

UNIVERSIDADE EVANGÉLICA DE GOIÁS – UniEVANGÉLICA
PRÓ REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA, EXTENSÃO E AÇÃO
COMUNITÁRIA (ProPPE)
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SOCIEDADE, TECNOLOGIA
E MEIO AMBIENTE

Elisângela Morais B. de Mendonça Silva

HELMINTÍASES TRANSMITIDAS PELO SOLO E CONDIÇÕES SANITÁRIAS EM
BAIRROS DE ANÁPOLIS – GO

Anápolis

2022

Elisângela Morais B. de Mendonça Silva.

**HELMINTÍASES TRANSMITIDAS PELO SOLO E CONDIÇÕES SANITÁRIAS
EM BAIROS DE ANÁPOLIS – GO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente da Universidade Evangélica de Goiás – UniEVANGÉLICA, para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais

Área de Concentração: Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente.

Linha de Pesquisa: Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável

Orientadora: Prof.^a Dr.^a. Dulcinea Maria Barbosa Campos

Anápolis

2022

Elisângela Morais B. de Mendonça Silva.

HELMINTÍASES TRANSMITIDAS PELO SOLO E CONDIÇÕES SANITÁRIAS EM
BAIRROS DE ANÁPOLIS – GO

BANCA EXAMINADORA



Prof.^a. Dr.^a. Dulcinea Maria Barbosa Campos
Orientadora



Prof.^a Dr.^a. Vivian Silva Braz

UniEVANGÉLICA - Universidade Evangélica de Goiás



Prof. Dr. Alverne Passos Barbosa

IPTSP - Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública

S586

Silva, Elisângela Morais B. de Mendonça.

Helmintíases transmitidas pelo solo e condições sanitárias em bairros de Anápolis - GO / Elisângela Morais B. de Mendonça Silva – Anápolis: Universidade Evangélica de Goiás – UniEvangélica, 2022.

67p.; il.

Orientadora: Profa. Dra. Dulcinea Maria Barbosa Campos.

Dissertação (mestrado) – Programa de pós-graduação em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente – Universidade Evangélica de Goiás - UniEvangélica, 2022.

I. Parasitos intestinais 2. Saneamento básico 3. Geo-helmintos
I. Campo, Dulcinea Maria Barbosa II. Título

CDU 504

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha família, esposo e filhos e aos meus familiares, pais e irmãos, pelo incentivo, pela paciência, pelo apoio e pelo companheirismo.

AGRADECIMENTOS

À Deus por ter me dado saúde, força e sabedoria para superar as dificuldades, vencer a aflição, o desânimo e concluir esta dissertação.

À minha orientadora, Prof.^a Dr.^a. Dulcinea Maria Barbosa Campos, por quem tenho uma grande admiração, respeito e carinho, pelo empenho dedicado para a conclusão desse trabalho, e pelos ensinamentos.

À Prof.^a Dr.^a. Lucimar Pinheiro Rosseto, coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente, pelas palavras de incentivo e superação.

À Farmacêutica Helayne Assis Feitosa, responsável técnica pelo Laboratório de Análises Clínicas do Curso de Farmácia da Universidade Evangélica de Anápolis, pelos exames parasitológicos.

À secretária do Laboratório de Análises Clínicas do Curso de Farmácia da Universidade Evangélica de Anápolis, Maria Edilma Jardim Pereira, pelo auxílio e esclarecimentos a respeito dos dados de pacientes.

Aos docentes, Prof.^a Dr.^a. Josana de Castro Peixoto, Prof.^a Dr.^a. Vivian Silva Braz e Prof. Dr. Alverne Passos Barbosa, pelo incentivo e valiosas contribuições a esse trabalho

À Suelane de Sousa Caldas, Técnica Industrial I - Supervisão de Esgoto - Saneamento de Goiás, pelas informações concedidas a respeito dos sistemas de distribuição de água e esgotamento sanitário em Anápolis.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás – CAPES/FAPEG, pela concessão da bolsa de pesquisa e formação que propiciou a realização de mais um projeto na minha formação acadêmica.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás – FAPEG, pelo apoio e incentivo ao projeto intitulado “Ciências Ambientais, Cerrado e Desenvolvimento: Proposta de Fortalecimento do Programa de Pós-Graduação em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente” - Processo nº 201810267001556.

HELMINTÍASES TRANSMITIDAS PELO SOLO E CONDIÇÕES SANITÁRIAS EM BAIROS DE ANÁPOLIS – GO

RESUMO

As infecções por parasitos intestinais constituem um grave problema de saúde pública, principalmente em países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento, com deficiências de saneamento básico. O acesso à água tratada, à rede de esgoto, destino adequado do lixo, boas condições de higiene são essenciais à saúde e dignidade das pessoas. Entre os parasitos intestinais destacam-se os helmintos que necessitam de uma passagem pelo solo para se tornarem infectantes, razão pela qual são chamados de geo-helmintos, que em língua inglesa são identificados pela sigla STH (Soil Transmitted Helminths). A sintomatologia por esses parasitos é variável, conforme a espécie de helminto, carga parasitária ou condições de saúde do hospedeiro. De um modo geral, podem causar diarreia, anorexia, má absorção de nutrientes, desnutrição, obstrução e ou constipação intestinal, dor abdominal, flatulência, retardo de crescimento físico e mental. Estes fatos estimularam a realização deste trabalho que teve como objetivo avaliar o resultado de exame parasitológico de fezes, bem como as condições sanitárias de uma população usuária do Sistema Único de Saúde de Anápolis-GO. Os resultados demonstraram que 98,13% da população (379.699) são atendidas com abastecimento de água tratada, 71,22% contam com serviço de esgotamento sanitário, 21,2% dispõem de drenagem de águas pluviais. Foram analisadas 2.235 amostras fecais, no período de janeiro de 2014 a dezembro de 2019 que foram submetidas aos métodos de “sedimentação espontânea, “Faust et al., 1934” e método de “Baermann- Moraes, 1946” no Laboratório de Análises Clínicas do Curso de Farmácia/Universidade Evangélica de Anápolis. Observou-se 17,55% (393/2235) de positividade entre helmintos e protozoários em toda a população estudada. Todavia, houve apenas 0,26% positividade (6/2235) para os helmintos intestinais. Entre estes, foram encontrados 0,089% (2/2235) de infecção por *Strongyloides stercoralis*, dois casos de infecção por *Hymenolepis nana* 0,089% (2/2235) e 2 casos de infecção por *Enterobius vermicularis*. Entre os protozoários, houve 2,06% (46/2235) de infecção por *Giardia intestinalis*; 7,4%

(165/2235) por *Entamoeba coli*; 0,18% (4/2235) por *Entamoeba histolytica/díspar* e 7,6% (172/2235) de infecção por *Endolimax nana*. Estes resultados permitem inferir que as condições sanitárias ofertadas pelo sistema de saúde justifiquem a baixa frequência de helmintos transmitidos pelo solo na cidade de Anápolis.

PALAVRAS-CHAVE

Parasitos intestinais; Saneamento básico; Geo - helmintos

SOIL TRANSMITTED HELMINTHIASIS AND SANITARY CONDITIONS IN NEIGHBORHOODS OF ANÁPOLIS – GO

ABSTRACT.

Infections by intestinal parasites are a serious public health problem, especially in underdeveloped or developing countries with poor sanitation. Access to treated water, the sewage system, proper disposal of waste, good hygiene conditions are essential to people's health and dignity. Among the intestinal parasites, helminths that need to pass through the soil to become infective stand out, which is why they are called geohelminths, which in English are identified by the acronym STH (Soil Transmitted Helminths). The symptoms caused by these parasites are variable, depending on the species of helminth, parasite load or health conditions of the host. In general, they can cause diarrhea, anorexia, malabsorption of nutrients, malnutrition, intestinal obstruction and/or constipation, abdominal pain, flatulence, physical and mental growth retardation. These facts stimulated the accomplishment of this work that had as objective to evaluate the result of the parasitological examination of feces, as well as the sanitary conditions of a user population of the Unified Health System of Anápolis-GO. The results showed that 98.13% of the population (379,699) are served with treated water supply, 71.22% have sanitary sewage service, 21.2% have rainwater drainage. 2,235 fecal samples were analyzed, from January 2014 to December 2019, which were subjected to the methods of "spontaneous sedimentation, "Faust et al., 1934" and the method of "Baermann-Moraes, 1946" at the Clinical Analysis Laboratory of the Pharmacy Course/Evangelical University of Anápolis. There was 17.55% (393/2235) of positivity between helminths and protozoa in the entire population studied. However, there was only 0.26% positivity (6/2235) for intestinal helminths. Among these, 0.089% (2/2235) of infection by *Strongyloides stercoralis* were found, two cases of infection by *Hymenolepis nana* 0.089% (2/2235) and two cases of infection by *Enterobius vermicularis*. Among the protozoa, there was 2.06% (46/2235) of infection by *Giardia intestinalis*; 7.4% (165/2235) by *Entamoeba coli*; 0.18% (4/2235) by *Entamoeba histolytica/dispar* and 7.6% (172/2235) by *Endolimax nana* infection. These results allow us to infer that the

sanitary conditions offered by the health system justify the low frequency of soil-transmitted helminths in the city of Anápolis.

KEY WORDS

Intestinal parasites; Sanitation; Geo - helminths

LISTA DE QUADRO

Quadro 1 – Medicamentos Utilizados no Tratamento de Helmintíases Transmitidas pelo Solo -----	26
--	----

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Mapa da localização de Anápolis (GO) e seus distritos municipais -----
47

Figura 2 – Frequência de pessoas que procuraram atendimento para realização de exame parasitológico de fezes no Laboratório de Análises Clínicas do Curso de Farmácia da Universidade Evangélica de Anápolis, conforme faixa etária, sexo masculino, durante o período de 2014 – 2019 -----
----- 50

Figura 3 – Frequência de pessoas que procuraram atendimento para realização de exame parasitológico de fezes no Laboratório de Análises Clínicas do Curso de Farmácia da Universidade Evangélica de Anápolis, conforme faixa etária, sexo feminino, durante o período de 2014 – 2019 -----
----- 51

Figura 4 – Frequência de pessoas que procuraram atendimento para realização de exame parasitológico de fezes no Laboratório de Análises Clínicas do Curso de Farmácia da Universidade Evangélica de Anápolis, conforme região de domicílio, durante o período de 2014 – 2009 -----
----- 54

Figura 5 – Sistemas de Abastecimento de Água da População da Área Urbana do Município de Anápolis -----
55

Figura 6 – Localização da Estação de Tratamento de Esgoto – ETE - Estação Piancó no Município de Anápolis ----- 58

LISTA DE ABREVIATURAS

<i>A. duodenale</i>	<i>Ancistostoma duodenale</i>
<i>A. lumbricoides</i>	<i>Ascaris lumbricoides</i>
<i>E. coli</i>	<i>Entamoeba coli</i>
<i>E. histolytica/ dispar</i>	<i>Entamoeba histolytica/dispar</i>
<i>E. nana</i>	<i>Endolimax nana</i>
<i>E. vermicularis</i>	<i>Enterobius vermicularis</i>
<i>G. intestinalis</i>	<i>Giardia intestinalis</i>
<i>H. nana</i>	<i>Hymenolepis nana</i>
<i>N. americanus</i>	<i>Necator americanus</i>
<i>S. stercoralis</i>	<i>Strongyloides stercoralis</i>
<i>T. solium</i>	<i>Taenia solium</i>
<i>T. trichiura</i>	<i>Trichuris trichiura</i>

LISTA DE SIGLAS

AVAI	Anos de Vida Ajustados por Incapacidade
CDC	Código de Defesa do Consumidor
DAIA	Distrito Agroindustrial de Anápolis
DRSAI	Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado
DTN	Doenças Tropicais Negligenciadas
EEE	Estação Elevatória de Esgoto
EPF	Exame Parasitológico de Fezes
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
HIV	Vírus da Imunodeficiência Humana
HTS	Helminthíases Transmitidas pelo Solo
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPI	Infecção Parasitária Intestinal
LMC	Larva Migrans Cutânea
OMS	Organização Mundial de Saúde
OPAS	Organização Pan- Americana de Saúde
PAHO	Pan American Health Organization

PIB	Produto Interno Bruto
PNMA	Política Nacional de Meio Ambiente
QI	Quociente de Inteligência
SES	Sistema de Esgotamento Sanitário
SNIS	Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento
SUS	Sistema Único de Saúde
UBSF	Unidade Básica de Saúde da Família
UNICEF	Fundo das Nações Unidas para a Infância
WHA54.19	Resolução para tratamento das HTS (América Latina e Caribe)
WHO	World Health Organization

SUMÁRIO

CAPÍTULO I. PARASITOS INTESTINAIS E IMPORTÂNCIA DO SANEAMENTO BÁSICO NO CONTROLE DAS INFECÇÕES ENTÉRICAS

INTRODUÇÃO -----	1
1.1. Saneamento Básico -----	1
1.2. Classificação e Distribuição Geográfica de Helminhos da Classe Nematoda -----	9
1.3. Mecanismo de Transmissão e Ciclo Evolutivo de Helminhos -----	11
1.4. Manifestações Clínicas -----	23
1.5. Abordagem Terapêutica -----	24
1.6. Aspectos Epidemiológicos -----	28
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS -----	30

CAPÍTULO II

HELMINTÍASES TRANSMITIDAS PELO SOLO E CONDIÇÕES SANITÁRIAS EM BAIROS DE ANÁPOLIS – GO

1. INTRODUÇÃO -----	43
---------------------	----

2. MATERIAIS E MÉTODOS -----	
46	
2.1. Local do Estudo -----	
46	
2.2. Conselhos Municipais e Meio Ambiente -----	47
2.3. Tipo do Estudo -----	
47	
2.4. Amostras Fecais -----	
47	
2.5. Métodos Parasitológicos -----	48
2.6. Análise Estatística -----	49
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO -----	49
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS -----	59
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS -----	61

APRESENTAÇÃO

As doenças relacionadas aos problemas de saneamento básico, água sem tratamento e, ou contaminada, são doenças que acometem a população em determinadas regiões no mundo inteiro, principalmente em países em desenvolvimento, onde bilhões de pessoas se encontram em situação de miséria. Países da Ásia, África, América Central e América do Sul, como o Brasil, se encontram nessa situação, com algumas regiões mais afetadas que outras, expondo sérios problemas socioeconômicos e ambientais. Nessa perspectiva, o estudo se justifica por entender que meio ambiente e saúde sempre foram áreas interligadas e questões sanitárias influenciam nos problemas de saúde e nas condições de vida da população, tendo como objetivo avaliar os resultados de exames parasitológicos de fezes (EPF), bem como as condições sanitárias de uma população usuária do Sistema Único de Saúde de Anápolis-GO.

Os dados foram obtidos através de registros referentes aos resultados de EPF, realizados no Laboratório de Análises Clínicas do Curso de Farmácia da Universidade Evangélica de Anápolis (UniEVANGÉLICA), no período de janeiro de 2014 a dezembro de 2019 que foram submetidas aos métodos de “sedimentação espontânea, “Faust et al., 1934” e método de “Baermann- Moraes, 1946”, tabulados no Programa Microsoft Excel, versão 2010, representados em gráficos de números absolutos e

percentuais. Os resultados adquiridos foram analisados e estão apresentados nesta dissertação, estruturada em dois capítulos.

O primeiro capítulo apresenta o processo parasitos intestinais e a importância do saneamento básico no controle das infecções entéricas, citando leis e conceitos a respeito do saneamento básico, um dos determinantes que mais interfere na saúde pública mundial, além do novo marco regulatório, estabelecendo padrões de qualidade e eficiência e breve relato a respeito do número de pessoas infectadas, ou em risco de infecção, por parasitos intestinais e geo-helminhos em regiões tropicais e países em desenvolvimento, a classificação e distribuição geográfica de helmintos, os mecanismos de transmissão e ciclo evolutivo, espécies que mais acometem populações vulneráveis, com manifestações clínicas, abordagem terapêutica e os aspectos epidemiológicos.

O segundo capítulo é dedicado às helmintíases transmitidas pelo solo e condições sanitárias em bairros de Anápolis, iniciando com as informações a respeito do local de estudo, o município de Anápolis. Logo, os conselhos municipais e de meio ambiente foram citados, deixando em evidência que Anápolis não possui um fundo municipal para o saneamento básico. O tipo de estudo realizado na dissertação foi um estudo transversal, com caráter descritivo e documental. As amostras fecais passaram por três métodos parasitológicos e as variáveis analisadas foram gênero, faixa etária, região de domicílio e resultados dos exames parasitológicos de fezes.

No Brasil, as questões sanitárias ainda permanecem como um desafio de saúde pública que tem persistido por décadas, cujas deficiências na estrutura provocam impacto direto no desenvolvimento da população: baixa renda, degradação ambiental, manejo de resíduos sólidos e aumento da incidência de doenças, pois nas regiões, estados e municípios, os serviços de saneamento são distribuídos de forma desigual, tanto em áreas urbanas como rural. A insuficiência de investimento nesse serviço interfere negativamente no sistema econômico, com gastos elevados para combater as enfermidades propagadas devido às condições sanitárias inadequadas.

A cidade de Anápolis cresceu, se modernizou, tem participação e reconhecimento na economia do Estado, mas ainda carece de infraestrutura básica nas áreas periféricas da cidade. Doenças associadas à pobreza e ausência de infraestrutura, como as parasitoses intestinais, continuam ocorrendo, são negligenciadas e os números

são desconhecidos, já que não são doenças de notificação compulsória, deixando de averiguar o potencial de disseminação, severidade e vulnerabilidade na população.

CAPÍTULO 1

PARASITOS INTESTINAIS E IMPORTÂNCIA DO SANEAMENTO BÁSICO NO CONTROLE DAS INFECÇÕES ENTÉRICAS

INTRODUÇÃO

1.1. SANEAMENTO BÁSICO

Com o advento da Lei nº 11.445/07, foi cunhado o conceito de saneamento básico como o conjunto de medidas que visa preservar ou modificar as condições do meio ambiente com a finalidade de prevenir doenças e promover a saúde, melhorar a qualidade de vida da população e a produtividade do indivíduo e facilitar a atividade econômica. É um direito assegurado pela constituição como o conjunto de serviços, infraestrutura e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, drenagem urbana, manejos de resíduos sólidos e de águas pluviais (TRATA BRASIL, 2021)

A lei definiu também as competências quanto à coordenação e atuação dos diversos agentes envolvidos no planejamento e execução da política federal de saneamento básico no país. Em seu art. 52 a lei atribui ao Governo Federal, sob a coordenação do Ministério das Cidades, a responsabilidade pela elaboração do Plano Nacional de Saneamento Básico (SNIS, 2019).

O Governo Federal encontrou dificuldades em cumprir as metas por ele estipuladas, mesmo agregando os resultados da contribuição dos serviços municipais de abastecimento de água e de esgotamento sanitário prestados pelos municípios. Percebeu-se claramente o fracasso de alcançar um índice maior de saneamento básico para a população em detrimento de uma política gananciosa e egoísta. Onde eram defendidos os interesses pessoais de uma pequena parte de pessoas, e a grande maioria sofriam as consequências da falta de uma política eficaz que garantissem o direito de todos ou da grande maioria de terem saneamento básico (REZENDE; HELLER, 2002)

A Lei de Diretrizes Nacionais do Saneamento Básico propõe os serviços de saneamento básico com caráter intersetorial, envolvendo políticas de desenvolvimento urbano e habitação, com proteção ambiental e promoção à saúde. Diferentes níveis de setores do governo e da sociedade devem ser envolvidos nesta discussão, considerando

a fragilidade a que algumas pessoas são expostas. Setores como a habitação, transporte e lazer devem ser considerados no momento de se traçar como objetivo a saúde do indivíduo. O artigo 225 da Constituição Federal de 1988 diz que todos têm direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado (MAIA et al., 2014; BARCELLOS, QUITERIO, 2006) e um ambiente equilibrado exige condições satisfatórias de saneamento.

A Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, popularmente conhecida como novo marco regulatório do saneamento básico, passou a estimular a concorrência, a privatização de empresas públicas estatais de saneamento, entre outras inovações para enfrentar de forma mais célere os graves problemas ambientais e de saúde pública causados pela precarização do saneamento no Brasil (ANTUNES; OLIVEIRA, 2020).

A nova Lei busca atrair investimentos privados e permitir o aumento gradual da desestatização do setor. Impõe aos titulares dos serviços a necessidade de celebração de contrato de concessão, mediante licitação, para a prestação dos serviços públicos de saneamento básico por entidade que não integre a administração do titular (novo art. 10 da Lei nº 11.445/2007). No tocante a atribuição do agente regulador dos serviços de saneamento básico o novo marco regulatório delegou à Agência Nacional de Águas (ANA), a responsabilidade para instituir as competências, ou seja, as normas de referências para esse fim, estabelecendo padrões de qualidade e de eficiência na prestação desses serviços, bem como, além de instituir sobre a regulação tarifária, padronizar contratos e metas para a universalização dos serviços de saneamento básico, passando a ser chamada de Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (RIBEIRO; CUKIERT, 2020).

Quanto às legislações das áreas correlatas ao saneamento básico, é implícita a exigência ou recomendação de universalização dos serviços de água e esgoto. No que se refere à lei nº 8 080/90, do Sistema Único de Saúde (SUS), é obrigação desse sistema promover, proteger e recuperar a saúde, traduzida na promoção de ações de saneamento básico e de vigilância sanitária. Ademais, a lei nº 9 433/97, que estabelece a Política Nacional de Recursos Hídricos, define como objetivo a garantia da disponibilidade de água para gerações futuras. Tal fato decorre, principalmente, de ações de conservação de água e de tratamento de esgotos. Pelo Código de Defesa do Consumidor (CDC), lei nº 8078/90, os serviços públicos devem ser prestados de forma adequada, entendida como aquela “que satisfaz as condições de regularidade, continuidade, eficiência,

segurança, atualidade, generalidade, cortesia na sua prestação e modicidade das tarifas” (PEREIRA et al. 2020).

A política urbana é enfática em relação à garantia a cidades sustentáveis, que compreende, entre outros, o direito ao saneamento ambiental e à infraestrutura urbana. Por fim, a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) (lei nº 6938/81) objetiva a preservação, a melhoria e a recuperação da qualidade ambiental, o que também remete à necessidade de intervenções de saneamento básico (GADELHA et al. 2021).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) apresenta as condições de saneamento, moradia e educação como Determinantes da Saúde. Considerando a necessidade de acesso igualitário da população a ações de promoção e proteção à saúde, a redução dos riscos ambientais é vista como um princípio constitucional e a deficiência destes determinantes culminam com a degradação da saúde ambiental da comunidade. A precariedade sanitária fere a dignidade humana e afeta a qualidade de vida e por isso é necessária a investigação da exposição de risco das famílias através da verificação das condições sanitárias e habitacionais. (MAIA et al., 2014).

Os serviços de saneamento estão relacionados às condições de abastecimento e armazenamento da água, destino do lixo e de resíduos domésticos de fezes e urina. Tratamento insuficiente da água e contaminação de alimentos e do solo pode ser responsável pelo aparecimento e por doenças em uma população (MAIA et al., 2014). Muitas doenças são total ou parcialmente atribuíveis à água potável, saneamento e higiene inadequados (WASH) (OMS, 2019).

A falta de saneamento é um problema comumente referido no Brasil e contribui para o surgimento de morbidades e até fatalidades no país, especialmente das doenças associadas à pobreza como as parasitoses intestinais (PAIVA e SOUZA, 2018).

As parasitoses intestinais são doenças consideradas um problema de saúde pública relativamente comum em países em desenvolvimento, sendo causadas por parasitos que podem pertencer ao grupo dos helmintos, como *Ascaris lumbricoides*, *Taenia solium*, *Trichuris trichiura*, *Enterobius vermicularis*, *Strongyloides stercoralis*, ao gênero *Schistosoma* ou o grupo dos protozoários como *Entamoeba histolytica/dispar*, *Entamoeba coli*, *Endolimax nana* e *Giardia lamblia* (MAIA; HASSUM, 2016). Há estimativas de que os seres humanos sejam infectados por mais de 100 tipos de parasitos e que essas infecções são responsáveis por mais de um milhão de mortes por ano (MELO et al., 2015; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010).

Segundo a OMS, mais de 3 bilhões de pessoas em todo o mundo sofrem de uma ou mais doenças parasitárias, e na maioria dos países tropicais ou subtropicais, elas são doenças negligenciadas e uma das principais causas de morbidade e mortalidade na população (RAINOVA et al, 2018). Essas doenças negligenciadas atingem grande contingente populacional tanto em países ricos como pobres e os recursos para pesquisa são baixos e os medicamentos, ainda que em alguns casos sejam conhecidos, não são plenamente acessíveis (WHO, 2010).

As infecções intestinais por helmintos (sendo utilizados, também, termos como geo-helmintos, geo-helminthíases, helminthíases, helminthoses, helmintos transmitidos pelo solo ou helminthíases transmitidas pelo solo) estão entre as infecções mais comuns em todo o mundo. Globalmente, números entre 1,5 bilhão a 2 bilhões de pessoas estão infectadas por helmintos transmitidos pelo solo (1/4 da população mundial), incluindo mais de 568 milhões que estão em risco de infecção em áreas onde o saneamento é inadequado e o abastecimento de água não é seguro (WHO, 2019).

A OMS apresenta as condições de saneamento, moradia e educação como determinantes de saúde. Considerando a necessidade de acesso igualitário da população a ações de promoção e proteção à saúde, a redução dos riscos ambientais é vista como um princípio constitucional e a deficiência destes determinantes culminam com a degradação da saúde ambiental da comunidade. A precariedade sanitária fere a dignidade humana e afeta a qualidade de vida e por isso é necessária a investigação da exposição de risco das famílias através da verificação das condições sanitárias e habitacionais. (MAIA et al, 2014).

A qualidade da saúde de uma população, sua prevenção e sua manutenção são os principais problemas enfrentados nos países em desenvolvimento. O Saneamento básico, distribuição de água e as práticas de higiene frequentes são altamente eficazes na prevenção de doenças parasitárias e promoção da saúde, mas com o aumento constante da população mundial (mais de 7,9 bi de habitantes), os problemas tendem a continuar se agravando. A população mundial se encontra distribuída nos continentes, de maneira que cerca de 60% da população mundial vive na Ásia (4,7 bilhões); 17%, na África (1,3 bilhões); 10%, na Europa (750 milhões); 8%, na América Latina e Caribe (650 milhões); e 5% da população mundial está dividida entre a América Anglo-Saxônica (370 milhões) e a Oceania (43 milhões) (WHO, 2019).

Em 2015, 88 milhões de indivíduos, incluindo 28 milhões de crianças em idade escolar, estavam em risco de infecções por geo-helminhos na Etiópia, e os helmintos *A. Lumbricoides*, *T. trichiura*, *A. duodenale* e *N. americanus* foram as infecções mais comuns de geo-helminhos (JOHNSTON; TEAGUE; GRAHAM, 2015). As infecções por helmintos e protozoários são maiores em crianças que vivem na África Subsaariana (ASS), seguida da Ásia, América Latina e Caribe (HARHAY; HORTON; OLLIARO, 2010).

Mais de 270 milhões de crianças em idade pré-escolar e mais de 550 milhões de crianças em idade escolar vivem em áreas onde esses parasitas são transmitidos de forma intensa e precisam de tratamento e intervenções preventivas. Mais de 100 países no mundo são endêmicos para geo-helminhos e aproximadamente 250 milhões de mulheres e meninas vivem nessas áreas (WHO, 2020).

A alta prevalência de geo-helminhos nas regiões tropicais está associada ao baixo desenvolvimento socioeconômico e condições ambientais adequadas, temperaturas quentes e umidade, que favorecem a transmissão desses helmintos (BROOKER et al., 2006). A infecção humana é influenciada pela pobreza, higiene pessoal inadequada, escassez de água potável, saneamento precário e superlotação (GYORKOS et al., 2014; BROOKER et al., 2008). Evidências sugerem que o grupo mais vulnerável são crianças em razão da imaturidade imunológica e da inexperiência dos hábitos higiênicos, além de manter contato frequente com o solo (BRASIL, 2018; BROOKER et al., 2006).

A OMS juntamente com seus países membros, criaram diretrizes fornecendo recomendações globais baseadas em evidências sobre quimioterapia preventiva, como uma intervenção de saúde pública em populações de risco (grupos de risco), em áreas endêmicas para geo-helminhos, para diminuir a carga de infecções em crianças, meninas adolescentes, mulheres em idade reprodutiva, ou grávidas, incluindo os infectados com o Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV). O objetivo da diretriz é contribuir para as discussões entre as partes interessadas ao selecionar ou priorizar intervenções a serem realizadas no contexto específico (OMS, 2017).

Na África Subsaariana, a quimioterapia preventiva (anti-helmínticos) foi recomendada como intervenção de saúde pública nos grupos de risco. Todas as crianças (12 a 23 meses de idade), em idade pré-escolar (24 a 59 meses de idade), em idade escolar (4 a 16 anos), adolescentes não gestantes (10 a 19 anos de idade), mulheres não

gestantes em idade reprodutiva (15 – 49 anos), mulheres grávidas após o primeiro trimestre de gravidez, e portadores de HIV que habitem áreas endêmicas onde a linha de base da prevalência de qualquer infecção transmitida por geo-helminhos seja 20% ou mais, deveriam receber, com uso coordenado, doses de Albendazol ou Mebendazol para o controle da carga de parasitas (OMS, 2017).

A administração de quimioterapia preventiva em meninas adolescentes e mulheres em idade reprodutiva requer atenção e precaução adicionais para assegurar que as mulheres e meninas que estejam recebendo os medicamentos anti-helmínticos não estejam grávidas. É possível que os orientadores de políticas optem por abster meninas adolescentes e mulheres em idade reprodutiva da quimioterapia preventiva quando o status da gestação ou a idade gestacional das mulheres e meninas for incerta ou em regiões onde as taxas de gestação não planejadas seja alta e a cobertura da atenção pré-natal seja baixa (OMS, 2017).

As diretrizes criadas visam ajudar os Estados Membros da OMS e seus parceiros, a alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas (WHO, 2006), e as Metas Globais apresentadas na Resolução WHA66.12 da Assembleia Mundial da Saúde sobre Doenças Tropicais Negligenciadas (WHO, 2013), além do Plano de Implementação Abrangente sobre Nutrição Materna e Infantil (WHO, 2012), e o Estratégia Global para a Saúde da Mulher, Criança e Adolescente: agenda para 2016–2030 (WHO, 2015).

Na América Latina e Caribe, milhões são mais infectados com geo-helminhos do que infectados com HIV / AIDS, malária, e tuberculose combinados. Entre as populações de risco, as crianças são desproporcionalmente as mais afetadas, e pelo menos 46 milhões de crianças, nas Américas, correm o risco dessas infecções parasitárias. A saúde dessas crianças é ainda mais prejudicada pelas limitações no acesso aos cuidados de saúde, abastecimento de água potável, saneamento adequado e segurança de renda (OPAS, 2011).

Em 2001, durante 54^o Assembleia Mundial da Saúde, realizada pela OMS, foi aprovada a resolução WHA54.19 que entre outras prerrogativas, fazia menção a obrigatoriedade, de acesso à medicamentos essenciais para o tratamento das geo-helmintíases para populações de áreas endêmicas na América Latina e Caribe em grupos populacionais de alto risco de morbidade. Esta resolução, com especificação pontual,

sobre uma meta mínima para cobertura global, objetivava que, até 2010, no mínimo 75% de todas as crianças em idade escolar, que possuíssem risco de morbidade por geohelmintos, deveriam receber tratamento regularmente, no intuito de eliminar essas parasitoses dos problemas de saúde pública (WHO, 2011). Sabe-se, que apesar dos esforços e estratégias, empregadas por vários países, essa meta mundial não foi atingida, e apenas, um terço de todas as crianças necessitadas recebeu tratamento medicamentoso adequado. Nesta direção, novas metas e estratégias no âmbito global foram traçadas para serem alcançadas até 2020 (WHO, 2011). Diante do cenário atual no âmbito da saúde pública, observa-se, que embora esforços tenham sido empregados, no sentido de tratar essas helmintíases, as metas ainda não foram alcançadas.

A espécie de prevalência de geo-helmintos na América Latina e Caribe vê *T. trichiura* sendo o mais prevalente com uma prevalência global de 19% e aproximadamente 100 milhões de pessoas infectadas. Isso é seguido de perto por *A. lumbricoides* com uma prevalência de 16% infectando mais de 80 milhões pessoas e ancilostomídeos com o menor taxa de prevalência de 10% infectando cerca de 50 milhões de pessoas (PAHO, 2007).

Mais pessoas são infectadas por cada um dos geo-helmintos do que qualquer uma das outras doenças tropicais negligenciadas (NTD) dentro do hemisfério. Conforme medido em Anos de Vida Ajustados por Incapacidade (AVAI), ou o número de anos de vida “saudável” perdidos por causa de doença crônica ou deficiência, a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) estima que parasitas intestinais constituem 15% da carga de doenças nas Américas a partir de NTD. Esses indivíduos constituem os mais pobres dos pobres, e vivem com menos de 2 dólares por dia (OMS, 2015).

A maior parte dessa população está concentrada nas áreas rurais, onde idosos, mulheres, e crianças sofrem desproporcionalmente, habitando favelas em torno de grandes cidades. Populações indígenas e as comunidades afrodescendentes também são especialmente grupo de alto risco. Os parasitas interferem no desenvolvimento cognitivo de crianças pequenas, diminuindo a habilidade de aprender, aumentando a perda de memória e os níveis de Quociente de Inteligência (QI) são mais baixos. Cientistas estimam que crianças perdem uma média 3,75 pontos de QI para cada infecção por parasitas intestinais (KEISER; UTZINGER, 2008).

As estimativas sugerem que a longo prazo infecções por esses parasitas podem limitar potenciais ganhos em até 43%. Para milhões de crianças em toda a América Latina, os parasitas que eles carregam vão esgotando ou minimizando sua força para aprender e crescer, limitando todo o seu potencial (PAHO, 2009).

Esses helmintos causam problemas de saúde entre mulheres grávidas e seus bebês, incluindo graves anemias que podem ser fatais, porque os parasitas roubam nutrientes de gestantes, atrapalham o crescimento de fetos no útero e causa baixo peso em recém-nascidos (PAHO, 2010). As crianças são o grupo-alvo de maior prioridade de tratamento, por causa dos efeitos exaustivos de infecções por geo-helmintos.

Estima-se que 46 milhões de crianças em idade pré-escolar e escolar estão em risco de infecção por vermes parasitas na região por não terem acesso a um saneamento adequado (PAHO, 2010). Isso equivale a 15% das crianças em idade escolar em cidades latino americanas e caribenhas e muito mais da metade de todas as crianças nas áreas rurais do México à Argentina. Apenas de 23% e 33% dessas crianças recebem tratamento (PAHO, 2009).

Para a OMS (2013), o saneamento está relacionado ao controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos danosos sobre seu estado de bem-estar físico, mental ou social. É evidente, a associação do saneamento tomando uma abordagem mais ambiental, quando se destaca o campo do controle dos fatores do meio físico e fazendo uma interligação no que diz respeito à prevenção da saúde. O entendimento das relações entre saneamento, saúde pública e meio ambiente constitui etapa inicial e importante no desenvolvimento de um modelo de planejamento de sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. Em termos de planejamento, a identificação e análise dos efeitos advindos da implementação de determinado sistema, seja ele de água ou de esgotos, devem conferir meios para se estabelecer uma determinada ordem de prioridades e apontar o direcionamento mais adequado das ações, uma vez que cada população a ser beneficiada possui características singulares e nem sempre as ações de saneamento podem ser desenvolvidas da mesma forma.

Nos países endêmicos para geo-helmintos, as medidas de controle podem ser difíceis de implementar devido a problemas de abastecimento de água e saneamento. Milhões de pessoas no mundo não possuem água potável e nem saneamento básico. O

Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF) e a OMS têm monitorado a proporção da população mundial sem água tratada (PULLAN et al., 2014). Estas organizações estimam que aproximadamente 780 milhões de pessoas no mundo vivem sem acesso à água tratada e 2,5 bilhões sem situação sanitária adequada (JEULAND et al., 2013).

Na região do Mediterrâneo Oriental, 87% (564,08 milhões) da população total tem acesso a pelo menos serviços básicos de água potável, 13% (84,4 milhões de pessoas) permanecem sem serviços básicos de água, dos quais 64,6 milhões vivem no Afeganistão, Paquistão, Sudão, Somália e Iêmen e 15 milhões vivem no Iraque, República Islâmica do Irã e Marrocos. As estimativas para água potável gerenciada com segurança foram possíveis para apenas 9 dos 22 países da região (Bahrein, República Islâmica do Irã, Jordânia, Kuwait, Líbano, Marrocos, Omã, Paquistão e Tunísia). Países com áreas endêmicas para STH, que requerem intervenções na região do Mediterrâneo Oriental, incluem Afeganistão, Djibuti, Iraque, Paquistão, Somália, Sudão, Síria e Iêmen. Em 2018, cerca de 64 milhões de crianças necessitaram de tratamento preventivo contra geo-helmintos (WHO – EMRO, 2017).

As estimativas sugerem que uma em cada quatro pessoas em todo o mundo não tem acesso a uma instalação de lavagem das mãos com água e sabão nas instalações e que apenas 26% dos potenciais contatos fecais são seguidos de lavagem das mãos com sabão. Além disso, apenas 45% da população vive em comunidades em que a cobertura com serviços de saneamento básico é superior a 75% (WOLF et al., 2018).

A falta de acesso à água põe em risco o direito fundamental à saúde e à vida. De outra forma, o reconhecimento do direito à água como um direito fundamental, significa dizer que o Estado deva ser responsabilizado pela sua distribuição para toda a população. E implica, também, que o acesso à água não pode estar sujeito a outras estritas regras de mercado, mas à lógica do direito à vida (MAIA, 2017).

1.2 . CLASSIFICAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE HELMINTOS DA CLASSE NEMATODA

Os helmintos, organismos pertencentes à classe Nematoda – filo Nematelminthes (parasitos multicelulares que têm aparência redonda em secções transversais) podem

apresentar três formas morfológicas básicas: ovos (produtos da fertilização de gametas femininos), larvas (vermes jovens) e vermes adultos. Os ovos variam em tamanho e formato. No ambiente adequado, as larvas se desenvolvem no interior dos ovos, emergem (eclodem dos ovos) e continuam sua maturação. Estas larvas são delgadas e longas. As larvas em crescimento completam o processo de maturação, resultando na formação dos vermes adultos. Os sexos são separados. As fêmeas adultas são geralmente maiores do que os machos adultos. Os adultos possuem sistemas digestivo e reprodutivo completos. Características específicas variam de acordo com cada espécie (ZEIBING, 2014).

Embora cada espécie tenha características específicas, as helmintíases são agrupadas juntas para fins de controle, devido à endemicidade geográfica semelhante e grupos de risco que são afetado; tratamento pelos mesmos medicamentos; mesmas ferramentas utilizadas para diagnóstico e pelo mecanismo semelhante de impacto negativo na saúde humana (ligado à intensidade da infecção) (WHO, 2017).

O geo-helminto *S. stercoralis* não se encaixa nas características para a maioria dos helmintos, sendo o único que completa seu ciclo de vida dentro do seu hospedeiro apresentando várias fases evolutivas, que podem ser vistas durante seu ciclo: fêmea partenogênica parasita, larva rabditoide, larva filarióide, macho e fêmea de vida livre (MENEZES, 2013; AVELAR, 2012). Parte do ciclo do *S. stercoralis* ocorre no solo e mantém seu ciclo sem deixar o hospedeiro através de reinfecção interna e externa, onde é capaz de propagar formas adultas de vida livre que se multiplicam sexualmente sendo responsáveis pela perduração dos focos de infecção (ZANOTTO, 2015). A transmissão ocorre pela heteroinfecção, quando as larvas presentes no solo penetram no homem pela pele; autoinfecção interna, onde as larvas eclodem dos ovos no intestino e assumem a forma infectante penetrando na mucosa; e autoinfecção externa, onde as larvas penetram na pele pela região perianal (AVELAR, 2012).

As geo-helmintíases, são, e estão amplamente distribuídas em todas as regiões do mundo, onde populações vivem na precariedade de serviços básicos de saúde e saneamento.

No Brasil, os geo-helmintos são encontrados em toda a extensão do território, ocorrendo principalmente nas zonas rurais e periferias de centros urbanos, que se

destacam pelo saneamento básico precário e pouco conhecimento sobre transmissão e prevenção (Brasil, 2018).

1.3. MECANISMOS DE TRANSMISSÃO E CICLO EVOLUTIVO DE HELMINTOS

A transmissão mais comum de parasitoses intestinais é a fecal-oral, que ocorre mediante à ingestão de alimentos e água contaminados ou através da terra. A água é o veículo de maior importância para a transmissão de protozoários e, quanto aos helmintos, é através da terra contaminada que ocorre a maioria das infecções. Ovos de helmintos, em solo, ficam viáveis por meses e até anos (NEVES, 2016; MELO et al., 2015). A resistência dos ovos se dá pela característica de serem, geralmente, recobertos por uma casca externa albuminosa espessa, uma camada intermediária também espessa e uma membrana vitelina interna, muito pouco permeável. Esse revestimento complexo torna os ovos extremamente resistentes no meio externo. A camada albuminosa, no entanto, pode estar ausente em alguns ovos férteis, conhecidos como decorticados.

A transmissão não ocorre diretamente de pessoa para pessoa ou por meio do contato com fezes frescas, pelo fato de ovos evacuados juntamente com as fezes, necessitarem maturar no solo antes de se tornarem aptos a infectar. Dado que esses ovos não se multiplicam no hospedeiro humano, a reinfeção ocorre apenas em consequência do contato com estágios infectáveis no meio ambiente (OMS, 2017).

Para que ocorra a infecção, é necessário que as condições estejam favoráveis ao parasito (BENEVIDES, 2017; SIMÕES, et.al. 2015). O sistema imune do hospedeiro, a pobreza, a baixa escolaridade, as condições precárias de saneamento e habitação, a alta taxa de migração, a destruição do ecossistema e as alterações no hábito de vida são agravantes que influenciam positivamente nas infecções parasitárias. Algumas espécies de parasitos são encontradas somente em determinada região, sendo necessário que a tríade “parasito, hospedeiro e meio ambiente” esteja favorável para que ocorra a infecção parasitária (SIMÕES, 2015; FREI, 2008).

De acordo com Zeibing (2014), as vias pelas quais cada organismo entra no hospedeiro e migra para o trato intestinal variam entre as espécies. Os ovos ou as larvas, dependendo da espécie, continuam a se desenvolver até a fase adulta. O verme adulto

resultante habita o intestino, onde vive para obter nutrientes e se reproduzir. As fêmeas adultas fertilizadas põem seus ovos no intestino. Esses ovos podem ser eliminados nas fezes, e uma vez fora do corpo, as larvas dos ovos necessitam de solo úmido e quente e de duas a quatro semanas para completar seu desenvolvimento. O ovo desenvolvido está então pronto para infecção de um novo hospedeiro, e o ciclo se repete.

O solo desempenha um papel crucial no ciclo de vida dos geo-helminhos. Os ovos precisam ser incubados no solo em um ambiente quente e úmido para se tornarem infectantes. As espécies de ancilostomídeos precisam de 7 a 14 dias para se tornarem viáveis e infecciosos, os ovos de *A. lumbricoides* precisam de 8 a 37 dias, e ovos de *T. trichiura* precisam de 20 a 100 dias (BROOKER, et.al, 2006). Uma vez que os ovos se tornam infecciosos, ovos *Ascaris* e de *Trichuris* podem permanecer infecciosos por alguns meses e larvas de ancilostomídeos podem permanecer infecciosas por algumas semanas (BROOKER, et.al, 2006). Duas espécies de geo-helminhos, *A. lumbricoides* e *T. trichiura*, são transmitidas pela ingestão de ovos infectantes. Ambas as espécies de ancilostomídeos, *A. duodenale* e *N. americanus*, infectam pessoas através da penetração de larvas na pele, mas *A. duodenale* também é transmitido pela ingestão de larvas infectantes (BETHONY et.al, 2006).

Em geo-helminthíases, os ovos são eliminados nas fezes de uma pessoa infectada e estão presentes no meio ambiente em áreas endêmicas. Ovos de geo-helminhos foram encontrados no solo em residências rurais na Polônia, sul da Tailândia, Filipinas, Tanzânia, Quênia e África do Sul; em famílias urbanas na Etiópia e Jamaica; assentamentos informais no Brasil e na Turquia; cidades urbanas e rurais no Nepal; e escolas primárias no norte do Vietnã e na África do Sul (STEINBAUM, et al., 2016).

De acordo com Collender et al (2015), é mais provável encontrar ovos de *A. lumbricoides* e *T. trichiura* do que ovos de ancilostomídeos no solo. A sobrevivência dos ovos é mais longa em ambientes quentes e úmidos sem luz solar direta.

Ovos de geo-helminhos foram encontrados, inclusive, nos corpos e dentro do intestino de moscas, o que sugere que as moscas podem transferir ovos de geo-helminhos de um local para outro. Instalações sanitárias melhoradas podem reduzir esse risco (DANA et al., 2020; VERCRUYSSSE et al., 2011)

Os fardos de saúde com as infecções por geo-helminhos são atribuídas principalmente ao seu impacto crônico e insidioso na saúde e qualidade de vida porque

a morbidade é consideravelmente alta na intensidade de infecção pesada (JOHNSTON; TEAGUE; GRAHAM, 2015).

Ascaris lumbricoides

A ascaridíase – também conhecida por ascaridíose, ascaríase ou ascarirose – é uma enfermidade provocada por parasitos do gênero *Ascaris* e espécie *A. lumbricoides*, pertencente ao filo Nematoda, a qual acomete o intestino delgado humano, sendo considerada um grande problema de saúde pública (BRASIL, 2018; MAGUIRE, 2015).

As principais características que definem esse helminto são: corpo alongado, cilíndrico, fino e com extremidades afiladas; cobertura de cutícula lisa, brilhante e que contém duas linhas claras distribuídas longitudinalmente; ausência de segmentação e de ventosas; coloração que geralmente admite um branco-marfim ou um leve rosado, quando localizado no lúmen intestinal do hospedeiro; e duas extremidades, uma anterior e outra posterior. Em geral, o patógeno tem um comprimento que varia de 20 a 40 cm. (HINRICHSSEN, 2009; MAGUIRE, 2015; NEVES, 2009).

O hábitat preferencial do *A. lumbricoides* é o lúmen do intestino delgado. Apesar de se concentrarem no jejuno e no íleo, os metazoários também podem ser encontrados, em menor quantidade, no duodeno e no estômago. Entretanto, em infecções intensas, todo o intestino delgado pode estar acometido. Nessas circunstâncias, a ocupação pelo helminto também pode ocorrer em lugares menos comuns, como: vias biliares, ducto pancreático, apêndice cecal, vias do trato urinário, laringe, traqueia e aparelho lacrimal. Desse modo, pode acontecer a eliminação do metazoário pelos olhos, pelo nariz, pela boca e pelo ânus (BRASIL, 2018; GRYSCHER et al., 2015; REY, 2008).

O patógeno se alimenta dos macronutrientes (carboidratos, proteínas e lipídios) já digeridos em sua forma monomérica no lúmen intestinal do hospedeiro; mas, igualmente possuem, caso necessário, as enzimas específicas para a digestão dessas substâncias. Outrossim, eles também se nutrem de vitaminas, principalmente A e C (NEVES, 2009; ARINOLA et al., 2015).

O ciclo evolutivo do *A. lumbricoides* envolve apenas um hospedeiro. A fecundação dos milhares de óvulos produzidos diariamente pela fêmea ocorre por meio da cópula com o verme masculino. Os ovos, ainda não embrionados, são liberados através das fezes para o ambiente, onde se tornam embrionados caso este ofereça

condições favoráveis, como: temperaturas em torno de 27°C, com variações de aproximadamente 3°C para cima ou para baixo; umidade e presença de oxigênio. Os ovos embrionados, após passarem por três estágios larvais, se tornam infectantes, podendo permanecer no solo por até sete anos. Para que isso aconteça, a larva, ainda no interior do ovo, reduz significativamente seu metabolismo e somente completa o seu ciclo quando deglutida (NETO, 2008; CDC, 2018; HINRICHSEN, 2009).

Após a ingestão, os ovos atravessam o tubo gastrintestinal, para eclodir ao chegarem no intestino delgado. O rompimento do ovo ocorre devido às condições ambientais encontradas no local. Sobre isso, pode-se citar o papel das substâncias contidas na bile, da temperatura, do pH e, principalmente, da concentração de dióxido de carbono. Por ser causada por um parasito que vive no intestino delgado e que se alimenta dos nutrientes que chegam a esse local, a ascariíase configura-se em um estado de verdadeira competição entre parasito e hospedeiro. Com efeito, em muitos casos, a suplementação alimentar (com uma dieta rica em vitaminas A e C e refeições de maior conteúdo calórico e proteico) pode ser necessária para o enfermo infectado com o nematoide, especialmente se a carga parasitária for alta e o hospedeiro já estiver desnutrido (ARINOLA et al., 2015; GRYSCHKEK et al., 2015).

Trichuris trichiura

A tricuriíase é uma moléstia parasitária causada pelo geo-helminto *T. trichiura*, pertencente ao filo Nematoda, que infecta e parasita o apêndice, o reto e, principalmente, o ceco e o intestino grosso de humanos (BOGITSH et al., 2019).

O helminto *T. trichiura* é pequeno e arredondado, com cerca de 3 a 5 cm de comprimento. A porção anterior é bastante afilada devido ao seu longo esôfago, assemelhando-se a um chicote, e a posterior é fusiforme, onde estão localizados o intestino e os órgãos sexuais. Nos machos, menores que as fêmeas, a parte posterior é enrolada ventralmente e, de sua cloaca, sai uma espícula recoberta por inúmeros minúsculos espinhos (REY, 2008; BOGITSH et al., 2019). Os órgãos sexuais dos vermes adultos são bem simples compostos por testículos e ductos ejaculatórios nos machos e ovários, oviduto, útero, vagina e vulva nas fêmeas (BOGITSH et al., 2019). As fêmeas, após fecundadas, podem liberar de 3.000 a 20.000 ovos por dia (CDC, 2013; MAGUIRE, 2015), os quais medem entre 45 e 65 µm de comprimento por 20 a 25 µm de largura e são morfologicamente ovais e acastanhados. Apresentam, ainda, três

camadas, uma lipídica externa, uma quitinosa intermediária e outra vitelina interna, além de um opérculo em cada extremidade, ambos preenchidos por material lipídico (CDC, 2013; REY, 2008).

O parasito é tissular, com região anterior inteiramente penetrada na mucosa, alimentando-se de enterócitos lisados devido à ação de enzimas proteolíticas secretadas por suas glândulas esofágicas. Eles também se alimentam de sangue e do líquido intersticial. Em geral, entre dois e dez parasitos habitam o intestino do hospedeiro. Contudo, em raras situações, em casos mais graves, centenas deles podem estar presentes (CDC, 2013).

Os ovos, enquanto presentes no intestino grosso dos hospedeiros, não embrionam e, após eliminados pelas fezes, se desenvolvem lentamente no solo morno e úmido (BOGITSH et al., 2019), tornando-se embrionados e infectantes após cerca de 15 a 30 dias (CDC, 2013; REY, 2008; SANGENIS, 2015; VIANA et al., 2010). A infecção ocorre quando da ingestão de alimentos ou líquidos mal higienizados contendo ovos embrionados, que podem alcançar a porção distal do intestino delgado e, pela ação de secreções digestórias, liberar larvas por um dos opérculos. Essas larvas migram até o ceco, maturam, e se fixam no cólon ascendente. O ciclo da ingestão à liberação dos ovos pelo hospedeiro, dura cerca de 60 a 70 dias (CDC, 2013; REY, 2008; SANGENIS, 2015; VIANA et al., 2010).

As infecções leves são assintomáticas, e a intensidade dos sintomas depende da quantidade de vermes adultos presentes. As infecções maciças podem produzir colite, caracterizada por dor abdominal crônica acompanhada de diarreia com fezes sanguinolentas, náuseas, vômitos e perda de peso (BETHONY et al., 2006). Os sintomas decorrem essencialmente de inflamação da mucosa do cólon. Ocasionalmente, em casos de parasitismo intenso, que levam a uma disenteria, ocorre prolapso retal, situação em que se encontram vermes aderidos à mucosa retal exposta.

Ancylostoma duodenale/Necator americanus

Os agentes etiológicos da ancilostomíase pertencem ao Filo Nematoda, à ordem *Strongylida* e à Família *Ancylostomatidae*. As principais espécies que afetam humanos são *A. duodenale* e *N. americanus* que são adquiridos através da penetração cutânea. Quando adulto, *A. duodenale* é cilíndrico, com cor branco-rosada e um par de dentes ventrais. A fêmea é maior que o macho, medindo entre 10 e 18 mm de comprimento por

600 µm de largura. O macho mede entre 8 e 11 mm de comprimento e 400 µm de largura, com bolsa copuladora desenvolvida. Ambos têm a extremidade curvada. O parasito *N. americanus*, quando adulto, é cilíndrico e tem a extremidade dorsal curvada. Na cápsula bucal, estão presentes dois pares de lâminas cortantes. Essa espécie é mais fina do que a *Ancylostoma duodenale*, medindo cerca de 300 µm de largura; ademais, não apresenta significativa desproporção quanto ao tamanho da fêmea e do macho, comparando-se as larguras. A primeira tem entre 9 e 11 mm de comprimento, e o segundo, de 5 a 9 mm (IOWA STATE UNIVERSITY, 2013).

Acredita-se que *A. duodenale* possa ser transmitido, ainda que mais raramente, por via oral, mediante a ingestão de larvas em água ou alimentos contaminados, incluindo o leite materno ou o colostro, ou pela passagem transplacentária de larvas infectantes, resultando em infecções congênitas, ainda que as evidências a favor dessas vias alternativas de transmissão permaneçam escassas (BOES; HELWIGH, 2000).

Os ovos presentes nas fezes contaminadas e sob condições favoráveis (umidade, calor, sombra) eclodem um a dois dias após serem lançados no ambiente. As larvas rhabditoides crescem nas fezes e/ou no solo e, depois de cinco a dez dias, tornam-se larvas filarioides, que são infectantes, as quais podem sobreviver de três semanas a seis meses em condições ambientais corretas. Ao entrar em contato com o hospedeiro humano, seja pela cútis ou por ingestão, as larvas penetram e são transportadas através dos vasos linfáticos, ganhando a corrente sanguínea, chegando ao coração e depois aos pulmões, onde alcançam os alvéolos pulmonares, ascendem pelos brônquios para a faringe e são engolidas. As larvas, então, alcançam o intestino delgado, onde habitam e amadurecem, tornando-se vermes adultos, os quais vivem no lúmen do intestino delgado (comumente no duodeno, mas podem fixar-se no jejuno e, mais raramente, no íleo), aderidos à parede do órgão. Embora haja o estágio pulmonar no ciclo, a espécie *A. duodenale* é capaz de se desenvolver no intestino sem que ocorra a migração, ao contrário da espécie *N. americanus*, que requer uma fase de migração transpulmonar (CDC, 2013).

A ancilostomíase, em geral, pode afetar o equilíbrio nutricional do indivíduo parasitado, na medida em que provoca diminuição do apetite, interfere na absorção de nutrientes e induz sangramentos intestinais. Desse modo, faz-se necessária a implementação de cuidados que assegurem a correção desses desequilíbrios

desencadeados por essa enteroparasitose (CASTIÑEIRAS, MARTINS, 2003; PINEDA, YANG, 2009).

Desde esta perspectiva, a adequação alimentar é de grande relevância para os pacientes acometidos por *A. duodenale* e *N. americanus*. Por isso, a adoção de uma dieta rica em vitaminas, principalmente A e C, associada a refeições de maior aporte calórico e proteico, é indicada para melhorar as condições de saúde do hospedeiro que vive em competição com o parasito pelos nutrientes. Além disso, nos casos de anemia ferropriva, como já dito anteriormente, é fundamental a suplementação com sais de ferro (ANDRADE et al., 2010; MAGUIRE, 2015).

Strongyloides stercoralis

A espécie *S. stercoralis* é um helminto do filo Nematoda, cuja transmissão se dá pelo contato com o solo. O ciclo de vida do *S. stercoralis* é bastante complexo, abrangendo as existências livre e parasitária. O helminto apresenta diferentes estágios: fêmeas parasitárias, ovos, larvas em diferentes fases e adultos machos e fêmeas de vida livre (TEFÉ-SILVA et al., 2012).

O ciclo biológico do *S. stercoralis* é mais complexo quando comparado ao da maioria dos nematoides. Apresenta alternância entre estilos de vida livre (que ocorre no solo) e parasitário (que ocorre no hospedeiro), e potencial para autoinfecção e multiplicação no interior do hospedeiro (CDC, 2019). As fêmeas ficam aderidas à mucosa do intestino delgado do hospedeiro, onde depositam seus ovos não fecundados, desenvolvidos após partenogênese, uma vez que não existem machos adultos parasitários. Os vermes adultos podem viver por até 5 anos no intestino e desencadear inflamação crônica, com edema e fibrose, e diminuir a superfície absorptiva intestinal (LAMBERTUCCI, TEIXEIRA, 2015). Dos ovos emergem larvas rabditoides (rabditiformes) não infectantes, no lúmen intestinal, que são excretadas pelas fezes. No solo, quando em temperatura e umidade adequados, transformam-se entre 24 e 30 horas, em larvas filariformes (filarioides) infectantes, ou em adultos, machos e fêmeas de vida livre, os quais podem produzir larvas rabditóides, sexuadamente, que podem se transformar diretamente em filarióides infectantes. A infecção ocorre por penetração ativa das larvas, que posteriormente alcançam os capilares sanguíneos, os pulmões, os alvéolos, as vias respiratórias e a faringe, são deglutidas e chegam ao intestino delgado,

cerca de 18 a 28 dias pós penetração cutânea (MAGUIRE, 2015; GRYSCHK, SICILIANO, 2015).

A estrogiloidíase costuma ser assintomática. Quando presentes, os sintomas podem ser, de acordo com o ciclo evolutivo do parasito, cutâneos, pulmonares e intestinais; ou, nas formas mais graves, sistêmicos. Nas infecções agudas, pode ocorrer rash cutâneo eritematoso papular ou hemorrágico, localizado e pruriginoso após a penetração larval. Raramente os sintomas são intensos o suficiente para o paciente procurar atendimento médico (LAMBERTUCCI, TEIXEIRA, 2015).

Em infecções maciças, observa-se hipoalbuminemia em decorrência de perdas proteicas pelo intestino. Na pele, podem-se encontrar urticária, púrpura, petéquias e vasculites ricas em larvas. Se não diagnosticados e tratados adequadamente, os quadros de hiperinfecção são quase sempre fatais (FERREIRA, 2021)

As alterações patológicas e a sintomatologia da estrogiloidíase não estão associadas somente à carga parasitária, mas também a fatores como a diminuição da resistência orgânica, o equilíbrio imunológico do hospedeiro e o estado de nutrição do paciente (MONTES et al., 2009). Os parasitos intestinais são fatores agravantes da desnutrição, seja pela diarreia crônica, seja pela competição pelo alimento ingerido (MORAES et al., 2008) ou por meio de lesão da mucosa (BRAZ et al., 2015). Os pacientes com estrogiloidíase crônica podem ter déficits nutricionais, com maior comprometimento gastrointestinal (PROCOP; NEAFIE, 2018).

Enterobius vermicularis

A espécie causadora da parasitose, o *E. vermicularis*, pertence ao filo Nematoda, à classe *Secernentea*, à ordem *Ascaridida*, à família *Oxyuridae* e ao gênero *Enterobius* (VITORINO et al., 2015; ARCTOS, 2019).

Em geral, os parasitos são meromiários, de coloração branca, filiformes e pequenos, porém com diferenças de tamanho entre macho e fêmea, assim como todas as espécies entre os nematóides (CDC, 2019). A cutícula protege contra ações externas e auxilia a locomoção, apresentando-se brilhante e estriada (REY, 2008).

Os machos adultos medem de 3 mm a 5 mm e têm forte enrolamento ventral no extremo posterior, o que auxilia no momento da cópula. Entretanto, seu aparelho genital é composto por somente um testículo, um canal deferente e um canal ejaculador.

Acredita-se que a duração de vida do verme macho esteja limitada a apenas um coito com a fêmea (REY, 2008; CDC, 2019). As fêmeas têm tamanho superior ao do macho; medem cerca de 1 cm de comprimento, são fusiformes, e apresentam expansões vesiculares em sua cutícula, localizadas lateralmente à boca na extremidade anterior, denominadas “asas cefálicas”.

As fêmeas, quando são fecundadas, reúnem cerca de 11.000 ovos em seus úteros. Quando grávidas, elas se deslocam para o reto do hospedeiro, principalmente no período noturno – devido à temperatura mais baixa, nesse local, durante a noite – lançando seus ovos na região perianal. Sua longevidade está relacionada com sua oviposição, com duração de 35 a 50 dias, quando o ciclo de vida do nematoide se completa. Em algumas situações, as fêmeas morrem ao chegarem ao períneo, porém liberam seus ovos da mesma maneira, e estes dão continuidade a seu desenvolvimento (REY, 2008; MAGUIRE, 2015).

Os ovos apresentam uma superfície viscosa que facilita sua aderência. Eles são compostos por três camadas incolores: a mais externa é de natureza albuminosa; a média, quitinosa; e a mais interna, lipóide e delgada. No interior do ovo, há uma larva formada, que necessita de oxigênio para dar continuidade a seu desenvolvimento até o quinto estágio, sendo a forma infectante ao ser humano (REY, 2008; VITORINO et al., 2015).

Os parasitos aderem à mucosa intestinal, causando um leve processo inflamatório, do tipo catarral, com possíveis pontos hemorrágicos. Geralmente, não há lesão anatômica, uma vez que não há penetração do verme na mucosa (REY, 2008; MAGUIRE, 2015). A infecção pelos enteroparasitos, normalmente, gera uma resposta imunológica complexa e múltipla, apesar de a maioria dos humanos ter um sistema imunológico capaz de combater a infecção. Quando essa ocorre, pode provocar eosinofilia (VASCONCELOS et al., 2011; VIEIRA SILVA et al., 2012).

A infecção por *E. vermicularis* costuma ser assintomática, tendo como sintoma mais comum o prurido na região perianal com periodicidade regular, que pode se tornar muito intenso, principalmente durante a noite devido à migração dos parasitos fêmeas (LEDER; WELLER, 2020). Tal situação pode levar a uma irritação na região anal com proctite e vulvovaginite, pelo deslocamento das larvas para a região genital feminina, o que ocasiona prurido vulvar, desconforto vaginal e granulomas no útero, nos ovários e

nas tubas uterinas. Pode ocorrer corrimento vaginal com características semelhantes a nata, além de os lábios se apresentarem eritematosos e edemaciados (CDC, 2019; KNOPP et al., 2012; WELLER; NUTMAN, 2008).

A região anal pode apresentar presença de muco, devido ao processo inflamatório provocado, podendo apresentar pontos hemorrágicos, inclusive no reto.

Taenia solium

A teníase é uma doença cosmopolita decorrente da infecção por uma das três espécies de cestoides, *T. solium*, *T. saginata* e *T. Asiatica*, da ordem *Cytophyllidae*, família *Taeniidae*, do gênero *Taenia*, que são capazes de afetar os seres, sendo as duas primeiras bem mais comuns – de fato, não há relatos de casos da terceira espécie fora do continente asiático humanos (LIANG et al., 2019; LARANJO-GONZÁLEZ et al., 2017; BRAAE et al., 2018).

O verme adulto é grande, achatado e esbranquiçado, e consiste de três partes: a cabeça (escólex), o pescoço e um corpo segmentado, todas recobertas por um tegumento através do qual o patógeno absorve nutrientes e elimina suas excreções. O escólex é equipado com ganchos e/ou ventosas (dependendo da espécie), estruturas que possibilitam à tênia ligar-se ao intestino do hospedeiro. Cada segmento corporal, denominado proglote, tem um conjunto completo de órgãos reprodutores (as tênias são hermafroditas), o que viabiliza a produção local de ovos. As proglotes que contêm ovos passam a ser denominadas proglotes grávidas ou maduras; estão presentes até 100.000 ovos por proglote na *T. saginata* e cerca de 50.000 por proglote na *T. solium*. As mais distais, quando se separam do resto do corpo do verme, são eliminadas nas fezes junto como os ovos. As distintas espécies do gênero *Taenia* podem ser diferenciadas pelas características morfológicas do escólex e das proglotes. No organismo humano, o verme adulto pode chegar a alcançar vários metros de comprimento: em geral, em torno de 2 a 7 m na teníase *solium* e menor ou igual a 5 m (apesar de poder chegar a 25 m) na forma *saginata* (SCHANTZ et al., 1996).

O ser humano é o único hospedeiro definitivo de *T. saginata*, *T. solium* e *T. asiatica*. Ovos e/ou proglotes grávidas são eliminados nas fezes dos pacientes afetados, contaminando o meio ambiente (solo, pastagens, água), onde os ovos conseguem sobreviver por dias a meses. O gado bovino e os porcos se tornam infectados por suas

respectivas espécies de *Taenia*, ao ingerirem vegetação contaminada com ovos ou proglotes grávidas (DERMAUW et al., 2019).

No intestino de tais animais, após ação do suco gástrico e da bile sobre os ovos, as oncosferas eclodem e invadem a parede intestinal, ganhando acesso à circulação sanguínea, através da qual chegam à musculatura esquelética e cardíaca. Nessa região, a forma larvária tecidual, o cisticerco, segue o seu desenvolvimento, adquire o protoescólex e torna-se infectante para o ser humano cerca de 60 dias depois, quando alcança medidas de cerca de 5×10 mm. No organismo do hospedeiro intermediário, o cisticerco pode sobreviver por vários anos (GOMES et al., 2001; REY, 2008).

Caso um ser humano venha a ingerir cisticercos, ocasionando cisticercose, o ciclo de vida da teníase pode completar-se. Nesse contexto, após a sua ingestão, o cisticerco se fixa à mucosa intestinal pelos ganchos e ventosas do protoescólex (liberado do cisto), permanecendo no local até se desenvolver (cerca de 3 meses). Cada protoescólex pode se tornar a cabeça de um cestóide adulto, que vai se desenvolvendo ao longo de cerca de 2 meses, pela formação de proglotes a partir da parte caudal do escólex (DERMAUW et al., 2019).

Os seres humanos se tornam infectados por meio da ingestão de carne crua ou malcozida com cisticercos. Na maioria das vezes, a teníase é composta por apenas um ou poucos vermes adultos, que podem sobreviver por anos no intestino delgado do hospedeiro (GOMES; RITA-NUNES; FELIPE, 2008).

Como a capacidade patogênica da teníase é pequena, em boa parte dependente dos efeitos locais e nutricionais (espoliação) provocados pelo verme adulto, a condição não causa sintomas muito relevantes. Em verdade, muitos pacientes são assintomáticos (GOMES; RITA-NUNES; FELIPE, 2008).

Ferreira (2021) pondera que o quadro clínico da cisticercose humana depende de características dos cisticercos (se são viáveis, metabolicamente ativos ou inativos), da resposta imune do hospedeiro e da quantidade e da localização dos cisticercos presentes. A neurocisticercose é a apresentação clínica mais comum e relevante da cisticercose humana. Os cisticercos podem localizar-se no córtex cerebral, nas meninges ou nos ventrículos. Com a morte das larvas, ocorre reação inflamatória intensa, que origina os sinais e sintomas de sua presença. A reação do hospedeiro destrói o parasito, deixando, em seu lugar, um nódulo calcificado. Os sintomas dependem essencialmente da

localização dos cisticercos. A manifestação clínica mais comum é a convulsão, mas podem ocorrer outras lesões focais, como déficits motores e distúrbios visuais. Cefaleia e náuseas decorrentes de hipertensão intracraniana são observadas quando os cistos afetam a drenagem liquórica.”

Ainda de acordo com o autor, outra forma clínica potencialmente grave é a cisticercose ocular, com sintomas que variam desde a redução discreta da acuidade visual até a cegueira unilateral. Os cisticercos geralmente alojam-se no humor vítreo, sítio em que os medicamentos antiparasitários não atingem concentrações terapêuticas. Como em outros sítios, a intensa reação inflamatória desencadeada pela morte dos cisticercos provoca extensa lesão tecidual (FERREIRA, 2021).

Hymenolepis nana

Duas espécies de *Hymenolepis* podem infectar o homem, *H. nana* e *H. diminuta*, sendo a segunda de ocorrência extremamente rara e sem maior repercussão clínica (SOLI, 2015). *H. nana* pertence ao filo *Platyhelminthes*, classe *Cestoda*, família *Hymenolepididae*, gênero *Hymenolepis*.

O *H. nana* apresenta comprimento entre 2 e 4 cm por cerca de 1 mm de espessura em sua porção mais larga e pode formar até 200 proglotes. Possui escólex globoso com cerca de 20 a 30 acúleos, formando um único círculo. A presença de acúleo é uma característica que possibilita a distinção entre *H. nana* e *H. diminuta*. Os ovos de *H. nana* apresentam forma arredondada ou oval e medem, aproximadamente, 40 a 50 μm . Os ovos de *H. nana* são altamente infecciosos quando presentes nas fezes e, em geral, não sobrevivem mais de 10 dias no ambiente externo. O embrião é uma oncosfera com três pares de acúleos (SOLI, 2015; REY, 2008).

Os seres humanos podem ingerir esses ovos por meio de alimentos ou água contaminados (BARDA et al., 2014; KIM et al., 2014; REY, 2008). Os ovos ingeridos por um novo hospedeiro liberam as larvas no intestino sob a ação da tripsina e dos sais biliares. As oncosferas dentro dos ovos são liberadas e penetram as vilosidades intestinais, onde evoluem para larvas cisticercoides. Cerca de 5 a 6 dias depois, elas se tornam tênias adultas, que se ligam ao íleo utilizando o escólex. A produção de ovos inicia-se cerca de 20 a 30 dias após a infecção inicial, e estes são eliminados nas fezes quando são liberados das proglotes ou quando estas se desintegram no intestino delgado. O hospedeiro elimina grande quantidade de ovos nas fezes. A transmissão

homem a homem ocorre por autoinfecção interna ou externa (BARDA et al., 2014; KIM et al., 2014; REY, 2008).

A autoinfecção por reinfecção externa ocorre quando o indivíduo coça a região anal e perianal; nesse caso, os ovos que estão sob as unhas ou sobre os dedos poderão ser ingeridos, por ocasião do contato das mãos com a boca. A autoinfecção interna ocorre pela eclosão de ovos de *H. nana* ainda no lúmen do intestino. A transmissão entre humanos é proporcionada principalmente por maus hábitos de higiene. Parece que o ser humano é a única fonte de infecção pelo fato das espécies encontradas no rato não se adaptarem àquele animal. Ovos nas fezes podem ser ingeridos por artrópodes, que têm potencial de atuar como um hospedeiro intermediário. O ser humano pode ser infectado durante a ingestão acidental de insetos infectados (Barda et al., 2014).

Os adultos de *H. nana* infectam o intestino delgado, especialmente o jejuno e o íleo dos indivíduos acometidos. Os embriões conseguem alcançar as vilosidades do intestino delgado. Após 4 a 6 dias, eles se desenvolvem em larva cisticerco, a qual adentra o lúmen e segue em evolução, de modo que o escólex se liga a parede da mucosa (MONTGOMERY et al., 2018), através de ventosas adesivas (MŁOCICKI et al., 2018). No lúmen intestinal são liberados vários ovos (HENCH et al., 2017)

As manifestações clínicas dependem do número de parasitos, da idade e do estado geral do indivíduo acometido. Podem variar desde infecções assintomáticas até quadros mais graves com parasitose maciça. Estes são mais frequentes em crianças, uma vez que elas podem ser menos cuidadosas quanto às normas de higiene. Infecções com grande número de parasitos pode ocorrer, alcançando – eventualmente – mais de mil vermes (BARDA et al., 2014; KIM et al., 2014; REY, 2008).

A principal fonte de energia para *H. nana* são os carboidratos disponíveis no lúmen intestinal do hospedeiro, o que influencia a nutrição, o crescimento, a produção das proglotes e o tamanho dos parasitos (REY, 2008). Como resultado da infecção, os indivíduos afetados apresentam alteração da permeabilidade intestinal e diminuição dos níveis de vitamina B12 e folato no plasma sanguíneo (MOHAMMAD; HEGAZI, 2007), além de inviabilizar a absorção de outros nutrientes, como zinco, ferro e cobre (SHALABY et al., 2017).

1.4. MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS

A Alta intensidade ou a longa duração das infecções levam a uma variedade de sequelas, como um impacto negativo na gravidez e resultado do nascimento, desenvolvimento cognitivo e físico e capacidade de trabalho (HOTEZ et al, 2006). Globalmente, vários programas estão lidando com a prevenção e controle de doenças parasitárias e abordagens, recursos e planejamento para o controle das doenças parasitárias deve ser feito sistematicamente.

Dependendo do grau de parasitismo, o hospedeiro pode apresentar diarreias, anorexia, perda de apetite, má absorção de nutrientes, indisposição (TCHUEM, 2011), além de desnutrição, obstrução intestinal, retardo de crescimento físico e mental, diminuição da capacidade de trabalho (FARIA et al., 2017; DEGAREGE, ERKO, 2014), presença de dor abdominal, constipação, flatulência e sintomas semelhantes à síndrome do intestino irritável (DOGRUMAN et al., 2009; STENSVOLD et al., 2009), anemia (GONZÁLEZ QUIROZ et al., 2020) e até mesmo a distúrbios cutâneos como urticárias (CASERO, SÁNCHEZ, RÁMIREZ, 2015). Manifestações clínicas são características de espécies de parasitos distintos.

1.5. ABORDAGEM TERAPÊUTICA

As infecções por helmintos representam um grande fardo para as populações pobres do mundo em desenvolvimento. No entanto, existem intervenções de saúde pública robustas, de baixo custo e eficazes para aliviar esse fardo. Os enormes benefícios da desparasitação em grande escala foram amplamente demonstrados, com intervenções baseadas no tratamento regular e em larga escala de populações ou subpopulações com alto risco de morbidade com medicamentos de dose única eficazes e seguros (quimioterapia preventiva). A quimioterapia preventiva visa o uso de medicamentos anti-helmínticos disponíveis, isoladamente ou em combinação, como uma ferramenta de saúde pública para prevenir a morbidade por múltiplas infecções por helmintos. Com a expansão do uso regular e em larga escala de medicamentos anti-helmínticos, o monitoramento regular da eficácia dos medicamentos torna-se uma questão crucial, a fim de salvaguardar a eficácia das intervenções (WHO, 2020).

Visando à implantação de estratégias de controle, o Ministério da Saúde lançou em 2012 o Plano Integrado de Ações Estratégicas de Eliminação da Hanseníase, Filariose, Esquistossomose e Oncocercose como Problema de Saúde Pública, Tracoma como Causa de Cegueira e Controle das Geo-helminthíases, no qual, um dos objetivos do

plano foi a redução da carga das geo-helminthiases por meio do tratamento coletivo quimioprofilático preventivo de escolares que vivem em localidades com precárias condições de saneamento básico (BRASIL, 2021).

O Ministério da Saúde disponibiliza na rede de atenção o medicamento Albendazol, na apresentação de comprimidos de 400 mg, administrado em dose única para o tratamento das geo-helminthiases. É um medicamento eficaz, não tóxico, de baixo custo e já foi utilizado em milhões de indivíduos em diversos países (BRASIL, 2021).

A OMS publicou dados mostrando que mais de um bilhão de pessoas foram tratadas em 2019 para pelo menos uma das cinco doenças tropicais negligenciadas (leishmaniose, cisticercose, filariose linfática, malária e helmintíases transmitidas pelo solo) passíveis de prevenção, controle e eliminação por meio de campanhas de tratamento preventivo em larga escala (WHO, 2020).

Em 2018, na África, 95,3 milhões de pessoas - 76,2 milhões de crianças em idade escolar e 19,1 milhões de adultos receberam quimioterapia preventiva para esquistossomose, e 576,4 milhões de crianças que necessitaram de quimioterapia preventiva foram tratadas para geo-helminthiases, sendo 120,1 milhões de crianças em idade pré-escolar e 456,3 milhões de crianças em idade escolar. Em 2018, 152,3 milhões de mulheres em idade reprodutiva foram tratadas com albendazol em programas de eliminação da filariose linfática (FL). Além disso, estima-se que 17 milhões de mulheres grávidas foram desparasitadas nos serviços de saúde materno-infantil. Em relação às metas do roteiro de doenças tropicais negligenciadas, a cobertura de crianças em idade escolar com quimioterapia preventiva foi de 61,2% para esquistossomose e 59,9% para geo-helminthiases; a cobertura de crianças em idade pré-escolar com quimioterapia preventiva para geo-helminthiases foi de 38,7% (OMS, 2019).

De acordo com Who (2019), na Etiópia, cidade de Jimma Town, mais de 40% das crianças (4-6 anos de idade) estavam excretando ovos de qualquer geo-helmintho, destacando que as crianças já são expostas à infecções por geo-helminthos em idade precoce. De acordo com o relatório de cobertura de quimioterapia preventiva da OMS, a Etiópia atingiu 66,9% das crianças em idade pré-escolar em risco de morbidade atribuível à geo-helminthiases. O acompanhamento das crianças também indicou que as mesmas estão continuamente expostas a geo-helminthiases, apesar da administração

periódica de medicamentos anti-helmínticos (21 das 66 crianças receberam 400 mg de albendazol) ou do programa nacional de desparasitação escolar.

Reinfecções foram observadas com frequência durante o período de estudo, ressaltando a necessidade de medidas adicionais de controle (melhoria da água, saneamento e higiene e educação em saúde) para complementar os programas de desparasitação. Isso é particularmente importante, pois pesquisas atuais indicam a presença de diferentes estágios de vida (ovo e larva) de uma variedade de espécies de helmintos (*Taenia* spp e *Hymenolepis* spp) no ambiente das escolas, nas casas e nos comércios. Além disso, para *Trichuris*, também há necessidade de tratamentos mais eficazes, seja por meio de medicamentos mais potentes (oxantel) ou combinações de medicamentos (albendazol e oxantel) (MOSER et al., 2018), pois 9% dos indivíduos estavam excretando ovos em cada uma das cinco amostragens (DANA et al., 2022).

As escolas, como ambientes essenciais para o desenvolvimento e a primeira infância de todas as crianças, bem como para o trabalho dos professores e outros funcionários, desempenham aqui um papel vital. Com número substancial de alunos passando uma parte de seu tempo nas instalações, as escolas são importantes para o desenvolvimento físico e cognitivo dos alunos, bem como para o seu bem-estar. Além disso, as escolas podem ser locais críticos para o controle e disseminação de doenças infecciosas, como doenças gastrointestinais ou infecções respiratórias (MUNN et al., 2020; MCMICHAEL, 2019; PATEL et al., 2012).

A OPAS vem apoiando os países para fortalecer a implementação, monitoramento e avaliação de programas para controlar e eliminar as doenças tropicais negligenciadas por meio de cooperação técnica, desenvolvimento de diretrizes e capacitação, bem como por meio da doação de medicamentos e outras ferramentas médicas, como testes diagnósticos.

QUADRO 1 – Medicamentos recomendados para utilização no tratamento de helmintíases transmitidas pelo solo.

Helminthiase	Tratamento			
	1ª linha	dose	2ª linha	dose
Ascaridiase	Albendazol ^b	400 mg (200 mg em < 2 anos), VO, dose única	Ivermectina ^{b,c}	150-200 mcg/kg, VO, dose única
	Mebendazol	100 mg, VO, 1x/dia por 3 dias	Pamoato de pirantel	11 mg/kg (máximo 1g), VO, 1x/dia por 3 dias
			Nitazoxanida	7,5 mg/kg/dose (máximo 500mg), 2x/dia por 3 dias
Tricuríase	Albendazol ^b	400 mg, VO, 1x/dia por 3-7 dias	Ivermectina ^{b,c}	200 mcg/kg, VO, por 3 dias
	Mebendazol	100 mg, VO, 1x/dia por 3-7 dias		Sinergismo com Albendazol relatado na literatura para essa indicação
			Nitazoxanida	7,5 mg/kg/dose (máximo 500mg), 2x/dia por 3 dias

Helminthiase	Tratamento			
	1ª linha	dose	2ª linha	dose
Ancilostomiase ou Necatoríase	Albendazol ^b	400 mg, VO, dose única (200 mg em < 2 anos)	Pamoato de pirantel	11 mg/kg (máximo 1g), VO, 1x/dia por 3 dias
	Mebendazol	100 mg, VO, 1x/dia por 3 dias	Nitazoxanida	7,5 mg/kg/dose (máximo 500mg), 2x/dia por 3 dias
Estrongiloidíase	Ivermectina ^{b,c}	200 mcg/kg, VO, por 2 dias Na hiperinfecção por <i>Strongyloides</i> , prolongar para 7-14 dias após a depuração do parasita ou repetições podem ser necessárias	Albendazol ^b	400 mg, VO, 2x/dia, 10-14 dias Na hiperinfecção por <i>Strongyloides</i> associar Ivermectina ^{b,c}
			Tiabendazol	25mg/kg, VO, 2x/dia por 3 dias
			Nitazoxanida	7,5 mg/kg/dose (máximo 500mg), 2x/dia por 3 dias
Enterobiase ^d	Albendazol ^b	400 mg, VO, dose única; repetir em 2 semanas	Pamoato de pirantel	11 mg/kg (máximo 1g), VO, 1x/dia por 3 dias
	Mebendazol	100 mg, VO, dose única; repetir em 2 semanas	Nitazoxanida	7,5 mg/kg/dose (máximo 500mg), 2x/dia por 3 dias
Toxocaríase	Albendazol ^b	400 mg, VO, 2x/dia, 5 dias	-	-
		Toxocaríase ocular: 400-800 mg 2x/dia por 28 dias; pode ser necessário associar corticoide	-	-
Cisticercose	Albendazol ^b	15mg/kg/dia ou 400mg 2x/dia, VO, 2x/dia, 2-4 semanas, associado com corticosteroide administrado antes, durante e após o tratamento para diminuir os riscos de convulsão. Excluir cisticercose ocular antes de iniciar a terapia sistêmica	Praziquantel	50mg/kg/dia, VO, 1x/dia, 15 dias

Triquinose	Albendazol ^b	400 mg VO, 2x/dia, 8-14 dias	Mebendazol	200 a 400 mg VO, 3x/dia, 3 dias; depois 400 a 500 mg, VO, 3x/dia, 10 dias
Teníase	Praziquantel	5-10 mg, VO, dose única Após o tratamento, as fezes devem ser coletadas por 3 dias para procurar proglotes de tênia para identificação das espécies. As fezes devem ser reexaminadas para os ovos de <i>Taenia</i> 1 e 3 meses após o tratamento para controle de cura	Niclosamida	50mg/kg, VO, dose única
			Nitazoxanida	7,5 mg/kg/dose (máximo 500mg), 2x/dia por 3 dias
Himenolepiase	Praziquantel	25mg/kg/dia, VO, dose única	Niclosamida	11-34 kg: 1 g, VO, seguido por 500 mg/dia, 6 dias; > 34 kg: 1,5 g, VO, seguido por 1 g/dia, 6 dias.
			Nitazoxanida	7,5 mg/kg/dose (máximo 500mg), 2x/dia por 3 dias
Equinocose (Hidatidose)	Albendazol ^b	10-15 mg/kg/dia (máximo 800 mg) VO, 2x/dia, 1-6 meses. Cirurgia pode ser necessária.	Praziquantel	pode ser útil no pré-operatório ou em caso de derrame do conteúdo do cisto durante a cirurgia

^a Ingerir com alimento; ^b Segurança não estabelecida em < 15kg e na gestação; ^c deve ser tomado com o estômago vazio com água; Reinfecções são comuns, sendo necessário indicar tratamento para todos os indivíduos da mesma residência acima de 6 meses de idade. A infecção dos dedos e de objetos contaminados é fácil e os pacientes devem ser aconselhados a limpar bem sob as unhas evitar se coçarem. Roupas pessoais e de cama devem ser lavadas em água quente ou passadas com ferro quente para matar os ovos; VO = via oral

FONTE: SBP - Sociedade Brasileira de Pediatria – 2020

O monitoramento da segurança começa com o desenvolvimento e teste de medicamentos de alta qualidade que são fabricados de acordo com as especificações do produto que estão em conformidade com as diretrizes rigorosas das autoridades reguladoras ou critérios estabelecidos pela OMS para pré-qualificação. Empresas farmacêuticas doam medicamentos para aproximadamente 12 doenças tropicais negligenciadas. Os ministérios da saúde usam um pacote de aplicativos conjunto da OMS para solicitar medicamentos doados para quimioterapia preventiva contra geohelmintíases, filariose linfática, oncocercose e esquistossomose (WHO, 2018).

1.6. ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS

Desde 2011, o Ministério da Saúde definiu a Hanseníase, a Esquistossomose, as Geo-helmintíases, a Oncocercose e o Tracoma como doenças prioritárias para a intervenção de forma integrada, com fins de obter maior impacto no controle e diminuição da carga dessas doenças. Algumas delas possuem um diagnóstico mais preciso de ocorrência e distribuição, porém, em muitas áreas, ainda persistem de forma silenciosa, sem o diagnóstico e o registro de dados nas bases de informações disponíveis, como linha de base de situação epidemiológica (BRASIL, 2014).

Pesquisas tem sido realizadas quanto a prevalência de helmintos intestinais, particularmente na África e Ásia e alguns países latino-americanos e caribenhos. Constatou-se que a prevalência na maioria dos países da América Latina e Caribe é alto

com 35,4 milhões em idade escolar. Estima-se que as crianças estejam em risco de infecções por geo-helminthíases nessas áreas (SABOYÁ et al., 2013). As taxas de prevalência para alguns países incluem: Colômbia, prevalência de 84% (SALCEDO et al., 2012), 89,6% na Argentina (GAMBOA, GIAMBELLUCA, NARONE, 2014), 93% na Nicarágua (MUNOZ-ANTOLI et al., 2014) e 43,5% na Guiana.

Países da América Latina e Caribe, em 2019, tiveram 57.508,193 de infectados por geo-helminthíases. Brasil teve 9.547,212 de infectados, sendo a grande maioria constituídos por crianças em idade escolar, tendo ainda Venezuela (8.049,594), Paraguai (1.974,836), Colômbia (3.186,736), México (19.900,177), Honduras (2.214,843), Guatemala (4.957,871) (WHO, 2019).

O quadro epidemiológico de países da América Latina é desafiador ao paradigma da transição epidemiológica. Os modelos propostos não se aplicam às diferentes realidades, dada a convivência de padrões, presumivelmente, díspares nos modos de adoecimento. Brasil e México quanto às doenças infecto-parasitárias e as doenças crônico-degenerativas dividem espaço em graus de importância equivalentes sob o ponto de vista epidemiológico. Há também o ressurgimento e/ou recrudescimento de doenças como Dengue e Cólera, e mais recentemente da Febre Amarela, Zika e Chikungunya (LIMA-CARRARA, 2016).

A prevalência de geo-helminthíases no Sudeste Asiático e na região do Pacífico Ocidental foi de 30,3% e 66,3%, respectivamente (GILMOUR, ALENE, CLEMENTS, 2021).

A escassez de chuvas, baixa umidade e as altas temperaturas não favorecem a prevalência de infecções por helmintos em determinadas regiões, principalmente as geo-helminthíases. É importante salientar que as variações na temperatura, umidade e precipitação de chuvas têm sido relatadas como um dos fatores contribuintes para a manutenção e distribuição das parasitoses, principalmente as geo-helminthíases (HARHAY et al, 2010).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, B. T., ZANETTI, A. S., VILELLA, S. H. et al. Fatores socioambientais e prevalência de enteroparasitas em pacientes em hemodiálise no pantanal mato-grossense, Brasil. **Research, Society and Development**, 9, 2020.

ANDRADE, E.C., LEITE, I.C.G., RODRIGUES, V.O. et al. Parasitoses intestinais: uma revisão sobre seus aspectos sociais, epidemiológicos, clínico e terapêuticos. **Revista APS**, 13(2), 2010.

ANTHONJ, C., GITHINJI, S., HÖSER, C., STEIN, A., BLANFORD, J., GROSSI, V. Kenyan schoolbook knowledge for water, sanitation, hygiene, and health education interventions: disconnect, integration or opportunities? **International Journal of Hygiene and Environmental Health**, 235, 2021.

ANTUNES, P.B.; D OLIVEIRA, R.D. **Breves considerações sobre o novo marco regulatório de saneamento básico – Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020.**

Disponível em: [http:// genjuridico.com.br/2020/07/23/ marco – regulatorio-saneamento- basico](http://genjuridico.com.br/2020/07/23/marco-regulatorio-saneamento-basico). Acesso em: 30 jul 2022.

ARINOLA, G.O.; MORENIKEJI, O.A.; AKINWANDE, K.S., et al. Serum micronutrients in helminth-infected pregnant women and children: suggestions for differential supplementation during anti-helminthic treatment. **Ann Glob Health**, 81(5):705-10, 2015.

BARCELLOS, C.; QUITERIO, L.A D. Vigilância ambiental em saúde e sua implantação no sistema único de saúde. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 40, n. 1, p. 170-177, 2006.

BARDA, B.; CAJAL, P.; VILLAGRAN, E. et al. Mini-Flotac, Kato-Katz and McMaster: three methods, one goal; highlights from north Argentina. **Parasit Vectors**, 7:271, 2014.

BARTELT, L.A.; PLATTS-MILLS, J.A. Giardíia: a pathogen or commensal for children in high-prevalence settings? **Curr Opin Infect Dis.**, 29:502-7, 2016.

BETHONY, J.; BROOKER, S.; ALBONICO, M. et al. Soil-transmitted helminth infections: ascariasis, trichuriasis and hookworm. **Lancet**. 367:1521-32, 2006.

BOES, J.; HELWIGH, A.B. Animal models of intestinal nematode infections of humans. **Parasitology**, 121 Suppl:S97-111. 2000.

BOGITSH, B.J.; CARTER, C.E.; OELTMAN, N. **Human Parasitology**. 5. ed., p. 277-311, 2019.

BOWMAN, D. **Parasitologia Veterinária de Georgis**. 8 ed, 480 p, Elsevier Brasil, 2004.

BRAAE, U.C.; THOMAS, L.F.; ROBERTSO, N. L.J. et al. Epidemiology of Taenia saginata taeniosis/cysticercosis: a systematic review of the distribution in the Americas. **Parasit Vectors**, 11(1):518, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Equipes de saúde indígena recebem capacitação sobre vigilância epidemiológica e controle de doenças**. 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/boletins-epidemiologicos>. Acesso em 20/08/2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Guia Prático para o Controle das Geo-helminthiases**. Brasília/DF: Ministério da Saúde, 33 p, 2018.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS: diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2019**. Brasília: SNSA/MCIDADES, 2019. Disponível em <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-esgotos/diagnostico-dos-servicos-de-agua-e-esgoto-2019>. Acesso em 26/06/2021.

BRAZ, S.; ANDRADE, C.A.F.; MOTA et al. Recomendações da Sociedade Brasileira de Reumatologia sobre diagnóstico e tratamento das parasitoses intestinais em pacientes com doenças reumáticas autoimunes. **Rev Bras Reumatol**, 55(4):368-80, 2015.

BROOKER, S.; CLEMENTS, A. C. A.; BUNDY, D. A. P. Global epidemiology, ecology, and control of soil-transmitted helminth infections. **Advances in Parasitology**, 62, 221-261, 2006.

BROOKER, S.; HOTEZ, P. J.; BUNDY, D. A. Hookworm-related anaemia among pregnant women: a systematic review. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, 2(9), e291, 2008.

BUNDY, D. A. P.; COOPER, E. S. Trichuris and trichuriasis in humans. **Advances in parasitology**, 28, 107-173, 1989.

CASERO, R; MONGI, F.; SANCHEZ, A.; RAMÍREZ. J.D. Blastocystis and urticaria: Examination of subtypes and morphotypes in an unusual clinical manifestation. **Acta Trop** 126:12–16, 2015.

CASTIÑEIRAS, T.M.P.P.; MARTINS, F.S.V. **Infecções por helmintos e enteroprotzoários**. CIVES Centro de Informação em Saúde para Viajantes. 2003. Disponível em: <http://www.cives.ufrj.br/informes/helminhos/hel-0ya.pdf>. Acesso em: 02 Ago 2021.

CDC. Centers for Disease Control and Prevention. **Parasites: ascariasis**. 2018. Disponível em: <http://www.cdc.gov/parasites/ascariasis>. Acesso em 23 Abr 2021.

CDC. Centers for Disease Control and Prevention. **Trichuriasis**. 2013. Disponível em: <https://www.cdc.gov/parasites/whipworm/index.html>. Acesso em 25 Mai 2021

- DANA, D.; VLAMINCK, J.; MEKONNEN, Z.; AYANA, M.; VOGT, F.; VERDONCK, K., et al. Diagnostic sensitivity of direct wet mount microscopy for soil-transmitted helminth infections in Jimma Town, Ethiopia. **The Journal of Infection in Developing Countries**, 14(06.1):66S–71S. <https://doi.org/10.3855/jidc.11733> PMID: 32614799, 2020.
- DEGAREGE, A.; ERKO, B. Prevalence of intestinal parasitic infections among children under five years of age with emphasis on *Schistosoma mansoni* in Wonji Shoa sugar estate, Ethiopia. **PLoS One**. 9(10): e109793, 2014.
- DERMAUW, V.; VAN DEN BROUCKE, S.; VAN BOCKSTAL, L. et al. Cysticercosis and taeniasis cases diagnosed at two referral medical institutions, Belgium, 1990 to 2015. **Euro Surveill**, 24(35). doi: 10.2807/1560-7917, 2019.
- DOGRUMAN, A.L. F.; KUSTIMUR, S.; YOSHIKAWA, H., et al. Blastocystis subtypes in irritable bowel syndrome and inflammatory bowel disease in Ankara, Turkey. **Mem Inst Oswaldo Cruz**, 104:724–727. PMID: 1982083, 2009.
- FARIA, C.P.; ZANINI, G.M.; DIAS, G.S.; DA SILVA, et al. Geospatial distribution of intestinal parasitic infections in Rio de Janeiro (Brazil) and its association with social determinants. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, 11(3):e0005445, 2017.
- FERREIRA, M U; FORONDA, A S; SILBER, A M. et al. **Parasitologia Contemporânea**. [S.l: s.n.], 2021.
- GADELHA, H. S.; MARQUES, A. T.; BEZERRA NETO, F. das C. et al. The new regulatory framework for basic sanitation and the right to access to water. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 11, p. e569101118843, DOI: 10.33448/rsd-v10i11.18843, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/18843>. Acesso em: 13 Fev 2022.
- GAMBOA, M.I.; GIAMBELLUCA, L.A.; NAVONE, G.T. Spatial distribution of intestinal parasites in the City of La Plata, Argentina. **Medicina**, 74:363-370, 2014.
- GILMOUR, B.; ALENE, K.A.; CLEMENTS, A.C.A. The prevalence of soil transmitted helminth infections in minority indigenous populations of South-East Asia and the Western Pacific Region: A systematic review and meta-analysis. **PLoS Negl Trop Dis** 15(11): e0009890. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0009890>, 2021.

GOMES, A.P.; RITA-NUNES, E.; FELIPPE, K.C. Teníase e cisticercose: breve revisão dos aspectos gerais. **Pediatria Moderna** 44:151-6, 2008.

GONCALVES, A.Q.; JUNQUEIRA, A.C.; ABELLANA, R., et al. Prevalence of intestinal parasites and risk factors for specific and multiple helminth infections in a remote city of the Brazilian Amazon. **Rev Soc Bras Med Trop**. 49(1):119–24. Epub 2016/05/11. <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0128-2015> PMID: 27163576, 2016.

GONZÁLEZ QUIROZ, D.J.; AGUDELO LOPEZ, S.D.P.; ARANGO, C, et al. Prevalence of soil transmitted helminths in school-aged children, Colombia, 2012-2013. **PLoS Negl Trop Dis** 14(7): e0007613. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0007613>, 2020.

GRYSCHKEK, B.C.R.; CHIEFFI, P.P.; LESCANO, Z.A.S. Ascaridíase. In: Veronesi, R., Focaccia, R. **Tratado de infectologia**. 2. ed. São Paulo: Atheneu; 2015.

GYORKOS, T. W.; GILBERT, N. L. Blood drain: soil-transmitted helminths and anemia in pregnant women. **PLoS neglected tropical diseases**, 8(7), e2912, 2014.

HENCH, J.; CATHOMAS, G.; DETTMER, M.S. Hymenolepis nana: A case report of a perfect IBD camouflage warrior. **Medicine**, 96(50), 2017.

HINRICHSEN, S.L. **DIP: Doenças infecciosas e parasitárias**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009.

JEULAND, M. A. et al. The Long-Term Dynamics of Mortality Benefits from Improved Water and Sanitation in Less Developed Sanitation in Less Developed Countries. **PLoS ONE**, New Orleans, v. 8, n. 10, 2013.

JOHNSTON, E.A.; TEAGUE, J.; GRAHAM, J.P. Challenges, and opportunities associated with neglected tropical disease and water, sanitation, and hygiene intersectoral integration programs. **BMC Public Health**. 2015.

JOSEPH, S.A.; MUPFASONI, D.; MONTRESOR, A. Evaluation of the large-scale administration of drugs for the control of soil-transmitted helminthiasis. Part 1: Review of the evidence of morbidity. **PLoS Negl Trop Dis**. 2017

JOURDAN, P.M.; LAMBERTON, P.H.L.; FENWICK, A. et al. Soil-transmitted helminth infections. **Lancet**. 391:252-65, 2018.

KEISER, J.; UTZINGER, J. Efficacy of current drugs against soil-transmitted helminth infections: systematic review and meta-analysis. **JAMA**, 299(16), 1937-1948, 2008.

KIM, B.J.; SONG, K.S.; KONG, H.H. et al. Heavy *Hymenolepis nana* infection possibly through organic foods: report of a case. **Korean J Parasitol**, 52:85, 2014.

KNOPP, S.; STEINMANN, P.; KEISER, J.; UTZINGER, J. et al. Nematode infections: soil-transmitted helminths and *Trichinella*. **Infect Dis Clin N Am** 26(2):341-58, 2012.

LAMBERTUCCI, J. R.; GERSPACHER-LARA, R.; PINTO-SILVA, R. A.; BARBOSA, M. M., et al. O projeto Queixadinha: a morbidade e o controle da esquistossomose em área endêmica no nordeste de Minas Gerais, Brasil. **Revista Da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, 29(2), 127–135. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0037-86821996000200005>, 1996.

LAMBERTUCCI, J.R.; TEIXEIRA.I.V.S. Estrongiloidíase; In: Tavares, W., Marinho, L.A.C. **Rotinas de diagnóstico e tratamento das doenças infecciosas e parasitárias**. 4. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2015.

LARANJO-GONZÁLEZ, M. *et al.* Epidemiology of taeniosis/cysticercosis in Europe, a systematic review: Western Europe. **Parasit Vectors**; 21;10(1):349, 2017.

LEDER, K.; WELLER, P.F. **Enterobiasis (pinworm) and trichuriasis (whipworm)**. Up to date. Disponível em <https://www.uptodate.com/contents/enterobiasis-pinworm-and-trichuriasis-whipworm#H8218275>. Acesso em 23 jan. 2022.

LIANG, P.; MAO, L.; ZHANG, S. et al. Identification and molecular characterization of exosome-like vesicles derived from the *Taenia asiatica* adult worm. **Acta Trop pii**: S0001-706X (18)30828-3, 2019.

LIMA-CAMARA, T. Arboviroses emergentes e novos desafios para a saúde pública no Brasil. **Revista de Saúde Pública** 50:36, 2016.

MAGUIRE, J.H. Intestinal nematodes (roundworms). In: Mandell D; Bennett's. **Principles and practice of infectious diseases**. 8. ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2015.

MAIA, B. L. I. O acesso à água potável como direito fundamental no Direito brasileiro. **Revista do CEPEJ**, vol. 20, Salvador, 2017.

MAIA, C. V. A.; HASSUM, I. C.; VALLADARES, G. S. Fatores Socio sanitários e Parasitoses Intestinais em Limoeiro do Norte, CE. *Hygeia*, 10(19), 50-64, 2014.

MALHEIROS, A. F.; DELGADO, P. M.; LEMOS, L. S.; SHAW, J. J. Infection by hookworms in indigenous of a remote region from the legal Amazon, Brazil. *Neotropical Helminthology*, 8(2), 403-410, 2014.

MCMICHAEL, C., Water, sanitation, and hygiene (WASH) in schools in low-income countries: a review of evidence of impact. *Int. J. Environ. Res. Publ. Health* 16 (3), 359. <https://doi.org/10.3390/ijerph16030359>, 2019.

MELO, A. K. M.; DA SILVA, T. A.; DE OLIVEIRA COSTA, V.; DALLA LIBERA, L, et al. Análise parasitológica de *Lactuca sativa* em feiras livres de Nova Glória, Goiás, Brasil. *Brazilian Journal of Development*, 7(5), 44431-44447, 2021.

MLOCICKI, D.; SULIMA, A.; BIEN, J. et al. Immunoproteomics and surfaceomics of the adult tapeworm *Hymenolepis diminuta*. *Frontiers in Immunology* 9;2487, 2018.

MOHAMMAD, M.A.; HEGAZI, M.A. Intestinal permeability in *Hymenolepis nana* as reflected by non invasive lactulose/mannitol dual permeability test and its impact on nutritional parameters of patients. *J Egyp Soc Parasitol* 37(3);877-91. 2007.

MONTES, M.; SANCHEZ, C.; VERDONCK, K. et al. Regulatory T cell expansion in HTLV-1 and strongyloidiasis co-infection is associated with reduced IL-5 responses to *Strongyloides stercoralis* antigen. *PLoS Negl Trop Dis* 9(6):e456, 2009.

MONTGOMERY, S.P.; RICHARDS, J. R. F. O. *Diphyllobothrium*, *Dipylidium*, and *Hymenolepis* Species. In: Long SS, Prober CG, Fischer M. **Principles and Practice of Pediatric Infectious Diseases**. Elsevier, 2018.

MORAES, R.G.; GOULART, E.G.; LEITE, L.C. M. **Parasitologia e Micologia Humana**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008

MOSER, W.; SAYASONE, S.; XAYAVONG, S.; BOUNHEUANG, B., et al. Efficacy and tolerability of triple drug therapy with albendazole, pyrantel pamoate, and oxantel pamoate compared with albendazole plus oxantel pamoate, pyrantel pamoate plus oxantel pamoate, and mebendazole plus pyrantel pamoate and oxantel pamoate against hookworm infections in school-aged children in Laos: a randomised, single-blind trial. *The Lancet Infectious Diseases* 18(7):729–37, 2018.

- MUNN, Z.; TUFANARU, C.; LOCKWOOD, C.; STERN, C., et al. Rinse-free hand wash for reducing absenteeism among preschool and school children. **Cochrane Database Syst. Rev.** 4 (4), CD012566. doi.org/10.1002/14651858.CD012566.pub2, 2020.
- MUNOZ-ANTOLI, C.; PAVON, A.; MARCILLA, A.; TOLEDO, R., et al. Prevalence, and risk factors related to intestinal parasites among children in department of Rio San Juan, Nicaragua. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene** 108:774-782, 2014.
- NERES-NORBERG, A.; GUERRA-SANCHES, F.; MOREIRA-NORBERG, P. R. B. et al. Enteroparasitismo em indígenas Terena em el Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista de Salud Publica**, 16, 859-870, 2014.
- NETO, V.A. **Parasitologia: Uma abordagem clínica**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
- NEVES, D.P. **Parasitologia dinâmica**. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2009.
- OMS. Organização Mundial da Saúde. **Global strategy for women's, children's, and adolescent's health (2016 – 2030)**. Genebra. 2015. Disponível em <http://apps.who.int/gho/data/node.gswcah>. Acesso em 15 Jan 2022.
- ONYANGO-OUMA, W.; AAGAARD-HANSEN, J.; JENSEN, B.B. The potential of schoolchildren as health change agents in rural Western Kenya. **Soc. Sci. Med.** 61 (8), 1711–1722, 2005.
- PAHO. Pan American Health Organization. Inter-American Development Bank. Sabin Vaccine Institute. **A Call to Action: Addressing Soil-transmitted Helminths in Latin America & the Caribbean**. 2011 Disponível em <https://www.paho.org/en/documents/call-action-addressing-soil-transmitted-helminths-latin-america-caribbean-2011>. Acesso em 20 out 2021.
- PAHO. Pan American Health Organization. **Control and elimination of five neglected diseases in Latin America and the Caribbean, 2010 – 2015**. Analysis of Progress, Priorities and Lines of Action for Lymphatic filariasis, Schistosomiasis, Onchocerciasis, Trachoma and Soil-transmitted helminthiases, Washington, D.C., PAHO, 2010. Disponível em: <https://www.who.int/data/gho/data/themes/neglected-tropical-diseases>. Acesso em 25 out 2021.

PAHO. Pan American Health Organization. **Control of soil transmitted helminth infections in the English and French speaking Caribbean: Towards World Health Assembly Resolution**. 2007. Disponível em

<http://new.paho.org/hq/dmdocuments/2010>. Acesso em: 14 Out 2020

PAHO. Pan American Health Organization. **Epidemiological Profiles of Neglected Diseases and Other Infections Related to Poverty in Latin America and the Caribbean, Washington, D.C.**, 2009. Disponível em:

<http://new.paho.org/hq/dmdocuments/2010>. Acesso em: 12 Out 2020

PAHO. Pan American Health Organization. **Consultation Meeting on a Trust Fund for the Prevention, Control and Elimination of Neglected and Other Infectious Diseases in Latin America and the Caribbean**. 2009. Disponível em

[http://new.paho.org/hq/dm documents/2010](http://new.paho.org/hq/dm%20documents/2010). Acesso em 20 Out 2021.

PATEL, M.K.; HARRIS, J.R.; JULIAO, P.; NYGREN, B., et al. Impact of a hygiene curriculum and the installation of simple handwashing and drinking water stations in rural Kenyan primary schools on student health and hygiene practices. **Am. J. Trop. Med. Hyg.** 87 (4), 594–601, 2012.

PEREIRA, L.L.; LOPES, R.M.; SANTOS, D., et al. Sanitation and public health from the perspective of the local population: case study of the municipality of Altamira-Pa, after the implementation of the Belo Monte Hydroelectric Plant. **Brasilian Journal of Development**. ISSN 2525-8761 vol 6 n2 2020. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n2-318>, 2020.

PINEDA, N.; YANG, E. **Hookworm: Ancylostoma duodenale and Necator americanus**. *Humbio 153 parasites and pestilence*, 2009. Disponível em:

https://web.stanford.edu/group/parasites/ParaSites2009/PinedaANDYang_Hookworm/PinedaANDYang_Hookworm.htm. Acesso em: 08 Set 2019.

PROCOP, G.W.; NEAFIE, R.C. Human parasitic pulmonary infections. In: Zander DS, Farver CF. **Pulmonary pathology**. A volume in the series: Foundations in diagnostic pathology foundations in diagnostic pathology, 2 ed, p. 289-314, 2018.

PULLAN, R. L. et al. Geographical Inequalities in Use of Improved Drinking Water Supply and Sanitation across Sub-Saharan Africa: Mapping and Spatial Analysis of Cross-sectional Survey Data. **PLoS Med**, **New Orleans**, v. 11, n. 4, 2014.

REY, L. **Bases da Parasitologia Médica**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2008.

REZENDE, S. C.; HELLER, L. **O Saneamento no Brasil: políticas e interfaces**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 310 p. 2002.

RIBEIRO, W.A.; CUKIERT, T. A. **ANA propõe agenda que irá determinar regulação no saneamento**. 2020. Disponível em:

<http://www.migalhas.com.br/depeso/336100/ana-propoe-agenda>. Acesso em: 26 Mai 2022.

SABOYÁ, M.I.; CATALÁ, L.; NICHOLLS, R.S.; AULT, S.K. Update on the mapping of prevalence and intensity of infection for soil-transmitted helminth infections in Latin America and the Caribbean: A call for action. **PLOS Neglected Tropical Diseases** 7(9): e2419, 2013.

SALCEDO-CIFUENTES, M.; FLOREZ, O., BERMÚDEZ, A., et al. Intestinal parasitism prevalence amongst children from six indigenous communities residing in Cali, Colombia. **Revista de Salud Pública**, 14(1):156-168, 2012.

SANGENIS, L.H.C. Ascaridíase. In: Tavares, W., Marinho, L.A.C. **Rotinas de diagnóstico e tratamento das doenças infecciosas e parasitárias**. 4. ed. São Paulo: Atheneu, 2015.

SCHANTZ, P.M. Tapeworms (cestodiasis). **Gastroenterol Clin North Am**. 25(3):637-53, 1996.

SHALABY, N.M.; SHALABY, N.M.; SAYED, A.O. Impact of parasitic infections on nutritional status and micronutrients in Saudi children. **Curr Pediatr Res**, 21(1);1-7, 2017.

SILVA, J. S. H.; SILVA, D. J.; SHAW, J. J.; MALHEIROS, A. F. Prevalência de enteroparasitos em moradores da cidade de Cáceres/MT. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, 9, 154-164, 2018.

SILVA, R. S. B.; MALHEIROS, A. F.; SANTOS, D. P.; SHAW, J. J. et al. Estudo de parasitoses intestinais em moradores de Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, 10, 109- 128, 2019.

SNIS. Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento. 2019. Ministério do Desenvolvimento. **Legislação**. Disponível em <http://www.snis.gov.br/legislacao>. Acesso em 13 Fev 2022

SOARES MAGALHÃES, R.J.; FANÇONY, C.; GAMBOA, D. et al. Extending helminth control beyond STH and schistosomiasis: The case of human *Hymenolepsis*. **PLoS Negl Trop Dis**. 7: e2321, 2013.

SOLI, A.S.V. Himenolepíase. In: Tavares W, Marinho LAC. **Rotinas de diagnóstico e tratamento das doenças infecciosas e parasitárias**. 4. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2015.

STENSVOLD, C.; ALFELLANI, M.; NORSKOV-LAURITSEN, S.; PRIP, K., et al. Subtype distribution of *Blastocystis* isolates from synanthropic and zoo animals and identification of a new subtype. **Int J Parasitol** 39:473–479. doi: 10.1016/j.ijpara.2008.07.006 PMID: 18755193, 2009.

SULEMAN, S.; ZELEKE, G.; DETI, H.; MEKONNEN, Z., et al. Quality of medicines commonly used in the treatment of soil transmitted helminths and *Giardia* in Ethiopia: a nationwide survey. **PLoS Negl Trop Dis**. 8(12): e3345. doi: 10.1371/journal.pntd.0003345, 2014.

TCHUEM TCHUENTE, L.A. Control of soil-transmitted helminths in sub-Saharan Africa: Diagnosis, drug efficacy concerns and challenges. **Acta Trop**. 120 Suppl 1: S4–S11. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2010.07.001> PMID: 20654570, 2011.

TEFÉ-SILVA C.; MACHADO, E.R.; FACCIOLI, L.H. et al. Hyperinfection syndrome in strongyloidiasis. In: Rodriguez AJ. **Current topics in tropical medicine**. Rijeka: InTech, p. 377-96, 2012.

VASCONCELOS, I.A.B.; OLIVEIRA, J.W.; CABRA, L R.F. et al. Prevalência de parasitoses intestinais entre crianças de 4-12 anos no Crato, Estado do Ceará: um problema recorrente de saúde pública. **Health Sci** 22(1):35-41, 2011.

VERCRUYSSSE, J.; BEHNKE, J.M.; ALBONICO, M.; AME, S.M.; ANGEBAULT, C., BETHONY, J.M., et al. Assessment of the anthelmintic efficacy of albendazole in school children in seven countries where soil-transmitted helminths are endemic. **PLoS Neglected Tropical Diseases** 5(3): e948. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0000948> PMID: 21468309, 2011.

VIANA, L.E.O; PINTO, R.C.T.; GOMES, A.P. et al. **Pediatrics Moderna**, 46: 19-24, 2010.

VIEIRA SILVA, C.C.; RIBEIRO, R.N.F.; FORNARI, J.V. et al. Epidemiological analysis of eosinophilia and elevation of immunoglobulin E as a predictable and relative risk of enteroparasitosis. **Rev Cubana Med Trop** 64(1):22-6, 2012.

VINHA, C. Fundamentos e Importância das Campanhas Contra Geo-helminthos no Brasil. **Revista Brasileira de Malariologia e Doenças Tropicais**, 17, 379–406, 1965.

VITORINO, R.R.; GOMES, A.P.; FREITAS, R.B. et al. Enterobíase: aspectos atuais. **Pediat Mod** 51(1):25-9, 2015.

WANI, I.; RATHER, M.; NAIKOO, G. et al. Intestinal ascariasis in children. **World J Surg.** 34:963-8, 2010.

WELLER, P.F.; NUTMAN, T.B. Nematódeos intestinais. In: Fauci, A.S., Braunwald, E., Kasper, D.L. et al. **Medicina Interna**. 17. ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2008.

WHO. World Health Organization. **Regional Office for the Eastern Mediterranean**. 2017. Disponível em <https://www.who.int/health-topics/water-sanitation-and-hygiene-wash>. Acesso em 12 Fev 2022.

WHO. World Health Organization. **Preventive chemotherapy in human helminthiasis. Coordinated use of antihelminthic drugs in control interventions: a manual for health professionals and programme managers**. Geneva, 2006.

Disponível em <https://www.who.int/publications/i/item/9241547103>. Acesso em 22 Abr 2021.

WHO. World Health Organization. **Comprehensive implementation plan on maternal, infant, and young child nutrition**. Geneva: World Health Organization; 2012. Disponível em <https://www.who.int/news/item/24-11-2014-indicators-for-the-global-monitoring-framework-on-maternal-infant-and-young-child-nutrition>. Acesso em 24 Abr 2021.

WHO. World Health Organization. **Eliminating soil-transmitted helminthiasis**. Geneva: WHO; 2012. Disponível em <https://www.who.int/publications/i/item/who-wer8327-28>. Acesso em 15 Mai 2021.

WHO. World Health Organization. **Global strategy for women's, children's, and adolescents' health (2016–2030)**. Geneva; World Health Organization; 2015.

Disponível em <https://www.who.int/news/item/04-12-2015-who-checklist-targets-major-causes-of-maternal-and-newborn-deaths-in-health-facilities>. Acesso em 15 Mai 2021.

WHO. World Health Organization. **Number of children requiring preventive chemotherapy for soil transmitted helminth in 2019**. Disponível em:

https://apps.who.int/neglected_diseases/ntddata/sth/sth.html. Acesso em: 15 Mar 2021.

WHO. World Health Organization. Resolution WHA66.12. **Neglected tropical diseases**. In: Sixty-sixth World Health Assembly, Geneva, 20–27 May 2013.

Resolutions and decisions, annexes. Geneva: World Health Organization. 2013.

Disponível em <https://www.who.int/publications/i/item/WHA66.12>. Acesso em 10 Mai 2021.

WHO. World Health Organization. **Schistosomiasis and soil-transmitted helminthiasis: number of people treated in 2018**. Disponível em:

<https://www.who.int/publications/i/item/who-wer9450>. Acesso em: 15 Out 2021

WHO. World Health Organization. **Soil-transmitted helminth infections**. 2021.

Disponível em: <https://www.who.int/newroom/fact-sheets/detail/soil-transmitted-helminth-infections>. Acesso em: 30 Jul 2021.

WHO. World Health Organization. **Working to overcome the global impact of neglected tropical diseases - First WHO report on neglected tropical diseases**.

Geneva: WHO; 2010. Disponível em <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-HTM-NTD-2010.2>. Acesso em 30 Jul 2021

WOLF, J.R.; JOHNSTON, M.C.; FREEMAN, P.K.; RAM, T., et al. Handwashing with soap after potential faecal contact: global, regional, and country estimates for handwashing with soap after potential faecal contact. **Int. J. Epidemiol.** 1;48(4):1204-1218, 2018.

CAPÍTULO II

HELMINTÍASES TRANSMITIDAS PELO SOLO E CONDIÇÕES SANITÁRIAS EM BAIROS DE ANÁPOLIS - GO

INTRODUÇÃO

Ao longo da história humana a preocupação com o saneamento básico esteve quase sempre relacionada às doenças transmissíveis. Compreender a relação entre o saneamento básico e a saúde pública é necessário a fim de combater as doenças relacionadas ao saneamento básico inadequado. Ainda, é fundamental pontuar que as melhorias sanitárias introduzidas no Brasil, durante a República Velha, contribuíram para a redução e eliminação de várias doenças endêmicas e epidêmicas. Entretanto, as doenças infecto-parasitárias relacionadas às condições precárias de vida continuam sendo relevantes no quadro de morbimortalidade da população brasileira, apesar de serem, em sua maioria, evitáveis ou mesmo erradicáveis (BRASIL, 2010).

Atualmente, ainda persistem grandes deficiências no atendimento aos serviços de saneamento, principalmente no que diz respeito à coleta e tratamento de esgotos e à disposição de água tratada. Os índices de atendimento são mais precários em áreas periféricas e na zona rural, onde residem as populações mais carentes e em vulnerabilidade social. Uma das consequências mais visíveis do inadequado atendimento por coleta e tratamento de esgotos é a poluição dos mananciais urbanos, que resulta em prejuízos a outros usos, como o abastecimento de água, além dos evidentes impactos prejudiciais sobre a saúde da população (MURTHA; CASTRO; HELLER, 2015).

No Brasil, o projeto de lei 5.296/2005, que institui a Política Nacional Brasileira de Saneamento Básico, considera a salubridade ambiental como um estado de higidez em que vive a população urbana, a partir da capacidade de prevenir ou inibir a ocorrência de doenças e agravos à saúde veiculada pelo meio ambiente. (BRASIL, 2010).

Menores índices de cobertura por serviços de saneamento são responsáveis pela exposição de famílias a situações de risco à saúde. Os serviços de saneamento estão relacionados às condições de abastecimento e armazenamento da água, destino do lixo e de resíduos domésticos de fezes e urina. Tratamento insuficiente da água e contaminação de alimentos e do solo pode ser responsável pelo aparecimento e por doenças no homem. (MAIA et al., 2014)

A deficiência nos serviços de saneamento básico do local de residência está relacionada ao aumento da susceptibilidade dos indivíduos a doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI) (FUNASA, 2010). Entre as principais doenças associadas às condições de saneamento ambiental estão as diarreias e a dengue, responsáveis por mais de 93% das internações por DRSAI entre 2001 e 2009 no Brasil (TEIXEIRA, et al. 2014), além de cólera, amebíase, esquistossomose e parasitoses intestinais.

A ONU lançou em 2015 os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), uma agenda de sustentabilidade adotada pelos países-membros da ONU para ser cumprida até 2030. Dentre os objetivos, destaca-se a possibilidade de assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos. Neste, estão definidas como metas a distribuição de água de forma igualitária para a população

mundial, a melhoria da qualidade da água, o fim da defecação a céu aberto e a garantia de saneamento para todos (TRATA BRASIL, 2022).

É impossível cuidar da saúde individual e coletiva sem cuidar do meio ambiente e das condições socioeconômicas. Além da dimensão física do ambiente, as dimensões social, política, econômica e cultural precisam ser consideradas no cuidado à saúde. O homem como parte integrante do meio ambiente precisa de condições salubres de moradia para gozar de plena saúde (LIMA; CARVALHO, 2011).

A unidade domiciliar muitas vezes expõe a vulnerabilidade social e o risco familiar, uma vez que o tipo de material utilizado para sua construção reflete o acesso aos serviços de saneamento básico. A precariedade ou inexistência de saneamento básico é fator condicionante para ocorrência de enteroparasitoses e doenças infectocontagiosas. (MAIA et al., 2014)

As enteroparasitoses são consideradas doenças negligenciadas, alcançando ainda alta morbidade, apesar da baixa mortalidade principalmente em regiões de vulnerabilidade socioambiental que apresentam dificuldades de acesso a atendimento médico e informações sobre medidas profiláticas (FERRAZ IGNÁCIO et al, 2017; MORAES NETO et al, 2010). Apesar das modificações que melhoraram a qualidade de vida da população brasileira nas últimas décadas, as parasitoses intestinais permanecem endêmicas e com prevalência variável, seja em região urbana ou rural (BELO et al, 2012).

O Brasil tem mostrado importante progresso na redução das iniquidades em saúde nas últimas décadas, é um país que ainda apresenta importantes desafios quanto às desigualdades na cobertura de serviços de saneamento. Em 2019, dos 5.570 municípios brasileiros (210,1 milhões de habitantes), 5.191 municípios (93,2%) eram abastecidos com água tratada, 4.226 municípios (75,9%) possuíam esgotamento sanitário e 3.712 municípios (66,7%) dispunham de serviço de recolhimento de resíduos sólidos (SNIS, 2019).

Residir em um domicílio com cobertura por esgotamento sanitário por rede geral se relaciona inversamente proporcional às internações por doenças de veiculação hídrica sugerindo que melhorias nas condições sanitárias da população poderiam acarretar reduções do número de internações pelas referidas doenças (PAIVA; SOUZA, 2018).

Essas doenças, em 2019, causaram mais de 273 mil internações, com 2.734 óbitos e 108 milhões em gastos com internações (TRATA BRASIL, 2019).

A respeito do saneamento e doenças em 2020, o país teve 174 mil internações por doenças de veiculação hídrica (diarreicas, dengue, leptospirose, esquistossomose e malária). Seria uma redução de 35% comparada a 2019, contudo, os dados precisam ser analisados, pois a queda pode estar relacionada ao afastamento das pessoas dos hospitais por medo de contaminação da Covid 19. Os óbitos em 2020 estão estimados em 1,9 mil, o que também seria uma redução entre 30 e 35% comparativamente ao ano anterior (TRATA BRASIL, 2019).

O cálculo do número de internações no Brasil, tomando-se como base as regiões brasileiras, a região Nordeste apresenta a maior despesa com internações por doenças de veiculação hídrica: R\$ 42,9 milhões, logo em seguida, o Sudeste apresenta R\$ 27,8 milhões com gastos, contra R\$ 15,2 milhões do Norte, R\$ 11,7 milhões do Sul e R\$ 10,2 milhões do Centro-Oeste.

No Brasil, como em outros países em desenvolvimento, as geo-helminthíases estão amplamente distribuídas em todas as regiões, ocorrendo principalmente nas zonas rurais e periferias de centros urbanos, que se destacam pelo saneamento básico precário e pouco conhecimento sobre transmissão e prevenção (BRASIL, 2018).

A associação entre fatores ambientais e climáticos (temperatura, precipitação e umidade) pode contribuir para a alta prevalência de geo - helmintos nas regiões Centro-Oeste, Nordeste e Norte do país. O Brasil apresenta muitas diferenças regionais e intrarregionais nas condições de desenvolvimento socioeconômicos e sanitários. Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS), na região Norte apenas 12,3% da população tem acesso a esgoto e 22% do esgoto coletado é tratado, no Nordeste apenas 28,5% têm acesso a esgoto e 33,7% é tratado, no Centro-Oeste 57,7% têm acesso a esgoto e 56,8% é tratado, no Sudeste 79,21% têm acesso a esgoto e desses 55,5% é tratado e no Sul 46,3% da população tem acesso a esgoto e 47% do esgoto coletado é tratado (BRASIL, 2019).

Estes fatos estimularam a realização deste trabalho que teve como objetivo avaliar o resultado de exames parasitológicos de fezes, bem como as condições sanitárias de uma população usuária do Sistema Único de Saúde de Anápolis-GO

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1- LOCAL DO ESTUDO

O trabalho foi conduzido no município de Anápolis (Latitude: 16° 19' 43" Sul, Longitude: 48° 57' 12" Oeste), um dos 246 municípios do estado de Goiás, localizado na região Centro-Oeste do país. O município possui 396.526 habitantes, em área territorial de 934.146 km², onde 98,25% estão localizados em área urbana e 1,75% em outras áreas (IBGE, 2020) (Fig. 1).

O município de Anápolis é o 2º município do estado em Produto Interno Bruto (PIB). Localiza-se a 54Km de Goiânia e a 146Km de Brasília, considerada importante economicamente para a região devido à localização privilegiada e pelo Distrito Agroindustrial de Anápolis (DAIA), favorecendo a empregabilidade dos indivíduos residentes na cidade de Anápolis e outras regiões. Sua posição é estratégica para o desenvolvimento econômico e permite facilidade tanto na recepção de matéria prima quanto no escoamento da produção (IBGE, 2010).

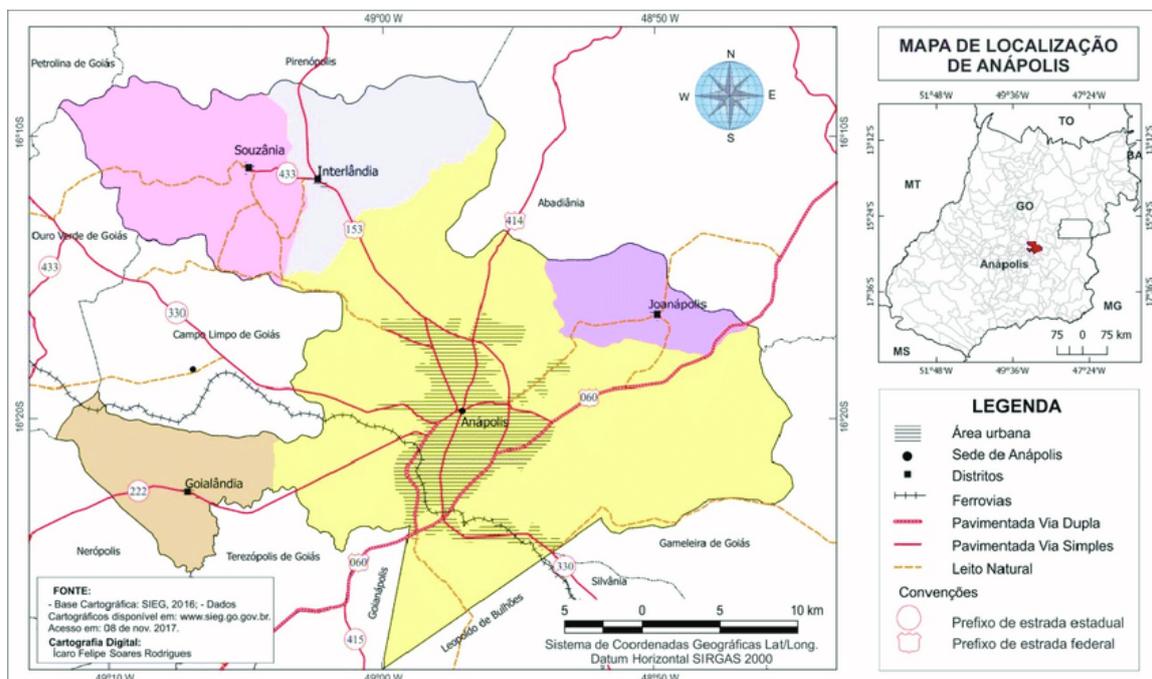


Figura 1. Mapa da localização de Anápolis (GO) e seus distritos municipais. Fonte: Base Cartográfica Instituto Mauro Borges (IMB) 2017.

2.2 – CONSELHOS MUNICIPAIS E MEIO AMBIENTE

Anápolis possui um Conselho Municipal de Saneamento Básico (Lei 3.519/2010), um Conselho Municipal de Meio Ambiente e está em fase de elaboração de uma Política Municipal de Saneamento Básico e de um Plano Municipal de Saneamento Básico. Não possui fundo municipal de saneamento básico (IBGE, 2019).

2.3 - TIPO DE ESTUDO

Foi realizado um estudo transversal, com caráter descritivo e documental, através do levantamento de dados secundários, coletados a partir da consulta de registro de exames laboratoriais que continham os resultados de exames parasitológicos de fezes (EPF) de usuários do Sistema Único de Saúde (SUS) e Laboratório de Análises Clínicas do Curso de Farmácia da Universidade Evangélica de Goiás / Anápolis.

2.4 - AMOSTRAS FECAIS

Foram realizadas análises nos registros de exames parasitológicos de fezes (EPF) de 2.235 pacientes atendidos no Laboratório de Análises Clínicas do curso de Farmácia da Universidade Evangélica de Goiás / Anápolis, no período de janeiro de 2014 a dezembro de 2019. As amostras fecais foram submetidas aos métodos de “sedimentação espontânea - técnica de Hoffman, Pons e Janner (1934)”, “Faust et al., 1934” e método de “Baermann- Moraes, 1946”.

As variáveis analisadas foram gênero, faixa etária, região de domicílio, resultados de exame parasitológico de fezes.

2.5 – MÉTODOS PARASITOLÓGICOS

2.5.1 - Sedimentação Espontânea – Técnica de Hoffman, Pons e Janner

Amostras fecais, de 2 a 4 gramas, foram colocadas em becker de vidro com o auxílio de um bastão de vidro e diluídas com água. Essa mistura, depois de homogeneizada, foi filtrada com auxílio de peneira e gazes dentro de um

cálice de sedimentação. Água foi acrescentada até completar o volume do cálice e deixada para sedimentar por um período de 2 a 24 h. Uma amostra do sedimento foi retirada com o auxílio de uma pipeta e colocada em lâmina microscópica, corado com uma gota de lugol e levada em microscópio óptico para observação e análise.

2.5.2 - Faust et al., 1934 (Centrífugo-flutuação em sulfato de zinco)

Com o auxílio de um bastão de vidro, uma porção (cerca de 5g) da amostra fecal foi adicionada a um becker. Em seguida foi adicionada água destilada (10ml) à amostra e com movimentos circulares a amostra foi sendo homogeneizada. Utilizando gazes dobradas, coador e um novo becker, a amostra foi filtrada, onde porções maiores foram retidas. Uma amostra filtrada foi colocada em um tubo de Wasserman e colocado na centrífuga por 1 min à 2500 rpm. Após esse tempo de espera, o tubo foi retirado da centrífuga, o sobrenadante foi descartado e um pouco mais de água destilada foi acrescentada à amostra. Esse processo foi refeito até que o sobrenadante ficasse límpido.

Quando límpido, o sobrenadante foi descartado, o sedimento foi homogeneizado e o sulfato de zinco (33%) adicionado e colocado novamente na centrífuga. Passado o tempo de 1min., foi verificado 3 fases no tubo (uma película superficial, uma solução intermediária e um sedimento ao fundo). Com uma alça de platina, uma amostra da película superficial foi coletada e colocada em uma lâmina microscópica. Feito isso, uma gota de lugol foi adicionada, colocada uma lamínula e levado ao microscópio para análise.

2.5.3 - Baermann – Moraes, 1946

A amostra fecal, de 8 a 10 grs., foi colocada, com auxílio de um bastão de vidro, em gazes dobradas dentro de um funil de vidro, com um tubo de borracha e pinça de Morh. À essa amostra foi adicionada água aquecida à 45° C e deixada por um período de 1 hora. Após esse período, foi realizado coleta em tubo de ensaio, que posteriormente foi colocado na centrífuga por 1 min à 1000rpm. Em seguida, foi introduzida uma pipeta no fundo do tubo para retirada

de uma amostra do material, que foi colocada em lâmina e corado com lugol. Depois de adicionada uma lamínula, a lâmina foi levada ao microscópio para análise.

2.6 – ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foi utilizado teste de Qui quadrado para verificar a associação entre as variáveis sexo, idade e presença de parasitos. Os dados foram analisados no software Statistical Package for the Social Science (SPSS) para Windows - versão 21.0. O valor de p considerado foi $< 0,05$. Os resultados encontrados não foram estatisticamente significativos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre os 2.235 exames parasitológicos de fezes (EPF), 941 exames (42,10%) pertenciam ao sexo masculino e 1.294 (58%) pertenciam ao sexo feminino.

Em relação ao sexo masculino, foram registrados 214 exames (9,64%) pertencente à faixa etária de 0 a 5 anos, 204 (9,19%) entre 6 e 10 anos, 235 (10,5%) entre 11 e 20 anos. Observou-se uma redução no número de pessoas que procuraram atendimento na faixa etária entre 21 e 30 anos (55; 2,48%), entre 31 e 40 anos (55; 2,48%) e entre 41 e 50 anos (52; 2,34%). A faixa etária acima de 50 anos registrou 118 exames (5,31%) (Figura 2).

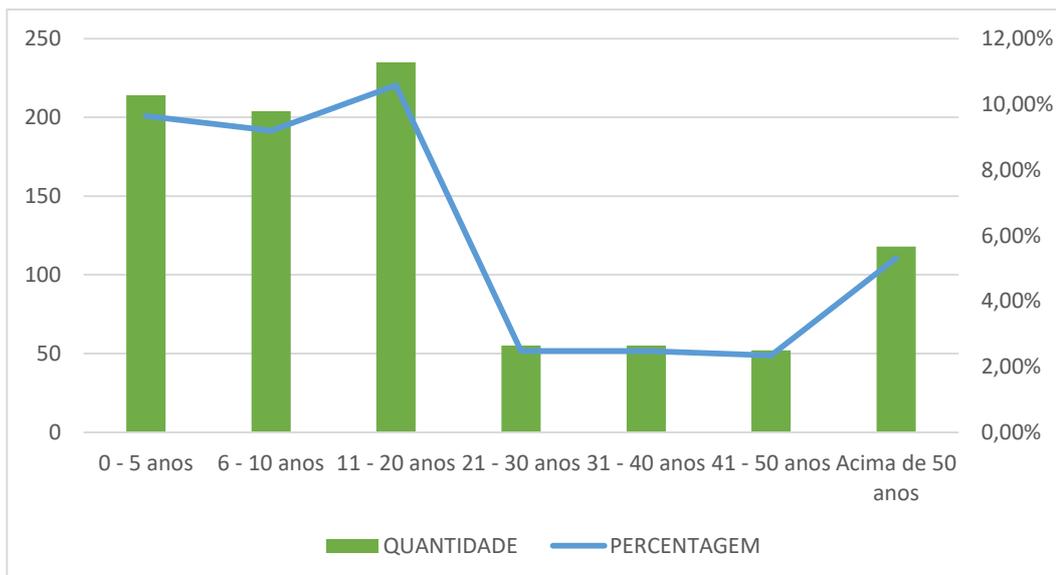


Figura 2 – Frequência de pessoas do sexo masculino que procuraram atendimento para realização de exame parasitológico de fezes no Laboratório de Análises Clínicas do Curso de Farmácia da Universidade Evangélica de Anápolis, conforme faixa etária, durante o período de 2014 – 2019.

Em relação ao sexo feminino, foram registrados 184 exames (8,28%) pertencente à idade entre 0 e 5 anos, 180 exames (8,10%) entre 6 e 10 anos, 271 exames (12,20%) pertencente à faixa etária entre 11 e 20 anos, 139 (6,26%) entre 21 e 30 anos, 166 (7,47%) entre 31 e 40 anos. A faixa etária acima de 50 anos, com 200 exames (9%), representou o segundo maior número de exames realizados entre o sexo feminino (Figura 3).

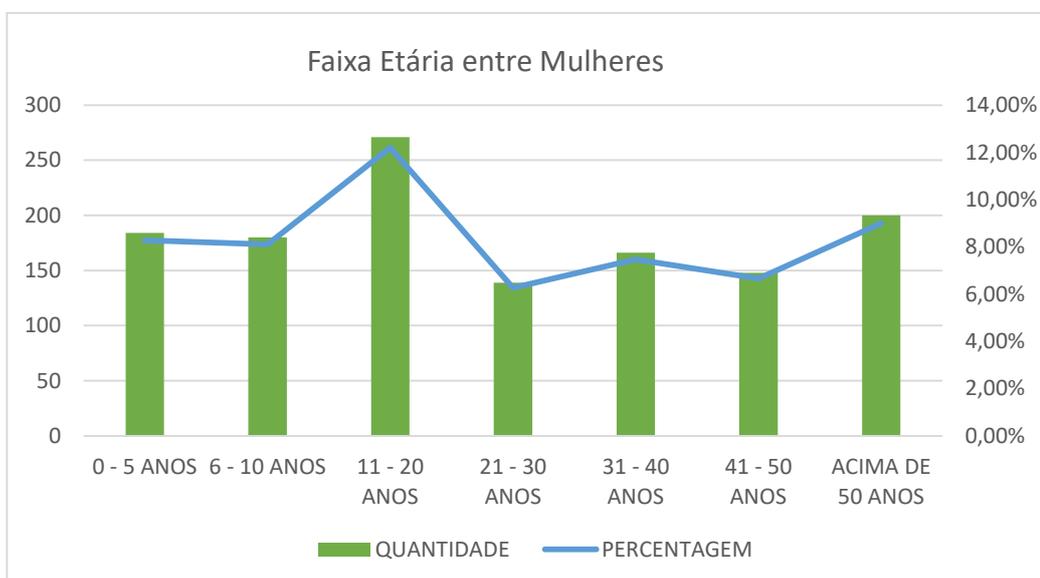


Figura 3 – Frequência de pessoas do sexo feminino que procuraram atendimento para realização de exame parasitológico de fezes no Laboratório de Análises Clínicas do Curso de Farmácia da Universidade Evangélica de Anápolis, conforme faixa etária, durante o período de 2014 – 2019.

Entre as faixas etárias, as idades entre 11 e 20 anos obtiveram o maior número de exames realizados entre homens e mulheres, (235; 10,58%) e (271; 12,20%), respectivamente.

Entre as 2.235 amostras fecais examinadas, observou-se 17,58% (393/2.235) de positividade entre helmintos e protozoários em toda a população estudada.

Todavia, houve apenas 0,26% de positividade (6/2.235) para helmintos intestinais. Entre esses, foram encontrados 0,089% (2/2.235) de infecção por *Strongyloides stercoralis*, dois casos de infecção de *Hymenolepis nana* 0,089% (2/2.235) e dois casos de infecção por *Enterobius vermicularis* (0,089%) (2/2.235).

Entre os protozoários, houve 17,31% de positividade de infecção (387/2.235), sendo 7,6% (172/2.235) de infecção por *Endolimax nana*; 7,4% (165/2.235) de infecção por *Entamoeba coli*; 2,06% (46/2.235) de infecção por *Giardia intestinalis* e 0,18% (4/2.235) de infecção por *Entamoeba histolytica/dispar*.

Quanto à prevalência de protozoários, os resultados do estudo mostraram que as infecções causadas por protozoários (17,31%; 387/2.235) foram superiores à de helmintos (0,26%; 6/2.235) sendo *E. nana* e *E. coli*, protozoários comensais, as frequências mais altas, 7,6% (172/2.235) e 7,4% (165/2.235), respectivamente. Dos parasitos patogênicos, os que apresentaram maior frequências foram *G. intestinalis* (2,06%; 46/2.235) e *E. histolytica/dispar* (0,18%; 4/2.235).

Ainda nos resultados, houve positividade de 1,74% (39/2.235) para poliparasitismo. Entre estes, 1,25% (28/2.235) de infecção por *E. coli/ E. nana*; 0,089% (2/2.235) de infecção por *E. coli/ G. intestinalis*; 0,26% (6/2.235) de infecção por *E. nana/ G. intestinalis*; 0,089% (2/2.235) de infecção por *E. coli/ E. histolytica/dispar* e 0,044% (1/2.235) de infecção por *E. coli/ E. nana/ E. histolytica/dispar*.

De acordo com Júnior (2020), estes protozoários vivem no intestino humano sem causar danos nocivos consideráveis. Estão entre os parasitos mais comuns em exames positivos no Brasil (PITTNER et al., 2007), tendo a transmissão pelos mesmos mecanismos que os demais parasitos intestinais, que em geral ocorre por via fecal oral, o que pode, de acordo com Maciel et al. (2017) servir como bom indicador das

condições sanitárias a que os indivíduos estão expostos, chamando a atenção para a necessidade de medidas sanitárias profiláticas.

Não representam risco ao ser humano, porém, deve-se atentar para os riscos de infecção por espécies mais prejudiciais que possuem a mesma via de transmissão (BIANCHINI et al., 2015) e acredita-se que a prevalência de protozoários esteja diretamente associada ao não tratamento da água potável, uma vez que estes são parasitas transportados pela água (DOS SANTOS et al., 2018).

Segundo Katz et al. (2018)

“Constitui condição básica para sua disseminação a contaminação dos ambientes com material fecal de portadores infectados. A falta de saneamento básico, associada às péssimas condições e noções higiênicas, o consumo de água não potável, o andar descalço, a ingestão de alimentos contaminados favorece os altos índices de prevalência desses protozoários.” (KATZ et al., 2018, p.7)

Para Oishi et al. (2019), a prevalência de infecções por protozoários indica que a contaminação ambiental com fezes humanas ainda é um evento comum.

Em relação à prevalência para helmintíases, este estudo teve frequência de 0,26%, percentagem baixa em comparação aos estudos de Casavechia et al. (2016) com prevalência de 2,9% para geo-helmintos.

O resultado desse estudo para geo-helmintos, corrobora com os resultados encontrados por Katz et. al (2018), no Inquérito Nacional de Prevalência da Esquistossomose mansoni e Geo – helmintoses, realizado entre 2010 e 2015, com escolares de 7 a 17 anos, de ambos os sexos, do qual o estado de Goiás e o município de Anápolis participaram. Para o Estado de Goiás foram obtidas 4.868 amostras, com positividade de 0,28% (26/4.868) para ancilostomíase; 0,20% (13/4.868) para ascaridíase e 0,03% (3/4.868) para tricuriíase e o município de Anápolis obteve 98 amostras, onde a proporção de positivos foi de 1,02% (1/98) para *A. lumbricoides* e 3,06% (3/98) para ancilostomídeos, não havendo positividade para tricuriíase.

O resultado obtido para helmintos intestinais, pode ser atribuído à situação sanitária satisfatória do município de Anápolis, onde, de acordo com dados obtidos referentes ao saneamento básico do município, 98,13% da população (396.526) são atendidas com abastecimento de água tratada, 71,22% da população (282.405) possui serviço de esgotamento sanitário, 21,2% da população (84.063) é atendida com

drenagem de águas pluviais, onde 6.208 bocas de lobo existentes em 350 vias públicas, transportam a água pluvial para canais subterrâneos. Na área urbana, 88,1% das vias públicas são pavimentadas e possuem meio-fio. Em relação à coleta de resíduos domiciliares, 98,25% (389.586) da população contam com esse benefício (SNIS, 2019).

Helmintos intestinais são parasitos que acometem, principalmente, populações que vivem em áreas onde o saneamento é precário, ou inexistente, somando a esse fato, falta de acesso a banheiros, pobreza extrema, péssimas condições de moradia, insuficiência em tratamento e atendimento médico.

Estudos de Campbell et al. (2014), Strunz et al. (2014), Freeman et al. (2013) e Ziegelbauer et al. (2012) discutem a associação positiva da presença de saneamento adequado e a menor prevalência de infecção por geo-helmintos.

Na região Centro-Oeste (GO, MT, MS), estudos evidenciaram presença de geo-helmintos na população, destacando pontos como saneamento precário, hábitos de higiene inadequados e baixa renda (MELO et al. 2021; ANTUNES et al. 2020; SILVA et al. 2019; SILVA et al. 2018; MALHEIROS et al. 2014; NERES- NORBERG et al. 2014), além de ressaltar a ausência de exames de rotina, falta de tratamento e baixa assistência médica na população (ALENCAR et al. 2019).

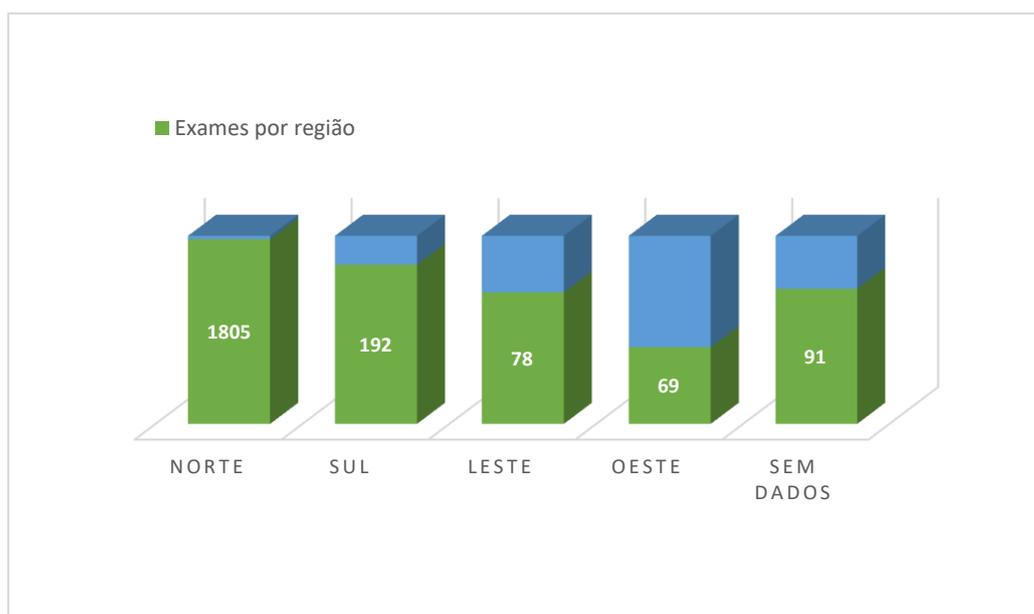


Figura 4 - Frequência de pessoas que procuraram atendimento para realização de exame parasitológico de fezes no Laboratório de Análises Clínicas do Curso de Farmácia da Universidade Evangélica de Anápolis, conforme região de domicílio, durante o período de 2014 – 2019.

Quanto à região de domicílio, de 2.235 pessoas que procuraram o laboratório, 80,7% (1.805/2.235) eram procedentes da região Norte da cidade; 8,5% (192/2.235) pertenciam à região Sul; 3,5% (78/2.235) procedentes da região Leste e 3,08% (69/2.235) pertenciam à região Oeste. Desconheceu-se a procedência de 4,1% (91/2.235) dos pacientes.

Quanto à prevalência de positivos por região, a região Norte obteve 19,6% (353/1.805) de positivos, com pacientes residindo nos bairros Recanto do Sol, Parque dos Pirineus, Boa Vista, Jardim Progresso, Jardim das Américas I, Jardim das Américas II, Jardim das Américas III, Jardim Primavera I, Jardim Primavera II, Vila Esperança, Branápolis, Chácaras Vale das Antas, Jardim Alvorada, Bairro Jaiara, Residencial Boa Esperança, Santa Isabel, Bairro São Lourenço, Parque Iracema, Residencial Araguaia, Village Jardim, Jardim Alexandrina, Vila Norte, Santos Dumont, Jardim dos Ipês, Setor Bougainville, Bairro São Carlos, Jardim Promissão, Las Palmas, Itamaraty I, Itamaraty II, Itamaraty III, Itamaraty IV, Cidade Universitária, Setor Residencial das Rosas, Loteamento Residencial América, Loteamento Guanabara, Residencial Veneza, Adriana Parque, Residencial Dom Felipe e Setor Residencial das Flores.

Na região Sul, 17,7% (34/192) dos pacientes estavam positivos para algum tipo de parasito, e estes residiam nos bairros Vale Parque das Laranjeiras, Residencial Copacabana, Vila Gonçalves, Vivian Park, Vila União, Residencial Jibrán El Hadj, Residencial Morumbi, Residencial Reny Cury, Paraíso, Calixtolândia, Munir Calixto, Vila São João, Residencial Itatiaia, Setor Sul, Jundiá, Vila Mariana, Vila Industrial e Jardim Esperança.

A região Leste apresentou 14,1% (11/78) de positividade entre os pacientes e estes, com domicílio nos bairros Bairro de Lourdes, Parque São Jerônimo, Conjunto Habitacional Filostro Machado e Jardim Tesouro.

Para a região Oeste, 24,6% (17/69) apresentaram positividade para algum parasito e residiam nos bairros Vila Fabril, Bairro da Lapa, Vila Brasil, Jardim Silveira,

Jardim das Oliveiras, Jardim Petrópolis, Jardim Suíço, Bairro São José e Vila Calixto Abrão. Frequência de 15,4% (14/91) de positivos com procedência desconhecida.

Todos os 71 bairros citados no trabalho, como locais de residência, são totalmente cobertos pelo Serviço de Abastecimento de Água (SAA) sob a responsabilidade da empresa de saneamento de Goiás – Saneago, que também é responsável pela operacionalidade do esgotamento sanitário.

O sistema de abastecimento de água no município de Anápolis, até 1973, era administrado por uma autarquia municipal, a Superintendência Municipal de Saneamento (SUMSAN), quando passou a ser realizado pela Saneago. Hoje, o abastecimento é dividido em 4 sistemas de captação, sendo o principal o Sistema Piancó, constituído pelo Ribeirão Piancó, Ribeirão Anicuns e Rio Capivari (que passou por um processo de transposição). A Captação Piancó tem vazão de 1.010 litros/segundo, a Captação Capivari conta com vazão de 250 l/s e, a Captação Anicuns, de 700 l/s – sendo que as captações Capivari e Anicuns são acionadas apenas durante período de estiagem. Todos com 100% de tratamento. O benefício chega à população, por meio de mais de 2.028 km em extensão de redes de distribuição e 139.637 ligações (SANEAGO, 2019).

Além de ser o principal manancial de água de abastecimento público para a cidade de Anápolis, o Ribeirão Piancó supre a demanda de fornecimento de água para a zona rural, onde parte dos produtores utilizam esse recurso para as práticas de irrigação de suas culturas.

Os outros sistemas são Sistema DAIA, com captação de água no Ribeirão Caldas, que apresenta vazão de 300 l/s; o Sistema Misto, abastecido pelo Sistema Piancó, podendo ser revertido para o Sistema Daia e os Sistemas Independentes, constituídos por poços artesianos, apresentando vazão de 10,5 l/s (SANEAGO, 2019).

A água fornecida pelo sistema de abastecimento é tida como um grande melhoramento para todas as comunidades, mas, se esse serviço não estiver acompanhado de um sistema de tratamento de esgoto, poderá, de uma certa maneira, não prevenir os problemas de saúde que acomete populações que residem em determinados locais sem infraestrutura básica, que são indicativos de qualidade de vida de uma população.

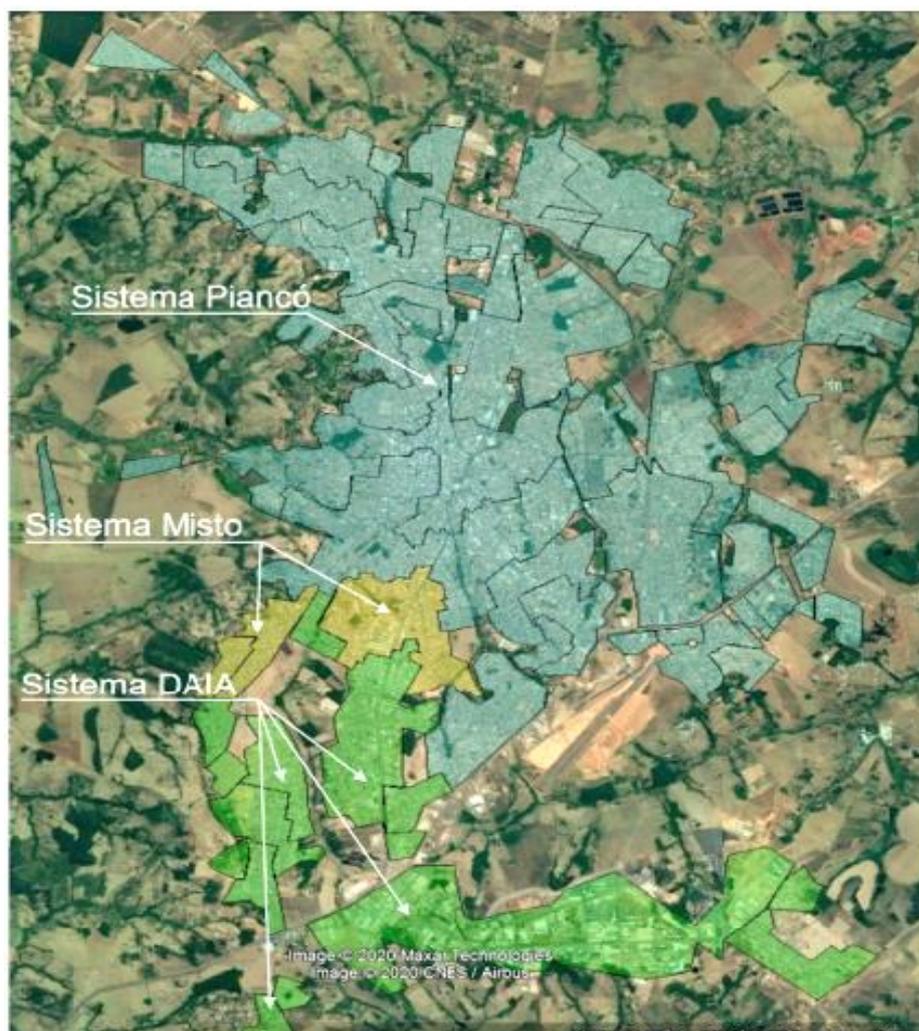


Figura 5 – Sistemas de Abastecimentos de Água da População da Área Urbana do Município de Anápolis

Fonte: SANEAGO, 2021

Quanto ao serviço de esgotamento sanitário, o município de Anápolis não o possui de forma universal. Dos bairros citados neste trabalho, 46,47% (33/71) são atendidos por rede de esgoto, em 21,12% (15/71), o atendimento de esgotamento sanitário acontece de forma parcial e 32,39% (23/71) não são atendidos pelo sistema de esgotamento sanitário em Anápolis.

São localidades situadas nas periferias da cidade de Anápolis, onde prevalece a baixa situação socioeconômica, baixa escolaridade, ausência de serviço de saúde e hábitos de higiene desfavoráveis (SÉGUI et al. 2018; SILVA et al. 2018; CAPELLA et al. 2018; CARDOSO et al. 2017 e FONSECA, BARBOSA, FERREIRA 2017).

O Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) do município de Anápolis possui 2 Estações de Tratamento de Esgotos (ETE). A Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – Estação Piancó, teve as suas operações iniciadas no ano de 1988 e a Estação Daia entrou em funcionamento em 1990, e atende, principalmente, a demanda de efluentes provenientes das indústrias que estão localizadas no Distrito Agroindustrial.

A ETE – Estação Piancó, tem capacidade de 740 l/s, vazão de afluentes de 296 l/s, 15 Estações Elevatórias de Esgoto (EEE), mais de 375 km de redes coletoras e mais 85.905 ligações. O tratamento biológico é composto por dois módulos idênticos de lagoas de estabilização, cada um possui duas lagoas anaeróbias, seguida de uma lagoa facultativa aerada e uma lagoa de decantação (Figura 6) (SANEAGO, 2019).

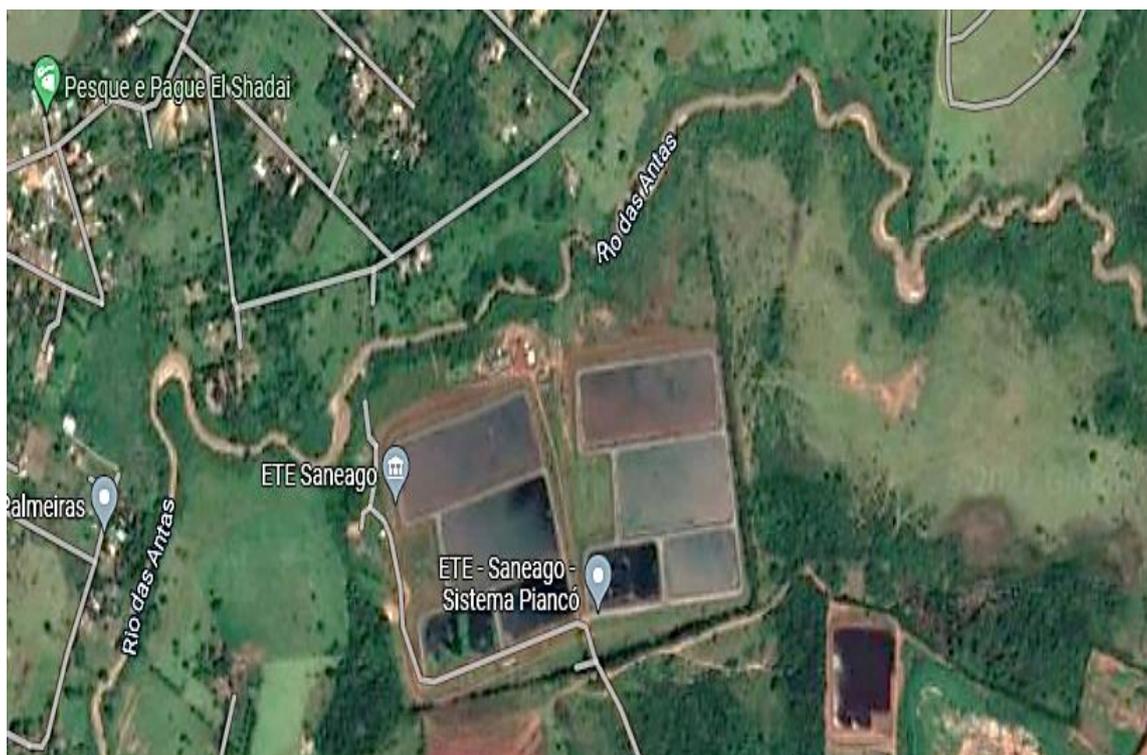


Figura 6 – Localização da ETE – Estação Piancó no Município de Anápolis.

Fonte: Google Maps (2021)

Atualmente, o Córrego das Antas é o corpo receptor de esgotos tratados, proveniente da ETE e, também não tratados. O Córrego das Antas possui 26 km de

extensão e atravessa a área urbana da cidade de Anápolis, onde recebe o despejo de dejetos oriundos de inúmeros domicílios.

Apesar da ampliação das obras de infraestrutura de coleta e tratamento estarem disponíveis para parte da população da cidade de Anápolis, nem sempre os moradores fazem a ligação de esgoto, devido à despesa, pois requer do morador investimento de dinheiro, ou por ignorar os benefícios coletivos da execução do serviço, ou ainda pelo desconhecimento de sua disponibilidade.

A parcela da população não contemplada com o serviço de coleta de esgoto, utiliza sistemas individuais de tratamento ou métodos alternativos em favor do saneamento e destinação final de esgotos domésticos. A maioria faz uso de fossas sépticas para dispor o esgoto.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do estudo foram analisadas as variáveis sexo, faixa etária, local de domicílio, presença de parasitos intestinais e condições sanitárias.

- Entre os 2.235 exames parasitológicos de fezes (EPF), 941 exames (42,10%) pertenciam ao sexo masculino e 1.294 (58%) pertenciam ao sexo feminino;

- Entre as faixas etárias, as idades entre 11 e 20 anos obtiveram o maior número de exames realizados entre homens e mulheres, (235; 10,58%) e (271; 12,20%), respectivamente;

- Entre as 2.235 amostras fecais examinadas, observou-se 17,58% (393/2.235) de positividade entre helmintos e protozoários em toda a população estudada. Todavia, houve apenas 0,26% de positividade (6/2.235) para helmintos intestinais e entre os protozoários, houve 17,31% de positividade de infecção (387/2.235), sendo *E. nana*, a espécie mais encontrada (7,6%;172/2.235). Havendo ainda positividade de 1,74% (39/2.235) para poliparasitismo. Entre estes, a maior porcentagem (1,25%; 28/2.235) foi infecção por *E. coli*/ *E. nana*, chamando a atenção para a necessidade de medidas sanitárias profiláticas;

- Ao abordar a variável local de domicílio, a grande maioria dos pesquisados eram residentes da região Norte da cidade de Anápolis (19,6%; 353/1.805); região Sul (17,7%; 34/192); região Leste (14,1%; 11/78) e região Oeste (24,6%; 17/69);

- Quanto à situação sanitária, 98,13% da população (396.526) são atendidas com abastecimento de água tratada, 71,22% da população (282.405) possui serviço de esgotamento sanitário. Em relação à coleta de resíduos domiciliares, 98,25% (389.586) da população contam com esse benefício. Contudo, somente 21,2% (84.063) da população é atendida com drenagem de águas pluviais;

Os resultados podem permitir inferir que as condições sanitárias ofertadas pelo sistema de saúde, justifiquem a baixa frequência de helmintos transmitidos pelo solo na cidade de Anápolis e o local de estudo apresenta boas condições de saneamento ambiental, com grande avanço no abastecimento de água e esgotamento sanitário, contudo, as atividades de educação em saúde devem ser introduzidas para melhorar os hábitos de higiene da população, principalmente em áreas de maior vulnerabilidade social.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARE, H., LINDTJØRN, B. Helminth infections among rural schoolchildren in Southern Ethiopia: A cross-sectional multilevel and zero-inflated regression model. **PLoS Negl Trop Dis** 14(12): e0008002. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0008002>, 2020
- BERNARDES, G. D. A.; TAVARES, G. G. Riscos Ambientais e Sociais—uma leitura da qualidade de vida dos residentes em áreas subnormais em Anápolis/Goiás (2008/2009). *Fronteiras: Journal of social, technological and environmental Science*, 1(1), 53-71. 2013.
- BETHONY, J., BROOKER, S., ALBONICO, M., GEIGER, S.M., LOUKAS, A., DIEMERT, D., et al. Soil-transmitted helminth infections: ascariasis, trichiuriasis, and hookworm. **Lancet**. 2006.
- BIANCHINI, R.A., TEIXEIRA, F.M., SILVA, A.F., DEPAULI, A., BORDIN, T.M., NASCIMENTO, W.M., ZANUSSO JUNIOR, G. Enteroparasitoses: prevalência em

centro de educação infantil na cidade de Maringá, Paraná, Brasil. **Revista UNINGÁ**, Maringá, 24(3): 06-10 2015.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Impactos na saúde e no sistema único de saúde decorrentes de agravos relacionados a um saneamento ambiental inadequado**. Brasília: FUNASA, 248 p. 2010. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/site/wpcontent/files_mf/estudosPesquisas_ImpactosSaude.pdf. Acesso em: 03 jul. 2021.

BROOKER, S., CLEMENTS, A., BUNDY, D. Global epidemiology, ecology, and control of soil-transmitted helminth infections. **Adv Parasitol**. 2006.

BUSS, P., FILHO, A, P. A Saúde e seus Determinantes Sociais. **PHYSIS: Rev. Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, 2007

CAMPBELL, S. J. et al. Water, Sanitation, and Hygiene (WASH): A Critical Components for Sustainable Soil- Transmitted Helminth and Schistosomiasis Control. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, San Francisco, v. 8, n. 4, 2014.

CAMPOS, R., BRIQUES, W. (1988). Levantamento multicêntrico de parasitoses intestinais no Brasil. Os resultados. Rhodia: São Paulo; 1988. In: Carvalho OS. Prevalência de helmintos intestinais em três mesorregiões do Estado de Minas Gerais. **Rev Soc Bras Med Trop**. 35(6):597-600. 2002.

CASAVECHIA, M.T.G., LONARDONI, M.V.C., VENZAZZI, E.A.S. *et al.* Prevalence and predictors associated with intestinal infections by protozoa and helminths in southern **Brazil**. **Parasitol Res** 115, 2321–2329. 2016.

CHEN, Y.D., QIAN, M.B., ZHU, H.H., ZHOU, C.H., ZHU, T.J., HUANG, J.L., LI, Z.J., LI, S.Z., ZHOU, X.N. Group on National Survey of Important Human Parasitic Diseases in China. Soil-transmitted helminthiasis in China: A national survey in 2014-2015. **PLoS Negl Trop Dis**. 2021

COLLENDER, P.A., KIRBY, A.E., ADDISS, D.G., FREEMAN, M.C., REMAIS, J.V. Methods for Quantification of Soil-Transmitted Helminths in Environmental Media: Current Techniques and Recent Advances. **Trends Parasitol**. Dec; 31(12):625-639. 2015.

DOS SANTOS ANDRADE, R., ARAÚJO DE ALBUQUERQUE, W., SILVA DE MIRANDA, F., CARVALHO MARQUES, B., HENRIQUE SILVA MOTA, L., DA SILVA SANTOS, R. et al. Presence of enteroparasites in the environment and the resident population in a rural community in Santo Antonio de Jesus in the Reconcavo da Bahia, Brazil. **Revista de Patologia Tropical / Journal of Tropical Pathology**, 47(1), 31-45. <https://doi.org/10.5216>. 2018.

FERREIRA, G.R.; ANDRADE, C.F.S. Alguns Aspectos Socioeconômicos Relacionados a Parasitoses Intestinais e Avaliação de uma Intervenção Educativa em Escolares de Estiva Gerbi. São Paulo. **Rev Soc Bras Med Trop**. V 38, n. 5. 2005.

FONSECA, R.P.L.; BARBOSA, M.C.R.; FERREIRA, B.R. High prevalence of enteroparasites in children from Ribeirão Preto, São Paulo, Brazil. **Rev. Bras. Enferm.**, v. 70, n. 3, p. 566-571, 2017.

FREEMAN, M. F. et al. Integration of Water, Sanitation, and Hygiene for the Prevention and Control of Neglected Tropical Diseases: A Rationale for Inter- Sectoral Collaboration. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, San Francisco, v. 7, n. 9, 2013.

FREI, F; JUNCANSEN, C; PAES, J. T. R. Levantamento epidemiológico das parasitoses intestinais: viés analítico decorrente do tratamento profilático, **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 24, n.12, p. 2919 - 2925, 2008.

FUNASA. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Impactos na Saúde e no Sistema Único de Saúde Decorrentes de Agravos Relacionados a um Saneamento Ambiental Inadequado**. Brasília: FUNASA; 2010.

HARHAY, M. O., HORTON, J., OLLIARO, P. L. Epidemiology and control of human gastrointestinal parasites in children. **Expert review of anti-infective therapy**, 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Município de Anápolis**. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/anapolis/panorama>. Acesso em 03/12/2021.

KATZ, N. et al. **Inquérito Nacional de Prevalência da Esquistossomose mansoni e Geo-helmintoses**. Instituto René Rachou. Fiocruz - Fundação Oswaldo Cruz. 2018.

LIMA, S. C. CARVALHO, M. S. **Transformações no Cerrado**. Goiânia: Ed da PUC, Goiás, 2011.

MACIEL, L. S., SOUZA, R. M. F. A., MATTOS, N. V., ARAÚJO, P. T. R., PÁDUA, C. O., FRAGA, M. O., FERREIRA, A. M. Ocorrência de protozoários intestinais em crianças do Ensino Fundamental de Sete Lagoas, Minas Gerais: um enfoque sobre a prevenção de enteroparasitoses. Instituição: Unidade de Ensino de Filosofia, Ciências e Letras - Centro Universitário de Sete Lagoas – Sete Lagoas, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Análises Clínicas** 49(1): 95-99. DOI: 10.21877/2448-3877.201500122. 2017.

MAGNABOSCO MELO, C. **Análise das Condições Habitacionais, Sanitárias e Frequência de Enteroparasitos em Moradores do Bairro Munir Calixto, Anápolis, Goiás.** Dissertação (Mestrado) -Programa de Pós-Graduação em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente -Centro Universitário de Anápolis -UniEVANGÉLICA, 2016.

MAIA, C. V. A.; HASSUM, I. C.; VALLADARES, G. S. Fatores Socio sanitários e Parasitoses Intestinais em Limoeiro do Norte, CE. *Hygeia*, 10(19), 50-64, 2014.

MELO, E.M., FERRAZ, F.N., ALEIXO, D.L. Importância do Estudo da Prevalência de Parasitos Intestinais de Crianças com Idade Escolar. **SaBios: Revista saúde e Biologia.** V. 5, n. 1. 2010.

MORAES NETO, A.H.A., PEREIRA, A.P.M.F., ALENCAR, M.F.L., SOUZA JÚNIOR, P.R.B., DIAS, R.C., FONSECA, J.G., et al. Prevalence of intestinal parasites versus knowledge, attitudes, and practices of inhabitants of low-income communities of Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro State, Brazil. **Parasitology Research.** 2010.

MURTHA, N. A.; CASTRO, J. E.; HELLER, L. **Uma perspectiva histórica das primeiras políticas públicas de saneamento e de recursos hídricos no Brasil.** *Ambient. soc.*, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 193-210, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1809-4422ASOC1047V1832015>. Acesso em: 10 mai. 2021.

NASCIMENTO, E. R. S; DUARTE, F. E. G.; DA CONCEIÇÃO, M.T. Biblioteca Pública como fonte de serviço utilitário voltado à Saúde Pública e Meio Ambiente. **RBBD. Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação**, v. 13, p. 452-464, 2017.

NASCIMENTO, A. S. D. **Impactos Ambientais e Expansão Urbana nas Cabeceiras de Drenagem do Córrego Catingueiro Anápolis/GO.** CONGRESSO BRASILEIRO DE GEÓGRAFOS. 2004.

NEVES, D. P. **Relação Parasito-Hospedeiro.** In: **Parasitologia Humana.** 13. ed. São Paulo: Atheneu, p. 6 – 25. 2016.

NHAMPOSSA, T. et al. Diarrhoeal disease in rural Mozambique: burden, risk factors and etiology of diarrhoeal disease among children aged 0–59 months seeking care at health facilities. **PLoS One**, v. 10, n. 5, p. e0119824, 2015.

OISHI, C. Y., KLISIEWICZ, D., SEGUÍ, R., KÖSTER, P. C., CARMENA, D., TOLEDO, R., ESTEBAN, J. G., MUÑOZ-ANTOLI, C. Reduced prevalence of soil-transmitted helminths and high frequency of protozoan infections in the surrounding urban area of Curitiba, Paraná, Brazil. **Parasite epidemiology and control**, 7, e00115. <https://doi.org/10.1016/j.parepi.2019.e00115>. 2019.

OLIVEIRA, G., SCAZUFCA, P., PIRES, R. **Ranking do saneamento: Instituto Trata Brasil: 2018.** São Paulo: GO Associados; 2018.

PAIVA, R. F. DA P. DE S.; SOUZA, M. F. DA P. DE. Associação entre condições socioeconômicas, sanitárias e de atenção básica e a morbidade hospitalar por doenças de veiculação hídrica no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 34, n. 1, p. 1–11, 2018.

PITTNER, E. et al. Enteroparasites in children of one school community in Guarapuava city, PR. **Revista Salus**. v. 1, p. 97-100. 2007.

PRÜSS-ÜSTÜN, A., BOS, R., GORE, F., BARTRAM, J. **Safer water, better health: costs, benefits, and sustainability of interventions to protect and promote health.** Genebra: World Health Organization; 2008.

PRÜSS-ÜSTÜN, A., NEIRA, M. **Preventing disease through healthy environments: a global assessment of the burden of disease from environmental risks.** Genebra: World Health Organization; 2016.

RAINOVA, I, HARIZANOV, R, KAFTANDJIEV, I, TSVETKOVA, N, MIKOV, O, KANEVA, E. Human Parasitic Diseases in Bulgaria 2013-2014. **Balkan Med J** 2018

SANEAGO. Saneamento de Goiás S.A. Sistema de Abastecimento da Cidade de Anápolis. **Plano de Racionamento do Abastecimento de Água Potável – Anápolis**. Set 2021. <https://www.saneago.com.br/raconamento/2021>. Acesso em 04/10/2022

SANEAGO. Saneamento de Goiás S.A. Boletim Informativo Saneago. **Sistema em Operação das Comunidades Faturadas**. 2019. Disponível em <http://sapl.anapolis.go.leg.br/media>. Acesso em 01/10/2022

SIMÕES, B. S, MACHADO-COELHO, G. L, PENA, J. L; FREITAS, S. N. Condições ambientais e prevalência de infecção parasitária em indígenas Xukuru-Kariri, Caldas, R. **Panam Salud Publica** v. 38, n..1, p. 42 – 48., 2015.

SNIS - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto – 2019**. Disponível em <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos/diagnostico-dos-servicos-de-agua-e-esgotos-2019>. Acesso em 27/01/2021.

STEINBAUM, L., NJENGA, S.M., KIHARA, J., BOEHM, A.B., DAVIS, J., NULL, C. Soil-transmitted helminth eggs are present in soil at multiple locations within households in rural Kenya. **PLoS One**. 2016

STRUNZ, E. C. et al. Water, Sanitation, Hygiene, and Soil-Transmitted Helminth Infection: A Systematic Review and Meta-Analysis. **PLoS Med**, New Orleans, v. 11, n. 3, 2014.

TEIXEIRA, J.C., OLIVEIRA, G.S., VIALI, A.M., MUNIZ, S.S. Estudo do impacto das deficiências de saneamento básico sobre a saúde pública no Brasil no período de 2001 a 2009. **Eng Sanit Ambient** 2014

TEIXEIRA, J.C.; GUILHERMINO, R.L. Análise da associação entre saneamento e saúde nos estados brasileiros, empregando dados secundários do banco de dados Indicadores e Dados Básicos para a Saúde 2003 — IDB 2003. **Engenharia Sanitária Ambiental**, v.11, n.3, p. 277 - 281, Jul/Set, 2006.

TENÓRIO, A. K. D. C. et al. EDUCAÇÃO, SAÚDE E MEIO AMBIENTE. **Revista de Educação do Vale do São Francisco**, v. 8, n. 15, 2018.

TRATA BRASIL. Painel Saneamento Brasil. **Saneamento**. 2019. Disponível em: <https://www.painelsaneamento.org.br/explore/ano2019>. Acesso em 26/05/2021.

TRATA BRASIL. Painel Saneamento Brasil. **Objetivos do Desenvolvimento Sustentável**. 2022. Disponível em <https://tratabrasil.org.br/objetivo-do-desenvolvimento-sustentavel/>. Acesso em 12 Dez 2022.

WHO. World Health Organization. **Monitoring of drug efficacy in large scale treatment programmes for Human helminthiasis**. Disponível em <https://www.who.int/news/item/15-06-2008-monitoring-of-drug-efficacy-in-large-scale-treatment-programmes-for-human-helminthiasis>. Acesso em 02/02/ 2020.

WHO. World Health Organization. **Neglected tropical diseases: treating more than one billion people for the fifth consecutive year**. Disponível em <https://www.who.int/news/item/16-07-2020-neglected-tropical-diseases-treating-more-than-one-billion-people-for-the-fifth-consecutive-year>. 2020. Acesso em 24/01/2021

WHO. World Health Organization. Pan American Health Organization. **Atlas de Desenvolvimento sustentável e Saúde, Brasil 1991 a 2010**. Brasília: WHO - Pan American Health Organization; 2015. Acesso em 24/01/2021

WHO. World Health Organization. **Soil-transmitted helminthiases**. Disponível em: https://apps.who.int/neglected_diseases/ntddata/sth/sth.html. Acesso em 05/03/2021.

ZEIBERG, E.A. **Parasitologia Clínica – Uma Abordagem Clínico – Laboratorial**. Editora GEN Guanabara Koogan. 2ª edição. 2014

ZIEGELBAUER, K. et al. Effect of Sanitation on Soil- Transmitted Helminth Infection: Systematic Review and Meta-Analysis. **PLOS Med**, New Orleans, v. 9, n. 9, 2012

SUA DISSERTAÇÃO NÃO TEM CONCLUSÃO. É PRECISO FAZER.