anos. Dos 502 surtos ocorridos no período de 1971 a 1985, 92 ou 18,3% foram atribuídos ao referido flagelado.

### 3.2 A UTILIZAÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL E A MANUTENÇÃO DA SAÚDE PÚBLICA

A saúde sempre esteve relacionada às questões do uso da água, como bem e como risco (FILHO et al., 2010). Para Isaac-Marquez et al. (1994) apud Amaral et al., 2003, a água de consumo humano é um dos mais importantes veículos de enfermidades diarréicas de natureza infecciosa. Quando microrganismos patogênicos contaminam a rede de abastecimento público ou outras fontes de água potável utilizadas por muitas pessoas, ocorrem os surtos epidêmicos de doenças intestinais.

De acordo com Azevedo Netto (1984), a preocupação com o uso da água e a transmissão de doenças existia desde a Antiguidade. Hipócrates, pai da medicina, durante os séculos III e IV a.C. já alertava para a escolha dos mananciais mais adequados para o abastecimento, relacionando a ingestão de água com possível veículo de transmissão de agentes infecciosos que poderiam influenciar diretamente na saúde da população (APHA, 1998 apud ANTUNES; CASTRO; GUARDA, 2004).

**Tabela 01 - Registro de surtos de *Cryptosporidium* e *Giardia* ocorridos nos mais variados continentes. (C) *Cryptosporidium*; (G) *Giardia*; (AR) Água de recreação; (AT) Água tratada; (ETE) Estação de tratamento de esgoto.**

REFERÊNCIA	LOCAL	C ou G	FONTE	REGISTROS
Cilimburg et al., 2000	Melbourne/Austrália	G	AR	80 casos de 1994 em piscina
Kramer et al., 1996	Indiana	G	AR	12 casos de 1993 no lago
Kramer et al., 1996	Missouri	G	AR	43 casos de 1993 no lago
Kramer et al., 1996	New Jersey	G	AR	6 casos de 1993 no rio
Kramer et al., 1996	Sydney	CG	AT	oocistos:175/100L; cistos 203/100L
Arora et al., 2001	EUA	CG	AT	1º surto: 961 oocistos/100L, 3.952 cistos/100L
Clancy, 2000	Sydney	CG	AT	2º surto: 270 a 1079 oocistos/100L, 39 a 347 cistos/100L
Clancy, 2000	Sydney	CG	AT	3º surto: 500 a 1040 oocistos/100L, 3.500 a 7620 cistos/100L
Clancy, 2000	Sydney	CG	AT	cistos/100L
States et al., 1995	Nevada	G	AT	321oocistos /100L e 59 cistos/100L
Kramer et al., 1996	Pensilvânia	G	AT	7 casos em 1993 em água subterrânea
Kramer et al., 1996	Dakota do Sul	G	AT	304 casos em 1994 em reservatório
Kramer et al., 1996	Tennessee	G	AT	18 casos em 1994 em reservatório e 36 em lagos
Kramer et al., 1996	Las Vegas	CG	AT	7 casos em 1993 em água subterrânea
Crabtree et al., 1996	Ilhas Virgínicas (US)	CG	AT	águas brutas: 40 oocistos/100L; 17 cistos/100L
Hashimoto et al., 2002	Japão Japão	CG CG	AT AT	água filtrada: 1,2 oocistos/1000L; 0,8 cistos/1000L em 40% oocistos; em 100% cistos
Hashimoto et al., 2003	Talent/Oregon Swincon e Oxfordshire	CG CG	CG AT	33,3% das amostras; 257 oocistos/100L 19 surtos
Hsu et al., 1999	Pittsburg	CG	AT	água bruta: 80% com oocistos; 53,3% com cistos
Naumova et al., 2000	Israel Ottawa	CG G	AT ETE	oocistos 10-170/L e cistos 10-13.600/L redução de 2,96 log10
States, 1997	Ottawa	CG	ETE	2,25 a 50 oocistos/L;3,125 a 230,7 cistos/L
Zuckerman et al., 1997	Quênia Montreal/Quebec	CG CG	ETE ETE	9 200 cistos/L;oocistos não detectados ou detectados em baixo nº
Bukhari et al. 1997	Escócia		ETE	Método filtração: oocistos em 38%e cistos 94% das amostras
Chauret et al. 1999				
Grimason et al. 1993		CG		ETE Método (Grab sample): oocistos em 75% e cistos em
Payment et al. 2001	Belo Horizonte/MG		ETE	96% amostras
Robertson et al. 2000	África do Sul Inglaterra e País de Gales Malta	CG G G	AR, AT AR, AT AR, AT	C102 a 104; G 103 a 105 650 amostras: 50% com cistos e 30 % com oocistos 13 surtos (C) de 1986/96 ; 1 surto (G) de 1986/96
Vieira et al. 2000	Eslovênia	CG	AR, AT	1 surto de 1986/96
Kfir et al., 1995	Espanha	CG	AR,AT	1 surto de 1986/96
Kramer et al., 2001	Suécia Araras/SP	CG	AR,AT AR,AT	1 surto (C) de 1986/96 ; 7 surtos (G) de 1986/96 1 surto (C) de 1986/96 ; 4 surtos (G) de 1986/96
Kramer et al., 2001				16,66%(G) e negativo (C)
Kramer et al., 2001				
Kramer et al., 2001				
Kramer et al., 2001				
Ré, 1999				

Fonte: CARDOSO et al., 2002.

As antigas civilizações da Ásia, em especial da China e Japão, utilizavam a filtração por capilaridade, outras através de carvão e outras ainda realizavam a imersão de barras de ferro aquecidas nos vasos, além de utilizarem areia e cascalho. Batalha (2000) cita que a partir de 1.500 a.C. os egípcios praticavam a decantação; séculos mais tarde, por volta de 450 a.C., para se garantir o fornecimento de água, poços foram escavados em regiões áridas. Apesar do total desconhecimento, naquela época, por parte dessas populações que a utilização de tais técnicas era capaz de remover os agentes patogênicos da água, esteticamente esse recurso natural apresentava-se esteticamente mais limpo e cristalino (RIBEIRO, 2004).

Os problemas mais graves que afetam a qualidade da água de rios e lagos decorrem, em ordem variável de importância, segundo as diferentes situações, de esgotos domésticos tratados de forma inadequada, de controles inadequados dos efluentes industriais, da perda e destruição das bacias de captação, da localização errônea de unidades industriais, do desmatamento, da agricultura migratória sem controle e de práticas agrícolas deficientes (AGENDA 21, 1996 apud MORAES; JORDÃO, 2002).

Calcula-se que 80% de todas as moléstias e mais de um terço dos óbitos dos países em desenvolvimento sejam causados pelo consumo de água contaminada, e, em média, até um décimo do tempo produtivo de cada pessoa se perde devido a doenças relacionadas à água (MORAES; JORDÃO, 2002).

Para tanto, de acordo com Barros et al. (1995) apud Bom (2002), a água destinada ao abastecimento público deve, dentre outras exigências, atender aos padrões de qualidade exigidos pelo Ministério da Saúde e aceitos internacionalmente; prevenir o aparecimento de doenças de veiculação hídrica, protegendo a saúde da população; tornar a água adequada a serviços domésticos; prevenir o surgimento da cárie dentária nas crianças, através da fluoretação; proteger o sistema de abastecimento de água, principalmente tubulações e órgãos acessórios da rede de distribuição, dos efeitos danosos da corrosão e da deposição de partículas no interior das tubulações.

Na literatura mundial, há inúmeros registros de surtos principalmente ocasionados por protozoários veiculados pela água, seja de recreação ou de consumo humano como alimento. Na Tabela 01 encontram-se dispostos alguns desses registros fazendo referência aos autores, local onde tais surtos ocorreram e as fontes, assim como qual o protozoário que causou o surto. Em particular, o das espécies *Cryptosporidium spp.* e *Giardia lamblia*.

### 3.3 A IMPORTÂNCIA DO SANEAMENTO BÁSICO

Segundo a OMS, de maneira geral, o conceito de saneamento “constitui-se no controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos deletérios sobre seu estado de bem estar físico, mental ou social” (HÉLLER, 1998).

No Brasil, tem se considerado principalmente como integrantes do saneamento as ações de abastecimento de água em quantidade e qualidade suficientes à população dentro dos padrões de potabilidade estabelecidos na legislação vigente; esgotamento sanitário compreendendo a sua coleta e adequada destinação de seus resíduos; limpeza pública pelo manejo dos resíduos sólidos domésticos até sua disposição final; drenagem pluvial; e controle de vetores de doenças transmissíveis, em particular artrópodes e roedores (HÉLLER, 1998).

De acordo com dados do censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), um dos problemas que ainda afligem a população e as autoridades de saúde é a questão do saneamento básico. No Brasil, apenas um pouco mais da metade dos domicílios, 55,4%, encontrava-se ligados à rede geral de esgoto; os demais utilizavam fossa séptica (11,6%) ou não tinham saneamento básico ou usavam fossas rudimentares ou ainda despejam direto no rio (32,9%) (SOARES, 2011).

Já segundo o 15º Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos, baseados nos dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), de 2009, fornecidos pelas próprias prestadoras de serviços, correspondendo a 97,2% da população urbana do país, houve um aumento significativo em investimentos no setor de saneamento (BEZERRA, 2011).

No entanto, as condições de moradia da maioria da população, principalmente a de baixa renda, que ainda convive com problemas sanitários sérios, acarretam num dia a dia repleto de situações de insalubridade que culminam em um estado de saúde constantemente ameaçado pela gama de microrganismos patogênicos que habitam os mais variados meios (água, ar, solo etc).

### 3.4 PREVALÊNCIA DE ENTEROPARASIToses NO BRASIL

As parasitoses intestinais constituem um grave problema de saúde pública, responsáveis pelo desenvolvimento de doenças geralmente negligenciadas e esquecidas, pois seus sintomas clínicos são inespecíficos ou confundidos com os de outras doenças (ARAÚJO; FERNÁNDEZ, 2005). Além disso, corresponde a um dos principais fatores debilitantes de

crianças na menor faixa etária, com comprometimento do seu desenvolvimento físico e intelectual (CHAVES et al. 2006).

No Brasil, ocorre em vários estados devido, certamente, a rede de esgoto deficitária, precárias condições de higiene, falta de limpeza dos reservatórios de água e não utilização de água filtrada ou fervida (CHAVES *et al.* 2006). No entanto, outros fatores devem ser considerados como as condições climáticas e as subnotificações, que ocorrem mesmo em localidades onde as condições de infraestrutura geral não são precárias (MALTA, 2006).

Inúmeros trabalhos sobre a prevalência de parasitoses intestinais já foram e têm sido feitos no Brasil a fim de se estabelecer quais espécies parasitárias são mais encontradas nas diversas regiões e em que quantidade ocorrem.

De acordo com Malta (2006), o primeiro grande levantamento feito no território nacional realizado pela Fundação Rockefeller (1922) ocorreu entre os anos de 1916 a 1921 em que se verificou que a prevalência variou entre 78,2% e 99,4%. Já na década de 1950, outro levantamento foi promovido por Pellon e Teixeira, na faixa etária entre 7 e 14 anos, com 19,9% e 98,84% de infectados por algum tipo de enteroparasito com prevalência das espécies *Ascaris lumbricoides*, *Trichiuris trichiura* e ancilostomídeos. Dez anos depois, Vinha (1969) verificou uma prevalência de 28,5% de ancilostomídeos, 63,0% de *A. lumbricoides* e de 36,7% de *T. trichiura*. Em 1988, Campos e Briques, pesquisando a prevalência de enteroparasitos entre escolares de 7 a 14 anos em 16 centros de pesquisa, mostraram prevalência de 41,2% de indivíduos parasitados por *T. trichiura*, 27,8% por *Giardia lamblia*, 20,4% por *A. lumbricoides*, 8,9% por *E. histolytica* e 8,8% por ancilostomídeos.

Em estudo desenvolvido por Coelho et al. (1999), verificando a contaminação por helmintos e protozoários em elementos de vasos sanitários com a sua frequência nas fezes de seus usuários em pré-escolas municipais de Sorocaba/SP, encontraram positividade para as espécies *A. lumbricoides*, *T. trichiura*, *Strongyloides stercoralis*, *Enterobius vermiculares* e *Hymenolepis nana*.

Estudo semelhante foi desenvolvido por Chaves et al. (2006), verificando a prevalência de enteroparasitas em crianças de creches municipais de Uruguaiana/RS, e Lopes et al. (2010), em creches e escolas públicas de 1º e 2º graus de Mirassol/SP. Os autores encontraram positividade para *A. lumbricoides*, *T. trichiura*, *S. stercoralis*, *Giardia lamblia*, *Entamoeba coli*, *E. vermiculares* e *H. nana* e *Endolimax nana*, *E. coli* e *G. lamblia*, respectivamente.

Estudos sobre a prevalência de enteroparasitoses também foram realizados em laboratórios particulares. Em 2006, a partir de um levantamento de dados no período 1999 a 2004, Baptista et al. verificaram que dos 2.157 exames coproparasitológicos realizados, 11,54% eram positivos para algum tipo de parasito e as espécies de protozoários mais prevalentes foram a *E. nana*, *G. lamblia*, *E. coli* e de helmintos as *S. stercoralis* e *A. lumbricoides*, correspondendo 81,2% das amostras positivas.

Estudo semelhante foi feito por Ferreira e Vieira (2006) através de dados de um laboratório particular do município de Nova Iguaçu/RJ, entre 2003 e 2005, em que das 767 amostras fecais analisadas somente 20,0% apresentaram positividade para a presença de algum tipo de parasita intestinal. As espécies mais prevalentes foram *Endolimax nana*, *Entamoeba coli/hystolitica*, *G. lamblia*, *A. lumbricoides*, *S. stercoralis* e *Iodamoeba bustshlii*.

Em 2007, Buschini et al. e Pittner et al., analisando comunidades escolares do município de Guarapuava/PR encontraram alta prevalência de parasitos intestinais principalmente para as espécies *G. lamblia* e *A. lumbricoides*. Foram encontradas também as espécies *S. stercoralis*, *E. coli/hystolitica*, *A. duodenalis*, *H. nana*, *H. diminuta*, *T. trichiura*, *E. nana*, *E. vermiculares*, *Taenia sp*, *Ancylostoma sp*, *Cryptosporidium*, *Sarcocystis* e *Balantidium coli*.

Mais recentemente, Belloto et al. (2011) verificaram a prevalência de enteroparasitoses em 310 alunos matriculados na rede pública de ensino, na faixa etária entre 2 a 15 anos, no município de Mirassol/SP. 30,3% apresentaram-se parasitados por pelo menos um parasito intestinal patogênico, sendo a *G. lamblia* a espécie mais frequente com 15,16% de parasitados, seguido pelo *A. lumbricoides* com 3,55%, *E. hystolitica* com 0,64% e *Strongyloides stercoralis* e *Taenia spp.* com percentual de 0,32% cada.

### 3.5 ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DAS INFECÇÕES INTESTINAIS NA REGIÃO AMAZÔNICA

As parasitoses intestinais estão distribuídas largamente na Amazônia brasileira, assim como no país como um todo, com variações inter e intra-regionais, que dependem de inúmeros fatores como a constituição do solo, presença de animais no peridomicílio, condições de uso e contaminação do solo, da água e dos alimentos, índice de aglomeração da população e de suas condições econômicas, sociais, sanitárias e educacionais e por fim, da

capacidade de evolução das larvas e ovos dos helmintos e de (oo) cistos de protozoários em cada um desses ambientes (BOIA et al., 1999).

Apesar de sua importância em epidemiologia e na saúde pública, poucos trabalhos foram desenvolvidos na região Amazônica quanto à incidência/prevalência de parasitos intestinais, principalmente porque são doenças que apresentam amplo espectro clínico e sua sintomatologia é inespecífica. Além disso, trata-se de doenças que não precisam de notificação.

À exemplo, tem-se o estudo realizado em quatro cidades da Amazônia (Cametá, Abaetetuba e Monte Alegre, no Pará, e Itacoatiára, no Amazonas) por Costa (1947) que observou que houve presença significativa de pessoas parasitadas por *Ascaris lumbricoides*, *Trichiuris trichiura* e ancilostomídeos, principalmente nas provenientes do município de Itacoatiára. O mesmo não foi observado quanto a presença de protozoários em que as taxas foram menores que 10% em todos os municípios estudados.

Em 1978, Pinheiro et al. publicaram pesquisa feita em amostras de fezes de 49 crianças de um orfanato da cidade de Manaus/AM e paralelamente de amostras de solo das principais áreas de recreação do município. No referido estudo, encontrou-se 100% de positividade para um ou mais parasitos intestinais e 90% das amostras de solo estavam contaminadas por cistos de protozoários e ovos de helmintos.

Em 1998, Miranda, Xavier e Menezes fizeram dois inquéritos coproparasitológicos na aldeia Paranatinga, da tribo indígena Parakanã, em abril de 1992 e fevereiro de 1995. Neste estudo, amostras de fezes de 126 índios foram coletadas das quais 80,2% apresentavam pelo menos uma espécie de parasito, sendo os helmintos mais frequentes *A. lumbricoides*, ancilostomídeos, *Strongyloides stercoralis* e *T. trichiura*. Dentre os protozoários, *Entamoeba histolytica* e *Giardia lamblia*.

A prevalência de parasitos intestinais foi verificada também por Miranda et al. (1999) na população indígena das aldeias Tembê, no município de Tomé-açu, região nordeste do Estado do Pará. A maior prevalência de enteroparasitismo na referida localidade foi principalmente para os ancilostomídeos e as espécies *A. lumbricoides*, *E. histolytica* e *G. lamblia*.

Pesquisa semelhante foi feita por Rios et al. (2007) na comunidade indígena do Distrito de Iauaretê, no Alto Rio Negro, no município de São Gabriel da Cachoeira, Amazonas. Lá existem dez vilas com 15 etnias. Foram realizadas análises de amostras de água de abastecimento, de fezes e de solo. Os parasitos intestinais mais frequentes neste



estudo foram o *A. lumbricoides*, *E. coli*, *Endolimax nana* e *Blastozystis hominis*; especificamente nas amostras de solo foi encontrada também larvas de ancilostomídeos e na quase totalidade das amostras de água encontrou-se coliformes termotolerantes.

Borges et al. (2009) analisaram amostras de fezes de 83 pessoas da comunidade indígena de Mapuera, no município de Oriximiná, no Pará. Eles encontraram positividade para as espécies *B. hominis*, *Cryptosporidium spp* e *Cyclospora cayetanensis*.

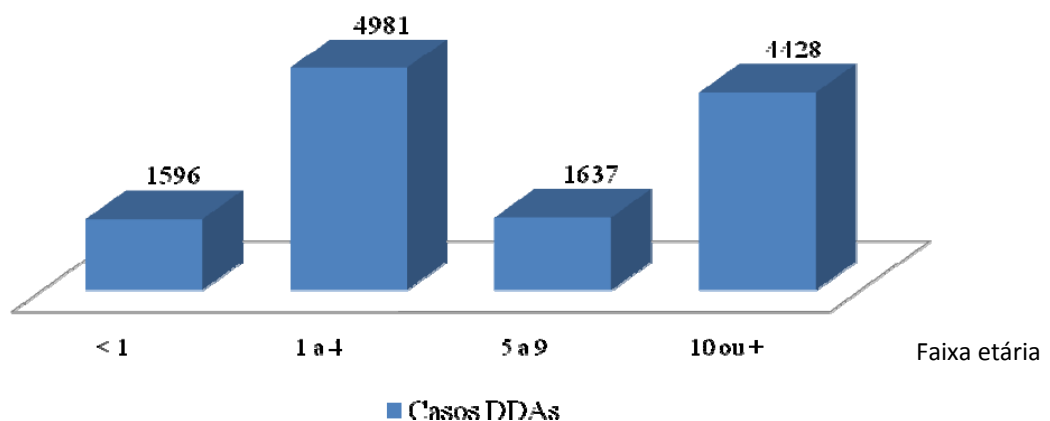
### 3.6 OCORRÊNCIA NO ESTADO DO AMAPÁ

O estado do Amapá é um dos mais recentes criados no Brasil a partir da Constituição Federal de 1988. Assim, sua estruturação ainda é lenta e muitos serviços básicos oferecidos à população, como a rede de água e esgoto, são de baixa qualidade quando não ausentes.

De forma semelhante, no Estado do Amapá, pesquisas envolvendo a prevalência de helmintíases e protozooses raramente são feitas, por se tratar de doenças não obrigatórias de notificação. No entanto, são patologias de extrema importância no campo da epidemiologia pois podem provocar quadros graves em crianças e idosos, assim como em pessoas imunodeprimidas, como é o caso de portadores do HIV e transplantados, que são alvo fácil de muitos enteroparasitos oportunistas.

Na Figura 11 estão dispostos os dados sobre o número de casos de Doenças Diarréicas Agudas (DDA) ocorridas no município de Macapá/AP durante o ano de 2010 de acordo com a faixa etária populacional atendida.

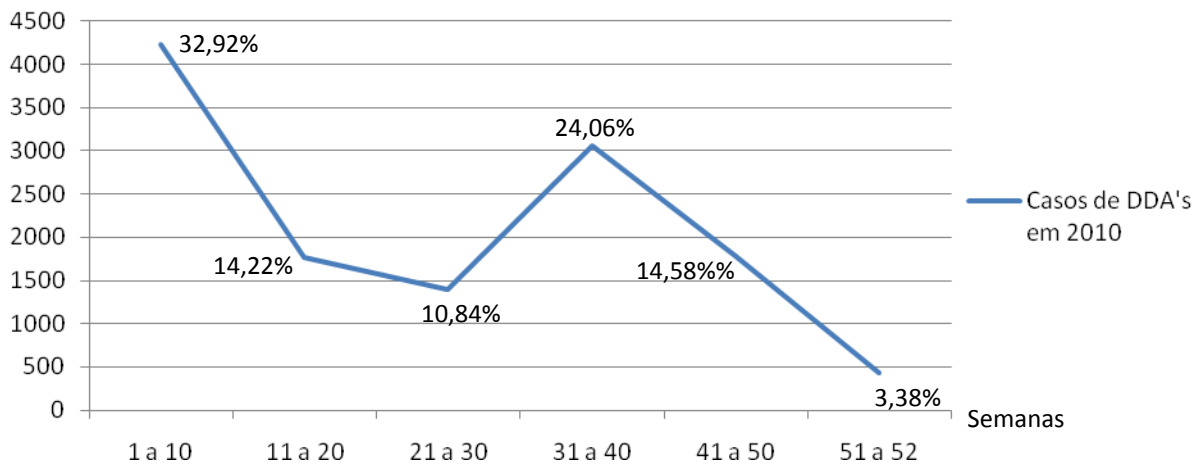
**Figura 11 - Estatística do número de casos de Doenças Diarréicas Agudas (DDA's) no município de Macapá/AP no Ano de 2010.**



Fonte: Departamento de Vigilância Epidemiológica Municipal de Macapá, 2010.

Na Figura 12, os dados foram distribuídos de acordo com a semana no qual se observa um pico entre as primeiras dez semanas do ano de 2010 e entre as 31ª a 40ª semanas, indicando maior prevalência neste período provavelmente pelo início do inverno (de chuva), com intensa pluviosidade e outro período correspondendo à transição entre o fim do período de inverno e início do verão.

**Figura 12 - Estatística do número de casos de Doenças Diarréicas Agudas (DDA's) por semana no município de Macapá/AP no Ano de 2010.**



Fonte: Departamento de Vigilância Epidemiológica Municipal de Macapá, 2010

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Habitado inicialmente por cabanos e sede da Colônia Militar Pedro II (1840), o município de Ferreira Gomes era dividido em duas colônias: a de Barro e de Prata. A época havia aproximadamente 20 casas construídas de barro e madeira. A junção das duas colônias formou a colônia de Ferreira Gomes, nome dado em homenagem ao major João Ferreira Gomes (MORAIS; MORAIS, 2005).

Segundo notícia publicada em jornal impresso de circulação estadual A Gazeta, em 2009, apenas em 17 de dezembro de 1987, através da Lei Federal nº 7.639 de autoria do Deputado Federal Annibal Barcellos, foi criado o município de Ferreira Gomes juntamente com os municípios de Laranjal do Jarí, Santana e Tartarugalzinho.

O referido município, construído às margens do rio, possui uma extensão de 5.050 km<sup>2</sup> e fica a 140 km de distância da capital do Estado do Amapá, Macapá; limita-se ao norte pelos municípios de Pracuúba e Amapá, ao sul pelo município de Porto Grande, a leste pelos municípios de Tartarugalzinho e Cutias do Araguari e ao oeste pelos municípios de Pedra Branca do Amaparí e Serra do Navio, como mostra a Figura 13 (MARINHO, 2005). As principais comunidades rurais são a do Paredão, Igarapé Roberta, Campinho, Igarapé da Onça, Zebulândia, Onório e Igarapé da Palha (SANTOS, 2005).

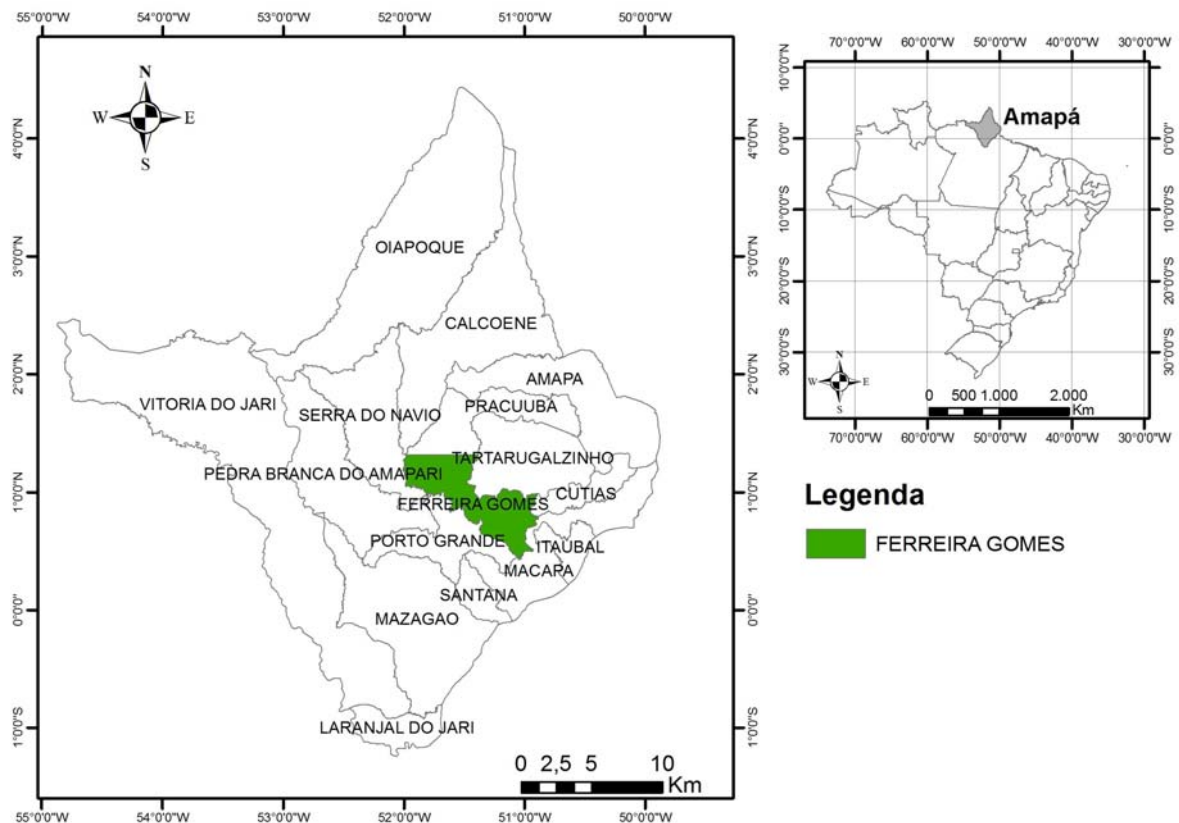
O acesso ao município se faz pelas vias terrestre e fluvial. É banhado em toda sua extensão pelo Rio Araguari, que nasce na Serra do Tumucumaque, e onde está instalada a hidrelétrica Coaracy Nunes, responsável pelo fornecimento de 70% da energia do Estado do Amapá (MARINHO, 2005). O clima é tropical chuvoso com a temperatura variando entre 32,6°C e 20°C; apresenta grande beleza natural com a vegetação caracteriza basicamente por mata de terra firme, campos naturais e floresta de várzea e igapó, sendo o angelim, acapu, andiroba, aquaricuara, cupiúba, maçaranduba e quaruba as principais espécies (MORAIS; MORAIS, 2005).

A localização do município de Ferreira Gomes, às margens do Rio Araguari, e a infraestrutura da cidade são mostradas na Figura 14.

De acordo com demográfico do IBGE (2011), há na região 5.802 habitantes, sendo a densidade demográfica de 1,15 habitantes por km<sup>2</sup>. A economia é baseada na pecuária com

criação de bubalinos e bovinos, na agricultura praticamente de subsistência com plantação de pinus e cultura de laranja e na piscicultura de algumas espécies como tucunaré, sarda e acará (MORAIS; MORAIS, 2005).

**Figura 13 - Mapa do estado do Amapá mostrando os limites do município de Ferreira Gomes.**



Fonte: MONTEIRO, 2012.

Além disso, recentemente, o município tem investido no ecoturismo com a construção de bares e restaurantes para receber os turistas que vem em busca de lazer no balneário localizado à margem direita do Rio Araguari; do fenômeno da pororoca quando as águas do Oceano Atlântico e as do Rio Araguari se encontram formando ondas de até 3 metros de altura; o Festival do Caju, que ocorre no mês de outubro; e o Carnaguari, carnaval fora de época que acontece durante a Semana Santa (MARINHO, 2005).

**Figura 14 - Fotos mostrando a localização do município de Ferreira Gomes (seta) às margens do rio Araguari (A) e a infraestrutura da cidade (B, C, D, E e F). Na figura G nota-se a presença de esgoto a céu aberto que desemboca diretamente no rio Araguari.**



Fonte: Primária.

## 4.2 TRATAMENTO DOS DADOS E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Para facilitar a análise dos dados, as informações extraídas das fichas dos exames coproparasitológicos dos 203 pacientes foram agrupados em tabelas no software Microsoft Office Excel 2007. Para determinar a significância estatística destes dados foi utilizado o teste não-paramétrico de Qui-quadrado ( $\chi^2$ ) através do software estatístico BioEstat 5.0 (AYRES, 2007) no qual foi considerado como variáveis do estudo a espécie parasitária, o sexo e a idade da população atendida pelos técnicos do LACEN/AP, assim como os dados obtidos da análise de amostras de água bruta e tratada consumida pela população de Ferreira Gomes quanto aos parâmetros físico-químicos e microbiológicos. Foram considerados estatisticamente significantes os valores de níveis descritíveis iguais ou inferiores a 5% ( $p \leq 0,05$ ).

## 4.3 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

O presente trabalho de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Amapá – UNIFAP – para a isenção da avaliação, pois não trabalha diretamente com seres humanos e/ou animais.

O referido trabalho consistiu em um estudo epidemiológico de natureza retrospectiva cujas unidades de análise foram os dados obtidos dos exames coproparasitológicos entre os municípios de Ferreira Gomes/AP atendidos nos meses de abril e maio de 2011 através de exames parasitológicos de fezes realizados pelas técnicas de exame direto, técnica eficaz na detecção de trofozoítos (SANTOS et al. 1999), e do método de Hoffman, desenvolvido para pesquisa de larvas e ovos pesados de helmintos (MOURA, 1987 apud ABRAHAM; TASHIMA; SILVA, 2007).

Tais dados foram gerados a partir de uma ação promovida pelo LACEN/AP em parceria com a Secretaria Estadual de Saúde do Amapá – SESA – quando das enchentes ocorridas no referido município. Do LACEN/AP foram enviados oito profissionais entre técnicos de nível superior e médio.

Além disso, foi realizada visita “in loco” para verificar a infraestrutura do município quanto às questões de abastecimento de água, rede de esgoto e condições ambientais e de moradia.

## 5 RESULTADOS

A ação no município de Ferreira Gomes foi realizada em 23 dias, no período de 18 de abril a 16 de maio de 2011, correspondente ao início e ao fim das enchentes que ocorreram na localidade, e que deixaram o município sob a água como mostra a Figura 15. Foram feitos exames bioquímicos, de urina (rotina), parasitológico de fezes, hemograma completo e sorologias para dengue, leptospirose, HIV, hepatite, citomegalovírus, toxoplasmose e rubéola, os quais totalizaram 2.604 exames. A faixa etária atendida variou entre 01 ano a 84 anos.

**Figura 15. Fotos mostrando a situação do município de Ferreira Gomes após a enchente.**



Fonte: Acervo LACEN/AP.

Durante o período de estudo, foram analisadas no total 203 amostras de fezes de pacientes com faixa etária de 01 a 84 anos, entre crianças, adultos e grávidas, sendo que 35,96% (73/203) pacientes não mostraram parasitismo por qualquer espécie de protozoário e/ou helminto e 64,04% (130/203) encontravam-se parasitados por um, dois ou mais parasitos, como descrito na Tabela 02.

**Tabela 02 - Frequência de enteroparasitoses de acordo com a sua ausência e presença.**

<b>SEXO</b>	<b>Ausência (%)</b>	<b>Presença (%)</b>	<b>TOTAL (%)</b>
<b>TOTAL</b>	<b>73 (35,96)</b>	<b>130 (64,04)</b>	<b>203 (100)</b>

Fonte: Primária.

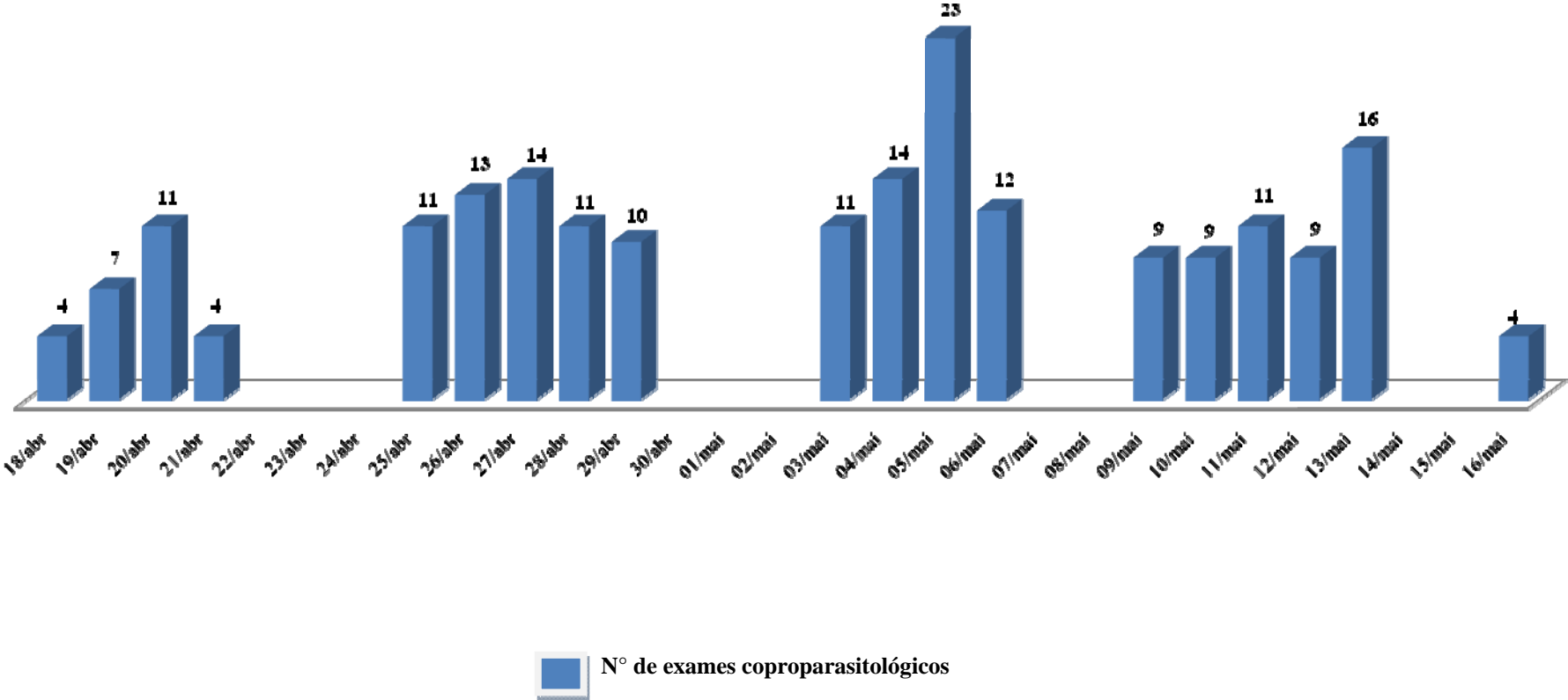
Na Figura 16, mostra-se o número de exames coproparasitológicos realizados por data. Nota-se que no dia 05 de maio de 2011 foram atendidas 23 pessoas. Nos dias 20, 25, 26, 27 e 29 de abril e 04, 06 e 13 de maio o número de pacientes atendidos variou entre 10 e 16. Nos demais dias, a frequência de atendimentos diminuiu e ficou entre 03 e 09 pacientes, com exceção dos dias 22, 23, 24 e 30 de abril, em que os técnicos estavam em regime de sobreaviso e nenhum paciente realizou exames coproparasitológicos.

Fazendo uma análise quanto à faixa etária, notou-se que tanto a ausência quanto a presença de parasitismo foi prevalente entre os pacientes de 1 a 20 anos (24/203 ou 32,87% e 36/203 ou 36,15%, respectivamente). E na faixa etária correspondente a partir dos 71 anos foi a de menor frequência em ambas as condições, assim como os dos pacientes que não tiveram sua idade informada (02 ou 1,54%). Os demais resultados encontram-se descritos na Tabela 03.

Ao ser comparada a ausência e a presença de parasitos entre as faixas etárias, observou-se que entre 1-20 anos houve a maior prevalência de enteroparasitas quando comparada às demais idades com 50,77% de casos positivos (66/130). A de menor prevalência foi a de 61 anos ou mais com apenas 6,92% dos casos (09/130). A análise do  $\chi^2$  revelou diferença estatística significativa apenas quando as faixas etárias entre 1-20 anos e 21-40 foram comparadas com a de 61 anos ou mais (teste  $\chi^2 = 3,9844$ ; G.L.= 1; p= 0,0459). As demais frequências estão dispostas na Figura 17.



Figura 16 - Número de exames coproparasitológicos realizados por data.



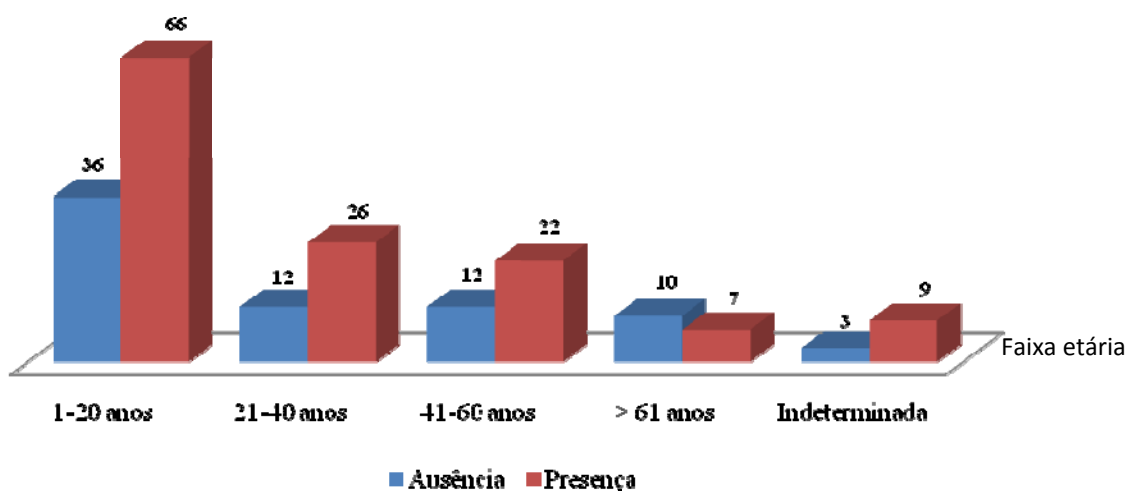
Fonte: Primária.

Tabela 03 - Resultado dos exames coproparasitológicos quanto à faixa etária dos pacientes.

Parasitas	1-20 anos	21-40 anos	41-60 anos	≥ 61 anos	S/ id def	TOTAL
<i>G. intestinalis</i>	19	7	1	0	5	32
<i>E. histolytica</i>	8	32	13	5	3	61
<i>E. nana</i>	41	15	21	5	6	88
<i>E. coli</i>	22	7	8	4	3	44
<i>A. lumbricoides</i>	7	3	1	0	0	11
<i>T. trichiura</i>	6	2	0	0	0	8
<i>H. nana</i>	1	0	0	0	0	1
<i>P. hominis</i>	1	0	1	0	0	2
Negativo	36	12	12	10	3	73
<b>TOTAL</b>	<b>141</b>	<b>78</b>	<b>57</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>320</b>

Fonte: Primária.

Figura 17. Ausência e presença de enteroparasitos quanto à faixa etária.

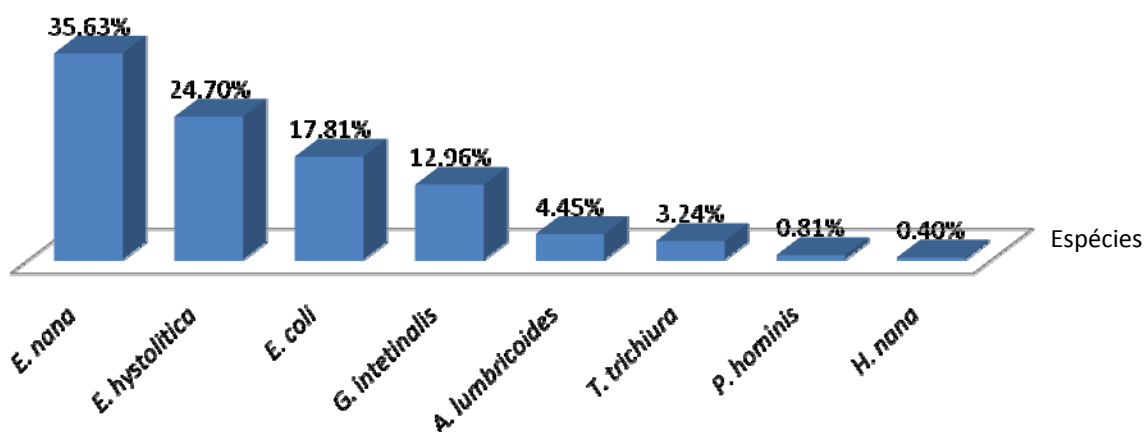


Fonte: Primária

Avaliando a frequência de cada parasito separadamente, observou-se que foram encontradas oito espécies de parasitos comensais intestinais dos quais o mais frequente foi a *Endolimax nana* responsável pela positividade de 88 pacientes (35,63%), seguida da *Entamoeba hystolitica* com 61 resultados positivos (24,70%) e *Entamoeba coli* (44 positivos ou 17,81%). Os de menores frequência foram o *Hymenolepis nana* (01 positivo ou 0,40%), *Pentatrichomonas hominis* (02 positivos ou 0,81%) e *Trichiuris trichiura* (08 positivos ou 3,24%). Além disso, identificou-se positividade para *Ascaris lumbricoides* em 11 pacientes (4,45%) e *Giardia intestinalis* em 32 pacientes (12,96%) como mostra a Figura 18.

Em relação ao sexo, dentre os munícipes examinados, a positividade de enteroparasitas foi maior entre as pessoas do sexo feminino (84/130 positivos ou 64,62%) que as do sexo masculino (46/130 positivos ou 35,38%). A espécie *E. nana* foi a mais frequente nas mulheres com 54 casos positivos (21,86%) em comparação aos casos positivos nos homens com 34 casos (13,76%), assim como a *E. hystolitica* com 39 casos (15,79%) entre as mulheres e 22 casos entre os homens (8,91%); 15 casos (6,07%) de *G. intestinalis* no sexo masculino e 17 no sexo feminino (6,88%); *Ascaris lumbricoides* com 05 casos positivos entre os homens (2,02%) e 06 casos (2,43%) entre as mulheres, assim como com a espécie *Trichiuris trichiura* com 05 casos positivos entre as mulheres (2,02%) e 03 casos (1,21%) entre os homens.

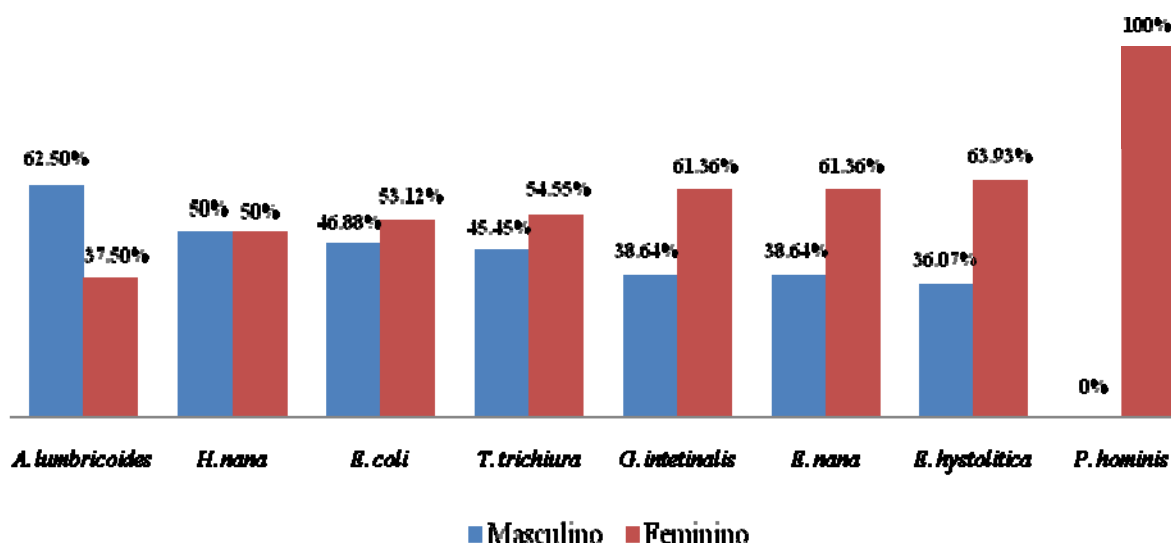
**Figura 18.** Frequência de cada parasito entre os pacientes submetidos ao exame coproparasitológico.



Fonte: Primária.

O contrário foi observado na frequência da espécie *E. coli* com 17 casos positivos (6,88%) nas mulheres e 27 casos nos homens (10,93%) e No caso das espécies e *P. hominis*, as frequências foram iguais para ambos os sexos (01 caso ou 0,40). A espécie *H. nana* só foi encontrada em uma paciente do sexo feminino. Em ambos os sexos, não houve diferença estatística significativa quanto ausência e a presença de enteroparasitoses (teste  $\chi^2 = 1,411$ ; GL.= 1;  $p = 0,2349$ ; Correção de Yates  $p = 0,2995$ ) (Figura 19).

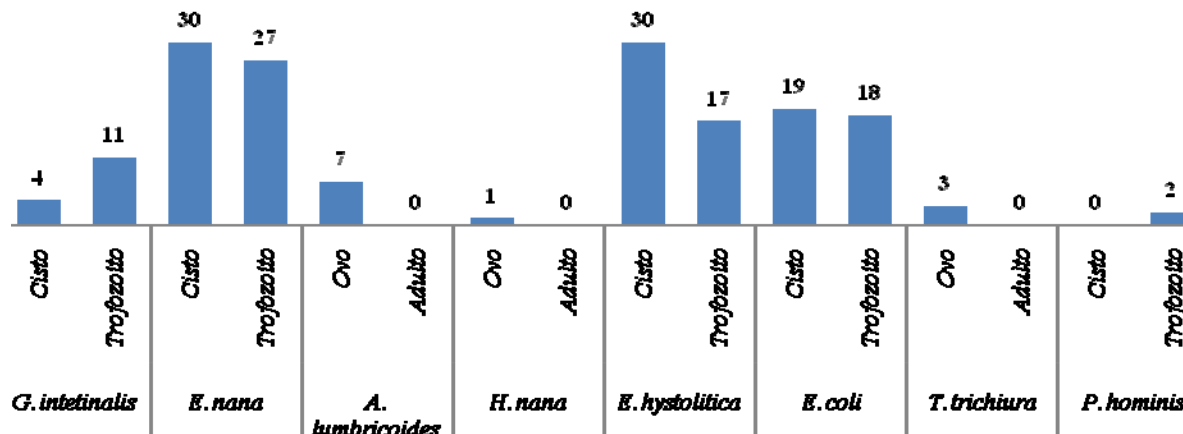
**Figura 19.** Frequência de parasitos intestinais quanto ao sexo entre a população de Ferreira Gomes examinada após enchente.



Fonte: Primária.

Quanto às formas evolutivas dos parasitas intestinais, foram identificadas nos exames parasitológicos de fezes ovos de *A. lumbricoides*, *H. nana* e *T. trichiura* em 07, 01 e 03 pacientes, respectivamente, e nenhuma forma adulta, pois geralmente os parasitas no interior do hospedeiro só são identificados em exames de fezes quando estão parasitando em grande quantidade e especificamente na espécie *T. trichiura* faz-se necessário o exame de fita adesiva para a identificação do parasita, pois ele se fixa na região perianal. A maioria dos resultados foi representada pela presença de cistos nas fezes de 83 pacientes e trofozoítos em 75 pacientes de *G. intestinalis*, *E. nana*, *A. lumbricoides*, *E. hystolitica*, *E. coli* e *P. hominis*, como mostra a Figura 20.

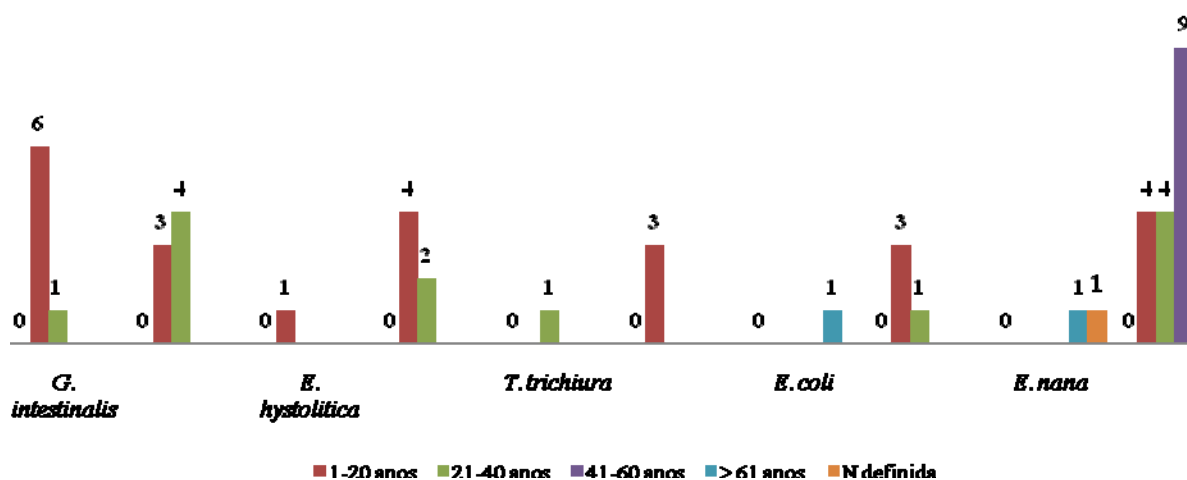
Figura 20. Frequência de parasitos intestinais quanto à forma parasitária encontrada em todas as faixas etárias durante e após enchente.



Fonte: Primária.

As infecções ocasionadas pela presença de apenas um parasito (monoparasitismo) foram observadas em 32 pacientes, sendo 12 (37,5%) do sexo masculino e 20 (62,5%) do sexo feminino, valores semelhantes aos obtidos por Hurtado-Guerrero; Alencar; Hurtado-Guerrero (2005) em que as parasitoses intestinais causadas por apenas uma espécie foi maior no sexo feminino (Figura 21).

Figura 21. Frequência de monoparasitismo em todas as faixas etárias durante e após enchente ocorrida - 2011.



Fonte: Primária.

O parasito mais frequente nos casos de monoparasitismo foi a *E. hystolitica* com 14,28% (7/49) dos casos positivos, seguido pelas espécies *G. intestinalis* e *E. nana* com 10,20% (5/49) dos casos positivos cada uma; a *E. coli* com 6,12% (3/49) e a *T. trichiura* com 4,08% (2/49) dos casos. A faixa etária mais atingida foi a de 0 a 10 anos com 24,49% (12/49) dos casos, depois a de 11 a 20 anos com 16,33% (8/49) dos casos, a de 31 a 40 anos (8,16% ou 4/49 casos), de 21 a 30 anos (6,12% ou 3/49 casos), de 51 a 60 anos (4,08% ou 02/49 casos) e as de 41 a 50 anos, 61 a 70 anos e maiores de 70 anos com 2,04% (01/49) dos casos cada.

Avaliando a presença de múltiplos parasitas em um único paciente, observou-se que o poliparasitismo foi encontrado em 62,31% (81/130) dos pacientes, sendo maior no sexo feminino (64,2% ou 52/81) e na faixa etária entre 1-20 anos (51,86% ou 42/81). Resultado oposto foi observado na faixa etária correspondente a  $\geq 61$  anos com apenas 6,17% (05/81) dos casos positivos, entre 41-50 anos (2,47% ou 02/81 casos), 61-70 anos (2,47% ou 02/81 casos), 71 anos ou mais (1,26% ou 01/81 casos) e sem idade definida (2,47% ou 02/81 casos). Na faixa etária entre 21-30 anos, a frequência foi de 8,64% (07/81) casos positivos e entre 31 e 40 anos 9,88% (08/81) dos casos.

As associações mais frequentes foram entre as espécies *E. hystolitica* e *E. nana* com 21 casos positivos (25,93%), *G. intestinalis*/*E. nana* com 12 casos (14,81%), *E. coli*/*E. hystolitica*/*E. nana* com 11 casos (13,58%), *E. coli*/*E. hystolitica* com 09 casos (11,11%) e *E. coli*/*E. nana* com 08 (9,88%). As associações entre *A. lumbricoides*/*E. nana* apresentaram 04 casos (4,94%), *E. coli*/*G. intestinalis*/*E. hystolitica*/*E. nana* e *A. lumbricoides*/*T. trichiura*/*E. coli*/*E. hystolitica*/*E. nana* foi de 03 (3,70%); e entre *G. intestinalis*/*E. hystolitica*/*E. nana* 02 casos (2,47%). As demais associações (*H. nana*/*E. hystolitica*, *P. hominis*/*E. coli*, *T. trichiura*/*E. nana*, *A. lumbricoides*/*E. coli*, *G. intestinalis*/*E. coli*/*E. nana*, *A. lumbricoides*/*E. hystolitica*/*E. nana*, *P. hominis*/*E. coli*/*E. hystolitica*/*E. nana*, *A. lumbricoides*/*E. coli*/*E. hystolitica*/*E. nana* e *A. lumbricoides*/*G. intestinalis*/*E. hystolitica*/*E. coli*/*E. nana*) apresentaram apenas 01 (1,23%) resultado positivo cada (Tabela 04).

De forma complementar foram realizadas coletas de água no município de Ferreira Gomes diretamente do Rio Araguari e de reservatórios de água tratada. No total foram 02 dias de coleta que resultaram em 09 amostras de água. No primeiro dia feita no dia 26 de abril de 2011, foram coletadas 06 amostras, sendo uma amostra de água diretamente do Rio Araguari e 05 amostras de água pós-tratamento. No segundo dia de coleta, no dia 04 de julho do mesmo ano após a enchente, foram coletadas mais 03 amostras, desta vez só de água tratada.

Nas amostras realizaram-se testes físico-químicos (aspecto, odor, cor aparente, alumínio, turbidez, pH, amônia, fluoreto, dureza, cloreto, cloro livre) e microbiológicos (contagem de bactérias heterotróficas, contagem de coliformes totais e contagem de *Escherichia coli*) e seus parâmetros de controle de qualidade para consumo humano foram baseados nas Portarias n° 12.342, de 27 de setembro de 1978, e n° 518, de 25 de março de 2004/MS.

A primeira coleta foi feita em seis pontos diferentes. O primeiro ponto foi denominado “PAR” correspondendo à água coletada diretamente do Rio Araguari; os demais pontos correspondiam à coleta de água tratada denominados de “PAT”, divididos em PAT<sup>01</sup>, no qual a amostra foi coletada direto da rede após a caixa, e os pontos PAT<sup>02</sup>, PAT<sup>03</sup>, PAT<sup>04</sup> e PAT<sup>05</sup> direto da rede.

Quanto aos parâmetros físicos, somente o odor foi satisfatório; aspecto, turbidez e cor aparente, nesses o resultado foi insatisfatório. Em relação aos parâmetros químicos, todas as amostras foram satisfatórias para as análises de amônia, fluoreto, dureza, pH, cloreto e cloro livre e insatisfatório somente para a análise de alumínio.

**Tabela 04. Frequência de poliparasitismo durante e após enchente ocorrida no município de Ferreira Gomes/AP.**

<b>Parasitas</b>	<b>1-20 anos</b>	<b>21-40 anos</b>	<b>41-60Anos</b>	<b>≥ 61anos</b>	<b>S/ idade definida</b>	<b>TOTAL</b>
G.I. + E.N.	05	01	01	0	05	<b>12</b>
E.C. + E.N.	05	01	02	0	0	<b>08</b>
E.H. + E.N.	11	04	04	02	0	<b>21</b>
H.N. + E.H.	01	0	0	0	0	<b>01</b>
A.L. + E.N.	03	01	0	0	0	<b>04</b>
P.H. + E.C.	0	0	01	0	0	<b>01</b>
E.C. + E.H.	04	01	0	01	03	<b>09</b>
T.T. + E.N.	0	01	0	0	0	<b>01</b>
A.L. + E.C.	0	01	0	0	0	<b>01</b>
G.I. + E.C. + E.N.	01	0	0	0	0	<b>01</b>
E.C. + E.H. + E.N.	03	02	04	02	0	<b>11</b>
G.I. + E.H. + E.N.	02	0	0	0	0	<b>02</b>
A.L. + E.H. + E.N.	01	0	0	0	0	<b>01</b>
E.C. + G.I. + E.H. + E.N.	03	0	0	0	0	<b>03</b>
P.H. + E.C. + E.H. + E.N.	01	0	0	0	0	<b>01</b>
A.L. + E.C. + E.H. + E.N.	0	0	01	0	0	<b>01</b>
A.L. + G.I. + E.H. + E.C. + E.N.	0	01	0	0	0	<b>01</b>
A.L. + T.T. + E.C. + E.H. + E.N.	03	0	0	0	0	<b>03</b>
<b>TOTAL</b>	<b>42</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>05</b>	<b>08</b>	<b>81</b>

G.I.: *Giardia intestinalis*; E.C.: *Escherichia coli*; E.N.: *Endolimax nana*; E.H.: *Entamoeba histolytica*; H.N.: *Hymenolepis nana*; A.L.: *Ascaris lumbricoides*; P.H.: *Pentatrichomonas hominis*; T.T.: *Trichiuris trichiura*.

FONTE: primária.



A respeito das análises microbiológicas, as amostras dos pontos PAR e PAT<sup>01</sup> foram insatisfatórias para as contagens de bactérias heterotróficas, coliformes totais e *E. coli*. No PAT<sup>02</sup>, verificou-se que as contagens de bactérias heterotróficas e coliformes totais foram insatisfatórias e o de *E. coli* satisfatório. Quanto aos pontos PAT<sup>03</sup>, PAT<sup>04</sup> e PAT<sup>05</sup>, todos foram satisfatórios para as três contagens.

No dia 04 de julho, data correspondente ao segundo dia de coleta após a enchente, foram feitas novas coletas de amostras de água no município de Ferreira Gomes. Desta vez, foram escolhidos 03 pontos somente de água tratada, diretamente da rede, denominados PAT<sup>06</sup>, PAT<sup>07</sup> e PAT<sup>08</sup>. Dos parâmetros físico-químicos analisados, somente a cor aparente apresentou-se insatisfatório em todas as amostras. Os demais parâmetros foram satisfatórios. Os resultados também foram satisfatórios para as análises microbiológicas de acordo com a legislação sanitária vigente.

Os resultados das análises físico-químicas e microbiológicas das amostras de água bruta e tratada do município de Ferreira Gomes durante a ação desenvolvida no referido município encontram-se dispostos na Tabela 05.

Tabela 05 - Análises físico-químicas e microbiológicas de amostras de água colhidas do rio e água tratada do município de Ferreira Gomes durante e após a enchente - 2011.

DIA	PARÂMETROS FÍSICOS						PARÂMETROS FÍSICOS						PARÂMETROS MICROBIOLÓGICOS		
	PONTOS	Aspecto	Cor	Odor	Turbidez	Amônia	Fluoreto	Dureza	pH	Cloreto	Cloro livre	Alumínio	Bactérias heterotróficas	Coliformes totais	<i>Escherichia coli</i>
26/	PAR	I	I	S	I	S	-	S	S	S	-	-	I	I	I
04/	PAT <sup>01</sup>	I	I	S	I	-	-	S	S	S	S	-	I	I	I
2011	PAT <sup>02</sup>	I	I	S	I	-	S	S	S	S	S	I	I	I	S
	PAT <sup>03</sup>	I	I	S	I	-	-	S	S	S	S	-	S	S	S
	PAT <sup>04</sup>	I	I	S	I	-	-	S	S	S	S	-	S	S	S
	PAT <sup>05</sup>	I	I	S	I	-	-	S	S	S	S	-	S	S	S
DIA	PARÂMETROS FÍSICOS						PARÂMETROS FÍSICOS				PARÂMETROS MICROBIOLÓGICOS				
	PONTOS	Aspecto	Cor	Odor	Turbidez	pH	Cloreto	Cloro livre	Alumínio	Bactérias heterotróficas	Coliformes totais	<i>Escherichia coli</i>			
04/	PAT <sup>06</sup>	S	I	S	S	S	S	S	S	S	S	S			
07/	PAT <sup>07</sup>	S	I	S	S	S	S	S	S	S	S	S			
2011	PAT <sup>08</sup>	S	I	S	S	S	S	S	S	S	S	S			

PAR: Ponto de coleta de amostra da água do Rio Araguari; PAT: Ponto de coleta de amostra de água tratada da CAESA); S: satisfatório; I: insatisfatório.

FONTE: Primária.

## 6 DISCUSSÃO

As parasitoses intestinais estão amplamente distribuídas em todas as regiões, sendo sua frequência dependente de inúmeros fatores como condição sócioeconômica adequada, sistema de abastecimento e rede de esgotos eficientes, educação sanitária da população e coleta de lixo regular e destinação do mesmo de forma adequada para evitar a contaminação dos recursos hídricos e do solo. Entretanto, essa situação ideal está longe da realidade vivida em muitos países subdesenvolvidos e em desenvolvimento como a África e os da América do Sul, como o Brasil. Inquéritos coproparasitológicos realizados em regiões que apresentam deficiência em sua infraestrutura urbana mostram que pelo menos a metade das crianças apresenta algum tipo de parasito intestinal (COSTA-MACEDO et al., 1998).

O Brasil, de acordo com a Divisão de Controle de Doenças Tropicais da OMS (1987) apresenta taxas de prevalência elevadas e semelhantes às de todo o continente Africano, América Central, Oriente Médio e quase todo o continente asiático (MALTA, 2006).

A falta de infraestrutura para abrigar o grande contingente populacional que a cada dia aumenta, principalmente nas grandes cidades, contribui de forma significativa para a disseminação de várias doenças infectocontagiosas transmitidas pelos mais variados meios como água, alimentos, solo, utensílios domésticos e hospitalares devido aos mecanismos de defesa que os próprios microrganismos desenvolveram para driblar as condições adversas do meio. A exemplo tem-se as formas de resistências chamadas cistos e oocistos de protozoários que são altamente resistentes ao ressecamento, à ação mecânica e a soluções químicas desinfetantes, em particular à base de cloro, comumente utilizadas para a purificação de água e limpeza de alimentos e superfícies.

Apesar de sua importância em saúde pública, poucas são as pesquisas sobre a ocorrência de enteroparasitoses em amostras probabilísticas da população. O estudo sobre parasitoses intestinais torna-se importante principalmente em crianças em idade escolar, pois afetam de forma significativa seu estado nutricional, crescimento e funções cognitivas (PRADO et al., 2001; SANTURINO; NUNES; SILVA, 2003). Além disso, são responsáveis por acentuada morbidade e mortalidade em países tropicais devido a episódios de diarreia (VIEIRA, 2004).

Essa situação se agrava quando fenômenos naturais provocados pelas mudanças climáticas atingem regiões com infraestrutura urbana inadequada. No caso de enchentes, a

propagação de microrganismos patogênicos é facilitada pela água que alcança grandes distâncias e se espalha para um número grande de pessoas. As doenças mais comuns são aquelas causadas por vírus, bactérias e protozoários que prontamente entram em contato com a superfície e mucosas do homem resultando em quadros de diarreias que se agravam pelo estado imunológico e nutricional do indivíduo.

O município de Ferreira Gomes, no estado do Amapá, geralmente é atingido por intensas chuvas quando no período de inverno, causando alagamentos, transbordamento de esgotos e deficiência na distribuição de água e energia para a população local. Tal cenário torna-se propício para a propagação de inúmeras patologias, em particular as parasitoses intestinais como descrevem Ramos, Piza e Fróes (1970), os quais afirmam que as enchentes aumentam os casos de parasitoses intestinais devido principalmente os microrganismos patogênicos serem levados até os rios de onde facilmente entram em contato com os alimentos e com o próprio homem.

Apesar disso, autores afirmam que o contato periódico com enteroparasitos pode ocorrer também por outros elementos além da água como objetos contaminados e hortaliças, principalmente por helmintos, devido geralmente serem consumidas cruas e as formas infectantes dos parasitos seres resistentes por algum tempo no ambiente externo (SANTOS; MERLINI, 2010).

A ação de resgate e salvamento de vítimas das enchentes ocorridas durante os meses de março a maio no referido município ocorreu em conjunto com vários órgãos públicos estaduais e municipal, incluindo o corpo de bombeiros, a defesa civil, a Secretaria Estadual de Saúde (SESA) e o Laboratório Central de Saúde Pública “Prof. Reinaldo Damasceno”, com o apoio diagnóstico através do envio de equipes constituídas por técnicos de laboratório, farmacêuticos-bioquímicos e biomédicos ao local onde realizaram exames de urina, fezes, hemograma, dengue, leptospirose, HIV, hepatite, citomegalovírus, toxoplasmose e rubéola.

Particularmente quanto aos resultados dos exames coproparasitológicos, a prevalência na quase totalidade da população estudada reflete as condições de saneamento do município que em situações extremas de desastres naturais torna-se vulnerável a patologias de veiculação hídrica, atingindo todas as faixas etárias. Poucos estudos dessa natureza foram realizados na região norte e, especificamente, no Estado do Amapá, os números são restritos aos Departamentos de Vigilância Epidemiológica.

Nesse estudo, observou-se que o enteroparasita mais frequente foi o *Endolimax nana*, protozoário não-patogênico, comensal no intestino humano assim como a *Entamoeba coli*,

mas indicador de contaminação fecal, resultado semelhante ao encontrado por Nolla e Cantos (2005), Baptista et al. (2006); Ferreira e Vieira (2006), Pezzi e Tavares (2007), Lodo et al. (2010), Santos e Merlini (2010) e Bellin e Grazziotin (2011).

Ainda sobre os resultados supracitados, nota-se que são diferentes dos obtidos por Costa (1947) em estudo feito em quatro municípios da região Amazônica, Dias et al. (1982) ao estudar os habitantes do Rio Negro/AM, Santos et al. (1999) no município de Feira de Santana/BA, Ferrari et al. (1992) em indígenas Karitiana de Rondônia, Marques, Bandera e Quadros (2005) no município de Concórdia/SC e Santos et al. (2010) em comunidades ribeirinhas do município de Coari/AM em que o parasito intestinal mais frequente foi o *Ascaris lumbricoides*, helminto amplamente disseminado e de fácil detecção por qualquer método parasitológico devido a fêmea liberar ovos todos os dias em grande quantidade.

Na presente pesquisa, a espécie *A. lumbricoides* foi encontrada parasitando apenas 10 indivíduos, provavelmente pelo pequeno número de pacientes atendidos durante a ação. Apresentaram também grande prevalência os protozoários *Entamoeba histolytica* e *E. coli*.

Quanto à faixa etária, a maioria dos casos positivos ocorreu na faixa etária entre 1 a 20 anos, o que corrobora com o descrito na literatura, fase em que o indivíduo está formando seu sistema imunológico e seus hábitos de higiene não serem adequados. Inúmeros estudos têm sido feitos nessa população (FERREIRA; MARÇAL JUNIOR, 1997; ORLANDI et al., 2001; UCHÔA et al., 2001; GOMES; LUCENA; BARROS, 2005; GURGEL et al., 2005; SORIANO et al., 2005; CHAVES et al., 2006; ZAIDEN, 2006; BUSCHINI et al., 2007; KOMAGOME et al., 2007; BUSNELLO; TEIXEIRA-LETTIERI, 2009; LOPES et al., 2010; ANTUNES et al., 2011; PEREIRA et al., 2011). Especificamente neste estudo, notou-se positividade para os protozoários *Giardia intestinalis*, *E. histolytica*, *E. nana* e *E.coli* e os helmintos *A. lumbricoides*, *Trichiuris trichiura* e *Pentatrichomonas hominis*.

De acordo com Santos e Merlini (2010), resultados como este demonstram que todas as faixas etárias podem ser afetadas por enteroparasitas, independente do sexo, mas são mais prevalentes em crianças em idades pré-escolar e escolar, as quais são mais susceptíveis aos fatores de risco pois suas atividades de lazer são comumente realizadas em ambientes externos como parques e praças, entrando mais facilmente em contato com geohelmintos e protozoários.

A faixa etária acima de 71 anos foi a que apresentou a menor prevalência de parasitos intestinais com apenas 04 casos positivos de *E. histolytica*, *E. nana* e *E.coli*. Este resultado é divergente ao encontrado por Hurtado-Guerrero, Alencar e Hurtado-Guerrero (2005) que

estudaram somente esta população e o resultado foi uma maior frequência de helmintos principalmente das espécies *A. lumbricoides*, *T. trichiura*, *Ancylostoma duodenalis* e *Strongiloides stercoralis*.

Em relação ao sexo, houve uma maior incidência de parasitoses intestinais no sexo feminino que no masculino, resultado semelhante ao observado por Salata et al. (1972), Baptista et al. (2006), Filho et al. (2007), Lodo et al. (2010) e Bellin e Grazzioti (2011). De acordo com Barker e Hall (1993) apud Santos e Merlini (2010), a prevalência de enteroparasitos entre homens e mulheres pode ocorrer por diferenças fisiológicas, intrínsecas e comportamentais, influenciada pela estrutura na população, assim como os cuidados e dificuldades de tratamento e diferenças nos critérios de diagnóstico, pois algumas doenças apresentam variações clínicas assintomáticas entre os sexos.

Neste estudo, pôde-se observar que em relação à diversidade de espécies que parasitam um hospedeiro, 49 (37,69%) pacientes estavam parasitados por apenas um parasito (monoparasitismo), principalmente pela *E. nana*; 58 (44,62%) por dois parasitas (biparasitismo) com predomínio da associação entre *E. hystolitica/E. nana*; e quanto aos casos com mais de três parasitos, foram encontrados 23 (17,69%) com prevalência da relação entre *E. coli/E. hystolitica/E. nana*.

Tais resultados diferem de Barreto (2006) que encontrou uma incidência de 11 casos de mono e biparasitismo e de 09 casos positivos de poliparasitismo ao estimar a prevalência de enteroparasitoses em crianças e adolescentes moradores de Guaçuí – ES. O mesmo foi observado no estudo feito por Carneiro e Souza (2010) que analisaram os exames coprológicos de 2.340 pacientes atendidos no Hospital Municipal de Piracanjuba – GO entre 2005 e 2006 em que o percentual de monoparasitismo foi de 46,89%, de biparasitismo de 32,28% e de 20,83% com mais de três parasitos.

Provavelmente, a baixa frequência no número de espécies parasitando os munícipes de Ferreira Grande seja devido ao tamanho amostral durante a ação no referido município e pela não repetição dos exames coproparasitológicos como recomendado e pela utilização de somente duas técnicas para a identificação de enteroparasitas (esfregaço e sedimentação espontânea). Outro ponto importante é a falta de dados anteriores que tenham sido publicados em trabalhos científicos, pois são patogenias geralmente negligenciadas e que não são de notificação compulsória, o que dificulta a percepção real da prevalência de enteroparasitoses nos municípios.

Apesar disso, o número de pacientes positivos para um ou mais parasitas foi grande indicando que as condições higiênico-sanitárias e a infraestrutura urbana as quais a população de Ferreira Gomes está exposta não são adequadas. Esta situação se evidencia em casos de enchentes em que rapidamente há contaminação dos recursos hídricos utilizados para consumo humano por microrganismos patogênicos.

De forma complementar, onze parâmetros físico-químicos e três parâmetros microbiológicos de amostras de água foram analisados pela equipe técnica do LACEN/AP durante e após a enchente. Dentre os parâmetros físico-químicos, citam-se o aspecto, cor aparente, amônia, fluoreto dureza, odor, turbidez, pH, cloreto, cloro livre e alumínio. Para as análises microbiológicas, foram feitas a contagem de bactérias heterotróficas através do plaqueamento “pour plate” – Agar PCA (meio nutriente) a  $35,0\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  e para a contagem de coliformes totais e *Escherichia coli* foi utilizado o método enzimático cromogênico-fluorescente (Colilert - Idexx). Os pontos, escolhidos aleatoriamente, corresponderam a um ponto diretamente do rio e os demais de torneiras de escolas e residências após passarem pelo processo de tratamento habitualmente utilizado pelas companhias de água.

No total foram nove pontos de coleta e de acordo com a legislação vigente para água de consumo humano, somente a cor aparente apresentou-se insatisfatória em todos os pontos coletados. O contrário ocorreu com os parâmetros odor, pH e cloreto que foram satisfatórios nas nove amostras de água coletadas.

Quanto às análises microbiológicas, as amostras analisadas dos pontos PAR e PAT<sup>01</sup> foram insatisfatórias para os três parâmetros. As altas concentrações de coliformes totais ( $> 2.149,6\text{ NMP}/100\text{ mL}$ ) e da presença de *E. coli* caracterizam uma contaminação fecal e deve-se provavelmente ao contato entre as águas captada e de esgoto, que é a céu aberto, no município.

A presença de coliformes totais indica que há poluição na água, com risco potencial da presença de organismos causadores de algum tipo de patologia. Segundo Mariano, Vidal e Souza (2008), apesar de os coliformes totais não constituírem exclusivamente a flora intestinal de animais, consiste em um parâmetro importante na caracterização de padrões de potabilidade do corpo hídrico, pois representam um grupo formado por inúmeros gêneros de bactérias, incluindo a *Escherichia*. Assim, fica evidente a necessidade de um sistema de esgotamento sanitário eficiente para evitar novas contaminações da água de abastecimento do município de Ferreira Gomes.

A partir dos resultados obtidos através das análises de amostras de água (bruta e tratada), durante e após as enchentes, não se pode afirmar que houve influência nos números de casos de enteroparasitoses e a ingestão de água, pois não há um programa de monitoramento de qualidade microbiológica da água no município durante o ano. Além disso, segundo a própria Portaria nº 518 (25/03/2004), para que seja considerada totalmente potável para consumo humano, deve-se pesquisar nas amostras de água a presença de protozoários e cianobactérias, o que não ocorre na maioria dos estados brasileiros, incluindo o Amapá.



## 7 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste estudo sugerem que houve uma relação positiva entre o aparecimento de casos de enteroparasitoses e a infraestrutura deficiente do município, pois segundo a própria Organização Mundial de Saúde (1991) a ausência ou inadequação de sistema de drenagem de águas pluviais e intercorrências naturais, como enchentes, contribuem com a disseminação de parasitos intestinais. Notou-se que a maioria das pessoas que se apresentaram parasitadas eram residentes de áreas desordenadamente ocupadas, sem estrutura asfáltica e de rede de água e esgoto eficientes.

Após 23 dias de atividades no município de Ferreira Gomes, os técnicos do LACEN/AP realizaram 203 exames coproparasitológicos dos quais 64% apresentaram positividade para alguma espécie de parasito intestinal. No total foram encontradas oito espécies de parasitos intestinais.

Entre os protozoários, a espécie mais frequente entre os pacientes infectados foi a *Endolimax nana* (35,63%), seguida pela *Entamoeba histolytica* (24,70%), *E. coli* (17,81%), *Giardia intestinalis* (12,96%) e *Pentatrichomonas hominis* (0,81%). Quanto aos helmintos, apenas três espécies foram encontradas das quais citam-se *Ascaris lumbricoides* (4,45%), *Trichiuris trichiura* (4,45%) e *Hymenolepis nana* (0,40%).

A maior incidência de parasitismo ocorreu na faixa etária entre 1 e 20 anos com 50,77% dos casos positivos e a de menor frequência foi a de maiores de 61 anos com 6,92% dos casos.

Em relação ao gênero, o sexo feminino foi o que apresentou maior positividade neste estudo com 64,62% dos casos quando comparado ao sexo masculino com 35,38% dos casos, observando-se maior frequência no sexo feminino de *E. nana* (21,86%).

O monoparasitismo foi observado em 32 pacientes, sendo 12 (37,5%) do sexo masculino e 20 (62,5%) do sexo feminino, sendo o parasito mais frequente *E. histolytica* com 14,28% dos casos positivos. A faixa etária mais atingida foi a de 1 a 20 anos com 24,49% dos casos. Já o poliparasitismo foi observado em 62,31% dos pacientes, com maior incidência entre o sexo feminino (64,2%) e na faixa etária entre 1-20 anos (51,86%). A associação mais frequente foi entre *E. histolytica* e *E. nana* (25,93%).

Foram também realizadas análises em amostras de água do rio Araguari e de água tratada distribuída no município e verificou-se que durante as enchentes o padrão de

potabilidade, segundo a legislação sanitária vigente, foi insatisfatório para as análises microbiológicas indicando que o tratamento da água é insuficiente em episódios de enchentes.

Poucos trabalhos foram feitos na região Norte a respeito da prevalência de enteroparasitas na população quando comparados a outros trabalhos desenvolvidos nas demais regiões brasileiras, a qual tem como particularidade a ocupação desordenada das áreas urbanas e rurais e a educação sanitária é deficiente.

Especificamente estudos como este, envolvendo esta temática durante situações de enchentes nunca foram feitos no Estado do Amapá, o qual sofre com uma infraestrutura de saneamento básico dos mais baixos do país, com apenas de 3% de cobertura.

A partir do exposto, em que se observa que a incidência de enteroparasitoses em episódios de enchente é potencializada, torna-se essencial que medidas sérias de saneamento básico e de educação sanitária à população sejam providenciadas.

Ademais, sugere-se que seja criado um programa de ação para os municípios envolvendo os vários órgãos governamentais no segmento estadual e municipal ligados à questão saúde enfatizando a importância da profilaxia e do controle de doenças infectocontagiosas, principalmente às de veiculação hídrica, para evitar grande número de pessoas doentes.

E que trabalhos como estes devem ser realizados continuamente, não só em episódios de enchentes, mas o ano inteiro e em todos os municípios para se verificar o perfil enteroparasitológico da população amapaense a fim de intensificar as ações de vigilância sanitária/epidemiológica.

## REFERÊNCIAS

- ABRAHAM, R. de S.; TASHIMA, N. T.; SILVA, M.A. da. Prevalência de enteroparasitoses em reeducandos da Penitenciária “Maurício Henrique Guimarães Pereira” de Presidente Venceslau – SP. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, Rio de Janeiro, v.1, n.39, p. 39-42, jan.-mar. 2007.
- ADAM, R.D. Biology of *Giardia lamblia*. **Clinical Microbiology Reviews**, v.14, p. 447-475, 2001.
- AMARAL, L.A. et al. Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 37, n. 4, p. 510-514, 2003.
- ANTUNES, A.C.; CASTRO, M.C.F.M. de; GUARDA, V.L. de M. Influência da qualidade da água destinada ao consumo humano no estado nutricional de crianças com idades entre 3 e 6 anos, no município de Ouro Preto – MG. **Alim. Nutr.**, v.15, n.3, p. 221-226, 2004.
- ANTUNES, R.M. et al. Prevalência de enteroparasitoses em crianças de um centro escolar de ambiente rural de São Mateus, ES, Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, v.7, n.12, p.1-8, 2011.
- ARAÚJO, C.F.; FERNÁNDEZ, C.L. Incidência de enteroparasitoses em localidades atendidas pelo comando da aeronáutica pelo Estado do Amazonas. **Revista Médica da Aeronáutica do Brasil**, v. 55, n 01-02, p.40-46, 2005.
- AYRES, M. Biostat 5.0. Sociedade Civil Mamirauá/MCT/CNPQ. Imprensa Oficial do Estado do Pará, Belém, Brazil, 2007.
- BAPTISTA, S.C. et al. Análise da incidência de parasitoses intestinais no município de Paraíba do Sul, RJ. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, Rio de Janeiro, v.38, n.4, p.271-273, out.-dez. 2006.
- BARRETO, J.G. Detecção da incidência de enteroparasitos nas crianças carentes da cidade de Guaçuí – ES. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, Rio de Janeiro, v.38, n.4, p. 221-223, out.-dez. 2006.
- BELLIN, M.; GRAZZIOTTI, N.A. Prevalência de parasitas intestinais no município de Sananduva/RS. **NewsLab**, ed.104, p. 116-122, 2011.
- BELLOTO, M.V.T. et al. Enteroparasitoses numa população de escolares da rede pública de ensino do Município de Mirassol, São Paulo, Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v.2, n.1, p. 37-44, 2011.
- BERINO, E. do C.S. Ocorrência e detecção de *Cryptosporidium sp.* e *Giardia sp.* em águas brutas de abastecimento de formadores do Lago Guaíba. Porto Alegre, 2004. – 173f. – Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. Instituto de Pesquisas Hidráulicas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2004.
- BERNARDER, R.; PALM, J.; SVÄRD, S. Genome ploidy in different stages of the *Giardia lamblia* life cycle. **Cell Microbiology**, v. 3, p. 55-62, 2001.

BEZERRA, S. **Ministério das Cidades divulga diagnóstico dos serviços de água e esgotos do país.** Data: 25/08/2011. Disponível em: <http://www.cbic.org.br/sala-de-imprensa/noticia/ministerio-das-cidades-divulga-diagnostico-dos-servicos-de-agua-e-esgotos-d>.

BOIA, M.N. et al. Estudo das parasitoses intestinais e da infecção chagásica no Município de Novo Airão, Estado do Amazonas, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.15, n.3, p. 497-504, jul-set, 1999.

BOM, D.J. A influência da qualidade da água em reservatórios domiciliares na qualidade de vida da população de Umarama – PR. Disponível em <<http://teses.eps.ufsc.br/defesa/pdf/7664.pdf>>. Acesso em 25/07/2010.

BORGES, J.D. et al. Parasitoses intestinais da comunidade Mapuera (Oriximiná, Estado do Pará, Brasil): elevada prevalência de *Blastocystis hominis* e encontro de *Cryptosporidium sp* e *Cyclospora cayetanensis*. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v.42, n.3, may-jun., 2009.

BRASIL. Portaria N° 12.342, de 27 de setembro de 1978. Dispõe sobre a qualidade da água para consumo humano, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde, Brasília, DF.

BRASIL. Portaria N° 518, de 25 de março de 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde, Brasília, DF.

BRESSAN, A.A.; FERNANDES, L.V.; CANTO, G.A. Ocorrência de parasitas intestinais em amostras de fecais em Florianópolis/SC. **News Lab**, São Paulo, v. 62, p.92-99, 2004.

BUSCHINI, M.L.T. et al. Spatial distribution of enteroparasitas among school children from Guarapuava, State of Paraná, Brazil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v.10, n.4, p. 568-578, 2007.

BUSNELLO, M.I.; TEIXEIRA-LETTIERI, M. Prevalência de enteroparasitas em estudantes de duas escolas de ensino fundamental. **Rev Fac Farm**, v.51, n.2, p. 30-35, 2009.

CAMILO-COURA, L.; CARVALHO, H.T. de. Ascariíase. In: CIMERMAN, B.; CIMERMAN; S. Parasitologia Humana e seus fundamentos gerais. 2 ed. São Paulo: Atheneu, 2002, p.270-278.

CAMPOS D.M.B.; FERREIRA, M.S. Estrongiloidíase. In: CIMERMAN, B.; CIMERMAN; S. Parasitologia Humana e seus fundamentos gerais. 2 ed. São Paulo: Atheneu, 2002, p. 293-303.

CARDOSO, L. de S. et al. *Cryptosporidium* e *Giardia* em águas e efluentes: estado da arte. In: CONGRESO INTERAMERICANO DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL, 28., 2002, Cancún. **Anais...** México: FEMISCA, 2002.8p.

CARLIER, Y.; TRUYENS, C. Influence of maternal infections of offspring resistance towards parasites. **Parasitology Today**, v. 11, p. 94-99, 1995.

CARNEIRO, L.C.; SOUZA, F.A. Estudo parasitológico de exames coprológicos no Hospital Municipal de Piracanjuba – GO. **NewsLab**, v.101, p. 136-140, 2010.

CARRILO, M.R.G.G.; LIMA, A.A.; NICOLATO, L.C. Prevalência de enteroparasitoses em escolares do Morro de Santana no município de Ouro Preto, MG. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, Rio de Janeiro, v.37, n.3, p.191-193, jul.-set. 2005.

CARVALHO-COSTA, F.A. et al. *Giardia lamblia* and other intestinal parasite infections and their relationships with nutritional status in children in Brazilian Amazon. **Revista do Instituto de Medicina Tropical**, São Paulo, v. 49, n. 3, p. 147-153, may-jun. 2007.

CARVALHO, T.T.R. de. Estado atual do conhecimento de *Cryptosporidium* e *Giardia*. **Revista de Patologia Tropical**, Goiás, v.38, n.1, p.1-16, jan.-mar. 2009.

CASTRO, H. Giardíase: considerações práticas. **Revista Portuguesa de Clínica Geral**, v. 17, p. 57-61, 2001.

CASTRO, A.Z. et al. Levantamento das parasitoses intestinais em escolares da rede pública na cidade de Cachoeiro de Itapemirim – ES. **News Lab**, São Paulo, v.64, p.140-144, 2004.

CHAN, M.S. The global burden of intestinal nematode infections: fifty years on. **Parasitology Today**. 1997; 13: 438-443.

CHAVES, E.M.S. et al. Levantamento de protozoonoses e verminoses nas sete creches municipais de Uruguaiana, Rio Grande do Sul – Brasil. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, Rio de Janeiro, v.38, n. 1, p. 39-41, jan.-mar. 2006.

CIMERMAN, B.; CIMERMAN, S. Enterobíase. In: \_\_\_\_\_. *Parasitologia Humana e seus fundamentos gerais*. 2 ed. São Paulo: Atheneu, 2002, p.304-306.

CIMERMAN, B.; CIMERMAN, S. Tricocefalíase. In: \_\_\_\_\_. *Parasitologia Humana e seus fundamentos gerais*. 2 ed. São Paulo: Atheneu, 2002, p.307-309.

CIMERMAN, S.; CIMERMAN, B. Giardíase. In: COURA, J.R. (ed.). *Dinâmica das doenças infecciosas e parasitárias*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.771-775, 2005.

CIMERMAN, S.; CIMERMAN, B.; LEWIS, D.S. Avaliação da relação entre parasitoses intestinais e fatores de risco para o HIV em pacientes com Aids. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 32, n. 2, p. 181-5, 1999.

COELHO, L.M.P.S. et al. Ovos e larvas de helmintos nos sanitários de pré-escolas municipais de Sorocaba, SP, e suas frequências nas fezes das crianças. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v.32, p.647-652, 1999.

CORDOBA, A. et al. Presencia de parasitos intestinalis en paseos públicos urbanos en La Plata, Argentina. **Parasitologia Latinoamericana**, Santiago, v. 57, p. 25-9, 2002.

- COSTA, O.R. Incidência de parasitos intestinais em quatro cidades da Amazônia. **Revista do Serviço Especial de Saúde Pública**, v.1, n.2, p.203-219, 1947.
- COSTA, M.C.E. et al. Prevalência de enteroparasitas sob intervenção ambiental do Programa de Despoluição da Baía de Guanabara. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.6 (Supl1), p.49-60, 1998.
- COSTA-CRUZ, J.M. *Strongyloides stercoralis*. In: NEVES, D.P. Parasitologia Humana. 11 ed. São Paulo: Atheneu, 2010, p.275-284.
- COSTA-GURGEL, M.S. et al. Prevalência de enteroparasitoses em Natal, rotina coproscópica da Parasitologia Clínica – UFRN: estudo em um decênio. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, Rio de Janeiro, v. 24, p. 103-107, 1992.
- COSTA-MACEDO, L.M. da et al. Enteroparasitoses em pré-escolares de comunidades favelizadas da cidade do Rio de Janeiro, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.14, n.4, p.851-855, out.-dez., 1998.
- COSTA-MACEDO, L.M. da; COSTA, M. do C. E. da; ALMEIDA, L.M. de. Parasitismo por *Ascaris lumbricoides* em crianças menores de dois anos: estudo populacional em comunidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.15, n.1, p.173-178, 1999.
- COSTA-MACEDO, L.M.; REY, L. Aleitamento e parasitismo intestinal materno-infantil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v.33, p.371-375, 2000.
- CSILLAG, C. Turning point: environmental health in Brazil. **Environ Health Perspect.**, v. 108, n. 11, p. A504-11, 2000.
- DE CARLI, G.A.; TASCA, T. Diagnóstico e identificação de parasitos. In: Parasitologia Clínica: Seleção de Métodos e Técnicas de Laboratório para o Diagnóstico das Parasitoses Humanas. 2 ed. São Paulo: Atheneu, 2007.
- DIAS, L.C. de S. et al. Prevalência de parasitas intestinais em habitantes do rio Negro, Estado do Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, Manaus, v.12, n.1, p65-70, 1982.
- FAYER, R.; MORGAN, U.; UPTON, S.J. Epidemiology of *Cryptosporidium*: transmission, detection and identification. **International Journal of Parasitology**, v. 30, p. 1305-1322, 2000.
- FERRARI, J.O. et al. Intestinal parasites among Karitana indians from Rondônia state, Brasil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, São Paulo, v.34, n.3, mai-jun, p.223-225, 1992.
- FERREIRA, C.B.; MARÇAL JUNIOR, O. Enteroparasitoses em escolares do Distrito de Martinésia, Uberlândia, MG: um estudo-piloto. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v.30, n.5, set-out, p.373-377, 1997.

- FERREIRA, M.U.; FERREIRA, C.S.; MONTEIRO, C.A. Tendência circular das parasitoses intestinais na infância na cidade de São Paulo (1984-1996). **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v.34, p.73-83, 2000.
- FERREIRA, J.R. et al. Diagnóstico e prevenção de parasitoses no reassentamento São Francisco, em Cascavel – PR. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 3, p. 145-246, set.-out. 2004.
- FERREIRA, D.S.; VIEIRA, G.O. Frequência de enteroparasitas na população atendida pelo laboratório de análises clínicas Dr. Emmerson Luíz da Costa. **Saúde & Ambiente em Revista**, Rio de Janeiro, v.1, n.2, jul-dez, p.70-75, 2006.
- FILHO, F.A. et al. Parasitoses intestinais em áreas sob risco de enchente no município de Campinas, Estado de São Paulo, Brasil. **Revista de Patologia Tropical**, Goiás, v.36, n.2, mai-ago, p.159-169, 2007.
- FILHO, A.A.M; JÚNIOR, C.D.G.; CÂNCIO, J.A. *et al.* Interfaces da gestão de recursos hídricos e saúde pública. Disponível em: <http://portal.saude.go.br/portal/arquivos/pdf/interfaces.pdf>. Acesso em: 01/07/2010.
- FIRMO, W.C.A. et al. Estudo comparativo da ocorrência de parasitos intestinais no serviço de saúde pública e privado de Estreito-MA. **Revista de Biologia e Farmácia**, Paraíba, v.6, n.1, p.85-93, 2011.
- FORTES, B.de P.M.D. et al. Modelagem geoestatística da infecção por *Ascaris lumbricoides*. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.20, n.3, p.727-734, 2004.
- FRANCO, R.M.B. Protozoários de veiculação hídrica: relevância em saúde pública. **Revista Panamericana de Infectologia**, v. 9, n. 4, p. 36-43, 2007.
- GAMBOA, M.I. et al. Distribution of intestinal parasitosis in relation to environmental and sociocultural parameters in La Plata, Argentina. **Journal of Helminthology**, v. 77, p. 15-20, 2003.
- GOMES, D.K.M.; LUCENA, M.C.; BARROS, M.G. Perfil epidemiológico e coproparasitológico de crianças menores de 5 anos internadas no Hospital Governador João Alves Filho em Aracajú – SE, com quadro de diarreia aguda. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, Rio de Janeiro, v.37, n.4, p. 257-259, out.-dez. 2005.
- GUIMARÃES, S.; SOGAYAR, M. I. L. Occurrence of *Giardia lamblia* in children of municipal day-care centers from Botucatu, São Paulo State, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, São Paulo, v. 37, p.501-506, 1995.
- GURGEL, R.Q. et al. Creche: ambiente expositor ou protetor nas infestações por parasitas intestinais em Aracajú, SE. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v.38, p.267-269, mai-jun, 2005.
- HÉLLER, L. Relação entre saúde e saneamento na perspectiva do desenvolvimento. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.3, n.2, p.73-84, 1998.

- HÉLLER, L. et al. Oocistos de *Cryptosporidium* e cistos de *Giardia*: circulação no meio ambiente e riscos à saúde humana. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 13, n. 2, p. 79-92, 2004.
- HURTADO-GUERRERO, A.F.; ALENCAR, F.H.; HURTADO-GUERRERO, J.C. Ocorrência de enteroparasitas na população geronte de Nova Olinda do Norte – Amazonas, Brasil. **Acta Amazônica**, Manaus, v.35, n.4, p.487-490, 2005.
- IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. (on-line) 2011. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/link.php?uf=ap>>. Acesso em: 25/07/2011.
- KOMAGOME, S.H. et al. Fatores de risco para infecção parasitária intestinal em crianças e funcionários de creche. **Cienc Cuid Saude**, v.6 (Sppl 2), p. 442-447, 2007.
- LEITE, A.C.R. Ancylostomidae. In: NEVES, D.P. Parasitologia Humana. 11 ed. São Paulo: Atheneu, 2010, p. 261-269.
- LEVENTHAL, R.; CHEADLE, R. Parasitologia Médica: Texto e Atlas. 4 ed. São Paulo: Editorial Premier, 2000.
- LODO, M. et al. Prevalência de enteroparasitas em município do interior paulista. **Revista Brasileira de Crescimento e Desenvolvimento Humano**, São Paulo, v.20, n.3, p.769-777, 2010.
- LOPES, L.M. et al. Ocorrência de parasitas e comensais intestinais em crianças da comunidade da Vila Inglesa, em São Paulo, SP, Brasil. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v.69, n.2, p.252-254, 2010.
- LUDWING, K.M. et al. Correlação entre condições de saneamento básico e parasitoses intestinais na população de Assis, Estado de São Paulo. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberada, v.32, n.5, p.547-555, 1999.
- MALTA, R.C.G. Estudo epidemiológico dos parasitas intestinais em crianças no município de Votuporanga – SP. Campinas, 2006. – 124f. – Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Parasitologia. Instituto de Biologia. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2006.
- MANTILLA, S.P.S; FRANCO, R.M. *Cryptosporidium*, o protozoário emergente veiculado pela água e animais. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.21, n.157, p.65-69, dez., 2007. **Mapa do Estado do Amapá**. Elaborado por Fred Júlio Costa Monteiro, 2012.
- MARIANO, M.B.; VIDAL, C.M. de S.; SOUZA, J.B. de. Avaliação da qualidade microbiológica da água para balneabilidade do Salto Manduri, Prudentópolis – PR. In: Semana de Estudos de Engenharia Ambiental, 6. 02 a 05 de junho de 2008, Campus Irati. UNICENTRO.
- MARINHO, I. Ferreira Gomes festeja 18 anos com título no futebol. **Diário do Amapá**, Macapá, 18 dez. 2005. P. 02.



MARKELL, E.K.; JOHN, D.T.; KROTOSKI, W.A. **Parasitologia Médica**. 8 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

MARQUES, S.M.T.; BANDEIRA, C.; QUADROS, R.M. de. Prevalência de enteroparasitoses em Concórdia, Santa Catarina, Brasil. **Parasitologia Latinoamericana**, Santiago, v.60, p.78-81, 2005.

MASSARA, C.L. et al. Viability of *Ascaris lumbricoides* eggs eliminated after anti-helminthic therapy. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v.86, p.233-237, 1991.

MASSARA, C.L. et al. In vitro study on thianendazole action on viability of *Ascaris lumbricoides* eggs. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v.34, p.319-322, jul-ago, 2001.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Doenças infecciosas e parasitárias: aspectos clínicos, de vigilância epidemiológica e de controle – guia de bolso**. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 1998. 220 p.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Departamento de Vigilância em Saúde. **Relatório de Situação do Sistema Nacional de Vigilância em Saúde**. Brasília, 2011.

MINVIELLE, M.C. et al. First genotyping of *Giardia lamblia* from human and animal feces in Argentina, South América. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v.103, n. 1, p. 98-103, 2 fev., 2008.

MIRANDA, R. dos A.; XAVIER, F.B.; MENEZES, R.C. de. Parasitismo intestinal em uma aldeia indígena Parakanã, sudoeste do Estado do Pará, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v.14, n.3, Rio de Janeiro, p. 507-511, jul.-set., 1998.

MIRANDA, R. dos A. et al. Prevalência de parasitismo intestinal nas aldeias indígenas da tribo Tembé, Amazônia Oriental Brasileira. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v.32, n.4, p.389-393, jul.-ago, 1999.

MONIS, P.T.; THOMPSON, R.C.A. *Cryptosporidium* and *Giardia* – zoonoses: fact or fiction? **Infection, Genetics and Evolution**, v.3, p. 233-244, 2003.

MORAES, D.S.L.; JORDÃO, B.Q. Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 36, n.3, p. 370-374, 2002.

MORAIS, P.D.; MORAIS, J.D. Município de Ferreira Gomes. In: \_\_\_\_\_. Amapá em perspectiva: uma abordagem histórico-geográfica. Macapá: Gráfica J.M., 2005, cap. 3, p. 83-87.

Municípios do Estado do Amapá. **Jornal a Gazeta**, Macapá, 05 fev. 2009, p. B2.

NEGRÃO-CORRÊA, D.A. *Trichiuris trichiura* e outros Trichiridas. In: NEVES, D.P. Parasitologia Humana. 11 ed. São Paulo: Atheneu, 2010, p.289-298.

NEVES, D.P. et al. **Parasitologia humana**. - 10ª ed- São Paulo: Editora Atheneu, 2002.

- NEVES, D.P. *Enterobius vermiculares*. In: \_\_\_\_\_. Parasitologia Humana. 11 ed. São Paulo: Atheneu, 2010, p.285-288.
- NOLLA, A.C.; CANTOS, G.A. Prevalência de enteroparasitoses em manipuladores de alimentos. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v.38, n.6, p.524-525, 2005.
- ORLANDI, P.P. et al. Enteropathogens associated with diarrheal disease in infants of poor urban areas of Porto Velho, Rondônia: a preliminary study. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v.96, n.5, p.621-625, jul., 2001.
- PEREIRA, J.R. Práticas de controle e prevalência de helmintos gastrintestinais parasitos de bovinos leiteiros em Pindamonhangaba, São Paulo, Brasil. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.10, n.1, p.16-22, 2011.
- PETERS, W.; PASVOL, G. **Atlas of Tropical Medicine and Parasitology**. 6 ed. London: Elsevier, 2007.
- PEZZI, N.C.; TAVARES, R.G. Relação de aspectos sócio-econômicos e ambientais com parasitoses intestinais e eosinofilia em crianças da ENCA, Caxias do Sul – RS. **Estudos**, v.34, n.11/12, Nov./dez, p.1041-1055, 2007.
- PINHEIRO, M. de F. da S. et al. Enteroparasitoses em uma comunidade fechada. I – Estudo do solo como elo de transmissão em um orfanato de Manaus, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, v.7, n.4, p. 503-506, 1978.
- PITTNER, E. et al. Enteroparasitoses em crianças de uma comunidade escolar na cidade de Guarapuava, PR. **Revista Salus-Guarapuava-PR**, v.1, n.1, p. 97-100, jan.-jun., 2007.
- PRADO, M.S. et al. Prevalência e intensidade da infecção por parasitas intestinais em crianças na idade escolar na cidade de Salvador (Bahia, Brasil). **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v.34, n.1, p.99-101, jan-fev., 2001.
- QUADROS, R.M. et al. Parasitas intestinais em centros de educação infantil municipal de Lages, SC, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v.37, p.422-423, set-out, 2004.
- RAMOS, A. S.; PIZA, J. T.; FRÓES, E. A importância das inundações na expansão da esquistossomose mansoni. **Revista de Saúde Pública de São Paulo**, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 1-5, 1970.
- REY, L. Flagelados das vias digestivas e geniturinárias: tricomoníase e giardíase. In: Bases da Parasitologia Médica. 2010. 3ª ed. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro. 424p.
- RIBEIRO, K.T.S. Água e saúde em Belém. Belém: CEJUP, Coleção Megam, 2004.
- RIOS, L. et al. Prevalência de parasitos intestinais e aspectos socioambientais em comunidade indígena no Distrito de Iauaretê, município de São Gabriel da Cachoeira (AM), Brasil. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v.16, n.2, may-aug., 2007.

SALATA, E. et al. Inquérito parasitológico na CECAP – Distrito sede de Botucatu, Estado de São Paulo, Brasil. **Revista de Saúde Pública de São Paulo**, São Paulo, v.6, p.385-392, 1972.

SANTOS, R.V.; COIMBRA JR, C.E.A.; OTT, A.M.T. Estudos epidemiológicos entre grupos indígenas de Rondônia. III. Parasitoses intestinais nas populações dos vales dos rios Guaporé e Mamoré. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.1, n.4, out-dez, p.467-477, 1985.

SANTOS, J.F. dos et al. Estudo das parasitoses intestinais na comunidade carente dos bairros periféricos do município de Feira de Santana (BA), 1993-1997. **Sitientibus**, n.20, p.55-67, jan/jun, 1999.

SANTOS, R.C.V. et al. Prevalência de enteroparasitoses em pacientes ambulatoriais do Hospital Divina Providência de Porto Alegre, RS. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, Rio de Janeiro, v.36, n.4, p.241-243, out.-dez. 2004.

SANTOS, J. Belezas naturais e festividades são atrativos de Ferreira Gomes. **Jornal do Dia**, Macapá, 06 mai. 2005. P. A-01.

SANTOS, F.S. dos et al. Prevalência de enteroparasitismo em crianças de comunidades ribeirinhas do município de Coari, médio Solimões, Amazonas, Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v.1, n.4, p.23-28, 2010.

SANTOS, S.A. dos; MERLINI, L.S. Prevalência de enteroparasitoses na população do município de Maria Helena, Paraná. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.15, n.3, p.899-905, 2010.

SANTURINO, A.C.R.D.; NUNES, J.F. de; L.; SILVA, E.M. de A. Relação entre 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**, Rio de Janeiro, v.35, p.85-87, 2003.

SILVA, C.G.M.; OLIVEIRA, A.M.; STAMFORD, T.L.M. Enteroparasitas em vegetais: uma revisão. **Revista de Higiene Alimentar**, v. 17, n.109, p. 13-18, 2002.

SILVA, A.V.M. da; MASSARA, C.L. *Ascaris lumbricoides*. In: NEVES, D.P. et al. Parasitologia Humana. 11 ed. São Paulo: Atheneu, 2010.

SILVA, J.C. et al. Parasitismo por *Ascaris lumbricoides* e seus aspectos epidemiológicos em crianças do Estado do Maranhão. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.44, n.1, p.100-102, jan-fev, 2011.

SLIFKO, T.R.; SMITH, H.V.; ROSE, J.B. Emerging parasite zoonoses associated with water and food. Intern. **Journal of Parasitology**, v.30, p. 1389-1393, 2000.

SOARES, P. **Brasil ainda sofre com falta de saneamento básico, aponta IBGE.**

Reportagem do Jornal Folha (on line) do dia 29/04/2011. Disponível em:

<http://tools.folha.com.br/print?url=http%3A%2F%2Fwww1.folha.uol.com.br%2Fcotidiano%2F908789-brasil-ainda-sofre-com-falta-de-saneamento-basico-aponta-ibge.shtml&site=emcimadahora>.

SOGAYAR, M.I.T.L.; GUMARÃES, S. *Giardia lamblia*. In: NEVES, D.P. Parasitologia humana. 10 ed. São Paulo: Atheneu. cap. 14, p.107-113, 2000.

SORIANO, S.V. et al. Parasitosis intestinales y su relacion con factores socioeconómicos y condiciones de habitat em niños de Neuquén, Patagonia, Argentina. **Parasitologia Latinoamericana**, v. 60, p.154-161, 2005.

STEPHENSON, L.S.; LATHAM, M.C.; OTTESEN, E.A. Malnutrition and parasitic helminth infections. **Parasitology**. 2000; 121 (suppl.): S223-S238.

UCHÔA, C.M.A. et al. Parasitas intestinais: prevalência em creches comunitárias da cidade de Niterói, Rio de Janeiro – Brasil. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.60, n.2, p.97-101, 2001.

VIEIRA, R.M.R. Amebiáse e outras parasitoses intestinais no município de São João do Piauí, PI – Brasil. Niterói, 2004. - 88f. – Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Patologia Experimental. Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho. Departamento de Patologia. Universidade Federal Fluminense. Niterói, 2004.

ZAIDEN, M.F. Enteroparasitoses em crianças de 0 a 6 anos de creches municipais de Rio Verde – GO e sua interface com o meio ambiente. – 77 f. - Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Promoção de Saúde. Universidade de Franca. Franca, 2006.

**ANEXOS****UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPA  
COMITE DE ETICA EM PESQUISA**

Certificamos para os devidos fins que o Protocolo de pesquisa sobre "**ESTUDO DA PREVALENCIA DE ENTEROPARASITOSE NO MUNICIPIO DE FERREIRA GOMES/AP APOS ENCHENTE ENTRE OS MESES DE ABRIL E MAIO DE 2011.**", sob a responsabilidade de **Nathalye Dias Martins**, não se enquadra na classificação de protocolos que envolvem ser humano ou animais como objeto de pesquisa, portanto não é necessário aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Amapá (UNIFAP).

We certify that the protocol about "**ESTUDO DA PREVALENCIA DE ENTEROPARASITOSE NO MUNICIPIO DE FERREIRA GOMES/ AP APOS ENCHENTE ENTRE OS MESES DE ABRIL E MAIO DE 2011.**", **Nathalye Dias Martins** is not included in the classification of protocols involving humans or animals as research theme, so do not need approval by the Universidade Federal do Amapá (UNIFAP) - Ethical Committee for Research (CEP).

Macapá, 09 de abril de 2012

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Alexandre Souto Santiago', written over a horizontal line.

Prof. Msc. Alexandre Souto Santiago  
*Coordenador - CEP-UNIFAP*

## APÊNDICES



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ  
 PRO-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

Ao Sr. Diretor-Presidente do LACEN-AP: Dr. Fernando Antonio de Medeiros  
 Assunto: Solicitação de Liberação de Dados

## SOLICITAÇÃO

Eu, Nathalye Dias Martins, aluna regularmente matriculada no Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), venho mui respeitosamente solicitar por meio deste a Vossa Senhoria autorização para utilizar os dados dos exames coproparasitológicos referentes à ação de Ferreira Gomes ocorrida nos meses de abril e maio de 2011 com a finalidade de utilizá-los em minha dissertação de mestrado.

# AUTORIZO

ternatl?tl fl. Je  
 flet?/ i., "s DIRE  
 O- P .,SIOE-JTE Lt.GEN  
 Decre 0 NO 04::5/  
 ..o010-G::A

Nathalye Dias Martins  
 Mestranda do PPGCS-UNIFAP