



INSTITUTO OSWALDO CRUZ
Mestrado em Medicina Tropical

Elis Regina Chaves dos Reis

**Ancilostomíase e outras Parasitoses Intestinais na Região dos Carnaubais: Estudo
Transversal no Município de Nossa Senhora de Nazaré, Piauí**

Teresina
Junho de 2015

INSTITUTO OSWALDO CRUZ
Mestrado em Medicina Tropical

ELIS REGINA CHAVES DOS REIS

**Ancilostomíase e outras Parasitoses Intestinais na Região dos Carnaubais: Estudo
Transversal no Município de Nossa Senhora de Nazaré, Piauí**

**Dissertação apresentada ao
Instituto Oswaldo Cruz como
parte dos requisitos para
obtenção do título de Mestre
em Medicina Tropical, área
de concentração: Diagnóstico,
epidemiologia e controle de
doenças infecciosas e
parasitárias.**

Orientador: Prof. Dr. Filipe Anibal Carvalho Costa

Laboratório de Epidemiologia e Sistemática Molecular - Instituto Oswaldo Cruz/ Fiocruz
Escritório Técnico Regional Fiocruz Piauí

Co-orientador: Prof. Dr. José Adail Fonseca de Castro

Faculdade de Ciências Médicas - Universidade Estadual do Piauí/ Uespi
Teresina

Julho de 2015

Ficha catalográfica elaborada pela
Biblioteca de Ciências Biomédicas/ ICICT / FIOCRUZ - RJ

R375 Reis, Elis Regina Chaves dos

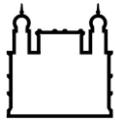
Ancilostomíase e outras parasitoses intestinais na região dos
Carnaubais: estudo transversal no município de Nossa Senhora de
Nazaré, Piauí / Elis Regina Chaves dos Reis. – Teresina, 2015.
xv,92 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Instituto Oswaldo Cruz, Pós-Graduação em
Medicina Tropical, 2015.

Bibliografia: f. 80-101

1. Criança. 2. Infecção. 3. Saúde pública. 4. Verminoses. I. Título.

CDD 614.5554



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

INSTITUTO OSWALDO CRUZ

Mestrado em Medicina Tropical

**Ancilostomíase e outras Parasitoses Intestinais na Região dos Caraubais: Estudo
Transversal no Município de Nossa Senhora de Nazaré, Piauí**

ORIENTADOR: Prof. Dr. Filipe Anibal Carvalho Costa

Aprovada em 08/07/2015.

EXAMINADORES:

Prof. Dr. Marli Maria Lima (Presidente) Instituto Oswaldo Cruz/Fiocruz

Prof. Dr. Kelsen Dantas Eulálio (Membro) Instituto de Doenças Tropicais Natan Portella

Prof. Dr. Regis Bernardo Bradim Gomes (Membro) Escritório Técnico Regional Fiocruz Piauí

Teresinna

2015

iv

A Deus por abrir este caminho onde soa a esperança de um mundo novo, à minha família pela compreensão, em especial a minha filha, Nicole Gabriely, fonte de amor e motivação.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me proporcionado a oportunidade, transformando o sonho em realidade, resistência em tranquilidade, fortaleza para os momentos de fraqueza. Ao vosso senhor, minha apreciação por permitir o conhecimento de novas pessoas, despertando o sentimento de admiração, amor e amizade.

Em especial ao meu eterno orientador Filipe Anibal Carvalho Costa, que de modo tão sublime me trouxe os ensinamentos necessários para o auto-conhecimento como docente, capaz de percorrer novas rotas. Com sua forma de educar possibilitou o conhecimento das linhas que deverão ser traçadas no presente e dias futuros em uma vida de aprendizagem. Ficou marcada a existência de um mundo científico que nos rodeia, graças à colaboração deste gigante professor.

Ao meu co-orientador José Adail Fonseca de Castro (*in memoriam*) que tanto contribuiu para que esse projeto fosse implementado, nos fornecendo todo apoio no que fosse necessário.

À minha família, em especial mãe, pai e avô e irmãos que compreenderam minha ausência durante esse tempo. Ao Peterson Façanha dos Reis pela parceria no cuidado dedicado ao nosso bem maior.

Aos amigos de trabalho de campo pela partilha da prática laboratorial e conhecimentos científicos, que foram essenciais ao meu amadurecimento e o desenvolvimento do trabalho, em especial a: Márcio Neves Bóia, Samanta Cristiana das Chagas Xavier, Simone Mousinho Freire, Beatriz Coronato Nunes, Kerla Joeline Lima Monteiro, Deiviane Aparecida Calegar, Jéssica Pereira dos Santos e Alexander de Oliveira Maia.

A Secretária de Saúde de Nossa Senhora de Nazaré, Regiane Carla Moraes Silva, e ao Prefeito José Henrique de Oliveira Alves, pela colaboração e boas vindas para o início deste trabalho.

Ao diretor da Escola José de Ribamar Lopes, Marcílio, por ser tão prestativo.

Aos agentes Comunitários de Saúde de Nossa Senhora de Nazaré, pelo apoio e parceria, possibilitando o acesso efetivo as famílias. Em especial: Maria da Conceição Nascimento, Jovita Peres Aragão, Luan Muller dos Reis Chaves, José Wilson Ribeiro dos Santos, Mara Beatriz de Oliveira Rocha, Maria Betânea de Araújo Alves, Teresinha dos Santos Lima.

À agente de Saúde Maria Julia Oliveira que esteve sempre presente quando necessitamos durante a estadia em sua casa.

Aos amigos pela ajuda no trabalho durante dias ausentes em especial, Hernane Cardoso Reinaldo e Conceição de Maria dos Santos Silva e aos demais que me apoiaram de alguma forma.

À Coordenação de Pós-Graduação em Medicina Tropical do Instituto Oswaldo Cruz/Fiocruz que nos possibilitou o exercício do Curso em nosso Estado.

INSTITUTO OSWALDO CRUZ

Mestrado em Medicina Tropical

Ancilostomíase e outras Parasitoses Intestinais na Região dos Carnaubais: Estudo Transversal no Município de Nossa Senhora de Nazaré, Piauí

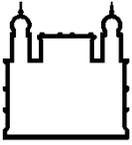
RESUMO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM MEDICINA TROPICAL

Elis Regina Chaves dos Reis

As estratégias brasileiras de controle das geohelmintíases têm sido alinhadas àquelas propostas pela Organização Mundial da Saúde, o tratamento periódico coletivo de crianças em idade escolar com drogas anti-helmínticas. Esta estratégia potencialmente leva a um desconhecimento dos cenários epidemiológicos regionais. O presente estudo visou estimar a prevalência e a distribuição das parasitoses intestinais em um município da Região dos Carnaubais, no estado do Piauí. Foi realizado um estudo transversal incluindo 81 famílias e 298 pessoas. As técnicas parasitológicas utilizadas foram o Ritchie, Faust, Kato-Katz e Baerman-Moraes. As prevalências dos diferentes parasitas intestinais foram as seguintes: ancilostomídeos, 14,1% (42/298); *Strongyloides stercoralis*, 0,34% (1/298), *Enterobius vermiculares*, 3% (9/298) e *Rodentolepis nana*, 0,34% (1/298), *Giardia intestinalis*, 8,4% (25/298) e *E. histolytica/E. dispar*, 1,3% (4/298). Dos participantes positivos, 76,3% (87/114) estavam monoparasitados e 23,6% (27/114) apresentavam dois agentes parasitários ou mais. Entre as 42 pessoas com ancilostomíase, foi possível determinar a carga parasitária de 27 (64,3%). Entre estas, 24 (89%) tinham infecções de baixa intensidade caracterizadas por carga parasitária inferior a 2.000 ovos por grama (opg) de fezes, com média de 318 ± 348 opg. Observaram-se 3 pessoas (11,1%) com infecções de média intensidade (2.000 a 3.999 opg). Há uma tendência de aumento da intensidade da infecção com a redução da idade ($R = -0,26$), porém sem significância estatística ($p = 0,195$). Foram medidos 17 exemplares de ovos de ancilostomídeos. O comprimento dos ovos variou entre 53,52 μm e 65,7 μm , com média de $61 \pm 3,4$ μm . A largura variou entre 37,32 μm e 43,15 μm , com média de $40,29 \pm 1,94$ μm . Desta forma, o comprimento e a largura de todos os ovos é compatível com ancilostomídeos. Observaram-se casos de ancilostomíase em quase todas as localidades pesquisadas. Observou-se que a taxa de positividade para ancilostomíase das famílias que praticam evacuação a céu aberto é significativamente superior (10/32 [31,2%]) àquela apresentada pelas famílias que possuem latrina (6/49 [12,2%]), $p = 0,035$. A ancilostomíase é a única geohelmintíase presente na região, estando associada com hábitos de defecação, sendo mais frequente em localidades com solo arenoso.

Palavras-chave: criança, infecção, saúde pública.



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

INSTITUTO OSWALDO CRUZ

Hookworm and other intestinal parasites in the region of Carnaubais: Transversal study in the city of Nossa Senhora de Nazaré, Piauí

ABSTRACT

MASTER DISSERTATION IN MEDICINA TROPICAL

Elis Regina Chaves dos Reis

Brazilian strategies for soil transmitted helminthiasis (STH) control have been aligned to those proposed by the World Health Organization, the collective and periodic treatment of school children with anthelmintic drugs. This strategy potentially leads to a lack of regional epidemiological scenarios. The present study aimed to estimate the prevalence and distribution of STHs in the state of Piauí. A cross-sectional study including 81 families and 298 subjects was conducted. Parasitological techniques used were Ritchie, Faust, Kato-Katz and Baerman-Moraes. The prevalence of different intestinal parasites were: hookworms, 14.1% (42/298); *Strongyloides stercoralis*, 0.34% (1/298), *Enterobius vermicularis*, 3% (9/298), *Rodentolepis nana*, 0.34% (1/298), *Giardia intestinalis*, 8.4% (25/298) and *E. histolytica* / *E. dispar*, 1.3% (4/298). Among positive participants, 76.3% (87/114) had one parasite and 23.6% (27/114) had two or more parasitic organisms. Among 42 subjects with hookworms, we determined the parasite load of 27 (64.3%). Among these, 24 (89%) had low intensity infections characterized by parasitic load below 2,000 eggs per gram (EPG) of feces, averaging 318 ± 348 epg. Three persons were observed (11.1%) with moderate intensity of infection (2000-3999 epg). There is a trend of increasing intensity of infection with decreasing age ($R = -0.26$), but without statistical significance ($p = 0.195$). 17 samples of hookworm eggs were measured. The length of the eggs ranged between 53.52 μ m and 65.7 μ m averaging 61 ± 3.4 μ m. The width varied between 37.32 μ m and 43.15 μ m averaging 40.29 ± 1.94 μ m. Thus, the length and width of all eggs is compatible with hookworms. Cases of hookworm infection were observed in almost all studied locations. It was observed that the positivity rate for hookworm in families who practice open evacuation is significantly higher (10/32 [31.2 %]) that among households owning latrine (6/49 [12.2%]), $p = 0.035$. The hookworms are the only STH present in the region and is associated with defecation habits, being more frequent in places with sandy soil.

Keywords: child, infection, public health, worms

LISTA DE FIGURAS

	Págs.
Figura 1. Percentual de municípios com rede coletora de esgoto segundo as grandes regiões.....	24
Figura 2. Percentual e municípios com rede coletora de esgoto, em ordem decrescente, segundo as unidades da federação, 2008.....	24
Figura 3. Percentual dos municípios com ampliações ou melhorias no serviço de coleta de esgoto sanitário nos últimos 5 anos em relação a um total de municípios com serviço de coleta de esgoto sanitário, segundo as grandes regiões-2000/2008.....	25
Figura 4. Ovo fértil de ancilostomídeos.....	36
Figura 5. Território dos Carnaubais onde se localiza o município de Nossa Senhora de Nazaré /PI.....	51
Figura 6. Correlação entre a carga parasitária e a idade dos moradores das localidades estudadas.....	61
Figura 7. Correlação entre o comprimento e largura dos ovos de ancilostomídeos.....	62
Figura 8a: Distribuição das casas e pessoas positivas por localidade.....	63
Figura 8b: Distribuição das casas e pessoas positivas de acordo com as características do solo.....	63
Figura 09. Banheiros sem instalação sanitária e localizados fora do domicílio.....	65
Figura 10. Efluentes domésticos em peridomicílio na localidade São Paulo.....	66
Figura 11. Queima do lixo em peridomicílio na localidade Passa Bem.....	66
Figura 12. Caixa d'água coletiva com armazenamento de água na localidade Pereiros.....	67
Figura 13. Poço cacimbão na localidade Passa Bem, área Rural de Nossa Senhora de Nazaré, Pi	68
Figura 14. Casa de taipa em localidade São Paulo, área rural de Nossa Senhora de Nazaré, Pi.....	69

LISTA DE TABELAS

	Págs.
Tabela 1. Taxa de positividade de alguns parasitos intestinais por município no estado do Piauí no período de 2011 a 2013.....	19
Tabela 2. Acesso aos serviços de saneamento básico, Brasil, nordeste e Piauí, 2008.....	25
Tabela 3. Características dos participantes da pesquisa.....	49
Tabela 4. Ocorrência de parasitos intestinais segundo a infecção única e associada.....	58
Tabela 5. Distribuição de parasitos intestinais por localidade.....	59
Tabela 6. Frequência de parasitos intestinais por faixa etária.....	59
Tabela 7. Frequência de parasitos intestinais por sexo.....	59
Tabela 8. Características sanitárias das localidades estudadas.....	70
Tabela 9. Distribuição de animais por família segundo a localidade.....	71
Tabela 10. Associações entre parasitoses intestinais e características socioeconômicas e sanitárias.....	72

LISTA DE QUADROS

	Págs.
Quadro 1: Diferenças biológicas entre as principais espécies de ancilostomídeos.....	35
Quadro 2: Características biológicas dos ovos <i>Trichostrongylus</i> e ancilostomídeos.....	44
Quadro 3: Distribuição das famílias por microárea.....	53

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ACs	Agentes comunitários de saúde
DNA	Ácido desoxirribonucleico
ESF	Estratégia saúde da família
GT	Gerência técnica
IBGE	Instituto brasileiro de geografia e estatística
IDH	Índice de desenvolvimento humano
MS	Ministerio da saúde
MTP1	Metaloproteases 1
ONU	Organização das nações unidas
PCE	Programa de controle da esquistossomose
PCR	Polymerase chain reaction (reação em cadeia da polimerase)
PNDPH	Pesquisa nacional sobre as doenças parasitárias em humanos
PNSB	Pesquisa nacional de saneamento básico
PNVCE	Plano nacional de vigilância e controle de enteroparasitoses
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PPSB	Política pública de saneamento básico
PSB	Plano de saneamento básico
RFMPC	Renda familiar per capita mensal
RADAM	Radar na Amazônia
SMS	Secretaria Municipal de Saúde
SIAB	Sistema de Informação da Atenção Básica
SESAPI	Secretaria Estadual de Saúde do Estado do Piauí
SIM	Sistema de informação de mortalidade
SISVAN	Sistema de vigilância alimentar nutricional
SNIS	Sistema nacionalde informações sobre saneamento
SNSA	Secretaria nacionam de saneamento ambiental
SVS	Sistema de vigilância sanitária
TCLE	Termo de consentimento livre esclarecido
TH1	Linfócitos T Helper 1
TH2	Linfóciros T Helper 2
UESPI	Universidade estadual do Piauí
UFBA	Universidade federal da Bahia
WHO	World health organization
ZnSO ₄	Sulfato de zinco

SUMÁRIO

	Págs
1 INTRODUÇÃO.....	17
1.1 Visão geral das parasitoses intestinais.....	17
1.2 Diagnóstico das parasitoses intestinais.....	20
1.3 Parasitos intestinais, saúde pública e saneamento básico.....	22
1.4 Infecções parasitárias intestinais.....	28
1.4.1 Ascaridíase.....	28
1.4.2 Tricuríase.....	30
1.4.3 Estrongiloidíase.....	32
1.4.4 Ancilostomíase.....	33
1.4.4.1 Agentes etiológicos, ciclo de vida, taxonomia e distinções.....	33
1.4.4.2 A resposta imunológica do hospedeiro na ancilostomíase.....	36
1.4.4.3 Patogenia e manifestações clínicas.....	37
1.4.4.4 Aspectos históricos da ancilostomíase: o amarelão.....	39
1.4.5 Tricostrongilíase humana.....	42
1.4.6 Giardíase.....	44
1.4.7 AMEBÍASE.....	45

2 JUSTIFICATIVA.....	46
3 OBJETIVO.....	47
3.1 Objetivo geral.....	47
3.2 Objetivos específicos.....	47
4 MÉTODOS.....	47
4.1 População e amostra.....	47
4.2 Desenho de estudo.....	49
4.3 Área de estudo.....	50
4.4 Procedimentos laboratoriais.....	54
4.4.1 Coleta, transporte e conservação de amostras fecais.....	54
4.4.2 Técnicas coproparasitológicas.....	54
4.4.3 Estudo morfométrico dos ovos de ancilostomídeos.....	56
4.5 Análise dos dados socioeconômicos e sanitários.....	56
5 ASPECTOS ÉTICOS.....	57
6 RESULTADOS.....	57
6.1 Prevalência das parasitoses intestinais.....	57
6.1.1 Carga parasitária das infecções por ancilostomídeos.....	60
6.1.2 Análise morfométrica dos ovos de ancilostomídeos.....	61
6.1.3 Distribuição geográfica da ancilostomíase em Nossa Senhora de Nazaré.....	61

6.2 Características socioeconômicas e sanitárias da população estudada.....	63
6.3 Associação entre o parasitismo intestinal e as características socioeconômicas e sanitárias da população estudada.....	71
7 DISCUSSÃO.....	72
9 CONCLUSÕES.....	79
10 PERSPECTIVAS.....	80
REFERÊNCIAS.....	81
APÊNDICE 1.....	103
APÊNDICE 2.....	105
APÊNDICE 3.....	106
ANEXO 1.....	107

1. Introdução

1.1 Visão geral das parasitoses intestinais

As parasitoses intestinais constituem um importante problema de saúde pública requerendo atenção das autoridades governamentais. São comuns em áreas tropicais de países em desenvolvimento, a presença desses parasitos está relacionada às precárias condições de vida da população (WHO 2013).

Esses parasitos comprometem a saúde humana, afetando todas as idades. As crianças se encontram entre os grupos etários mais acometidos, que são frequentemente atingidas nas idades pré-escolar e escolar por *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, ancilostomídeos, *Giardia duodenalis* e *Entamoeba histolytica/Entamoeba dispar* (Padmasiri et al. 2006).

Para Orden et al. (2014) e Enserink et al. (2014) os cuidados higiênicos pessoais são essenciais, tendo em vista a difícil adoção de comportamentos sanitários adequados. Atenção deve ser dada às repercussões clínicas que podem surgir, como, por exemplo, anemia e desnutrição protéica calórica provocadas pela ancilostomíase (Ojha et al. 2014).

Cerca de 1,4 bilhão de indivíduos estão infectados pelo *A. lumbricoides*, um bilhão por *T. trichiura*, e 1,3 bilhão por ancilostomídeos (WHO 2012). Quanto aos protozoários intestinais, estima-se que 200 a 400 milhões de indivíduos estariam infectados com *E. histolytica/E. dispar* e *G. duodenalis*, respectivamente (WHO 1997).

Um estudo mais recente relata que os geohelminthos infectam 1,45 bilhão de pessoas, possuindo carga de doença estimada em 4.980 mil anos vividos com incapacidade, dos quais 65% foram atribuídos à ancilostomíase, 22% a *A. lumbricoides* e 13% à *T. trichiura* (Pullan et al. 2014). Estes agentes utilizam o solo para sua evolução, especialmente quando em condições de clima e umidade favoráveis em áreas peridomiciliares onde a falta de saneamento básico acontece (Andreis et al 2008 Silva et al 1991). Os protozoários *E. histolytica/E. dispar* e *G. intestinalis* parasitam o tubo digestivo humano quando ingeridos na forma de cistos (Ferreira et al. 2000).

Algumas outras espécies de protozoários também merecem referência. São os protozoários comensais *Entamoeba coli*, *Endolimax nana* e a *Iodamoeba butschlii*. Os protozoários comensais são indicadores que sinalizam ambientes propícios à transmissão de

espécies patogênicas, pois possuem mecanismos de transmissão semelhantes a estas (Ferreira et al. 2000, Weler 2006, Oliveira et al. 2008,).

As infecções parasitárias intestinais não possuem distribuição aleatória, havendo diversas frequências de ocorrência. Oscilações acontecem entre países e entre localidades de um mesmo país (Fonseca et al. 2010). Há populações que são alvo de uma única espécie isolada, ao passo que outras estão sujeitas ao poliparasitismo (Raso et al. 2005).

As variações encontradas na prevalência das parasitoses intestinais estão relacionadas a fatores como ambiente, infraestrutura sanitária e modo de viver em espaços geográficos onde predominam a pobreza e outras doenças tropicais negligenciadas (Streit & Lanfontant 2008). Os países em desenvolvimento são o principal palco desta situação, sendo marcados pela injustiça social, ambiental e direitos rompidos de acesso à educação, à saúde e ao saneamento básico, que culminam na distribuição desigual de riscos (UNICEF 2008, Cartier et al. 2009).

Com relação à morbidade, alguns fatores são determinantes para a infecção, como as condições do hospedeiro, que incluem estado nutricional, idade, tipo de atividade profissional e carga parasitária. Destacam-se também características biológicas dos parasitos como localização, migração no interior do hospedeiro, hábito alimentar, patogênese, fisiologia e respostas imunológicas. Este conjunto de condições tem relação com as diferentes manifestações clínicas (Menezes et al. 2008, Leser et al. 1988, Barker & Hall 1993). Entretanto, a maioria dos sinais e sintomas são inespecíficos (Miller et al. 2003).

Pesquisas mostram que a prevalência de enteropatógenos na Malásia atinge 87,4%. Na África, crianças de escolas primárias apresentaram 81% de prevalência e associação significativa com fatores sociodemográficos, ambientais e comportamentais, demonstrando que 92% das pessoas que não possuem instalações sanitárias estavam infectadas (Abossie et al. 2014, Hartini et al. 2013). No Chile, observa-se declínio da prevalência, com uma taxa de prevalência de 9,8% entre 1980 a 1984 e 2,5% no período de 2005 a 2008 (Sylvia-Vidal et al. 2010). De Silva et al. (2003) observaram uma prevalência em declínio acentuado na América e na Ásia, enquanto países da África subsaariana ainda continuam com prevalências significativas.

Ainda que o Brasil tenha passado por mudanças que melhoram a qualidade de vida, considera-se que as parasitoses intestinais ainda sejam endêmicas em diversas regiões do país (Belo et al. 2012). Estas infecções ocorrem em vários estados e, devido às variações de cada região, observam-se prevalências diferenciadas (Chaves et al. 2006). As parasitoses intestinais estão relacionadas ao aumento das taxas de morbidade e mortalidade em países em

desenvolvimento, causando danos às funções do organismo ou carências de nutrientes, como diarreia, má absorção intestinal, obstrução intestinal, anemia e colites (Yamamoto et al. 2000).

As taxas de prevalência de protozooses intestinais reportadas em crianças em idade escolar no Brasil atingiram até 66,1% (Santos-Junior et al. 2006). Um estudo realizado em 18.366 indivíduos identificou prevalência de 23,3%, observando-se uma tendência de queda que coincidiu com o aumento de ligações de água e esgoto (Ludwig et al. 1999).

No Estado do Piauí, a prevalência de enteroparasitoses na área periférica da capital do estado, Teresina, foi de 67,5% em crianças com idade entre 6 e 12 anos, sendo identificadas taxas de 54% para *E. nana*, 22% para *E. coli*, 16% para *G. duodenalis*, 2,7% para *H. nana*, 2,7% para *A. lumbricoides* e 2,7% para *Enterobius vermicularis* (Carvalho e Gomes 2013). Entretanto, são raríssimos os estudos que abarcam, ao mesmo tempo, populações nas diferentes fases de vida, sendo a maioria das pesquisas voltadas para a população infantil. Pode-se afirmar que há uma lacuna na literatura piauiense a cerca da prevalência das parasitoses intestinais. No entanto, o Piauí participou do inquérito Nacional no qual realizado-se 6.9725 exames distribuídos em 19 municípios.. A **Tabela 1** traz números referentes à positividade de exames realizados em alguns municípios do Piauí que participaram do Inquérito Nacional.

Tabela 1: Taxa de positividade de alguns parasitos intestinais por município no estado do Piauí no período de 2011 a 2013.

Município	<i>Ascaris lumbricoides</i>	Ancilostomídeos	<i>Trichuris Trichiura</i>	Nºde Pessoas Examinadas
Altos	4,2	0,6	0	168
Batalha	3,8	0,8	0	130
Bocaina	0	0	0	56
Floriano	1,7	0,8	0	236
Ilha Grande	30,1	0,5	19,9	216
Inhuma	1,1	1,8	0,4	272
São Miguel do Tapuio	0,5	0,7	0	411
Teresina	1,5	1,1	0,4	2074
Piracuruca	4,8	0,0	1,8	166

Fonte: Secretaria do Estado da Saúde do Piauí, 2014..

Novos estudos nos darão uma base mais sólida sobre as condições em que estão ocorrendo estas doenças, em seus aspectos ambientais, sanitários e biológicos, nos remetendo a uma realidade que possivelmente deverá ser mudada (Rouquayrol 1994, Almeida Filho 2010).

1.2 Diagnóstico das parasitoses intestinais

As manifestações clínicas nas parasitoses intestinais variam das mais leves a quadros agudos graves. Os quadros clínicos não têm um padrão típico. Entretanto, algumas características clínicas são associadas a determinadas infecções: o prurido anal é marcante na oxiuríase. A eliminação direta de vermes pode também identificar o parasito. Manifestações gastrointestinais são frequentes: diarreia ou constipação, alteração de apetite, emagrecimento, vômito, flatulência e/ou dor abdominal podem ocorrer.

Embora a sintomatologia possa indicar a presença de uma enteroparasitose, faz-se necessário o emprego de técnicas diagnósticas que possam identificar o agente específico da doença, pois em um indivíduo pode haver mais de um agente causador (Souza e Amor 2010). Deste modo, o exame coproparasitológico é uma ferramenta primordial no diagnóstico de enteroparasitoses (Padro Ramos & Valle 2005). Outros materiais, como urina, escarro, secreções urogenitais, entre outros, podem ser utilizados para identificação de determinadas espécies (Price 1993). Uma pesquisa realizada na Amazônia demonstrou que as parasitoses intestinais são identificadas com maior frequência quando se utilizam metodologias diferenciadas (Valverde et al. 2011), visto que a utilização de técnicas isoladas é pouco eficaz, principalmente em infecções com baixa carga parasitária.

Na rotina laboratorial, são utilizadas várias técnicas com diferentes finalidades, como métodos que envolvem exames diretos a fresco, importantes para identificação de formas vegetativas (trofozoítas) de protozoários. Há também os métodos que utilizam processos de concentração de formas parasitárias, como sedimentação espontânea, centrifugação, centrífugo-flutuação, tamisação das fezes e flutuação espontânea (Neves 2011).

Os métodos de sedimentação espontânea e centrífugo-sedimentação são muito utilizados para pesquisas de ovos, larvas de helmintos, cistos e oocistos de protozoários. Alguns métodos mais trabalhosos, como os de coloração, a exemplo da hematoxilina férrica (Rey, 2001a) podem

identificar estruturas citoplasmáticas e nucleares de *Giardia*. O método de Faust (centrifugo-flutuação em sulfato de zinco) é o mais recomendado para exames em fezes sólidas, sendo mais eficaz para cistos de protozoários (Faust et al. 1970).

Recomenda-se a utilização de uma técnica direta e outra de concentração, considerando-se a utilização de métodos sensíveis para estruturas de baixa e alta densidades (Gigonzac et al. 2012). De acordo com Neves (2011), deve ser utilizado um método geral (centrífugo-flutuação), um específico para larvas de helmintos (Baermann-Moraes) e outro específico para cistos de protozoários (Faust 1938).

Deve-se considerar que não existe um método capaz de avaliar ao mesmo tempo todas as formas parasitárias (Sousa e Amor 2010), sendo alguns métodos direcionados a determinadas espécies, como o Baerman-Moraes, direcionada ao diagnóstico da estrogiloidíase e outros mais gerais, como o método de Ritchie (Neves 2011). Algumas destas técnicas exigem a utilização de amostras seriadas (Corripio et al. 2010). As análises microscópicas devem ser precedidas de avaliação macroscópica, destinada a identificar macroparasitos eliminados espontaneamente (Mougeot 1995).

Dentre as técnicas de concentração, tem-se a centrífugo-sedimentação e a centrífugo-flutuação. A técnica de concentração por centrifugação, como por exemplo, o método de Ritchie (fórmol-éter) modificado por Knight e colaboradores tem como fundamento a concentração das formas parasitárias, como ovos e larvas de helmintos, cistos de protozoários em fezes que podem ser frescas ou conservadas sem formalina, utilizando água e acetato de etila. Esta substância mantém uma fase apolar retendo os artefatos vegetais e toda a gordura contida na amostra durante a centrifugação da suspensão de fezes. O sedimento é lavado até que o sobrenadante se torne límpido, sendo formadas quatro camadas: a superior, apresentada pelo éter, a seguinte, por detritos sólidos, a terceira, aquosa e a quarta, constituída pelo sedimento biológico que será analisado por microscopia óptica (Ritchie 1948, Knight et al. 1976).

A técnica de centrífugo-flutuação, como o método de Faust, é indicada para identificação de ovos leves de helmintos, cistos de protozoários. É considerada mais sensível para a identificação de cistos de protozoário (Faust 1938). Esta técnica produz altas concentrações de parasitos, praticamente livres de detritos. A substância mais utilizada para a flutuação é $ZnSO_4$. Esta técnica se baseia na diferença da densidade específica dos cistos de protozoários e ovos de helmintos (De Carli 2001).

O método de Kato (1960), modificado por Katz et al. (1972), identifica e quantifica ovos de helmintos e tem especial importância clínica e epidemiológica por determinar a intensidade das infecções. Esta técnica utiliza fezes não diluídas, não sendo adequada para fezes líquidas, diarreicas ou muco (Kaminsky 2003). Deve-se atentar que nesta técnica a identificação de ancilostomídeos e *Hymenolepis nana* apresenta limitação de tempo após a montagem da lâmina. *A. lumbricoides* e *T. trichiura* podem permanecer por semanas ou meses. Ovos de ancilostomídeos podem desaparecer depois da primeira hora, sendo recomendada leitura imediata (Chaves et al. 1979, Mendes et al. 2005). O método de Baermann-Moraes baseia-se no hidrotropismo e no termotropismo das larvas de nematóides (*S. stercoralis* e ancilostomídeos) e na tendência destas de sedimentar quando se encontram na água. Portanto, a eficiência de cada método depende da espécie de parasito que se busca (Rey, 2001a). O método de Graham é indicado para a identificação de ovos de *E. vermicularis* e *Taenia* sp. depositados na região anal e perianal (Graham 1941).

No diagnóstico de parasitos intestinais, pode ser também realizado cultivo dos ovos para eclosão de larvas de nematóides, caso haja o intuito de diferenciar as larvas provenientes de ovos semelhantes, como ancilostomídeos e *Trichostrongylus*. Uma das técnicas de cultivo é a de Harada e Mori, que serve também para determinar a viabilidade dos ovos (Kaminsky 2003).

A análise molecular através da técnica Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) é utilizada como ferramenta sensível e específica para detecção de ácido desoxirribonucléico, (DNA) de parasitos intestinais (Cimino et al 2015). A PCR, juntamente com o sequenciamento nucleotídico, têm sido utilizados em pesquisas. Entretanto, ainda não são uma realidade na rotina diagnóstica, uma vez que são caros e necessitam de técnicos treinados para esta finalidade (Phosuk et al. 2013).

1.3 Parasitos intestinais, saúde pública e saneamento básico

As políticas de enfrentamento de agravos à saúde estão nos campos econômico, social, institucional e ambiental. Assim, entende-se a saúde pública como ciência e arte de promover, defender e recuperar a saúde por meio de ações de medicina preventiva e social e nas atividades de saneamento do meio (Phillipe 2005).

No contexto da saúde pública, permanecem as disparidades em diferentes regiões do mundo. Em algumas regiões há o controle e a erradicação de muitas doenças parasitárias, que dão lugar às doenças crônicas degenerativas. Os países desenvolvidos são guiados por políticas

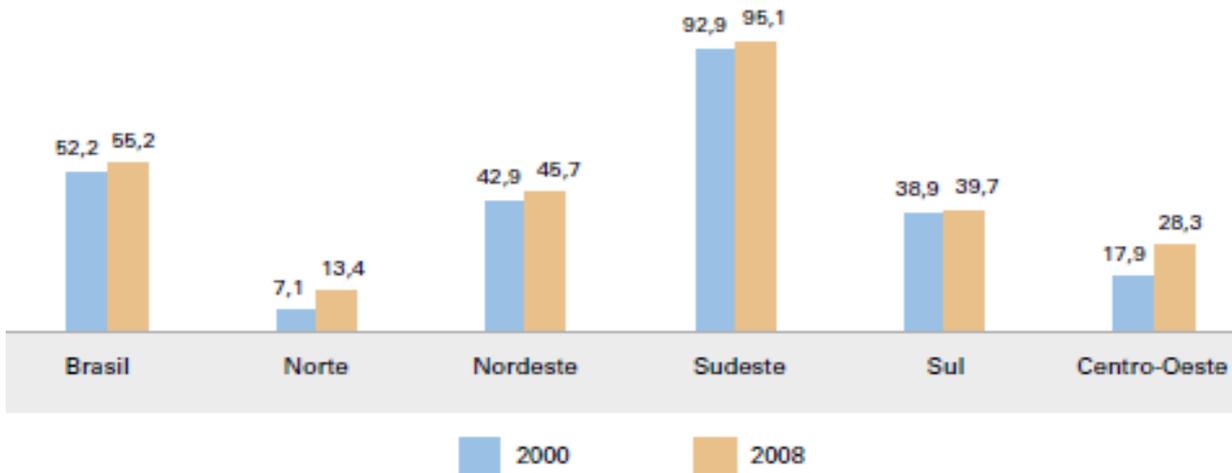
de estado marcadas pelo avanço na provisão de serviços públicos de saneamento básico, mudanças estas que já nasciam na metade do século XX. Em contraste a esta situação, no século XXI, em muitas regiões a universalização dos serviços de saneamento básico não alcançou ainda patamar satisfatório, o que resulta no caráter endêmico e persistente de doenças parasitárias. Estas regiões incluem a América do Sul e **Central**, a África, a Ásia e parte do Leste da Europa (Texeira 2011, Brasil 2010, Bartram, Cairncross 2010).

No Brasil, mudanças no cenário sócio-político e econômico têm sido observadas nas últimas décadas, refletindo-se em transformações na situação de saúde. As melhorias sanitárias observadas incluem a ampliação do acesso aos serviços de saneamento básico e saúde e incorporação de novas tecnologias e medidas de controle. Algumas dessas intervenções visam o controle de doenças parasitárias intestinais) O decréscimo na mortalidade por doenças infecciosas pode ser resultante desse processo. Em 1960, as infecções eram a principal causa de óbitos (Brasil 2011a). Em 2009, esta redução foi evidente. Entretanto, as doenças infecciosas ainda permanecem no cenário epidemiológico brasileiro (Brasil 2010).

Entre as parasitoses intestinais, destacam-se as geohelmintíases, que compõem o conjunto das 17 doenças tropicais negligenciadas priorizadas pela OMS. A carga global das doenças tropicais negligenciadas chega a 26 milhões de anos de vida ajustados por incapacidade, sendo as helmintíases transmitidas pelo solo, um fardo de 5,2 milhões, superando a esquistossomose (3,3 milhão), a oncocercose (0,5 milhão) e a filariose linfática (2,8 milhão). Sabe-se ainda que 890 milhões de crianças necessitam de tratamento anual com quimioterapia preventiva contra helmintos transmitidos pelo solo, medida esta que promove um melhor estado nutricional e diminuição da morte de crianças por obstrução intestinal (WHO 2013).

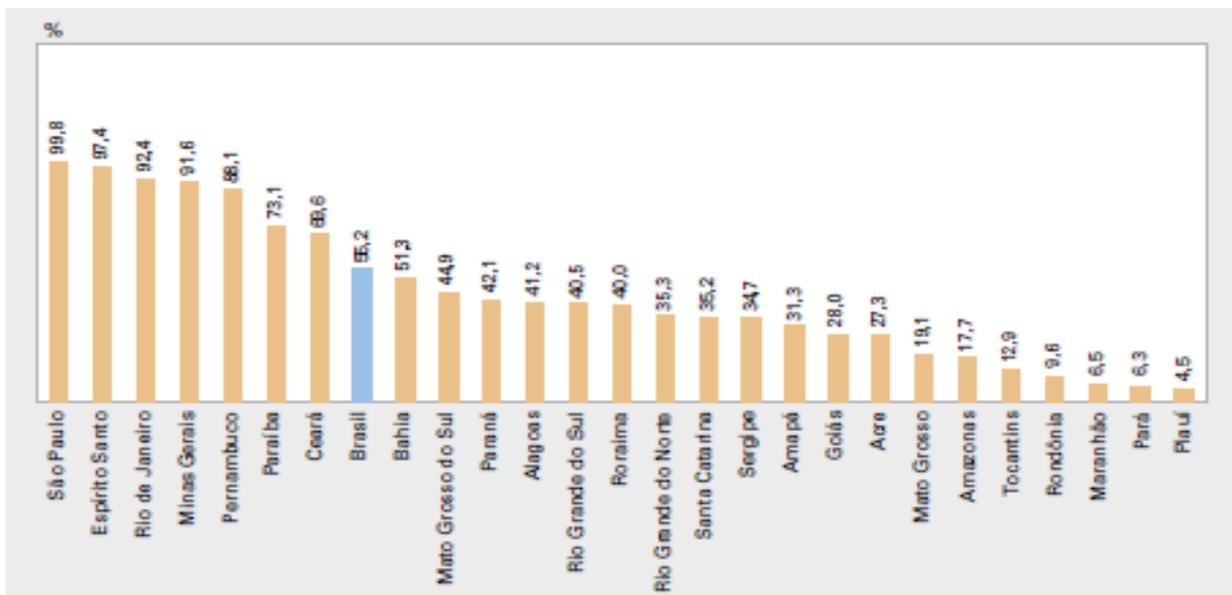
Embora haja avanços no saneamento básico, uma parcela importante da população ainda carece desses serviços. Apenas 28,2% dos municípios brasileiros possuem esgotamento sanitário (IBGE 2007). A pesquisa nacional de saneamento básico (PNSB) de 2008, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em parceria com o ministério das cidades, mostrou que 34,8 milhões de pessoas (18% da população) estavam expostas ao risco de contrair doenças em decorrência da falta da rede coletora de esgoto (IBGE 2010a). A **Figura 1** mostra o percentual de cobertura dos municípios com rede coletora de esgoto.

Figura 1: Percentual de municípios com rede coletora de esgoto, segundo as grandes regiões. Adaptado ao IBGE (2010a), diretoria de pesquisas, coordenação de população e indicadores



Conforme as informações da IBGE (2010a), a situação é mais preocupante na região Nordeste, pois a falta de rede coletora e esgotamento sanitário chega a atingir 15,3 milhões de habitantes. O estado do Piauí, juntamente com o Maranhão, destacaram-se na escassez do serviço. O Piauí tem o pior índice de acesso à rede coletora de esgoto quando comparado às demais Unidades Federativas (**Figura 2**).

Figura 2: Percentual de municípios com rede coletora de esgoto, em ordem decrescente, segundo as unidades de federação. Adaptado ao IBGE (2010a) diretoria de pesquisas, coordenação de população e indicadores sociais, PNSB 2008.



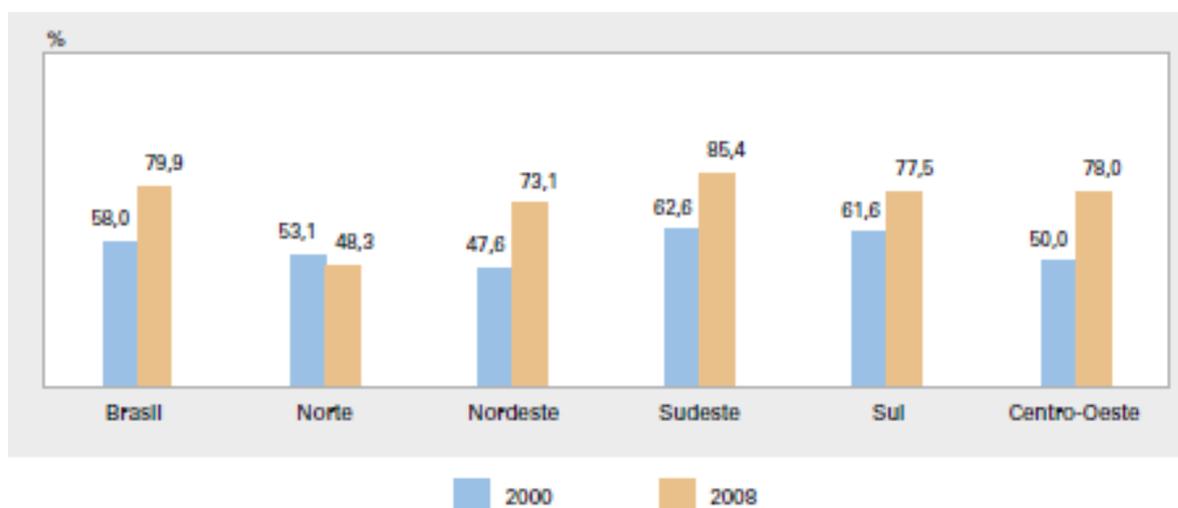
A **Tabela 2** demonstra as características de acesso a alguns serviços de saneamento básico no estado do Piauí, conforme o (IBGE 2010a).

Tabela 2: Acesso a alguns serviços de saneamento básico, Brasil, nordeste e Piauí, 2008.

Localização	N °de Municípios	N °de municípios atendidos com algum serviço	Rede Geral de distribuição de água	Rede coletora de Esgoto	Manejo de resíduos sólidos	Manejo de águas pluviais
Brasil	5.564	5.531	5.391	3.069	5.562	5.256
Nordeste	1.793	1772	1772	819	1.792	1.615
Piauí	223	223	218	10	223	223

Entretanto, melhorias e ampliação dos serviços de coleta de esgoto no período de 2000 a 2008 são observadas (**Figura 3**). Em 2008, o avanço foi de 79,9% em comparação a 2000, com 58%. O Nordeste passou de 47,6% para 73,1% (IBGE 2010).

Figura 3: Percentual de municípios com ampliações ou melhorais no serviço de coleta de esgoto sanitário nos últimos 5 anos segundo as Grandes Regiões- 2000/2008. Adaptado ao IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de população e Indicadores Sociais, IBGE (2010a)



Recentemente, o instituto de saúde coletiva da UFBA (Universidade Federal da Bahia) realizou um estudo para avaliar o impacto do programa de saneamento ambiental da Bahia, o Bahia Azul, sobre a saúde da população. O estudo revelou que, em Salvador, nas áreas onde foi implantado o esgotamento sanitário, a redução das parasitoses intestinais foi notável. Houve redução superior a 50% da prevalência de infecções por *T. trichiura*, *A. lumbricoides* e *G. duodenalis* (Alvares et al. 2009).

Predomina no cenário mundial a aspiração à universalização do saneamento básico, sendo o Brasil filiado a este objetivo. Observa-se o avanço no acesso à água, uma vez que, dos 5.564 municípios existentes em 2008, 99,4% contavam com o serviço, mesmo que parcialmente. Com relação à rede de esgoto, somente 55% dos municípios a obtinha, um avanço discreto em relação ao acesso ao abastecimento de água (IBGE 2010a).

Neste contexto, as mudanças nas políticas voltadas para o saneamento básico vão se efetivando, com a criação de instrumentos legais, como a Lei 10.257 de 10 de julho de 2001, denominada estatuto da cidade seguida da Lei 11.445 de 05 de janeiro de 2007, conhecida como Lei do Saneamento básico (Brasil 2007). Destaca-se, ainda, o compromisso do Brasil com os objetivos do milênio propostos pela organização das ações unidas (ONU), que visam diminuir pela metade a proporção da população sem acesso permanente e sustentável à água potável e saneamento sanitário (IPEA 2004).

Segundo a Lei 11.445, o saneamento básico é composto de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos, além de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. No intuito de atender o que determina a lei os municípios devem elaborar o Plano de Saneamento Básico (PSB) que contenha a formulação da Política Pública de Saneamento Básico (PPSB), com determinação de prazos para o acesso aos recursos da união e em seguida implantação de serviços de saneamento básico (Brasil 2007, Brasil 2014, SNSA 2015).

Com relação às geohelmintíases, as estratégias específicas incluem a administração de medicamentos em massa através de campanhas de distribuição de albendazol e mebendazol. Este programa é um dos maiores da saúde pública em andamento. É nesta abordagem de controle de doenças negligenciadas que alguns programas estão em implementação, sendo as infecções parasitárias intestinais temas de atenção nas políticas públicas, com o intuito de se cumprir o sétimo objetivo do milênio, com foco na qualidade de vida e meio ambiente. (Ziegelbauer et al. 2012, Hotez et al. 2009)

Essas iniciativas são importantes, pois os dados registrados no sistema de informação de mortalidade – SIM/MS no período de 1996 a 2009 mostram uma média de 563 óbitos pelos principais helmintos, sendo a ascaridíase responsável por 52,4% dos óbitos associados a geohelmintos no período analisado. Ressalta-se, ainda, que neste mesmo recorte temporal, houve a ocorrência de dez óbitos por ancilostomíase e um por tricuriíase (Brasil 2011a).

No Brasil, o plano integrado de ações estratégicas (PIAE), foi destinado a locais com percentual maior ou igual a 20% de prevalência de geohelmintíases. O plano institui um conjunto de ações que visa reduzir drasticamente a ocorrência de geohelmintíases em municípios com baixo IDH. No entanto, observa-se que o recebimento de incentivos financeiros para fortalecimento das ações é direcionado para municípios prioritários, a maioria dos quais está concentrada na Região Nordeste e Amazônica. A meta é tratar pelo menos 80% das crianças com idade entre 5 a 14 anos nas escolas, realizar educação em saúde e implementação de serviços de saneamento básico em áreas urbanas e rurais através da articulação intersetorial do programa saúde na escola, saúde da família e pastoral da criança (Brasil 2012). Essa estratégia alinha-se às propostas da agenda internacional. Assim, foi estabelecida a meta de reduzir a prevalência a menos de 20%, promover acesso a água segura, saneamento e educação sanitária, mediante colaboração intersetorial (OPAS 2009).

Uma pesquisa realizada em Santa Isabel do Rio Negro no Amazonas avaliou a prevalência e o papel de um tratamento em massa das helmintíases intestinais em crianças de 12 a 24 meses. O estudo mostrou uma redução da prevalência em 2004 em comparação a 2002 após uma intervenção com tratamento em massa (administração de albendazol ou mebendazol), concluindo que a estratégia pode auxiliar no controle de helmintíases intestinais (Carvalho-Costa et al 2006)

Conforme Heller (1997), para que a política tenha um alicerce sustentável é necessário que a ciência seja a fonte de inspirações para ações transformadoras no campo da saúde pública, levando ideias para a construção de planos governamentais, sendo a participação popular indispensável para se conhecer a realidade. O conselho de direitos humanos das nações unidas reconheceu em 2010 o direito à água e ao esgotamento sanitário como um direito humano essencial ao alcance do direito à vida, sendo a universalização desses serviços o alvo das estratégias recomendadas às nações. Tais entendimentos condizem com ações de saúde pública, uma vez que estas estratégias são fundamentais na prevenção de doenças, bem-estar e promoção da qualidade de vida (OPAS 2011, UNIICEF 2012).

1.4 Infecções parasitárias intestinais

1.4.1 Ascaridíase

O grande nematóide denominado *A. lumbricoides* provoca parasitismo no homem. A infecção recebe variadas denominações: ascaridíase, ascaridose e ascaridiose. Os parasitos são conhecidos também por nomes populares, lombrigas ou bichas. Trata-se da helmintíase mais frequente e mais cosmopolita em humanos (Rey, 2001a), em ambientes desprovidos de condições sanitárias e abrangido por clima tropical e subtropical. Cerca de 980 milhões de pessoas no mundo têm ascaridíase (WHO 2008). Sabe-se ainda que o *A. lumbricoides* causa cerca de 60.000 mortes por ano, principalmente em crianças, embora a doença possa ocorrer em todas as idades (WHO 2013).

Os ovos são encontrados no solo ou em alimentos crus. A pessoa entra em contato com o parasito ao ingerir o ovo acidentalmente, iniciando a infecção. Chegando ao intestino, após a passagem pelo pulmão, o verme se torna adulto (WHO 2013). A fêmea mede cerca de 20 a 35 cm e o macho 15 a 30 cm de comprimento. Para a ovoposição acontecer são necessários 2 a 3 meses a partir da ingestão do ovo (CDC 2013a). Os ovos entram em contato com solo e precisam de 2 a 3 semanas para se tornar infecciosos, podendo permanecer durante vários meses ou anos viáveis (WHO 2013), em média 1 a 2 anos (CDC 2013a).

São eliminados pelas fezes humanas ovos férteis e inférteis. Os ovos fertilizados (infectantes) são arredondados, com diâmetro de 45 a 75 μm (CDC 2013a). Apresentam uma camada albuminóide grosseiramente mamilar de coloração castanho-dourado devido aos pigmentos biliares sobre uma casca lisa e espessa (Markell et al. 2003). Alguns ovos não apresentam a camada exterior e são denominados ovos decorticados (CDC 2013a). A camada mamilonada (composta de mucopolissacarídeos) e a camada interna (25% de proteínas e 75% de lipídeos) são secretadas pela parede uterina da fêmea, sendo responsáveis pela impermeabilidade à água, o que promove a resistência do ovo às condições adversas (Rey 2001a). Os ovos não fertilizados são alongados e maiores que os ovos férteis, com até 90 μm de comprimento, com a casca mais fina (CDC 2013a).

A. lumbricoides pertence ao filo Aschelminthes, Classe Nematoda, Ordem Ascaridida, Superfamília Ascaridoidea, Família Ascarididae e Subfamília Ascaridinae (Camilo-Coura 2002). O parasito tem o homem como único hospedeiro definitivo, embora haja relatos de possivelmente ocorrer alguns casos de infecções por *A. lumbricoides* em suínos. Há um debate

sobre se o ascarídeo suíno *A. suum* e *A. lumbricoides* sejam a mesma espécie, ocorrendo transmissão cruzada de caráter zoonótico entre pessoas e seus porcos (Crompton 2001). Morfológicamente, ambas as espécies são muito parecidas, alguns acreditam ser uma variedade ou subespécie: *A. lumbricoides* var. *suum* (Rey 2001a). Outros estudiosos sugerem distinção entre as espécies, que teriam hospedeiros específicos (Dolde & Holland 2011). As diferenças morfológicas identificadas são microscópicas: *A. lumbricoides* possui três lábios que envolvem a boca com dentículos pequenos, triangulares e lábios côncavos, ao passo que em *A. suum* estes dentes são maiores, triangulares e retos (Rey, 2001a).

A espécie *A. lumbricoides* é o nematóide mais comum, tendo sua prevalência elevada quando presente condições sanitárias e higiênicas desfavoráveis, funcionando como importante indicador de saúde. O estudo realizou-se no município de Duque de Caixias, Rio de Janeiro, no qual tinha como público 664 crianças com idade entre 1 e 9 anos. A prevalência de 27,5%, foi encontrada com carga parasitária variando entre 24 a 160.000 mil ovos por grama de fezes, estando associado significativamente as condições peridomiciliares e educação deficiente da cuidadora do lar (Campos 2002).

No que diz respeito à doença e suas complicações, a maioria dos indivíduos infectados com *Ascaris* tem um curso de doença crônico, podendo permanecer assintomática por anos ou apresentar sintomatologia leve. Complicações graves, porém relativamente raras, são relatadas, podendo levar à peritonite e à perfuração intestinal (Yamashita et al. 2013). A obstrução do tubo endotraqueal causada verme adulto em pessoas internadas em hospitais por motivos traumáticos foi relatada (Imbeloni 1984, Xuan 1994, Gan 2000, Noerdin & Basri 2000). A pneumonite também é uma complicação. Encontraram-se infiltrados alveolares em campos pulmonares, revelando ao exame, leucocitose e eosinofilia, tal fato deu-se pela presença do *Ascaris* no brônquio esquerdo de um paciente que foi a óbito (Lastra et al. 2010). Ruptura de anastomose intestinal, com presença de diversos vermes na cavidade peritonial também foi relatada (Cabrera & Garcia 2011). As complicações descritas são relacionadas principalmente ao trato digestivo e respiratório, tendo relação com o ciclo de vida dos *A. Lumbricoides* (Rey 2001a). Em síntese, as complicações mais frequentes são obstrução intestinal, perfuração intestinal, pancreatite aguda e abscesso hepático (Neves 2011). A infecção instalada no indivíduo poderá levar à intolerância à lactose e má absorção de vitamina A e possivelmente de outros nutrientes, podendo ter como efeitos alterações no estado nutricional e no crescimento (Taren et al. 1987).

1.4.2 Tricuríase

A tricuriase é causada por *T. trichiuris*, um helminto pertencente à Classe Adenophorea, Ordem Trichurida, Superfamília Trichinelloidea e Família Trichocephalidae. É conhecido também como tricuro e tricocéfalo, tendo em vista o uso durante muito tempo da designação *Trichocephalus trichuri*. Estima-se que 604 a 795 milhões de pessoas estão infectados por este agente, sendo a terceira verminose mais comum, ocorrendo em ambientes onde as fezes são usadas como fertilizantes ou defecação sobre o solo (CDC 2013b). Os menores de 15 anos estão entre os grupos mais acometidos, expostos a alta carga parasitária (Neves 2011).

T. trichiura realiza o ciclo monoxêmico, tendo a via-fecal oral para acesso ao homem, que se infecta ao ingerir água e alimentos contaminados com ovos embrionados provenientes do solo (Stephenson et al. 2000). Os vermes seguem para parasitar o intestino grosso e realizar a reprodução sexuada. Quando em altas cargas parasitárias, *T. trichiura* pode parasitar o ceco e o cólon ascendente. Em infecções maciças, habitam o cólon distal, o reto e a porção distal do íleo (Negrão-Correia 2005). Nestes locais, o verme adulto possui um comprimento médio de 4 cm para o macho e 4 a 5 cm para a fêmea, podendo viver de 6 a 8 anos (Pessoa 1978). Na parte anterior, delgada e mais longa que a posterior, está a boca, munida de estilete e ao longo desse espaço encontra-se o esticossomo, um tipo de esôfago que é continuado com o intestino (Rey 2001a). A região esofagiana afilada compreende 2/3 do corpo e dá a semelhança típica a um chicote (Neves 2011).

As condições favoráveis à continuidade do ciclo biológico do verme incluem fatores ambientais e climáticos. A embriogênese é agraciada com a alta umidade do meio. Temperaturas abaixo de 20°C retardam o processo embrionário e temperaturas extremas, acima de 52°C e abaixo de -9°C impossibilitam o desenvolvimento dos ovos (Negrão-Correia 2005).

Os ovos de *T. Trichiura* possuem o tamanho de 50 a 55 µm por 20 a 25 µm, em formato de barril (CDC 2013b). A casca do ovo é composta de três camadas visualizadas à microscopia óptica: a externa é lipídica de coloração acastanhada devido aos pigmentos biliares, a intermediária é quitinosa e a interna é vitalínica, onde está a célula-ovo. As características da casca conferem a resistência do ovo, que pode (Neves 2011) sobreviver por até 6 anos, superando a dessecação. Nos seus dois polos possui um espessamento mucóide transparente semelhante a duas rolas de cristal. Estes ovos podem viver de 10 a 15 dias sem embriogênese em ambiente externo sob condições apropriadas (temperatura de 20 a 30°C), com

evolução lenta a baixas temperaturas, podendo levar 6 meses para embrionar (Pessoa 1978). A uma temperatura de 20°C a embriogênese ocorre em 21 dias e a 25°C ela é ainda mais rápida (Neves 2011).

Quando os ovos são eliminados com as fezes humanas no ambiente, se inicia a segmentação da célula-ovo. O ovo se torna infectante entre 15 a 30 dias e dá origem a uma larva entre três semanas a vários meses (Rey 2001a). A larva mede cerca de 250 µm de comprimento por 15 µm de largura. Logo que ingeridos, os ovos sofrem ação do suco gástrico e a larva é liberada no intestino delgado por um dos polos do ovo direcionando-se ao ceco e invadindo as criptas da mucosa cecal nela permanecendo por dois dias. Posteriormente, passa por diversas mudas até o estágio adulto quando se fixam por porções anteriores, mergulhadas na mucosa intestinal. Não há ciclo pulmonar. Entre 60 a 70 dias é o tempo decorrido da infecção até a formação do verme adulto (Figura 4b) e a postura dos ovos, completando-se o ciclo com o aparecimento dos ovos nas fezes. A produção diária dos ovos é em torno de 3.000 a 5.000 mil podendo chegar a 20 mil por fêmea e necessitam de uma temperatura de 20 a 30°C sendo sensíveis a exposição solar (Pessoa 1987, Reichard et al. 2008, CDC 2013a). Os ovos são sensíveis à dessecação quando a umidade está abaixo de 77% ou em áreas com insolação direta (Neves 2011).

Os seres humanos são os hospedeiros principais, embora haja relatos de que *T. trichiura* deva ser considerado um parasito multihospedeiro, pelo menos nos primatas (Ghai et al. 2014). A espécie *Trichuris* sp. parasita o cólon e o ceco de cães, gatos e suínos (Ketzis et al. 2015). A espécie *T. suis* infecta porcos, porém é desconhecido se causam infecção em humanos que tenham estreita relação com estes animais (Beer 1976). Considera-se que o homem seja o único hospedeiro, ainda que espécies morfológicamente idênticas tenham sido encontradas no macaco e no porco. Estudos moleculares demonstraram que sequências de transcritos sugerem que *T. trichiura* e *T. Suis* são duas espécies extremamente relacionadas, mas diferentes (Ghai et al. 2014).

A patogenia se inicia com a extremidade cefálica mergulhada na mucosa intestinal, gerando lesões. Além do processo mecânico, ocorre liberação de secreções da glândula esofagiana com propriedades líticas, causando liquefação e amolecimento dos tecidos, gerando produtos que servem como alimentos para o agente infeccioso. Sabe-se ainda que tais pontos lesivos funcionam como porta de entrada para outros agentes infecciosos (Pessoa 1978). As complicações em infecções de grande intensidade incluem a colite semelhante à doença

inflamatória do intestino, com dor crônica abdominal e diarreia, crescimento prejudicado e anemia. As complicações mais graves são a disenteria crônica e o prolapso retal (Bundy & Cooper 1989). Estudos mostram impacto sobre o estado nutricional e co-infecção com bactérias e protozoários em infectados com *T.trichiura* (Gilman et al. 1983).

1.4.3 Estrongiloidíase

Esta infecção é comum em pacientes imunodeprimidos ou desnutridos, podendo haver ainda a disseminação da larva para o pulmão, reações alérgicas locais e alterações gastrointestinais (Rey 2001a). A hiper-infecção pode ocorrer, envolvendo o tubo digestivo e os pulmões, causada pela intensa multiplicação do parasito e sua migração (Newberry et al. 2005). A forma disseminada pode ser letal nos pacientes com deficiência imunitária afetando múltiplos órgãos (Salluh et al. 2005). O diagnóstico da forma disseminada é baseado nos achados de larvas nas fezes, na secreção traqueal, no lavado brônquico, no aspirado gástrico ou nas biópsias gástrica, jejunal, cutânea e pulmonar (Luna et al. 2007).

O *S. stercoralis* é o agente causador da infecção, possuindo duas fases de desenvolvimento, uma fase de vida livre que ocorre no solo em condições de temperatura entre 25 e 30°C e ausência de luz solar direta, alta umidade e solo arenoso. O outro ciclo apresenta uma fase parasitária, que ocorre no interior do hospedeiro. *S. stercoralis* é, portanto, o único helminto capaz de completar seu ciclo de vida dentro de um único hospedeiro, apresentando seis formas evolutivas, podendo ainda manter um ciclo de vida livre no solo. Cada fêmea pode ovipor de 30 a 40 ovos por dia. Não se conhece o macho de vida livre. O acesso das larvas filarióides infectantes ao organismo humano se dá ao penetrarem através da pele ou das mucosas (Neves 2011).

O ciclo biológico de *S. stercoralis* é complexo, com potencial para a autoinfecção e multiplicação, sendo esse agente o único helminto intestinal com essa capacidade. As larvas L4 provenientes da árvore brônquica e originadas de estágios anteriores fixam-se no intestino delgado e transformam-se em vermes adultos. A fêmea realiza partenogênese, produzindo ovos que raramente são eliminados nas fezes e originam larvas rabtidóides. Estas podem ser eliminadas nas fezes ou causar autoinfecção. Na autoinfecção, ocorre a mudança para terceiro estágio larvar. Estas larvas penetram na mucosa intestinal (autoinfecção interna) ou na pele da região perianal (autoinfecção externa). Esta característica, exclusiva do *S. stercoralis*, explica as hiperinfecções em imunodeprimidos e infecções persistentes. Estudo realizado na população de

crianças em Camboja mostra que a ocorrência de estrogiloidíase é significativamente menor em crianças que fazem o uso de latrinas do que as que não usam latrina (Khieu et al 2013). A ivermectina mostra-se eficaz contra *S. stercoralis* (Khieu et al 2013, Liu et al. 1993).

1.4.4 Ancilostomíase

1.4.4.1 Agentes etiológicos, ciclo de vida, taxonomia e distinções

O ciclo biológico da ancilostomíase possui etapas relacionadas à ação patogênica do agente infeccioso, constituindo-se das fases de i) penetração, em que pode haver manifestações cutâneas, ii) migração pulmonar e iii) intestinal, sendo que nestas últimas há risco de lesões locais e sistêmicas (Gasparine & Portela 2004). Quando os ovos eliminados com as fezes humanas estão no solo, necessitam de condições que favoreçam o completo processo de embrionamento. A temperatura deve ser entre 21 a 27°C para *A. duodenale* e 27 a 32°C para *N. Americanus*, com alta umidade (>90%). Assim se pode alcançar o desenvolvimento das demais formas larvárias, sendo que o primeiro estágio (larva rabtidóide) movimenta-se em busca de alimento proveniente de matéria orgânica, perdendo a cutícula externa e muda para o segundo estágio larval, medindo em média de 400 a 430 µm de comprimento, 48 horas após eclosão (Neves 2011, Pessoa 1978). Larvas de segundo estágio presentes no solo se convertem em larvas infectantes filarióides pelo ganho de uma cutícula interna e preservação da já existente após 5 dias da eclosão. Estas larvas não se alimentam em ambiente externo, mas preservam ainda seus movimentos (Neves 2011), podendo viver por semanas no solo até suas reservas lipídicas se esgotarem (Hotez 2004, Pessoa 1978).

A ancilostomíase ocorre a partir da invasão ativa da pele pelas larvas infectantes filarióides (Mascarini-Serra 2011). A doença tem sua ocorrência favorecida pela afinidade da larva ao calor do corpo, denominada termotropismo e por sua afinidade por tegumentos, denominada de tigmotropismo (Ferreira 2012). Para a invasão, um gama de enzimas proteolíticas do parasito começa a agir sobre macromoléculas da pele (Brown et al. 1999). O processo de penetração tem duração média de 30 minutos (*N. americanus* e *A. duodenale*) e é neste momento que o estágio larvar do parasito perde a bainha (Rey 2001b). Em seguida, o helminto continua sua migração e retoma seu desenvolvimento, recebendo sinais presentes no soro do hospedeiro, passando a eliminar polipeptídeos bioativos (Hotez et al. 1993, Hotez et al. 1996). Raramente as

larvas penetram pelas mucosas e conjuntivas (Neves 2011) sendo relatada a invasão pelo epitélio bucal por larvas de *N. americanus* (Nagahana et al. 1963).

Com a ativação do desenvolvimento larval, ocorrerá a migração pela circulação aferente, passando o parasito pelo lado direito do coração, alcançando o pulmão. Neste, rompem os capilares sanguíneos e penetram nos alvéolos (Hotez et al. 2005), adquirem a cápsula bucal provisória, seguem o trajeto pela árvore respiratória a uma velocidade de 30 mm/min com ajuda dos movimentos ciliares e muco, completando o ciclo pulmonar. As larvas são então deglutidas e em seguida transitam pelo trato gastrointestinal suportando a ação do suco gástrico sem serem digeridas (Coura 2005), para enfim alojarem-se no intestino delgado e sofrer a terceira e quarta mudas (Rey 2001b).

O quinto estágio larval, agora com cápsula bucal em desenvolvimento pleno, tornará verme adulto num prazo de 5 a 6 semanas (Gasparine & Portela 2004). Então evoluem e diferenciam-se sexualmente em machos e fêmeas (Coutran et al. 2000, Neves 2011), dando início a intensa sucção de sangue da mucosa intestinal do hospedeiro através de seus dentes ou lâminas para, logo depois, iniciarem a ovoposição (Hotez et al. 2004).

Os adultos desta espécie são eliminados de um a dois anos, mas a longevidade pode atingir vários anos (CDC 2012).

Os parasitos causadores da ancilostomíase pertencem ao Reino Metazoa, Filo Nematoda, ordem Strongylida (Blaxter et al. 1998, Chilton et al. 2006), incluídos ainda em uma Superfamília Strongiloidea (Pessoa 1978), sendo que na família Ancylostomidae encontram-se mais de 100 espécies, dentre as quais se destacam cinco de interesse médico e veterinário: *Ancylostoma duodenale*, *Necator americanus*, *Ancylostoma ceylanicum*, *Ancylostoma caninum* e *Ancylostoma brasiliense*. Estas três últimas parasitam principalmente caninos e felinos, causando larva migrans em humanos (Cimerman 2010, Leite 2010).

Os aspectos morfológicos das espécies dos ancilostomídeos são similares. A identificação da espécie é feita pelo tamanho e pela quantidade e disposição dos dentes. Tais procedimentos não são simples, podendo resultar em identificações errôneas, a exemplo do *A. brasiliense* e *A. ceylanicum*, que possuem a mesma quantidade de dentes e são simpátricas em determinadas áreas geográficas (Traub et al. 2007). Estas espécies, inicialmente consideradas sinônimas, passaram a ser diferenciadas, por Biocca (1951). Os ancilostomídeos (do grego ankylos=curvo+tomma=boca) são nematóides pequenos, redondos, do grupo dos helmintos transmitidos pelo solo. Têm como característica marcante a cápsula bucal bem desenvolvida

(Anderson 2000), onde se situa a abertura oral e o esôfago. A cápsula bucal possui dentes ou lâminas cortantes. *A. duodenale* apresenta dentes cortantes, ao passo que *N. americanus* dispõe de lâminas cortantes na cápsula bucal. As características biológicas destas espécies são citadas no **Quadro 1**.

Quadro 1: Diferenças biológicas entre as principais espécies de ancilostomídeos.

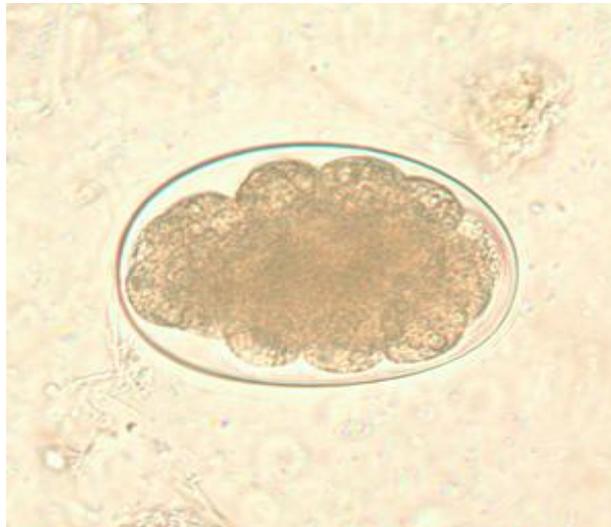
			<i>Necator americanus</i>	<i>Ancylostoma duodenale</i>
Adultos	Fêmea	Tamanho	9 -11 mm x 0,35 mm	10-13 mm x 0,66 mm
		Cauda	Não afiada	Pontiaguda
		Vulva	Anterior à porção média	Posterior à porção média
	Macho	Tamanho	5 - 9 mm x 0,3 mm	8-11 mm x 0,45 mm
		Bursa	Estreita e longa	Estendida, mais larga que longa
		Raio dorsal	Em forma de fenda, a extremidade de cada raio é dividida em duas	Estendida, mais larga que longa, pouco curvada, a extremidade de cada raio é dividida em três
		Espículas	Extremidades Unidas e Reencurvadas	
	Forma		Cabeça pequena curvada em direção oposta à curvatura geral (corpo em curva em S)	Corpo em forma de arco cabeça alinha com o corpo (Corpo em arco)
	Cápsula bucal		Quase esférica- 01 par de placas cortantes	Alongada forma de pera- 02 pares de dentes grandes
	Boca		02 placas cortantes semilunares	02 pares de dentes curvados
Ovos	Eliminação diária		6 a 11 mil	20 a 30 mil
	Tamanho		60-80 x 36-42µm	54- 65 x 36-42 µm
Larvas	1° e 2°	Indistigúveis		
	3° estágio	Tamanho	590µm	550µm
		Cauda	Curta e pontiaguda	Longa e romba
		Cabeça	Arredondada	Romba
		Intestino	Estreitamento entre intestino e esôfago	Não possui estreitamento
		Esôfago	Proeminente forma de funil	Não proeminente

Adaptado à Urquhart et al (1998), Silveira et al (1974), Ralph et al (2006) Lima (2015)

Os ovos eliminados pelo verme adulto têm como característica a casca fina (**Figura 4**) e incolor, que mede de 60 a 75 µm por 35 a 40 µm. Há uma variação na eliminação de ovos e mais discretamente em relação ao seu tamanho pelas diversas espécies. De Carli e Task et al. (2014)

citam o tamanho em: *A. duodenale* (55-65 x 36-40 µm), *N. americanus* (60-75x36-40 µm). Porém isto não se constitui em critério diagnóstico para definição das mesmas, sendo os ovos considerados indistinguíveis à microscopia óptica (CDC 2012).

Figura 4: Ovo fértil de ancilostomídeos.



Adaptado de

<http://www.cdc.gov/dpdx/hookworm/gallery.html#eggs>.

1.4.4.2 A Resposta imunológica do hospedeiro na ancilostomíase

As infecções helmínticas mostram um perfil de resposta mista, mediada por Th1 e Th2 (Geiger et al. 2004, Quinnel et al. 2004), caracterizadas por um conjunto de respostas diversificadas que vão desde a modulação à estimulação da resposta do hospedeiro ao parasito (Wang et al. 2008). As reações imunológicas na maioria das infecções helmínticas são mediadas por citocinas da resposta tipo Th2 (Maizels et al. 2004).

Diante disso, afirma-se que o ciclo de vida dos ancilostomídeos não é um evento simples, pois há participação de uma resposta antigênica notadamente heterogênea. Acrescenta-se a este fato o desenvolvimento diferenciado do agente infeccioso que se adapta a distintos locais invadidos como pele, pulmão e intestino (Loukas & Prociv 2001). Acrescente-se ainda a expressão de uma diversidade de proteínas em suas formas larvais e adultas (Feng et al. 2007, Zhan et al. 2003), podendo os parasitos sobreviver por 5 a 7 anos experimentando uma proeminente resposta imunológica (Fujivara et al. 2009).

A reatividade humoral aos helmintos é apresentada por elevados níveis séricos de anticorpos específicos para antígenos brutos de larvas e antígenos, provenientes de produtos de excreção-secreção (Quinnel et al. 2004). Por outro lado, tais produtos excretados podem potencialmente modular a resposta do hospedeiro como proteases e proteínas antiinflamatórias, contribuindo para sua permanência, e conseqüente cronificação da doença ancilostomótica (Loukas et al. 2001, Loukas et al. 2005). Explica-se que o fato da imunidade protetora para um único estágio pode ser contornada pela diferenciação subsequente do parasito (Klion & Nutman 2003) continuando no desenvolvimento, alimentação e reprodução (Maizels et al. 2004). Considera-se ainda a imunomodulação como agonista para a ocorrência da primoinfecção ou a reinfecção (Loukas et al. 2005, Fujiwara et al. 2009).

1.4.4.3 Patogenia e Manifestações Clínicas

A morbidade da infecção ancilostomótica está diretamente associada à perda crônica e silenciosa de sangue intestinal pelo hospedeiro (Pettit Rowley et al. 2011, Hotez et al. 2005). Em pessoas infectadas com alta carga parasitária a anemia se desenvolve por deficiência de ferro (Loukas, et al. 2005), bem como pela perda de proteínas (Loukas & Prociv 2001). Quando grave, o quadro anêmico pode ter relação com a mortalidade (Yokogawa 1976, Bloch & Rivera 1977). Tal fato é decorrente do comportamento alimentar do agente infeccioso (Loukas & Prociv 2001). Quando em sua forma adulta e quarto estágio larval, o parasito realiza a espoliação de sangue do hospedeiro (Hotez et al. 2004).

Os mecanismos moleculares envolvem a liberação, pelo agente infeccioso, dos denominados produtos de excreção/secreção (ES). Seus componentes incluem as proteínas secretadas por L3 como a ASP-1 e ASP-2 (, Hotez et al. 1996, Hotez 1999) e MTP-1 metaloproteases (Hotez et al. 1990, Zhan et al. 2002, Williamson et al. 2003). Destaca-se ainda a eliminação de outras moléculas, como as emitidas pelo verme adulto durante o processo alimentar, a exemplo de peptídeos anticoagulantes e quatro ASPs idênticas às anteriormente citadas (Zhan et al. 2003). Já há experiências in vitro do envolvimento destas moléculas na imunomodulação (Brooker et al. 2008).

Deste modo podemos identificar no parasitismo a “trilogia” dos mecanismos moleculares, que vão desde a penetração da larva até o seu alojamento no habitat intestinal. A primeira etapa relaciona-se à invasão, na qual produtos de excreção/secreção são liberadas por glândulas da larva agindo na degradação de macromoléculas que compõe a barreira tecidual. Logo que expostas ao plasma, as larvas começam a se alimentar e se desenvolver (Hawdon & Schad 1990,

Hotez et al.1996, Loukas et al. 2005). O segundo evento consiste na degradação de proteínas do soro do hospedeiro, ativado por ação de peptídeos anticoagulantes para obtenção de nutrientes. Em uma terceira etapa ocorre a neutralização das defesas do hospedeiro, pela inibição de proteases intestinais e evasão da resposta imune em decorrência da modulação da resposta inflamatória. Estes dois últimos episódios dar-se-ão à altura do intestino delgado (Bungiro & Cappello 2011, Mark et al. 2012).

O sangue é o nutriente do ancilostomídeos. A perda de sangue é de, em média, 0,2 ml por verme por dia para *A. duodenale* e 0,05 ml por verme por dia para *N. americanus* (Williamson et al. 2003). Agravidade da anemia está relacionada à intensidade da infecção. Observa-se que, quanto maior a contagem de ovos por gramas de fezes, menores são as taxas de hemoglobina nos indivíduos afetados. O tipo de espécie é também determinante no processo hemorrágico. Crianças foram alvo de estudos e as maiores perdas sanguíneas ocorreram quando o agente causador foi o *A. duodenale*, nas que apresentaram 50 ou mais vermes, a prevalência da anemia foi de 58,9% e 80, 6%, respectivamente. Entre os que albergavam *N. americanus* a prevalência da anemia foi de 60,5% (Stoltzfus et al. 1997). Em outro estudo, a relação da intensidade da infecção com a taxa de hemoglobina demonstrou que entre os que tinham carga parasitária de 2.500 a 8.000 ovos por grama de fezes a hemoglobina caiu abaixo de 11g/100 ml. Convertendo-se esta perda sanguínea em carga parasitária tem-se 40 e 162 vermes (Lwambo 1992).

O número de ovos determinados pela contagem nas fezes indicará o número de parasitos que infectam o indivíduo e, quanto maior o número de amostras de fezes examinadas, a interpretação será mais precisa para identificação do total diário (Sttol 1923). É, portanto, possível identificar a carga da infecção e estabelece relação da infecção com as reservas de ferro em diferentes espécies (Savioli et al. 1998). A OMS define infecções de intensidade moderadas pacientes com contagens de 2000 a 3999 ovos por grama de fezes. Alta intensidade é observada em pacientes com contagem acima de 4.000 ovos por grama de fezes (WHO 2006).

Crianças, nas quais as reservas de ferro já são restritas, podem ter comprometimento do desenvolvimento físico e intelectual, com perda importante de hemoglobina (Stoltzfus et al. 1997, Hotez et al. 2004, Monteiro et al. 2000, Sakti et al. 1999). Outras populações importantemente acometidas são as mulheres em idade reprodutiva (Stoltzfus et al. 1997) e grávidas, nas quais relatam-se efeitos indesejáveis, como alterações no peso dos recém-nascidos (Brooker et al. 2008, Drevfuss et al. 2000).

Em contraste às espécies antropofílicas, a infecção zoonótica por *A. brasiliense* produz um trajeto lesivo com aspecto serpentinoso de 1 a 5cm ocasionando a larva migrans cutânea, uma lesão dermatológica bastante frequente nos pés, nádegas e abdômen (Hotez et al 2004, Blackwell 2001). Um estudo experimental, com introdução de larvas infectantes de *A. caninum*, não observou esta alteração cutânea de característica serpentinosa (Landmann & Prociv 2003).

A eosinofilia acontece na presença da infecção, com diminuição cinco dias após o tratamento com albendazol (Wang, et al. 2008). Seu pico é observado de 5 a 9 semanas após o início da infecção (Nacher et al. 2001, Maxwell et al. 1987). Quanto às manifestações crônicas resultantes da perda de ferro e hipoproteinemia (Allemann et al. 1994), pode haver pele cerosa, pálida, edema de rosto, membros inferiores e barriga (Hotez et al. 2004), apatia, retardo mental e físico. Os doentes podem ser assintomáticos (Dock 1910). Os quadros melhoram com o tratamento (Wang et al. 2008). Quando a infecção é pesada, podem ocorrer ainda sintomas como dispnéia, dor de cabeça, fadiga, palpitações e impotência (Anyaeze 2003).

1.4.4.4 Aspectos históricos da ancilostomíase: o amarelão

A ancilostomíase faz parte da produção do saber científico em bases médicas e biológicas do século XIX e XX, ligada à atuação importante de estudiosos tropicalistas das colônias europeias, incluindo o Brasil. Esses pioneiros investigavam o papel dos parasitos como causadores de doenças, trazendo à tona a circulação de informações que alimentaram a geografia médica (Benchimol 2013).

Em estudos de paleoparasitologia cita-se que os ancilostomídeos foram adquiridos pela espécie humana através da evolução paralela do parasito e do hospedeiro em condições favoráveis que permitiram a evolução do ciclo de vida, ou adaptaram-se ao homem ou aos nossos ancestrais hominídeos, segundo uma via filogenética até as populações contemporâneas (Ferreira 2002).

No continente europeu, a ancilostomíase era conhecida como anemia dos mineiros, tendo denominações de acordo com o país. Era denominada clorose no Egito, onde já era registrada através da leitura de papiros de médicos egípcios datados por volta de 1.600 a.C. No Brasil, foi denominada amarelão, opilação ou anemia tropical (Pessoa 1978).

Os ancilostomídeos foram relatados pela primeira vez no Brasil em 1637. Piso, um médico holandês, dizia que o doente apresentava alterações intestinais, fraqueza e anemia,

impulsionando a realização de demais descrições em outros lugares do mundo. Posteriormente, países tropicais e determinadas regiões temperadas da América, Europa, Ásia e Ilhas do Pacífico foram palco de diversas investigações que resultaram em descobertas entre os séculos XVIII e XIX (Rey 2001b). Diversas situações clínicas semelhantes, incluindo a geofagia, foram relatadas por historiadores e viajantes naturalistas e levaram ao reconhecimento da ancilostomíase como doença (Gandavo 1980, Spix & Martius 1820, Piso 1948).

No século XIX, o pesquisador Dubine descreveu a espécie *A. duodenale* após encontro do parasito em uma autópsia no intestino delgado de uma mulher milanesa (Pessoa 1978). Nestes estudos, ainda não havia o estabelecimento da relação do verme com a anemia, ou outra doença. Todavia, com o trabalho de Griessinger em 1851, pôde-se identificar a ação do ancilóstomo nas hemorragias provocadas na mucosa entérica, estabelecendo-se a relação da causa e efeito (Pessoa 1978, Chieffie 2008).

Neste recorte histórico, o médico Otto Edward Henry Wucherer deu avanço às suposições de Griesenger, comprovando-as através dos trabalhos realizados na Bahia. Wucherer forneceu informações sobre o diagnóstico de opilação ou cansaço e a relação de sua ocorrência com a anemia (Wucherer 1866, 1868, 1872).

Dentre estas ideias, destaca-se o discurso da autoridade no assunto da época, o médico José Martins da Cruz Jobim, trazendo novos olhares sobre os conceitos acerca da opilação, denominando-a de hipoemia intertropical. O autor enriqueceu as informações já disponíveis, relatando o ambiente e condições favoráveis à transmissão, como áreas urbanas insalubres, pobres em alimentação, aliadas ao calor e à umidade, causando déficit de volume de sangue e conseqüentemente de glóbulos vermelhos (Jobim 1841). Graças ao trabalho de Grassi e dos irmãos Parona, na Itália, foi possível buscar ovos do verme nas fezes dos pacientes, identificando assim a infecção (Kean et al.1978). O aparecimento de muitas mortes por anemia em São Gotardo na Itália, fez com que a ancilostomíase passasse a ter relevância no meio médico europeu (Pessoa 1978, Scott 1939).

A partir daí, as pesquisas se expandiram e já se buscavam medicamentos para o tratamento da ancilostomíase. O tetracloroetileno, descoberto em 1925, foi utilizado em campanhas em massa, seguidas da introdução de antihelmínticos modernos com maior espectro de atuação (Rey 2001b). Em contraste aos europeus, os médicos brasileiros apreciavam as informações advindas de Griesinger, a saber, a hipótese de Rodrigues de Moura, que acreditava

na penetração das larvas pela pele. Esta suposição foi confirmada por Loss, em 1898, que levou à observação da infecção percutânea em si mesmo após um acidente de laboratório (Pessoa 1978).

Após a descoberta do *A. duodenale*, ocorreu nos Estados Unidos a descoberta de outro agente, denominado por Stiles (1902) de *N. americanus* (Kean 1978). Este parasito foi verificado com maior distribuição nas Américas. Postulou-se que a espécie *Necator americanus* se dispersou pelo Novo Mundo e era originária da África durante o processo de tráfico de escravos (Pessoa 1978, Rey 2001b). Tem-se ainda o *A. brasiliense* descrito em 1910 por Gomes Faria, do Instituto Oswaldo Cruz, causando dermatose denominada larva migrans cutânea (Pessoa 1978, Rey 2010).

Vale lembrar que as áreas rurais do Brasil foram alvo das expedições científicas realizadas pelo Instituto Oswaldo Cruz a partir do século XX, resultando na identificação das doenças que acometiam os indivíduos em regiões sofridas e assoladas pela pobreza e higiene sanitária ineficaz. Isto culminou em manifestações de figuras importantes, como Monteiro Lobato, que relatou nas histórias dos seus personagens situações da realidade social. Este escritor alinhou a campanha de saneamento do país à economia, refletindo-se na figura de Jeca Tatu, emitindo mensagens como: “*Jeca Tatu não é assim, ele está assim*”. Inspirado na obra de Arthur Neiva e Belisário Pena, participantes das expedições ao sertão do país, Monteiro Lobato aderiu à campanha sanitária, sintonizou a imagem do homem doente à improdutividade econômica, no personagem de Jeca Tatu descrito em Urupês, em 1918. O homem caipira, que atraía o gosto de leitores se destacou na imprensa, sendo a realidade social denunciadamente exposta, em período de transição acentuada, onde novas rotas estavam potencialmente voltadas para o preenchimento das áreas urbanas (Azevedo 2012).

Em termos de gravidade, em períodos passados a ancilostomíase estava no cenário das importantes causas de morte, atrás apenas da malária (Karasch 2000), sendo a população de escravos alvo destas infecções na época (Wissenbach 1998).

Na distribuição dos ancilostomídeos, diz-se que as espécies *A. duodenale* e *N. americanus* são encontradas em espaços diferentes, sendo o clima subtropical predominante nos locais onde o *A. duodenale* lidera (Peduzzi & Piffaretti 1983, Hotez et al. 2004). *N. americanus* ocorre predominantemente em clima tropical, em temperaturas entre 25 e 28°C, sendo a espécie mais distribuída como agente causador da ancilostomíase (Brumpt 1958, Miller 1979). Sabe-se ainda que as infecções por ambas as espécies acontecem em espaços comuns, porém com a prevalência de uma sendo superior à outra.

Em estudos recentes, a estimativa da prevalência de geohelminthíases ainda mostra as maiores taxas para *A. lumbricoides*, ao passo que a ancilostomíase possui uma taxa de prevalência predominantemente entre 1 a 10% no Brasil. Destaca-se que houve redução na prevalência do geohelminthos ao longo de um período de 20 anos, de 1990 a 2010, para as espécies mais frequentes. Na Ásia, a ancilostomíase reduziu-se com a taxa de 13,8% a 7,7%; na América Latina e África Subsaariana teve reduções mais discretas, de 3% e 5% respectivamente. Entretanto, muitas regiões ainda são afetadas como a Oceania e a região subsaariana da África (Brooker et al. 2010).

1.4.5 Trichostrongilíase humana

A trichostrongilíase é apontada como tendo certa importância para a saúde pública. Trata-se de uma zoonose que acontece em ambientes onde o contato do homem e animais é próximo (Paramasvaran et al. 2005). Há interesse veterinário nesses parasitos, pois são a causa mais importante de perdas econômicas em todo o mundo, causando perda de peso e redução da produção de lã e leite, além de desempenho reprodutivo prejudicado (Shahbazi et al. 2012).

A lacuna nos conhecimentos acerca da epidemiologia e biologia populacional de *Trichostrongylus* spp. é relatada (Yong et al. 2007). A doença ocorre na Austrália desde a década de 1930, parecendo haver distribuição mundial. Pode se apresentar de modo assintomático ou com sintomas gastrointestinais leves, presença de eosinofilia e diarreia. Os animais acometidos são os mamíferos herbívoros (Boreham et al. 1995), sendo os ovinos e caprinos importantes hospedeiros (Abebe et al. 2010). Foi relatada a ocorrência de 93% (13/14) de trichostrongilídeos em caprinos e 36% (3/11) em bovinos, com uma média de 86 a 1.728 ovos por grama de fezes (Otake et al. 2014). Estudos mostram a presença do helminto em animais como galinhas (Orunc & Bicek 2009) e roedores (Paramasvaran et al. 2005).

Os trichostrongilídeos são parasitos nematóides zoonóticos e alvos de extensas pesquisas veterinárias. São morfologicamente pequenos, com bolsa copuladora bem desenvolvida nos machos, com duas espículas e cápsula bucal vestigial, usada para diferenciação de gênero e de espécies da fase adulta. Essa fase é de difícil visualização em detrimento do pequeno tamanho. A apresentação da larva em amostras resultantes de coprocultura determina o gênero *Trichostrongylus* sp. caracteristicamente com cauda curta e levemente afilada (Pinto et al. 2009).

O ciclo evolutivo se dá de modo direto, sendo a larva infectante de terceiro estágio a forma invasiva no hospedeiro (Urquhart et al. 1998). Membros da família Trichostrongylidae têm os ovos eclodidos no ambiente com a liberação da primeira fase larval, que logo se

desenvolve para a segunda fase de larva e posteriormente para a terceira fase, que é o estágio infectante, protegida das variações ambientais por uma bainha impermeável (Johnstone et al. 2015). Isto justifica a resistência da larva infectante, tornando capazes de sobreviver a dessecação, frio e congelamento (Urquhart et al. 1998, Bowman et al. 2006).

As larvas infectantes medem em média $825 \pm 24,86$ μm de comprimento por $27,10 \pm 2,30$ μm de largura (Phosuk et al. 2013), apresentam leve achatamento frontal e seu esôfago, tipo filariforme, ocupa menos de um terço do comprimento do corpo. São capazes de migrar verticalmente em forragens, influenciadas por alterações climáticas. A migração das larvas infectantes para estratos superiores da forragem favorece a infecção de ovinos (Da Rocha et al. 2007). O hábito de pastagem predispõe estes animais à infecção, principalmente quanto em alta densidade larvária (Niezen et al. 1998).

Tais larvas em fase infectante são ingeridas junto à vegetação e, a partir daí, passam para a mucosa duodenal e amadurecem em vermes adultos durante cerca de 25 dias, com acolhimento entre as vilosidades intestinais e muco. Em situações de alta carga parasitária as complicações são significativas, como eosinofilia acentuada, descamação da mucosa intestinal, dor epigástrica e diarreia em humanos (Ralph et al. 2006).

Um estudo em bovinos mostrou que há uma acentuada mortalidade destes animais com a presença do *Trichostrongylus axei*. A carga destes agentes foram acentuadas logo após o período de seca, com as primeiras chuvas (Bianchin et al. 1992). Em outra pesquisa, cabras, búfalos, ovelhas e bovinos estavam infectados com helmintos, dentre os quais o *Trichostrongylus* foi uma das espécies importantes. Esta experiência trouxe a associação significativa de prevalência de helmintíases com o uso de águas de rios ou lagoas (Morgan et al. 2006).

Na Tailândia e Laos, casos de trichostrongilíase foram encontrados em humanos. A realização da primeira experiência com técnicas moleculares nesta região identificou as espécies *T. axei* e *T. culubriiformis* (Phosuk 2005). Estes agentes estão relacionados aos ancilostomídeos pela presença de características comuns relacionadas à transmissão, morfologia e patofisiologia. Entretanto, os aspectos morfológicos das formas diagnósticas possuem alguns pontos distintos que devem ser considerados, conforme o **Quadro 2** a seguir:

Quadro 2: Características biológicas dos ovos *Trichostrongylus* e ancilostomídeos.

Ovo	<i>Trichostrongylus</i>	Ancilostomídeos
Tamanho do ovo	Comprimento x Largura	Comprimento x Largura
	73-94 µm x 40-53µm	55-75 µm x 36-40µm, conforme espécie
Formato do ovo	Uma ou ambas as extremidades ligeiramente aguçadas	Oval
Postura dos ovos	25 a 200 ovos	6 a 30 mil, conforme a espécies

Adaptado de Urquhart et al. (1998), Silveira et al, (1974), Ralph et al. (2006), Lima (2015).

O diagnóstico à microscopia de luz não torna possível a identificação das espécies. Ressalta-se ainda a dificuldade de se distinguir ovos de *Trichostrongylus* de outros ovos. Assim, devem ser utilizadas técnicas que possam diferenciar os ancilostomídeos dos trichostrongylídeos, como a biologia molecular através da PCR.

A distribuição global dos trichostrongilídeos e sua baixa prevalência em humanos é relatada em estudos epidemiológicos. A identificação da infecção pode ser perdida em pessoas com sintomas leves acrescentando-se ainda o fato de ser confundida com ancilostomíase (Boreham et al. 1995). A prevalência em humanos é de difícil determinação, pois é comum o erro de classificação (Ralp 2006). Diversas espécies ocorrem em humanos, como o *T. vitrinus* e *T. capricola*. Na Itália foi citado também o *T. axei* (Cancrini et al. 1982) que, juntamente com as espécies *T. colubriformes* e *T. orientalis*, são as mais comuns. A identificação entre gêneros e espécies da superfamília em animais é relatada como difícil, devido à similaridade do aspecto morulado do ovo. Propõe-se a coprocultura para visualização de larvas de terceiro estágio para identificação dos gêneros mais importantes na patogênese da doença ou resistentes a certas drogas anti-helmínticas (Pinto 2009, Rial et al. 2010).

A diferenciação de gêneros utilizando a chave de identificação para caracteres das larvas de terceiro estágio de nematóides em ruminantes compreende o formato e tamanho da cauda. Portanto, para o gênero *Trichostrongylus*, o tamanho da cauda é curto sem o sinal de trancamento na bainha no fim da cauda, com cauda levemente afilada (Pinto et al. 2009).

1.4.6 Giardíase

As protozooses são causas comuns de diarreias, podendo levar a altos índices de mortalidade, afetando principalmente crianças (Motta e Silva 2002), sofrendo variações na distribuição mundial. Em países desenvolvidos a incidência é relativamente baixa, a não ser que haja surtos (Isaac-Renton & Moorhead 1996). Possui uma prevalência entre 11% e 30% (Mbugha et al 2010) e crianças são as mais atingidas (Torres et al. 1991, Neves 2011)

Dentre as espécies de *Giardia* destaca as formas trofozoítas de *G. duodenalis*, formas vegetativas (trofozoítas) que parasitam o sistema digestivo do homem. Apesar de ser um parasita predominantemente luminal aderem à mucosa e alteram sua arquitetura no local da adesão (Buret 1991). Na infecção, ocorre ingestão de cistos nos alimentos e mãos contaminados, ou através de água contaminada. Alguns autores acreditam que a eliminação dos cistos se dá de maneira intermitente, sendo necessária, para o diagnóstico, a coleta de fezes em dias alternados, de modo que uma única amostra de fezes poderia detectar cerca de 70% dos casos. Quando são coletadas três amostras, em dias distintos, essa sensibilidade aumentaria para 85% (Goka et al. 1990). Demonstrou-se que há uma variação irregular na eliminação dos cistos o que está associado às elevadas taxas de falsos negativos para giardíase, nos exames parasitológicos de fezes (Castanho & Furtado 1981).

1.4.7 Amebíase

O gênero *Entamoeba* englobam os protozoários denominados amebas. Algumas espécies de amebas possuem divergências sobre o seu potencial patogênico, a saber: *Entamoeba coli*, *Iodamoeba butschli* e *Endolimax nana*, pois vivem no intestino buscando alimentos e se abrigando, sem causar perturbações fisiológicas (Cimerman; Cimerman 2010). Há ainda a *E. histolytica* que foram o complexo com a *E. dispar*, (Martins 2012). Embora existam várias espécies de amebas que são naturais do homem, como a *E. coli*, por exemplo, somente a *Entamoeba histolytica*, tem a capacidade de provocar perturbações fisiológicas definindo seu potencial patogênico (Pova et al 2000).

De acordo com Silva et al (2005) as diferentes espécies de amebas se distinguem uma das outras pela estrutura e números dos núcleos nos cistos, pelo tamanho do trofozoíto e do cisto, e pela forma das inclusões citoplasmática (Vacúolos nos trofozoítos e corpos cromatóides nos cistos).

Um estudo realizado em Santa Isabel Rio Negro identificou uma prevalência de 31% de *E. histolytica/dispar* em uma comunidade ribeirinha na Bacia do Rio Negro (Carvalho-Costa et al.

2009), já uma outra pesquisa realizada também na região amazônica em comunidades indígenas e não indígenas identifica a *E. histolytica*/*E. dispar* como mais frequente (Miranda et al. 1999)

2 Justificativa

Inquéritos parasitológicos a cada dia estão se tornando mais escassos, especialmente quando se aborda a família inteira como alvo das investigações e a utilização de variadas técnicas para determinação do diagnóstico parasitológico. Visualiza-se ainda um déficit na solicitação e realização de exames básicos em pessoas de variadas faixas etárias nos serviços públicos, sendo foco muitas vezes do olhar médico as crianças ou pessoas com situações de risco. Sabe-se ainda da lacuna na literatura a cerca de parasitos intestinais no Estado do Piauí.

Tem sido observado o alinhamento das estratégias brasileiras para controle das verminoses àquela preconizada pela organização mundial de saúde (OMS), para os países em desenvolvimento, em especial os africanos. Esta estratégia orienta a implantação de tratamento coletivo e periódico com drogas anti-helmínticas (albendazol e mebendazol) para crianças em idade escolar do ensino público fundamental, devendo-se atingir meta de no mínimo 75% (WHO 2005, Albonico 2008, Brasil 2012). Esta estratégia tem mostrado uma boa relação custo-benefício devido ao baixo preço das drogas empregadas, tendo como principais objetivos, no plano individual, o controle de morbidade através da contenção da carga parasitária e, no plano coletivo, a redução progressiva da prevalência pelo esgotamento gradual das fontes de contaminação ambiental. Entretanto, devem-se considerar as enormes diferenças epidemiológicas regionais relacionadas à ocorrência de parasitos intestinais, decorrentes da grande heterogeneidade do acesso ao saneamento e do tipo de destino dos dejetos sólidos nas diferentes regiões brasileiras. É possível que a estratégia da OMS, ora encampada, possa enfraquecer substancialmente a capacidade do sistema de saúde em reconhecer a real prevalência e impacto das parasitoses intestinais sobre os diferentes grupos populacionais submetidos a distintos cenários ecoepidemiológicos, além de contribuir para a desinstalação dos laboratórios de coproparasitologia em algumas universidades e serviços públicos de saúde.

Atenção deve ser dada à estratégia de tratamento com dose coletiva, à medida que se demonstra em estudos que a efetividade das drogas empregadas como a dose única de 400 mg de albendazol é diferente para *A. lumbricoides*, *T. trichiura* e ancilostomídeos, sugerindo-se que os tratamentos coletivos tenham o potencial de induzir resistência dos parasitos aos anti-helmínticos

(Sacko et al. 1999, Albonico et al. 2004). Com relação aos ancilostomídeos, Soukhathammavong et al. (2012) relatam uma baixa taxa de cura (36%) da infecção tratada com dose única de 400 mg albendazol no Laos. Considera-se ainda que a estratégia não inclui todos os municípios brasileiros, não contempla todas as faixas de idade e não inclui outros parasitos intestinais como os protozoários. Possivelmente, tais impasses possam apontar para a necessidade de revisão da política.

Pretendeu-se com a realização do estudo estimar a prevalência de enteroparasitoses em famílias de um município da região dos carnaubais no estado do Piauí, com foco na ancilostomíase, para a qual se tem revelado, na literatura científica, prevalências expressivas (Viana-Furtado et al. 2011, Alves JR et al. 2013), principalmente nas áreas rurais da região Norte e Nordeste.

A realização de estudos que possam determinar a prevalência de enteropatógenos no Brasil poderá contribuir para a identificação de necessidades de aperfeiçoamento das políticas baseadas em tratamentos coletivos com a expansão da literatura existente.

3 Objetivo

3.1 Objetivo Geral

Estimar a prevalência e distribuição da ancilostomíase e outras parasitoses intestinais, em área urbana e localidades rurais do município de Nossa Senhora de Nazaré, no Piauí.

3.2 Objetivos específicos

- Descrever a intensidade das infecções por geohelminthos identificadas;
- Descrever as condições socioeconômicas e sanitárias das famílias estudadas;
- Verificar as possíveis associações entre as enteroparasitoses e as condições sanitárias, socioeconômicas.

4 Métodos

4.1 População e Amostra

Os participantes da pesquisa são moradores de áreas urbanas e localidades rurais do município de Nossa Senhora de Nazaré, no Território dos Carnaubais, Macrorregião do Meio Norte, Estado do Piauí. O município de Nossa Senhora de Nazaré possui 146 pequenas localidades, predominantemente rurais. O estudo foi realizado em nove localidades rurais e um conjunto urbano, buscando-se representar cada uma das micro-áreas definidas pela estratégia de Saúde da Família. Entretanto, quatro das doze microáreas não puderam ser incluídas devido às restrições de orçamento e tempo. Foram estudadas as localidades rurais: Aroeira, Angelim, Passa Bem, São Francisco Cardoso, Capivara, Pereiros, Nicácia, Panela, São Paulo e uma localidade da área urbana, o Conjunto Aluísio Fortes. Foram entrevistados 388 moradores, dos quais 90 não entregaram amostras de fezes de modo que 298 participantes tiveram amostras analisadas.

A distribuição dos participantes entrevistados por localidade foi: Angelim. n= 33, Aroeira n= 7, Capivara, n= 18, Nicacia, n= 20, Panela, n=37, Passa-bem, n=26, Pereiros, n= 93, São Francisco, n=44, São Paulo, n= 38, Conjunto Aluizio Fortes, n=72 participantes. Foram incluídas nestas localidades, todas as famílias que possuíam crianças com idade entre 1 e 14 anos. Conseguiu-se incluir no estudo os indivíduos das famílias selecionadas que entregaram as amostras de fezes: 150 crianças entre 1 e 14 anos, 10 adolesecetes entre 15 e 19 anos, 122 entre jovens e adultos, além de 16 idosos. Os 298 participantes representam 6,5 % da população municipal, que é de 4.556 pessoas (IBGE 2010). Considerou-se como perda todo indivíduo que aceitou participar da pesquisa com a assinatura do TCLE, que respondeu ao questionário, porém não entregou a amostra. As características dos participantes que tiveram as amostras fecais examinadas encontram-se na **Tabela 3**.

Tabela 3: Características dos participantes do estudo.

Localidade	Masculino	Feminino
Angelim	13	09
Aroeira	01	01
Capivara	06	8
Conjunto Aluízio Fortes	24	24
Panela	17	17
Passa Bem	13	10
Pereiros	36	42
São Francisco	15	15
Nicácia	5	11
São Paulo	10	21

Faixa Etária	Masculino	Feminino
1-6	39	31
7-10	27	27
11-19	20	16
20-59	47	75
60 e mais	07	09

4.2 Desenho de estudo

Foi realizado um estudo transversal, para estimativa da prevalência, da distribuição e de fatores associados à ancilostomíase e outras enteroparasitoses na população estudada. Foram obtidos, em trabalho de campo realizado no período de agosto a setembro 2014, dados parasitológicos, socioeconômicos e sanitários. A equipe de campo foi constituída por sete pesquisadores, que visitaram os domicílios incluídos no estudo. Durante as visitas domiciliares, no primeiro momento da abordagem do participante, foi realizada a apresentação da equipe e explicação dos objetivos da visita e obtido o termo de consentimento do participante.

Na visita inicial foi entregue um frasco coletor para cada participante etiquetado, contendo dados identificadores. Neste momento foram repassadas as informações verbais quanto aos cuidados na coleta, bem como a entrega e destino das amostras. No questionário epidemiológico (**Apêndice 1**) coletaram-se dados de identificação, informações relacionadas às condições de saneamento, moradia, número de cômodos, local de defecação, destino do lixo entre outras, além de questões socioeconômicas como renda, escolaridade dos pais ou responsáveis pelas crianças e outras informações. Realizaram-se duas visitas por domicílio, a segunda visita foi destinada à busca das amostras e adequações de possíveis inconsistências, como preenchimento de campos do questionário epidemiológico que não foram abastecidos na primeira visita.

Estas etapas de visitas domiciliares foram previamente planejadas e esclarecidas aos órgãos representativos do controle social do município. Realizou-se uma visita de campo para conhecimento da área de abrangência, bem como reuniões com os agentes comunitários de saúde (ACSs) da estratégia saúde da família (ESF), para o esclarecimento de como ocorreriam as etapas que compõe o trabalho de campo, como número de visitas por domicílio, o recolhimento das amostras e a abordagem da família.

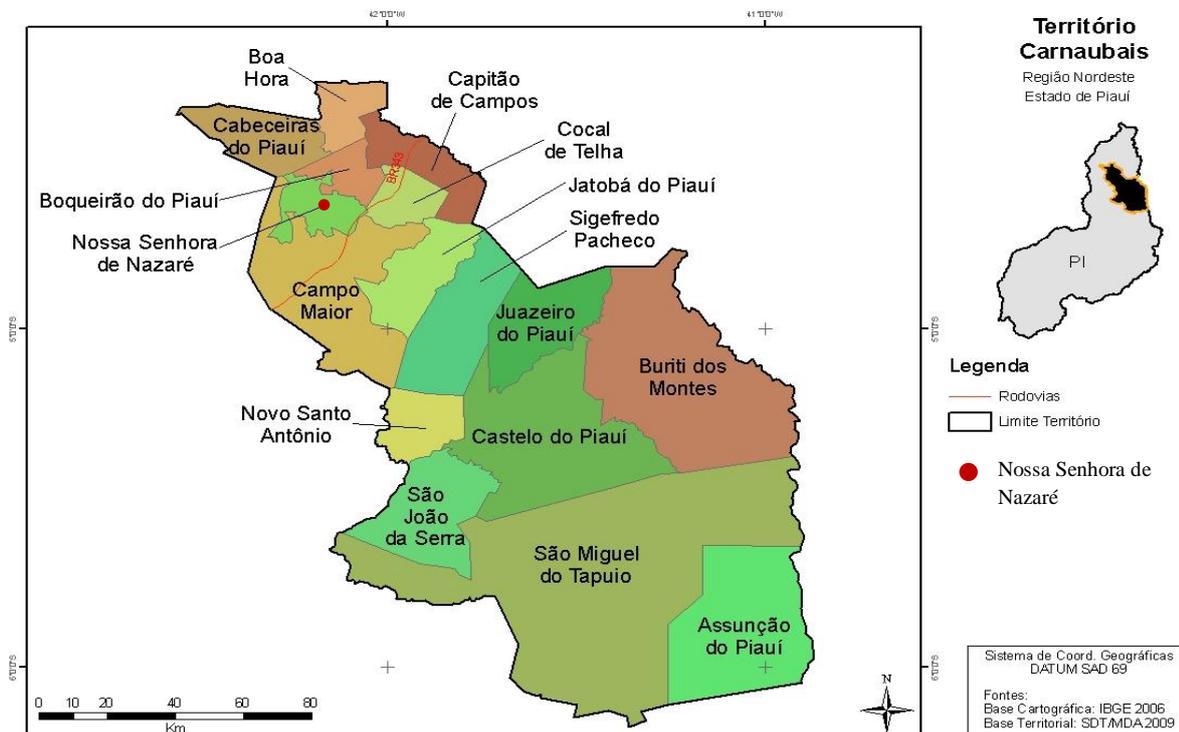
Os ACSs responsáveis pelas microáreas que participaram do estudo guiaram a equipe até os domicílios. Foram visitados 84 domicílios, entretanto 03 domicílios foram excluídos da análise, pois a família que não tinha ao menos um membro com amostra fecal examinada não participava. Alguns participantes que não entregaram as amostras no período em que ocorreram o trabalho na localidade informavam como motivo o esquecimento e dificuldades para obtenção da amostra no período programado. O critério para inclusão dos domicílios era ter pelo menos uma criança na faixa etária de 1 a 14 anos. As amostras foram analisadas em um laboratório de campo montado em um espaço localizado na área urbana do município

4.3 Área de Estudo

Os grupos populacionais estudados localizam-se em regiões que apresentam aspectos ambientais, sociais e sanitários propícios à ocorrência e manutenção da infecção por ancilostomídeos e outros enteroparasitos, como os baixos índices de saneamento básico, renda familiar e acesso à saúde. Nossa Senhora de Nazaré dista 110 km da capital do Estado, compreendendo uma área territorial de 356,264 Km². Possui uma latitude 04°37'50" sul e a

uma longitude 42°10'22", oeste (IBGE 2002). O Município encontra-se destacado no mapa do território dos Carnaubais (Figura 5).

Figura 5: Território dos Carnaubais onde se localiza o município de Nossa Senhora de Nazaré /PI. Adaptado ao IBGE (2006).



O município é banhado por rios e riachos pertencentes à bacia do Rio Parnaíba, possui uma altitude da sede a 40 m acima do nível do mar, apresenta temperaturas mínimas de 22°C e máximas de 35°C, com clima quente tropical com máximo pluviométrico no verão conforme a classificação de Koppen (Medeiros 2004). A precipitação pluviométrica média anual é definida no regime equatorial marítimo, com isoietas anuais entre 800 a 1.600 mm, cerca de 5 a 6 meses como os mais chuvosos e período restante do ano de estação seca. Os meses de fevereiro, março e abril correspondem ao trimestre mais úmido da região ao passo que de janeiro a maio é o período da ocorrência de chuvas (Medeiros 2004).

Os solos da região compreendem principalmente plintossolos álicos de textura média, fase complexo Campo Maior. O complexo Campo Maior fica no médio curso do Rio Longá, onde se destacam campos inundáveis, com carnaubais e palmeiras, especialmente tucum, faixas de transição e algumas espécies de cerrado (Araújo 2013).

Destaca-se ainda que os solos da região são permeáveis com coberturas areno-argilosas, ditos latossolos amarelos álicos, com transições vegetais caatinga/cerrado caducifólio, floresta ciliar de carnaúba e caatinga de várzea. Secundariamente, há solos arenosos, essencialmente quartzosos, profundos, drenados, desprovidos de minerais primários, de baixa fertilidade, com transições vegetais entre cerrado e caatinga. De acordo com Brasil (2004), essas informações foram obtidas a partir do projeto sudeste do Piauí II em 1973, levantamento exploratório-reconhecimento de solos do estado do Piauí 1986 e projeto RADAM (1973).

As feições geomorfológicas da região compreendem superfície aplainada com presença de áreas deprimidas, que formam lagoas temporárias; superfícies tabulares reelaboradas (chapadas baixas), relevo plano com partes suavemente onduladas e altitudes variando de 150 a 300 metros; superfícies onduladas, relevo movimentado, correspondendo a encostas e prolongamentos residuais de chapadas, desníveis e encostas acentuadas de vales e elevações, altitudes entre 150 a 500 metros (serras, morros e colinas) e superfícies tabulares cimeiras (chapadas altas), com relevo plano, altitudes entre 400 a 500 metros e geografia Brasil região nordeste (IBGE 1977, Jacomine 1986).

O índice de desenvolvimento humano municipal encontra-se em 0,586 destacando-se a longevidade (0,780) como a dimensão que mais contribui, seguida da renda (0,557) e da educação (0,462), inferior ao parâmetro nacional brasileiro, que é 0,726, situando-se na faixa de IDHM baixo (0,500 e 0,599). O IDH médio do Piauí é 0,646, ocupando a vigésima quarta (24ª) posição entre os estados brasileiros (PNUD 2010). No que concerne à prevalência da pobreza, conforme informações do IBGE em 2003, o município está com uma taxa de 56,6%, um parâmetro insatisfatório quando comparado com outros municípios brasileiros.

O município possui uma cobertura de 100% pela equipe da estratégia saúde da família havendo algumas dificuldades na aproximação com usuários de sua área de abrangência. Devido às enchentes, ocorre a formação de significativos corpos hídricos e lamaçais, tornando inviável a locomoção de veículos automotores, o que interfere na assistência prestada à comunidade. Os serviços de saúde são representados pela atenção primária em saúde, onde estão inseridas duas unidades básicas de saúde, porém com déficits acentuados em sua estrutura, como ausência de um laboratório para realização de exames básicos essenciais. Os exames de fezes são realizados em sua maioria em laboratórios privados e alguns laboratórios públicos na cidade de Campo Maior que dista de 25 km.

Cada unidade de saúde possui uma equipe de saúde da família, sendo uma equipe responsável pela área urbana e outra pela área rural. Dentro do território de atuação das equipes encontram-se situadas 6 microáreas que estão sob a responsabilidade dos agentes comunitários de saúde. A distribuição de famílias por microárea está contida no **Quadro 3**.

Quadro 3: Distribuição das famílias por microárea.

Microáreas	Número de Famílias	Área
microárea 01	89	Urbana
microárea 03	152	
microárea 04	165	
microárea 06	112	
microárea 09	134	
microárea 11	158	
microárea 02	64	Rural
microárea 05	97	
microárea 08	122	
microárea 07	84	
microárea 10	67	
microárea 12	83	

Fonte: SMS, Sistema de Informação da Atenção Básica-SIAB (2014).

Atualmente, encontram-se em fase de implementação diversas políticas sociais que visam superar a extrema pobreza, como, por exemplo, o cadastro único, porta de entrada do Plano Brasil sem Miséria. No cadastro único estão inseridas 1.405 famílias com renda inferior a meio salário mínimo por pessoa, sendo que 873 famílias são contempladas com o programa bolsa família, o que equivale a 59,20%, representando mais da metade da população do município. Destaca-se ainda, a inclusão produtiva através do pronatec Brasil sem miséria com vistas a oferecer, às pessoas de baixa renda, as oportunidades de trabalho que se fizerem disponíveis (Brasil 2015).

Em relação à saúde das crianças, é comum a desnutrição infantil, demonstrada através da contemplação do município com a agenda para intensificação da atenção nutricional à desnutrição infantil do ministério da saúde, onde 21 municípios do estado do Piauí foram beneficiados, já que possuíam prevalências de desnutrição infantil igual ou superior a 10%, avaliada pelo indicador déficit ponderal por idade em crianças menores de 5 anos conforme dados do SISVAN (Brasil 2013). O baixo peso para idade foi de 6,9% em crianças menores de

10 anos, superior ao encontrado no Brasil que foi de 6,4%. No Nordeste o índice foi 6,2 %, já do Estado do Piauí, 5,6% (Sisvan 2014).

4.4 Procedimentos Laboratoriais

4.4.1 Coleta, transporte e conservação de amostras fecais

Para a coleta de material fecal foram entregues potes plásticos para os participantes ou responsáveis esclarecida a forma correta de coleta. O grupo de pesquisa recolheu o pote com amostra em visita seguinte ao participante. Caso a amostra tivesse entregue nesta visita foi combinada nova data para recolhimento, sendo este procedimento repetido pelo tempo possível que o grupo estivesse trabalhando naquela localidade. Se no tempo de trabalho do grupo na localidade o participante não entregou amostra fecal, este foi excluído do estudo.

4.4.2 Técnicas coproparasitológicas

As amostras de fezes foram examinadas para avaliação da presença de cistos de protozoários por meio das técnicas de centrifugo-flutuação em solução saturada de sulfato de zinco (Faust et al. 1938) e centrifugo-sedimentação com acetato de etila (técnica de Ritchie modificada por Young - Ritchie 1948, Young et al. 1979). Nesta última buscou-se identificar a presença de ovos de helmintos. Foi realizado também o método Kato-Katz para contagem dos ovos de helmintos bem como o método Baermann-Moraes para a identificação de larvas de *S. stercoralis*. Conforme os protocolos descritos em cada técnica.

O primeiro procedimento realizado foi o exame macroscópico de todo o bolo fecal na forma de espécimes frescos verificando odor, coloração, presença ou ausência de sangue, muco, plogótides ou vermes adultos inteiros. Esta etapa deve anteceder o exame microscópico (De Carli 2011).

Em seguida realizou-se a técnica Baermann-Moraes, na qual buscou-se identificar estágio larval de *S. stercoralis*. Adicionou-se de 8 a 10 g de fezes sobre uma gaze em repouso em um funil adaptado a um tubo de borracha em sua parte inferior, clampeado com uma pinça. Parte desta amostra fecal entrou em contato com água aquecida a uma temperaturamédia de 42°C durante 1 hora. Decorrido este tempo o conteúdo do tubo foi liberado pela abertura da pinça em um tubo falcon. Em seguida pipetou-se o sedimento e avaliou-se microscopicamente.

O método Kato-Katz empregado no estudo tem caráter quali-quantitativo, sendo utilizado para detecção de ovos de helmintos. Os ancilostomídeos são agentes passíveis de avaliação da carga parasitária por esta técnica. O processamento dessas amostras foi no período de 24 horas. Preconiza-se que as leituras das lâminas para ancilostomídeos sejam realizadas em até 2 horas após a sua preparação (Mendes et al. 2005). Utilizou-se o kit Helminstest.

As amostras fecais foram submetidas em seguida a métodos de concentração para detecção das formas parasitárias. O método de Ritchie (1948), modificado por Cerqueira (1988), utiliza a sedimentação por centrifugação para pesquisa de cistos de protozoários, ovos pesados e larvas de helmintos. Neste, as fezes foram homogeneizadas com auxílio de um palito e em seguida passadas para um recipiente plástico no qual adicionou-se 7 ml de água destilada e dissolveu a porção fecal. Coaram-se as fezes amolecidas em uma gaze dobrada 4 vezes. O material obtido foi transferido a um tubo Falcon previamente identificado e recebeu em seguida 3 ml de acetato de etila com o auxílio de um pipeta de vidro. Adicionou-se um gota de sabão com pipeta Pasteur e homogeneizou-se cuidadosamente o material. Submeteu-se o tubo à centrifugação com 2000 rpm por 2 minutos. Concluída esta etapa, observou-se no tubo a formação de três camadas distintas. Foi desprezado o sobrenadante e o sedimento foi ressuspensionado em 10 ml de água destilada, homogeneizando-o novamente e centrifugando-o. Depois de concluída esta etapa, desprezando o sobrenadante novamente, obteve-se novo sedimento, homogeneizando-o em seguida e retirando-se uma gota do mesmo, que foi aplicada na lâmina já identificada, coberta em seguida por uma lamínula e submetido à avaliação microscópica.

O método de Faust (centrífugo-flutuação) serve para pesquisa de cistos e oocistos de protozoários e ovos leves de helmintos. As fezes foram transferidas para um recipiente de plástico e logo que homogeneizadas foram submersas em 14 ml de água destilada, para serem dissolvidas e em seguida coadas em uma peneira de gaze dobrada 4 vezes. O conteúdo obtido foi transferido para um tubo Falcon, no qual passou por um processo de centrifugação a 2500 rpm por 1 minuto. O sobrenadante foi desprezado e o sedimento foi ressuspensionado em 10 ml de sulfato de zinco (densidade de 1,180g/ml) que, logo que homogeneizado, foi submetido novamente a centrifugação na mesma velocidade e tempo. Retirou-se cuidadosamente o tubo da centrífuga e colocou-se o mesmo no suporte apropriado. Em seguida retirou-se, com a alça plástica, 2 a 3 alíquotas tocando-se a superfície do material. Esta alíquota foi transferida para a lâmina. As lâminas preparadas foram colocadas em uma câmara úmida.

4.4.3 Estudo morfométrico dos ovos de ancilostomídeos

As amostras contendo ovos compatíveis com ancilostomídeos e *Trichostrongylus* foram encaminhadas ao laboratório de anatomia vegetal da Universidade Estadual do Piauí (UESPI) para serem submetidos à morfometria. Foram considerados compatíveis com ancilostomídeos os ovos com medida de comprimento variando entre 55-75µm e largura variando entre 36-40µm. Foram considerados compatíveis com tricostrongilídeos os ovos com medida de comprimento variando entre 73-94µm e largura variando entre 40-53 µm. As medições foram realizadas através de um microscópio da marca Coleman utilizando o software Image Pro Plus 4. De Carli e Taska (2014) enfatizam a importância das medidas precisas dos ovos de helmintos.

4.5 Análise dos dados socioeconômicos e sanitários

Os dados dos questionários epidemiológicos foram avaliados para identificação de fatores possivelmente associados às infecções. Foram confeccionados relatórios para a secretaria de saúde do município, abordando as condições de vulnerabilidade presentes nas localidades.

Laudos individuais foram gerados com o resultado coparassitológico para cada participante e relatórios com informações sobre a ocorrência de parasitos intestinais, destinados à secretaria de saúde do município. Os possíveis fatores associados identificados durante o estudo servirão para compor estratégias para controle da infecção por ancilostomídeos e outras enteroparasitoses, que serão informados também à secretaria municipal de saúde e aos participantes do estudo.

Os indivíduos que apresentaram positividade para parasitos intestinais receberam os medicamentos para tratamento, que foram doados pela Farmanguinhos/Fiocruz e pelo laboratório químico-farmacêutico do exército.

A análise dos dados foi realizada pelo programa Epi-Info versão 7.0. Foram descritas a frequência das variáveis categóricas e as médias ou medianas das variáveis contínuas com seus respectivos desvios-padrão. Considerando a positividade para espécies como variáveis resposta, foram consideradas variáveis explanatórias ou explicativas aquelas relacionadas as condições socio-econômicas e sanitárias. Foi aplicado o teste de Fischer.

4.6 Georreferenciamento e mapeamento das áreas com a identificação das características ambientais

Na análise espacial dos dados foram construídas bases cartográficas unificadas nos seus aspectos de sistema geodésico, sistema de projeção e formato de armazenamento. Os endereços foram associados a levantamentos geodésicos, através do receptor GPS portátil modelo 76 MAP CSx (Garmin®). Os dados coletados através do GPS tiveram como referencial geodésico o sistema de referência South American Datum (SAD 69) e convertidos utilizando o programa PROGRID do IBGE para WGS 84 (World Geodetic System). As localizações foram visualizadas e analisadas, utilizando o software GPS-trackmaker® (Geoestudio tecnologia, Brasil), sobreposto com base de mapas modificados do Google Earth® (v.6.2, Google Inc., EUA). Foram construídos mapas temáticos utilizando o software ArcGis 9.3® (Environmental Systems Research Institute, EUA) discriminando a descrição de casos humanos infectados por ancilostomídeos (presença ou ausência), casas (positiva ou negativa) e identificação das áreas com solo arenoso.

5 Aspectos éticos

Os participantes foram convidados a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice 2) e de Assentimento (Apêndice 3), desenvolvidos pelos integrantes da pesquisa após a apresentação dos objetivos e a metodologia do projeto à população e a explicação da importância desses instrumentos, possibilitando a escolha livre. O projeto foi aprovado pelo comitê de ética e pesquisa do Instituto Oswaldo Cruz sob registro do número 12125713.5.0000.5248 cumprindo as exigências da Resolução 466/2012 do conselho nacional de saúde.

6 Resultados

6.1 Prevalência das parasitoses intestinais

A prevalência geral de infecção por parasitos intestinais foi 38,3% (114/298). Na população examinada, as taxas de positividade para infecção com organismos comensais, organismos patogênicos e associação de patogênicos/comensais foram 12% (36/298), 19,1% (57/298) e 7% (21/298), respectivamente. Desta forma, 78 pessoas (26,1%) estavam infectadas com organismos patogênicos, sejam helmintos ou protozoários.

As taxas de positividade para os diferentes helmintos intestinais foram as seguintes: ancilostomídeos, 14,1% (42/298); *Strongyloides stercoralis*, 0,34% (1/298), *Enterobius vermicularis*, 3% (9/298) e *Rodentolepis nana*, 0,34% (1/298). A prevalência das infecções por

protozoários intestinais patogênicos foi a seguinte: *Giardia intestinalis*, 8,4% (25/298) e *E. histolytica/E.dispar*, 1,3% (4/298). A prevalência de infecção por protozoários comensais foi a seguinte: *Endolimax nana*, 4,36% (13/298), *Entamoeba coli* 14,1% (42/298), *Iodamoeba butschlii* 2,7% (8/298) e *Blastocystis hominis* 0,3% (1/298). Não houve infecção por *Ascaris lumbricoides*.

Dos participantes positivos, 76,3% (87/114) estavam monoparasitados e 23,6% (27/114) apresentavam dois agentes parasitários ou mais. A ocorrência de agentes isolados e associados está descrita na **Tabela 4**. A frequência das parasitoses nas diferentes localidades está apresentada na **Tabela 5**.

Tabela 4: Ocorrência de parasitos intestinais segundo a infecção única e associada.

Agentes Parasitários	Frequência absoluta	Percentual	Associação dos Agentes (%)
Ancilostomídeos	30	26,32%	Monoparasitismo (76,3%)
<i>E. Coli</i>	23	20,18%	
<i>E. histolytica</i>	01	0,88%	
<i>G. duodenalis</i>	12	10,53%	
<i>S. stercoralis</i>	01	0,88%	
<i>Rodentolepis nana</i>	01	0,88%	
<i>E. vermicularis</i>	07	6,14%	
<i>I. butschlii</i>	03	2,63%	
<i>E. nana</i>	09	7,89%	
Ancilostomídeos / <i>E. Coli</i>	09	7,89%	Biparasitismo (19,3%)
<i>E. coli/E. nana</i>	01	0,88%	
Ancilostomídeos/ <i>G. duodenalis</i>	02	1,75%	
<i>G. duodenalis/E. nana</i>	01	0,88%	
<i>G. duodenalis/E. histolytica</i>	01	0,88%	
<i>G. duodenalis/E.coli</i>	05	4,39%	
<i>G intestinalis/I. butschlii</i>	01	0,88%	
<i>E.histolytica/E. coli</i>	01	0,88%	
<i>E. vermicularis/I. butschlii</i>	01	0,88%	
<i>G. duodenalis/ E. coli/E. nana</i>	01	0,88%	Triparasitismo (4,4%)
<i>G. duodenalis/E. coli/I. butschlii</i>	01	0,88%	
Ancilostomídeos/ <i>E. vermicularis/E. nana</i>	01	0,88%	
<i>G. duodenalis I. butschlii /B. homini</i>	01	0,88%	
<i>E. histolytica/E. coli/I. butschlii</i>	01	0,88%	
Total	114	100,0%	

Tabela 5: Distribuição de parasitos intestinais por localidade.

Localidade	Ancilostomídeos	<i>S. stercoralis</i>	<i>G. intestinalis</i>	<i>E. histolytica</i>
Angelim	2/22 (9,1%)	0/22 (0%)	1/22 (4,5%)	1/22 (4,5%)
Aroeira	0/2 (0%)	0/2 (0%)	0/2 (0%)	1/2 (50%)
Capivara	0/14 (0%)	0/14 (0%)	1/14 (7,1%)	0/14 (0%)
Panela	3/34 (8,8%)	0/34 (0%)	3/34 (9%)	0/34 (0%)
Passa Bem	10/23 (43,5%)	0/23 (0%)	3/23 (13%)	0/23 (0%)
Pereiros	3/78 (3,8%)	0/78 (0%)	9/78 (11,5%)	1/78 (1,3%)
Nicácia	1/16 (6,2%)	1/16 (6,2%)	0/16 (0%)	0/16 (0%)
São Francisco	3/30 (10%)	0/30 (0%)	2/30 (6,7%)	1/30 (3,3%)
São Paulo	17/31 (54,8%)	0/31 (0%)	1/31 (3,2%)	0/31 (0%)
Conjunto Aluizio Fortes	3/48 (6,25%)	0/48 (0%)	5/48 (10,4%)	0/48 (0%)

A distribuição geral dos parasitos por faixa etária, incluindo patógenos e comensais, foi a seguinte: entre 0 e 6 anos, 18/70 (26%); entre 7 e 10 anos 24/54 (44,4%); 11 e 19 anos, 17/36 (47,2%); 20 e 59 , 48/122 (39,3%); 60 e mais 7/16 (44%). Os resultados estão sumarizados por agente na **Tabela 6**. Entre os helmintos e protozoários identificados com maior frequência, destacam-se os ancilostomídeos (14,1%) e a *Giardia duodenalis* (8,4%).

Tabela 6: Frequência de parasitos intestinais por faixa etária

Faixa etária	Ancilostomídeos	<i>S. stercoralis</i>	<i>G. duodenalis</i>	<i>E. histolytica</i>
0-6 anos	7/70 (10,0%)	0/70 (0%)	7/70 (10,0%)	1/70(1,4%)
7-10 anos	10/54(18,5%)	0/52(0%)	6/54(11,1%)	0/54(0%)
11-19 anos	7/36(19,4%)	0/34(0%)	4/36(11,1%)	0/36(0%)
20-59 anos	16/122(13,1%)	1/122(0,8%)	8/122(6,5%)	2/122(1,6%)
60 e mais	2/16 (12,5%)	0/16(0%)	0/16(0%)	1/16(6,2%)

Observa-se na **Tabela 7** que houve maior prevalência da giardíase no sexo masculino (16/140 [11,4%]) quando comparado ao sexo feminino (9/158 [5,7%]), porém sem significância estatística.

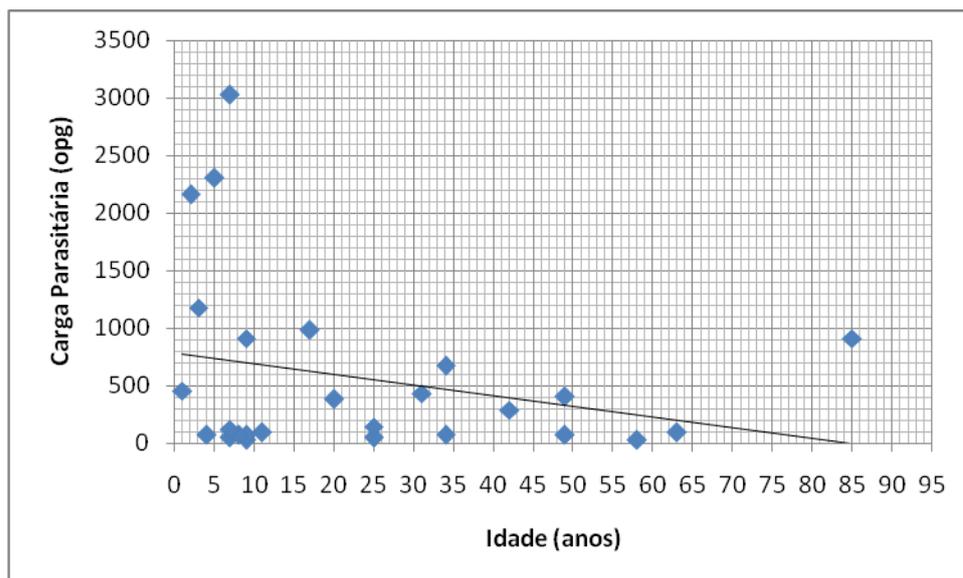
Tabela 7: Frequência de parasitos intestinais por sexo.

Parasitos intestinais	Masculino	Feminino
Ancilostomídeos	22/140 (15,7%)	20/158 (12,6%)
<i>S. stercoralis</i>	1/137 (0,73%)	0/155 (0,0%)
<i>G. duodenalis</i>	16/140 (11,4%)	9/158 (5,7%)
<i>E. histolytica</i>	0/140 (0,0%)	4/158 (2,5%)

6.1.1 Carga parasitária das infecções por ancilostomídeos

Entre as 42 pessoas com ancilostomíase, foi possível determinar a carga parasitária de 27 (64,3%). As 27 pessoas nas quais foram avaliadas a carga parasitária são as que tiveram resultado positivo pela Técnica de kato-katz. Dentre estas, 24 (89%) tinham infecções de baixa intensidade caracterizadas por carga parasitária inferior a 2.000 ovos por grama (opg) de fezes, com média de 318 ± 348 opg. Observaram-se 3 pessoas (11,1%) com infecções de média intensidade (2.000 a 3.999 opg). Nestas, a média da carga parasitária foi 2.496 ± 378 opg. O estudo da correlação entre a carga parasitária e a idade demonstrou que há uma tendência de aumento da intensidade da infecção com a redução da idade ($R = -0,26$), porém sem significância estatística ($p = 0,195$), conforme **Figura 6**.

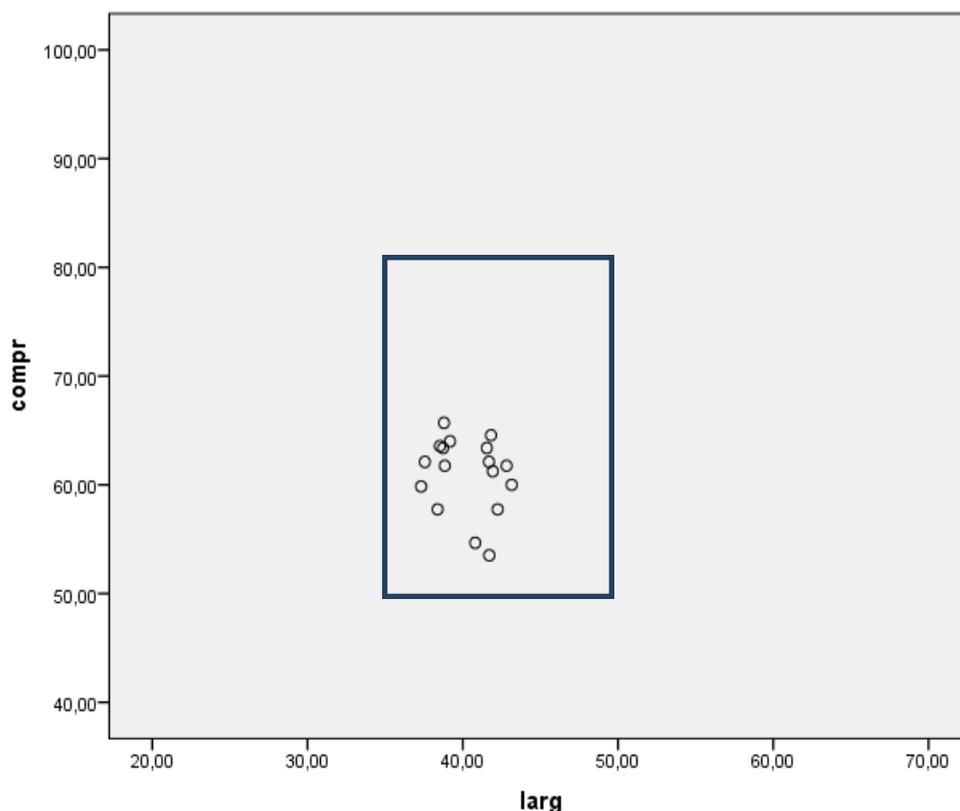
Figura 6: Correlação entre a carga parasitária e a idade dos moradores das localidades estudadas.



6.1.2 Análise morfométrica dos ovos de ancilostomídeos

Entre os 42 casos de ancilostomíase, foi possível realizar a medição do comprimento e da largura dos ovos identificados nas fezes de 11 pessoas. Foram medidos, destas, 17 exemplares de ovos de ancilostomídeos. O comprimento dos ovos compatíveis com ancilostomídeos variou entre 53,52 μm e 65,7 μm , com média de $61 \pm 3,4 \mu\text{m}$. A largura variou entre 37,32 μm e 43,15 μm , com média de $40,29 \pm 1,94 \mu\text{m}$. Desta forma, o comprimento e a largura de todos os ovos é compatível com ancilostomídeos, conforme o diagrama de dispersão apresentado na **Figura 7**.

Figura 7: Correlação entre o comprimento e largura dos ovos de ancilostomídeos. O retângulo delimita o tamanho esperado dos ovos.



6.1.3 Distribuição geográfica da ancilostomíase em Nossa Senhora de Nazaré, Pi

Observaram-se casos de ancilostomíase em quase todas as localidades pesquisadas. Os mapas apresentados na **Figura 8** demonstram a distribuição espacial da doença no município. O caráter arenoso do solo do município pode ser observado nas imagens de satélite, onde estão plotadas as casas positivas.

Figura 8a : Distribuição das casas e pessoas positivas por localidade, em Nossa Senhora de Nazaré-PI.

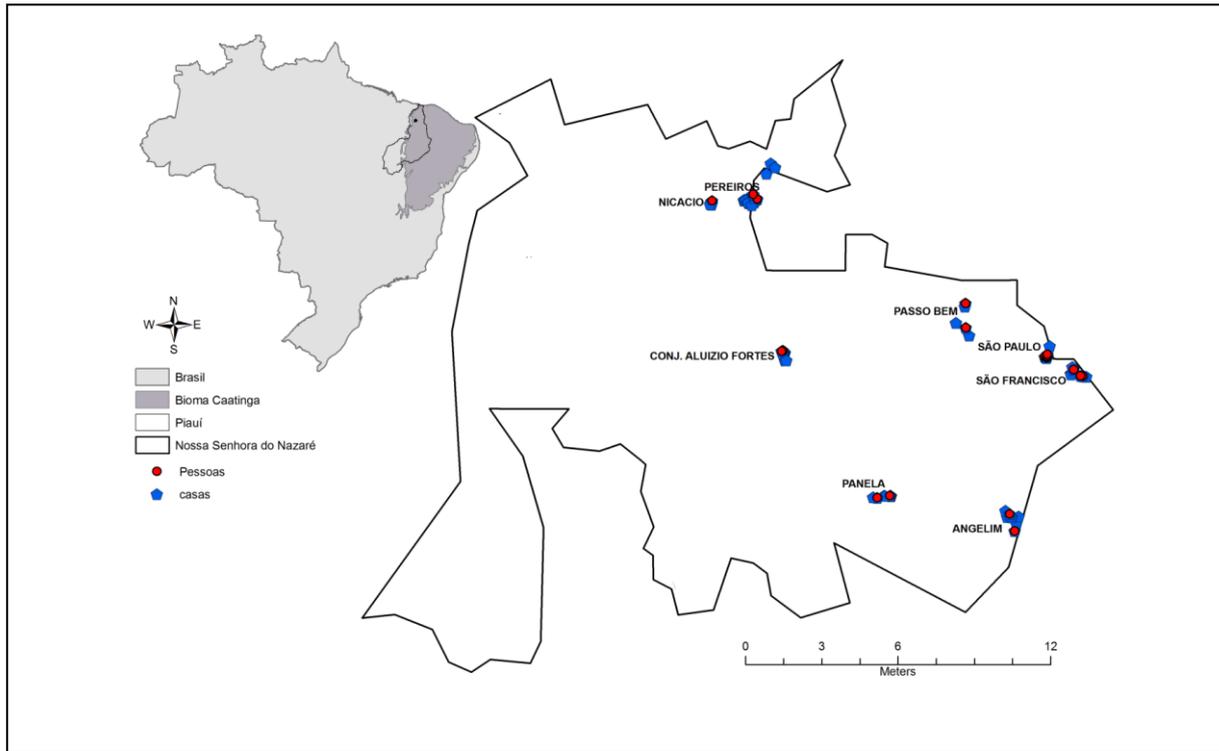


Figura 8b: Distribuição das casas e pessoas positivas de acordo com as características do solo, em localidades de Nossa Senhora de Nazaré-PI



6.2 Características socioeconômicas e sanitárias da população estudada

Observamos que 22,2% das famílias apresentavam renda familiar mensal per capita (RFMPC) inferior a 70 reais, o que define a pobreza extrema; 14,8% tinha RFMPC entre 71 e 140 reais (pobreza) e 62,9% tinha RFMPC superior a 140 reais. A média de RFMPC foi de R\$ 201,01.

No que se refere ao grau de escolaridade de pessoas maiores de 18 anos, de 59 pessoas que o informaram, 8 eram analfabetas (2,6%), 6 (2%) possuíam alfabetização, 32 (10,7%) tinham ensino fundamental incompleto, 7 (2,3%) ensino fundamental completo, 8 (2,6%) ensino médio incompleto, 05 (1,6%) ensino médio completo, um (0,3%) possuía ensino superior.

Dos 122 participantes, 121 informaram as seguintes ocupações: estudante (2,5%), lavrador (52,5%), do lar (21,3%), aposentado (4,9%), pedreiro (2,5%), carpinteiro (2,5%), autônomo (1,6%), armador (0,8%), professor (0,8%), soldador (2,4%), cabeleireiro (0,8%), frentista (0,8%), vendedor (2,5%), operário (0,8%), pescador (0,8%) e funcionário da escola (2,5%); 1,6% informaram não trabalhar.

A condição de moradia das famílias participantes foi a seguinte: 93,8% (n=76) dos domicílios tinham paredes em alvenaria, 6,1% (n=5) em taipa; 81,4% (n=66) possuíam piso revestido em cimento ou cerâmica, enquanto 18,5% (n=15) tinham piso em chão batido. Quanto ao número de cômodos por domicílio, 2,4% (n= 2) possuíam de 1 a 3 cômodos, 81,4% (n=66) possuíam de 4 a 6 cômodos e 16,05% (n=13), a partir de 7 cômodos. A maioria dos domicílios visitados possuía de 1 a 4 residentes representando 61,7% (n=50), enquanto que em 31 domicílios (38,2%) havia 5 ou mais residentes. As instalações sanitárias (privada com água e descarga) estavam presentes em banheiros de 68,24% das 85 famílias, 2,3% (2/85) possuem privada com fossa seca em banheiros externos e 29,4% (25/85) não possuem instalação sanitária.

Em relação ao local de defecação 41,2% (35/85) das famílias praticavam evacuação a céu aberto e 58,8% defecam no vaso sanitário. Alguns banheiros localizavam-se fora do domicílio e não possuíam vaso sanitário, entretanto serviam para finalidades higiênicas pessoais, favorecendo o acúmulo de corpos de água no solo (**Figura 09**).

Figura 09: Banheiro fora do domicílio sem instalação sanitária na localidade Passa Bem



Destaca-se que as famílias em estudo, em sua maioria (83,9%) não tinham acesso a coleta pública do lixo, nenhuma das localidades rurais contava com este serviço, apenas o Conjunto Aluizio Fortes localizado na área urbana, dando cobertura a todas as famílias. Neste contexto, o destino do lixo foi verificado e, mesmo havendo o serviço de coleta disponível, 73,9% (10/13) depositavam o lixo em terrenos baldio se 23,8% (3/13) queimavam o lixo próximo ao domicílio. Nas localidades rurais Angelim, Aroeira, Capivara e Nicácia todas as famílias queimavam o lixo.

Durante as visitas aos domicílios observou-se, no perímetro domiciliar, a presença de lixo acumulado no terreno em 43,2% das casas. As localidades onde mais prevaleceu esta observação foram Panela, Pereiros e São Francisco Cardoso.

Observou-se que 82,7% das famílias (67/81) apresentavam despejo de efluentes domésticos (não fecais) a céu aberto (**Figura 10**). Ressalta-se que não há rede coletora de esgoto no município.

Foi observada a presença de lixo doméstico em peridomicílio em 56,7% das famílias. O lixo produzido tem como destino final os terrenos baldios, não tão longe dos domicílios (27,1%), mas a queima do lixo era utilizada pela maioria dos moradores (72,4%) (**Figura 11**). Mesmo nos locais onde havia coleta pública de lixo observou-se presença de lixo em entornos domiciliares.

Figura 10: Efluentes domésticos em Peridmicílio na localidade Saõ Paulo, área rural.



Figura 11: Queima do lixo em peridomicílio na localidade Passa Bem, área rural.



O acesso à rede de abastecimento de água para realização de atividades diárias no lar estava disponível para 100% das famílias. A água consumida era proveniente de lençol freático, através dos poços artesianos e cacimbões, que estavam presentes em 86,4% e 13,5% das casas, respectivamente. A distribuição da água para as famílias dava-se em 4,9% delas através das torneiras públicas, onde era comum o uso de tambores e baldes para seu armazenamento e aquisição respectivamente. Observou-se que 86,4% tinha a rede de encanação para distribuição até os domicílios. Nesta situação destaca-se a presença de uma caixa d'água coletiva central nas localidades, na qual armazenava-se água para distribuição para as famílias locais (**Figura 12**). Outra forma de adquirir água para consumo pelas famílias foi através do poço cacimbão, manualmente Figura 12. Destas, 20% afirmaram faltar água. Foi relatada esta situação quando há falha na bomba para vazão ou extração de água.

Figura 12: Caixa d'água coletiva com armazenamento de água na localidade Pereiros, área rural de Nossa Senhora de Nazaré, Pi



Figura 13: Poço cacimbão na localidade Passa Bem, área rural de Nossa Senhora de Nazaré, Pi



Destaca-se que em alguns domicílios a água também é armazenada em caixas d'água individuais, notando-se que 35 das 85 famílias visitadas as possuíam. Tais pontos de armazenamento, em uma família, não passavam por limpeza mecânica, enquanto que, nas outras, eram limpos com certa periodicidade. Assim, 15 famílias relataram a limpeza em menos de 6 meses, 10 famílias de 6 em 6 meses, 0 a partir de 1 ano ou mais, e, como dito acima, uma família relata não limpar.

No que se refere ao tratamento da água para beber e cozinhar, 25 famílias (30,9%) informaram não tratar a água, 33 (40,74%) informaram filtrar a água, 22 (22,1%) citaram coar a água em pano, e 11 (13,5%) utilizavam o hipoclorito.

Em relação ao número de cômodos, 81,5% das famílias possuem de 2 a 6 cômodos, 2,4%, entre 1 a 3 cômodos e 16% a partir de 5 cômodos. Os domicílios tinham predominantemente parede de alvenaria (93,8%) e 6,1% das casas era feitas de taipa (**Figura 14**). O piso era de chão batido em 18,5% e 81,4% possuía algum tipo de revestimento (cerâmica ou cimento).

Figura 14: Casa de taipa em localidade São Paulo, área rural de Nossa Senhora de Nazaré, Pi



Observou-se que 38 (46,9%) dos domicílios estavam em localidades onde a areia era presente no solo do peridomicílio. As localidades Passa Bem, São Paulo, Nicácio e Capivara tinham como tipo de solo a areia predominantemente em toda sua extensão. Pereiros e Conjunto Aluizio Fortes não possuíam essa característica, Angelim e Panela possuíam parcialmente em sua extensão a presença de areia.

A **Tabela 8** traz características sanitárias das localidades participantes do estudo em números absolutos.

Tabela 8: Características sanitárias das localidades estudadas, em Nossa Senhora de Nazaré, Pi

Localidade	Evacuação a céu aberto	Parede		Piso		Fonte de água		Destino do lixo			Presença de Esgoto sanitário	Lixo em peridomicílio	Presença da falta de água
		Alvenaria (n°)	Taipa (n°)	Chão batido (n°)	Outros (n°)	Poço tubular (n°)	Poço cacimbão (n°)	Terreno (n°)	Queimado (n°)	Coletado (n°)			
NA	02/08	08/08	00/08	02/08	06/08	05/08	03/08	00/08	08/08	00/08	00/08	02/08	01/08
AR	01/01	02/01	00/01	00/01	01/01	01/01	00/01	00/01	01/01	00/01	00/01	00/01	00/01
CA	04/04	04/04	00/04	00/04	04/04	04/04	00/04	00/04	04/04	00/04	00/01	00/04	03/04
PA	03/08	07/08	01/08	01/08	07/08	00/08	08/08	01/08	07/08	00/08	00/08	08/08	08/08
PB	04/04	04/04	03/04	01/04	03/04	04/04	00/04	01/04	03/04	00/04	00/04	00/04	03/04
PE	05/21	21/21	00/21	02/21	19/21	21/21	00/21	01/21	20/21	00/21	00/21	15/21	01/20
NI	05/05	05/21	00/21	00/21	05/21	05/21	00/21	00/21	05/21	00/21	00/05	00/05	0/05
SF	04/10	09/10	01/10	00/10	10/10	10/10	00/10	05/10	05/10	00/10	00/10	04/10	05/10
SP	03/07	03/07	04/07	05/07	02/07	07/07	00/07	04/07	03/07	00/07	00/07	02/07	0/07
CAF	02/13	00/13	13/13	02/13	11/13	13/13	00/13	10/13	03/13	13/13	00/13	04/13	07/13

Legenda: AN- Angelim AR- Aroeira CA- Capivara PA- Panela PB- Passa Bem PE- Pereiros NA- Nicácia SF- São Francisco SP- São Paulo CAF- Conjunto Aluizio Fortes

Observou-se a presença animais nos arredores domiciliares. Os animais domésticos que mais se apresentam foram: cachorros (49,3%), gatos (47,5%), galinhas (60,4%) e porcos (56,7%). Na **Tabela 09** é apresentada a distribuição destes animais por aglomerado familiar.

Tabela 09: Distribuição de animais por família segundo a localidade.

<u>Animal</u>	<u>Localidades</u>									
	AN	AR	CA	NI	PA	PB	PE	SF	SP	CAF
Cachorro	3/8 37,5%	1/1 100%	2/4 50%	2/5 40%	4/8 50%	4/4 100%	10/21 47,6%	4/10 40%	6/7 85,7%	4/13 30,8%
Gato	4/8 50%	0/1 0%	2/4 50%	4/5 80%	1/8 12,5%	4/4 100%	9/21 42,8%	6/10 66,7%	5/7 71,4%	3/13 23,1%
Galinha	3/8 37,5%	0/1 0%	4/4 100%	5/5 100%	3/8 37,5%	4/4 100%	14/21 66,7%	7/10 70%	5/7 71,4%	4/13 30,8%
Porco	2/8 25%	0/1 0%	4/4 100%	4/5 80%	4/8 50%	4/4 100%	16/21 76,2%	4/10 40%	5/7 71,4%	3/13 23,1%

6.3 Associação entre o parasitismo intestinal e as características socioeconômicas e sanitárias da população estudada

A análise foi realizada por agregado familiar. Os agregados foram considerados positivos caso um dos membros estivesse parasitado. Restringiu-se esta análise à associação entre as variáveis socioeconômicas ou sanitárias à ancilostomíase e à giardíase.

Observou-se que a taxa de positividade para ancilostomíase das famílias que praticam evacuação a céu aberto foi significativamente superior (10/32 [31,2%]) àquela apresentada pelas famílias que possuem latrina (6/49 [12,24%]), $p = 0,035$. As associações entre as condições socioeconômicas e sanitárias com a ocorrência de enteroparasitos estão contidas na **Tabela 10**.

Tabela 10: Associações entre parasitoses intestinais e características socioeconômicas e sanitárias.

Condições sanitárias, ambientais e socioeconômicas		Ancilostomíase	P	Giardiase	P
Local de defecação	Latrina	6/49 (12, 2%)	0,035	9/49 (18,3%)	0,142
	céu Aberto	10/32 (31,2%)		10/32 (31,2%)	
Solo em Peridomicílio	areia	14/47 (29,7%)	0,006	9/47 (19,1%)	0,208
	argiloso	2/34 (5,8%)		10/34 (29,4%)	
Presença de Cachorro	Não	4/41 (9,7%)	0,020	6/41 (14,6%)	0,503
	sim	12/40 (30,0%)		13/40 (32,5%)	
Porco	Não	6/35 (17,1%)	0,411	4/35 (11,4%)	0,022
	Sim	12/49 (21,7%)		15/46 (36,61%)	
Hipoclorito na água	Não	15/70 (21,4%)	0,310	17/70 (24,2%)	0,496
	Sim	1/11(9,09%)		2/11 (18,1%)	
Filtragem da água	Não	14/48 (29,1%)	0,008	10/48 (20,8%)	0,340
	Sim	2/33 (6,0%)		9/33 (27,2%)	
Lixo em Peridomicílio	Não	3/35 (8,5%)	0,024	11/46 (23,9%)	0,563
	Sim	13/46 (28,2%)		8/35 (22,8%)	
Parede do domicílio	Tijolo	12/76 (15,7%)	0,004	19/76 (25,0%)	0,252
	Taipa	4/5 (80,0%)		0/5 (0,00%)	
Piso do domicílio	Chão Batido	8/15 (53,3%)	0,001	3/15 (20,0%)	0, 510
	Revestimento	8/66 (12,1%)		16/66 (24,2%)	
Número de ocupantes no domicílio	1 a 4	6/50 (12,0%)	0,027	7/50 (14,0%)	0,011
	A partir de 5	10/31 (32,2%)		12/31 (38,7%)	
Pobreza	Não	10/67 (14,9%)	0,027	13/67 (19,4%)	0,066
	Sim	6/14 (42,8%)		6/14 (42,8%)	

7 Discussão

O presente estudo identificou uma prevalência de parasitos intestinais de 26,1%, semelhante àquela encontrada em países endêmicos como a Etiópia, que teve uma taxa de 24,3% (Hiwot 2014). Por outro lado a positividade para um ou mais parasitos específicos em diferentes

municípios do Piauí e de outros estados brasileiros pode atingir níveis superiores (Alves et al. 2014, Macedo et al. 2005, Da Silva et al. 2009, Bencker et al. 2006, Pereira e Santos 2005). Esta maior prevalência, encontrada na literatura, pode ser explicada pelo tipo de população estudada, pois a grande maioria dos estudos é realizada com crianças, grupo etário em que se encontram as maiores prevalências. Em municípios de baixo IDH a prevalência pode chegar a 70% (Brasil 2012). Em escolares com idade entre 5 a 14 anos do município de Parnaíba no Piauí, a prevalência geral de parasitas intestinais foi de 62% (Melo et al 2014), 76,0% de positividade em crianças entre 1 a 5 anos de uma comunidade carente em Natal, Rio Grande do Norte (Saturnino et al 2003), 94% em escolares da primeira a quarta série em Salvador, estado da Bahia (Seixas et al 2011). No entanto, altas prevalências não são exclusividade de estudos nos quais a população são crianças. Em comunidades indígenas na Amazônia, encontrou-se 76% e 87,6% de indivíduos parasitados (Rios 2007, Boia et al. 1999). As regiões Norte e Nordeste do Brasil apresentam, tradicionalmente, expressivas prevalências em escolares (Menezes e Medeiros 2012). A literatura piauiense sobre o tema, entretanto, ainda é escassa.

O plano nacional de vigilância e controle de enteroparasitoses (PNVCE), demonstrou a escassez de trabalhos na área. Os estudos têm metodologias heterogêneas, culminando em prevalências diversas. Sabe-se ainda que os estudos, do ponto de vista das populações, são pontuais. As parasitoses intestinais, exceto a esquistossomose, não pertencem à lista de doenças de notificação compulsória, o que também contribui para a subestimação da frequência com que ocorrem essas infecções (Brasil 2012). Acrescenta-se a falta de dados de qualidade e a falta de bases populacionais definidas (Brooker 2010, Ferreira et al. 2000).

Assim, entende-se que a taxa de positividade deste estudo se insere na literatura produzida em pesquisas brasileiras na qual os resultados são significativamente variados inter e intra-regionalmente, sendo obtidas diferentes prevalências associadas às diversas condições às quais as populações são expostas, como as socioeconômicas (Belo et al. 2012), o índice de aglomeração da população, a constituição do solo, a presença de animais no peridomicílio, e características sanitárias e educacionais (Boia et al. 1999).

A prevalência encontrada no presente estudo enquadra-se no intervalo relatado pelo PNVCE (23,3% a 66,3%) em escolares e usuários dos serviços de saúde (Brasil 2005). Entre os organismos comensais, *E. coli* foi o mais prevalente, com taxas semelhantes àquelas encontradas em outros trabalhos (Macedo 2005, Alves 2014, Matos e Cruz 2012, Oliveira-Filho 2012).

Recentemente, apontou-se alta taxa de positividade para *E. coli*, com a prevalência em resultados obtido de três laboratórios no período de 2007 a 2010. Dos 75.974 casos positivos 80,10% foi por protozoários, incluindo os comensais (Lopes et al 2013) Macedo (2005) mostrou alta frequência de comensais com uma taxa de positividade de 50% para *E. coli*.

Tem-se observado uma maior prevalência de infecções por protozoários em relação aos helmintos em crianças (Macedo 2005, Rocha et al. 2012, Lopes et al. 2010 Giraldi et al. 2001 Gomes et al. 2011, Fontbonne et al. 2001, Cruz et al 2014) adultos (Matos e Cruz 2012, Ludwig et al. 1999). Relatou-se uma proporção de 82,4% de adultos positivos para *E. histolytica/ E. dispar* em uma família (Fontbonne et al. 2001). Lopes et al. (2013) mostraram taxa de positividade de protozoários 80,1% e de 6% para geohelmintos.

Neste estudo, a prevalência de infecção por enterocomensais, isoladamente, foi 12,1%. Esses agentes estavam também associados a espécies patogênicas no mesmo indivíduo. Além da *E. coli* foram encontrados *Endolimax nana*, *Iodamoeba butschilli* e *Blastocystis hominis*. Das 81 famílias estudadas, 34 apresentavam somente organismos comensais. Os dados relativos aos organismos comensais têm importância no contexto da epidemiologia das parasitoses intestinais. A transmissão de agentes patógenos e comensais possuem mesmos mecanismos. *E. nana* e *E. coli* transmitem-se da mesma forma dos protozoários patogênicos, *E. histolytica / E. dispar* e *G. intestinalis* (Macedo 2005, Neves 2005). Deste modo, o estudo da circulação de protozoários comensais pode ser útil para avaliar as condições sociais e sanitárias das famílias, bem como a contaminação fecal do ambiente (Rocha et al 2000, Da Silva et al. 2009 Macedo 2005). Um estudo realizado no município de Parnaíba, Piauí, mostra uma taxa de positividade de 60,8% de *E. coli* em manipuladores de alimentos, contribuindo para contaminação de hortaliças que podem funcionar como veículo de transmissão (Melo et al. 2011). As estimativas relacionadas aos comensais sinalizam que a população estudada é vulnerável à ocorrência de infecções parasitárias.

A prevalência das helmintíases intestinais no estudo foi menor em relação àquela identificada para protozoários. Destacaram-se, entre os helmintos identificados, os ancilostomídeos. Observou-se também uma taxa de positividade de 0,25% para *S. stercoralis*. No estudo, foi utilizada uma técnica sensível para o diagnóstico da estrogiloidíase, o método de Baermann-Moraes; método rotineiramente não empregado em inquéritos parasitológicos de campo. Um estudo de abrangência global mostrou uma variação nas taxas de prevalência de 0,1% a 91,8% na África, 0,2% no Vietnã (Schär et al. 2013). No Brasil foram observadas taxas

de 13%, sendo relatado que 71,8% das infecções foram identificadas pelo Baermann-Moraes e 23,1% pelo método de Lutz (Machado Costa-Cruz 1998). Em outro estudo, observou-se prevalência de 6,7% (Machado et al 2010).

Baixas frequências de infecção por *S. stercoralis* costumam ser reportadas, o que está associado também às raras ocorrências deste parasito em países em desenvolvimento. Porém, a estrogiloidíase permanece ainda endêmica no Brasil (Pavelecini et al. 2004). Deve-se, porém, ressaltar que são raros os estudos que utilizam a técnica de Baermann-Moraes para identificação de larvas, e que a maioria dos estudos não se concentram na identificação do *S. stercoralis*, o que pode estar associado às baixas prevalências identificadas. Nosso grupo aplicou a técnica Baermann-Moraes em estudos transversais na região amazônica, identificando taxas de positividade de 4,2% em crianças, em 2005 e 5,6% na população geral, em 2008 (Carvalho-Costa et al. 2007, Valverde et al. 2011).

Os estudos apontam para um decréscimo da frequência das infecções parasitárias provocadas por helmintos (Ludwig et al. 1999). Esta redução tem sido marcante para *A. lumbricoides* e *T. trichiura*. Observa-se que, em relação a *G. duodenalis* não tem havido alteração significativa, ao passo que a positividade para *E. Coli* tem crescido (Basso et al. 2008). Entretanto, faltam descrições mais precisas sobre as tendências espaço-temporais de ocorrência destes agentes no Brasil.

Alguns estudos justificam o decréscimo da prevalência de helmintíases intestinais pela implantação dos tratamentos coletivos, oferecidos a crianças em idade pré-escolar e escolar. Estas intervenções têm o objetivo de reduzir a morbidade, com a utilização de anti-helmínticos de amplo espectro (WHO 2005). Argumenta-se que esta estratégia tem levado à diminuição da taxa de absentismo escolar, a um melhor desempenho educacional e tem reflexos positivos na comunidade, à medida que há uma menor eliminação de ovos e redução na quantidade de larvas no solo (De Silva 2003). Após 11 anos de quimioterapia profilática mantida observou-se notável redução da prevalência do parasitismo intestinal na Ilha de Zanzibar, Tanzânia (Knopp et al. 2009).

Deve-se destacar que a estratégia de tratamento coletivo atualmente preconizada pelo Ministério da Saúde ainda não foi implantada em Nossa Senhora de Nazaré, sendo direcionada a municípios específicos. A realização de algum tipo de tratamento para verminoses foi questionada aos participantes da pesquisa, notando-se que cerca de metade dos examinados relatou a utilização de antihelmínticos nos últimos meses. O uso regular de antiparasitários sem diagnóstico coproparasitológico prévio é atualmente uma prática comum, sendo incentivada

pelas equipes de atenção primária à saúde. A medicação, usualmente o albendazol ou o mebendazol, é distribuída na rede de atenção básica à saúde, após prescrição médica e pode também ser adquirida livremente em farmácias, sem receita médica. Neste sentido, esta prática pode ter contribuído para a não detecção de infecções por *A. lumbricoides* e *T. trichiura* no presente estudo.

É interessante notar que a frequência de utilização de anti-helmínticos nos últimos meses foi inferior nas comunidades mais isoladas, como São Paulo e Passa Bem. Estas localidades foram as que apresentaram maiores prevalências para ancilostomídeos. Este fato permite a interpretação de que é necessário o melhor acesso, nestas localidades, à atenção prestada nos serviços de saúde. De acordo com Ziegelbauer et al. (2012), a administração regular de drogas antihelmínticas é a principal estratégia para controlar a morbidade por geohelminthos. No entanto, o efetivo controle dessas infecções não será alcançado enquanto as ações não estiverem associadas a mudanças socioambientais. Deve-se ter em mente que a atual “Campanha Nacional de Hanseníase e Geo-helmintíases” não está direcionada a todos os municípios brasileiros, com potencial à manutenção de altas prevalências nas áreas não contempladas pela estratégia.

Deve-se considerar ainda que a ausência de cobertura da população adulta e os tratamentos sem realização prévia de exames coproparasitológicos podem reduzir a identificação das diferentes espécies de parasitos intestinais que não são alvos da estratégia, como a subestimação na identificação de protozoários. Pontua-se ainda que os medicamentos anti-protozoários não estão inclusos nas atuais estratégias.

A estratégia de tratamento regular e coletivo de crianças apresenta algumas fragilidades. Estudos mostram que adultos infectados são importantes para a manutenção da doença no ambiente familiar (Njenga 2011). Após a administração repetida do albendazol em uma população indígena da Amazônia no Peru as prevalências se mantiveram altas (Cabada et al. 2014). Já existem propostas para estudos de introdução de novas drogas antihelmínticas. A dose única de albendazol contra *T. trichiura* mostra-se, atualmente, com eficácia reduzida (Keise Utzingeet al. 2008, Vercruysse et al. 2011). Demonstra-se ainda a rapidez com que as reinfeções acontecem após a desparasitação adequada, caso as medidas de educação sanitária e acesso ao saneamento não se sustentem (Jia et al. 2012, Ziegelbauer et al. 2012). Foi demonstrado que as taxas de reinfecção por ancilostomídeos em pessoas tratadas atingem 30%, 55% e 57%, após 3, 6 e 12 meses, respectivamente, reafirmando o fato de que abordagens de educação sanitária são necessárias (Jia et al. 2012). Demonstrou-se também baixa taxa de cura com administração de medicamentos para ancilostomíase e tricuriase (Blair et al. 2015).

Estas considerações são importantes mesmo em um município não contemplado, pois os medicamentos utilizados para tratamento de infecções helmínticas nos serviços de saúde municipal são os mesmos. Tem-se o conhecimento de que a automedicação pelos indivíduos é rotina, sem a realização de exame coproparasitológicos. A prescrição de medicamentos nos serviços de saúde sem a realização de exames prévios também é comum. Pode-se também considerar que, na presença de infecções intensas por *A. lumbricoides*, a dose única de albendazol pode levar à migração errática dos vermes e conseqüentes complicações.

O território de Nossa Senhora de Nazaré é marcado por certa precariedade nas estradas, de modo que em períodos chuvosos algumas localidades ficam com o acesso prejudicado. Algumas localidades estudadas têm estas características, supondo-se que possa haver bolsões de famílias com acompanhamento de saúde restrito, em especial nas comunidades Passa Bem, São Paulo, São Francisco Cardoso, Angelim e Nicácia, onde se detectou maior frequência de pessoas com parasitoses intestinais.

A literatura refere que populações que apresentam maiores necessidades em saúde são justamente aquelas que têm dificuldades de acesso aos recursos para garanti-la (Santos et al 2007). O difícil acesso para as ações que implicam a promoção do estado de saúde traz consigo dificuldades para erradicação de doenças (Silva et al 2007). Assim deve-se discutir de modo mais aprofundado o princípio da equidade, que visa diminuir as desigualdades sociais.

Considerando-se a distribuição das infecções por idade, observou-se uma maior prevalência em escolares. Quando a análise se dá considerando agentes patógenos isolados, observa-se que *G. duodenalis* destaca-se também neste grupo etário porém, atingindo também pré-escolares e adultos. De um modo geral, a maior parte dos casos de infecção por agentes patógenos foi detectada em pré-escolares, crianças e adolescentes. Os ancilostomídeos apresentaram uma taxa maior na idade escolar e em adultos jovens. *E. histolytica* / *E. dispar* infectou apenas adultos e idosos. O grupo de idosos teve em geral baixa prevalência sendo detectados somente casos de ancilostomíase e *E. histolytica* / *E. dispar*. Tem sido relatada a maior prevalência em crianças e adolescentes e na terceira idade (Dhanabal et al. 2014). Crianças geralmente se expõem de maneira mais intensa às formas infectantes dos parasitos intestinais. As taxas de positividade foram semelhantes nos diferentes sexos. Observou-se nesta pesquisa que cerca de um quarto das infecções detectadas representavam casos de poliparasitismo.

O achado mais importante do presente estudo foi a detecção de ancilostomídeos, com prevalência relativamente alta, na ausência da ascaridíase e da tricuriíase, consideradas as geohelminitíases mais comuns. Em Nossa Senhora de Nazaré, a ancilostomíase tem uma

distribuição focal, tendo como fatores associados a defecação a céu aberto praticada em localidades de solo arenoso. Pode-se interpretar que a ancilostomíase consegue persistir como endemia rural apesar da ausência de outras geohelmintíases. A proporção de pessoas que praticam a defecação a céu aberto ainda é bastante elevada em algumas localidades rurais do município de Nossa Senhora de Nazaré.

Alguns estudos que visaram estimar a prevalência da ancilostomíase no Brasil identificaram taxas de 0,1% em um Município do Estado de São Paulo (Ferreira e Andrade 2005) 0,9%, 0,26% na Bahia (Lander et al. 2012, Santos et al 2013) 16% em Minas Gerais (Barbosa 2005) 1,6% e 16% no Amazonas. (Vieira et al 2013 Carvalho-Costa et al. 2007). Todos estes estudos relataram a presença concomitante de *A. lumbricoides* e *T. trichiura* nas populações estudadas.

Pode-se então sugerir que as condições climáticas da região estudada seriam mais adequadas à transmissão dos ancilostomídeos. Entretanto, esta interpretação esbarra no achado frequente de porcos infectados com *A. suum* em Nossa Senhora de Nazaré, e em menor proporção positivos para *T. suis* (Monteiro & Santos, comunicação pessoal, dados não publicados). Propomos então que o cenário ecoepidemiológico e socioambiental da região propicia a manutenção da ancilostomíase, que é adquirida no solo das áreas peridomésticas, com um caráter focal. Acredita-se ainda que possivelmente a redução da transmissão por via percutânea dos ancilostomídeos não tem acompanhado a redução da transmissão da via de para ocorrência de infecção por *A. lumbricoides* e *T. trichiura*. A ancilostomíase então é produto de uma combinação de determinantes que inclui as características do solo e as práticas de defecação. Estudo realizado em Moçambique demonstra a associação da ancilostomíase com a prática de defecação a céu aberto (Carmo et al. 2014).

As infecções por ancilostomídeos observadas em Nossa Senhora de Nazaré foram, em sua maioria, de baixa intensidade, com menos de 2.000 ovos por grama de fezes. Entretanto, três pessoas com infecção de moderada carga parasitada foram identificadas, não havendo infecções intensas.

A correlação entre a ancilostomíase e os solos arenosos foi demonstrada por Mabaso et al. (2003). Segundo revisão de Camilo-Coura (1974), os solos arenosos permitem um melhor desenvolvimento larvário, por serem mais aerados e reterem menos água da chuva. Culturas fecais realizadas em diferentes tipos de solos, demonstraram que, em solos arenosos, 43% das larvas atinge a maturação proporção que se reduz a 12% em solos argilosos. Verificou-se ainda que quanto mais denso o solo, menor a incidência de ancilostomíase. Por outro lado, nos

períodos de seca a superfície dos solos arenosos resseca, ao passo que nos solos argilosos se conserva alguma umidade, o que favorece a sobrevivência de ovos de *Ascaris* e *Trichuris*. Interessantemente, as comunidades que apresentaram maiores taxas de detecção de ancilostomídeos foram àquelas com solos arenosos.

A análise morfométrica dos ovos foi realizada para afastar a possibilidade de infecções por tricostrongilídeos. Os resultados mostraram que todos os ovos tinham comprimento e largura compatíveis com ancilostomídeos.

O presente estudo demonstrou que a ancilostomíase persiste em áreas focais, com determinantes socioambientais bem estabelecidos, em uma área onde se obteve o controle de outras geohelmintíases.

8. Conclusões

- A ancilostomíase é única geo-helmintíase presente no município estudado
- As infecções por ancilostomídeos foram identificadas em todas as localidades, porém são mais frequentes em localidades com solo arenoso e onde se pratica evacuação a céu aberto
- Predominam infecções de baixa intensidade
- Pode-se descartar a presença de infecções por tricostrongilídeos nas pessoas que tiveram os ovos mensurados
- A ancilostomíase está presente em adultos e crianças
- Entre as protozooses intestinais, a giardíase é a mais frequente
- As políticas de controle das geohelmintíases devem levar em consideração a ausência de infecções por *A. lumbricoides* e *T. trichiura* em algumas áreas e a presença de infecções por ancilostomídeos em adultos, que representam fontes de contaminação ambiental e estão excluídos das estratégias de tratamento coletivo.

9. Perspectivas

- Estudos de taxonomia molecular dos ancilostomídeos identificados estão sendo realizados
- O estudo está sendo ampliado para uma melhoria na caracterização da morfometria dos ovos
- Está sendo realizada análises morfométricas dos animais domésticos identificando a possível presença de transmissão zoonótica de parasitas intestinais
- Está sendo preparada notas técnicas para o Ministério da Saúde visando o aperfeiçoamento das políticas de controle das geo-helminthíases no Brasil, particularmente no Piauí

10 Referências

Abebe R, Gebreyohannes M, Mekuria S, Abunna F, Regassa A 2010. Gastrointestinal nematode infections in small ruminants under the traditional husbandry system during the dry season in southern Ethiopia. *Trop Anim Health Prod* 42:1111-1117.

Abossie A, Seid M 2014. Assessment of the prevalence of intestinal parasitosis and associated risk factors among primary school children in Chenchu town, Southern Ethiopia. *BMC Public Health* 14: 166.

Albonico M, Engels D, Savioli L 2004. Monitoring drug efficacy and early detection of drug resistance in human soil-transmitted nematodes: a pressing public health agenda for helminth control. *Int J Parasitol* 34:1205–1210

Albonico M, Allen H, Chitsulo L, Engels D, Gabrielli AB, Savioli L 2008. Controlling soil-transmitted helminthiasis in pre-school-age children through preventive chemotherapy. *PLoS Negl Trop Dis* 2 (3): 26.

Allemann A, Bauerfeind P, Gyr N 1994. Prevalence of hookworm infection, anaemia and faecal blood loss among the Yupno people of Papua New Guinea. *PNG Med J* 37: 15–22.

Almeida-Filho N 2010. Determinação Social da Saúde e Reforma Sanitária/ Roberto Passos Nogueira (Organizador) – Rio de Janeiro: Cebes, 200p.

Álvares MLP, Moraes LRS, Dias MC 2009. Avaliação das intervenções do programa Bahia azul na qualidade da água distribuída pelo sistema de abastecimento da cidade de Salvador, Bahia, Brasil. Disponível em <http://www.bvsde.paho.org/bvsAIDIS/PuertoRico29/morbra.pdf..htm>.

Alves FV, Guimarães HR, Amorim AC, Cruz MA, Santos BS, Borges EP, Trindade RA, Melo ACFL 2014. Aspectos epidemiológicos das enteroparasitoses em crianças domiciliadas em um assentamento rural no nordeste brasileiro. *REAS* 6(3): 666-676.

Alves JR, Macedo HW, Ramos NA, Ferreira LF, Carvalho-Gonçalves ML, Araujo A 2003. Parasitoses Intestinais em região Semi-árida do Nordeste Brasileiro do Brasil: resultados preliminares distintos das prevalências esperadas. *Cad.Saúde Pública* 19: 667-670.

Andreis A, Schuh GM, Tavares RG 2008. Contaminação do solo por parasitas e ocorrência de doenças intestinais. *Estudos* 35, (11): 1169-1177.

Anderson R M, May RM 1985. Helminth infections of humans: mathematical models, population dynamics, and control. *Adv. Parasitol* 24: 1-101.

Anderson RC 2000. Nematode Parasites of Vertebrates: Their Development And Transmission. 2nd Edition, Department of Zoology, University of Guelph, Guelph, Ontario, Canada Publication Number of Pages: Binding: Hardback. February. 672pp.

Anyaeze CM 2003. Reducing burden of hookworm disease in the management of upper abdominal pain in the tropics. *Trop Doct* 33:174-175.

- Araújo JLL 2013. Atlas escolar do Piauí: geo-histórico e cultural João Pessoa, PB: Editora Grafset.
- Azevedo C L 2012. *Jeca Tatu, Macunaima, a preguiça e a brasilidade*. Tese de Doutorado. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas.
- Barbosa FC, Ribeiro MCM, Marçal Junio O 2005. Comparação da prevalência de parasitoses intestinais em escolares da Zona Rural de Uberlândia (MG). *Revista de Patologia Tropical* 34(2): 151-154.
- Barker DJP, Hall AJ 1993. Introdução à epidemiologia. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 157 pp.
- Basso RMC, Ribeiro RT, Soligo DS, Ribacki SI, Callegari-Jacques SM, Zoppas BCA 2008. Evolução da prevalência de parasitoses intestinais em escolares em Caxias do Sul, RS. *Rev Soc Bras Med Trop* 41 (3): 263-267.
- Bartram J, Cairncross S 2010. Hygiene sanitation and Water: forgotten foundations of health. *Plos Med* 7(11): p. 1-9.
- Bencker A, Artuso GL, Reis RS, Barbieri NL, Rott MB 2006. Enteroparasitoses em Escolares Residentes na Periferia de Porto Alegre, RS, Brasil. *Rev Patol Trop* 35(1):31-36.
- Beer RJ. 1976. The relationship between *Trichuris trichiura* (Linnaeus 1758) of man and *Trichuris suis* (Schrank 1788) of the pig. *Res Vet Sci* 20(1): 47-54.
- Belo VS, Oliveira RB, Fernandes PC, Nascimento BWL, Fernandes FV, Castro Santos WB, Silva ES 2001. Fatores associados à ocorrência de parasitoses intestinais em uma população de crianças e adolescentes. *Rev Paul Pediatr* 30 (2): 195-81
- Benchimol JL 2013. O Brasil e o mundo germânico na medicina e saúde pública (1850-1918): uma história a voos de pássaro. *História* 32 (2): 105-138.
- Bethony J, Brooker S, Albonico M, Geiger Stefan M, Loukas A, Diemert D, Hotez PJ 2006. Soil-transmitted helminth infections: ascariasis, trichuriasis, and hookworm. *The Lancet* 367: 1521-1528.
- Bianchin I, Honer MR, Nascimento YA 1992. Fatores Chaves na a e patogenicidade de *Trichostrongylus axei* em bovinos de corte. *Rev Bras Parasitol Vet* 1: 11-16.
- Biocca E 1951. *Ancylostoma braziliense* (de Faria, 1910) and its morphological differentiation from *A. ceylanicum* (Loss, 1911). *J Helminthol* 25: 1-10.
- Blackwell V, Vega-Lopez F 2001. Cutaneous larva migrans: clinical features and management of 44 cases in the returning traveler. *Br J Dermatol* 145(3):434-437.
- Blair P, Diemert D 2015. Update on prevention and treatment of intestinal helminth infections. *Curr Infect Dis Rep* 17(3):465.
- Blaxter M. 2000. Genes and genomes of *Necator americanus* and related hookworms. *Int J Parasitol* 30: 347-355.

- Bloch M, Rivera HG 1977. Hookworm disease: the magnitude of the problem and the reason
- Boia MN, Motta LP, Salazar MAS, Mutis MPS, Coutinho RBA, Coura JRJ 1999. Estudo das parasitoses intestinais na região de Novo Airão, Estado do Amazonas, Brasil. *Cad. Saúde Pública* 15 (3): 497-504.
- Borja PC, Kruschewsky LM, Queiroz RD, Araújo VS, Logrado R, Alves, EF Pagliarini EM 2003. Avaliação Quali-quantitativos dos Serviços de Saneamento da Cidade do Salvador, MEAU-UFBA/FUNASA, Salvador. Relatório final da pesquisa “Uso de Indicadores Quali-Quantitativos para Avaliação dos Serviços de Saneamento da Cidade de Salvador”.
- Boreham RE, McCowan MJ, Ryan AE, Allworth AM, Robson JM 1995. Human trichostrongyliasis in Queensland. *Pathol* 27:182-185.
- Bowman DD, Lynn RC, Eberhard ML Alcaraz A 2006. Parasitologia veterinária de Gergis. Barueri: Manole. 8 ed. 422p.
- Brasil 2004. Ministério de Minas Energia. Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por água subterrânea no Estado do Piauí. Diagnóstico do Município de Nossa Senhora de Nazaré-PI. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/rehi/atlas/piaui/relatorios/136.pdf>. Acesso em 20 de setembro de 2014.
- Brasil 2005a. Ministério das Minas e Energia, 2005. Projeto Cadastro de Fontes de abastecimento por Águas Subterrânea Piauí. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/rehi/atlas/piaui/relatorios/136.pdf>. Acesso 12/11/2014.
- Brasil 2005b. Plano Nacional de Vigilância e controle das enteroparasitoses. Brasília: Ministério da Saúde. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/enteroparasitoses.htm>. Acesso em: 23 outubro 2014.
- Brasil 2007. Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e dá outras providências. Brasília, DOU, de 08/01/2007.
- Brasil 2008. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Protocolos do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional – SISVAN na assistência à saúde / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. – Brasília: Ministério da Saúde.
- Brasil 2010. Ministério da Saúde. Impactos na saúde e no sistema único de saúde decorrentes de agravos relacionados a um saneamento ambiental inadequado. Fundação Nacional de Saúde. Brasília, 246 p.
- Brasil 2011a. Ministério da Saúde. Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM). Departamento de Análise de Situação da Saúde. Disponível em: <http://www.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0205?>. Acesso em 12/08/2014.
- Brasil 2011b. Ministério da Saúde. Portaria n. 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/portaria_2914_12_12_2011.pdf Acesso 25 Nov 2014

Brasil 2012. Ministério da Saúde. Plano integrado de ações estratégicas da eliminação da hanseníase, filariose, esquistossomose e oncocercose como problema de saúde pública, tracoma como causa de cegueira e controle das geohelmintíases: Plano de ação 2011-2015.

Brasil 2013a. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate a Fome. Panorama Municipal. Disponível em: <http://aplicacoes.mds.gov.br/sagi>. Acesso em: 02 de jan. 2013.

Brasil 2013b. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Manual instrutivo para implementação da Agenda para Intensificação da Atenção Nutricional à Desnutrição Infantil: portaria nº 2.387, de 18 de outubro de 2012 / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – Brasília : Ministério da Saúde, 76 p.

Brasil 2015. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate a Fome. Brasil sem miséria no seu município. Município de Nossa Senhora de Nazaré-PI. Disponível em <http://www.brasilsemiseria.gov.br/municipio>>. Acesso em: 30 de março de 2014.

Brasil 2014. Decreto Federal nº 8.211 de 21 de março de 2014. Altera o Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.

Brooker S, Hotez PJ, Montresor A, Engels D, Savioli L 2003. Soil-transmitted helminth infections: updating the global picture. *Trends Parasitol* 19: 547–551.

Brooker S, Bethony J, Hotez PJ 2004. Ancilostomose humana na 21st Century. *Adv Parasitol* 58: 197-288.

Brooker S, Hotez PJ, Bundy DA 2008. Hookworm-related anaemia among pregnant women: a systematic review. *PLoS Negl Trop Dis* 2(9): e291

Brooker S 2010. Estimating the global distribution and disease burden of intestinal nematode infections: adding up the numbers—a review. *Int J Parasitol* 40: 1137–1144.

Brown A, Girod N, Billett EE, Pritchard DI 1999. *Necator americanus* aspartyl proteinases and digestion of skin macromolecules during skin penetration. *Am J Trop Med Hyg* 60:840-847.

Brumpt LC 1958. “Ankylostomose”, in *Revue de Praticien* 8: 279-289.

Bundy DAP, Cooper ES 1989. Trichuris and trichuris in humans. *Adv Parasitol* 28: 107-173.

Bungiro R, Cappello M. 2011. Twenty-first century progress toward the global control of human hookworm infection. *Curr Infect Dis Rep* 13: 210-217

Buret A, Gall DG, Olson ME 1991. Growth, activities of enzymes in the small intestine and ultrastructure of the microvillus border in gerbils infected with *Giardia duodenalis*. *Parasitol Res* 77: 109-14

Bundy DAP, Cooper ES 1989. Trichuris and Trichuris in Humans. *Adv. Parasitol.* 28: 107-173.

Cabada MM, Lopez M, Arque E, Clinton WA 2014. Prevalence of soil-transmitted helminths after mass albendazole administration in an indigenous community of the Manu jungle in Peru. *Pathog Glob Health* 108(4): 200-205.

Cabrera BDA, Ocana-Levario SJ, Izquierdo J, Perez-García RP 2014. Improving Water Supply System Components *Athens J Tec Eng* 1 (4).

Cancrini G, Boemi G, Iori A, Corselli A 1982. Human infestations by *Trichostrongylus axei*, *T. capricola* and *T. vitrinus*: 1st report in Italy. *Parassitol* 24 (2-3):145-149.

Cartier R Barcellos C Hubner C Porto MF 2009. *Cad Saúde Publica* 25 (12): 2 695-2704.

Campos MR Valencia LIO Fortes BPMD, Braga RCC, Medronho RA 2002. Distribuição espacial das infecções por *Ascaris lumbricóides*. *Rev Saude Publica* 36(1):69-74.

Camilo-Coura L Carvalho HT 2002. Ascariíase. In: Cimerman B; Cimerman S. *Parasitologia Humana e seus fundamentos gerais*. 2 ed. São Paulo: Atheneu, p. 270-278

Carvalho- Costa FA Bóia MN Sodré FC Eyer-Silva WA Lamas CC Lyra MR Pinto Júnior VL J Cantalice Filho JP Oliveira Carvalho LMA Gross JB ; Sousa ALS Moraes TI Bermudez-Aza EH Martins EB Coura JR 2006. Tratamento em massa para controle das helmintíases intestinais em área endêmica na Amazônia Brasileira. *Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo* 48 (4).

Carvalho-Costa FA, Gonçalves AQ, Lassance SL, Silva- Neto LM, Salmazo CA, Bóia MN 2007. *Giardia Lamblia* e outras infecções parasitárias e sua relação com o estado nutricional de crianças no Estado da Amazônia. *Rev. Ins. Med. Trop. S. Paulo* 49: 147-153.

Carvalho-Costa FA, Silva AG, de Souza AH, Moreira CJ, de Souza DL, Valverde JG, Jaeger LH, Martins PP, de Meneses VF, Araújo A, Bóia MN 2009. Pseudoparasitism by *Calodium hepaticum* (syn. *Capillaria hepatica*; *Hepaticola hepatica*) in the Negro River, Brazilian Amazon. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 103 (10):1071-3.

Carvalho NEDS e Gomes NP 2013. Prevalência de enteroparasitoses em crianças na faixa etária de 6 a 12 anos na escola pública Melvin Jones em Teresina-PI. *R. Interd.* 6(4):95-101.

Casmo V, Augusto G, Nala R, Sabonete A, Carvalho-Costa FA 2014. The effect of Hookworm infection and urinary Schistosomiasis on blood hemoglobin concentration of schoolchildren living in Northern Mozambique. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo* 56(3): 219–224.

Castanho REP, Furtado JL 1981. Avaliação do exame de fezes para o diagnóstico de giardíase. Nossas primeiras observações. In: Congresso Brasileiro de Parasitologia, Belo Horizonte.

Castiñeiras TMPP, Martins FSV. Infecções por helmintos e enteroprotzoários. Centro de Informação para Viajantes-Cives. Disponível em: [http://http://www.cives.ufrj.br](http://www.cives.ufrj.br). Acesso em: 12/12/2014.

CDC 2012. Center for disease control and prevention. Laboratory Identification and Diagnosis of Parasites of Public Health Concern. Center for Disease Control and Prevention, Atlanta, EUA. Disponível em <<http://www.dpd.cdc.gov/dpdx>> Acesso em: 18 de Out. de 2012.

- CDC 2013a Centers for disease Control and Prevention. Disponível em: <http://www.cdc.gov/dpdx/ascariasis/gallery.html#unferteggs>. Acesso em: 08/10/2014.
- CDC 2013b. Centers for disease Control and Prevention. [Conteúdo da Internet] . Acesso em: 12/11/2014 Disponível em: http://www.cdc.gov/parasites/references_resources/more_info.html Acesso em: 08/10/2014.
- Cerqueira FL 1988. Coprotest: metodologia confiável para o exame parasitológico de fezes. *Laes*,9(51): 5-12.
- Chaves EMS, Vazquez L, Lopes K, Flores J, Oliveira L, Rizzi L, Fares EY, Querol M 2006. Levantamento de Protozoonoses e Verminoses nas sete creches municipais de Uruguaiana, Rio Grande do Sul - Brasil. *RBAC* 38(1): 39-41.
- Chaves A, Alcantara OS, Carvalho OS, Santos JS 1979. Estudo comparativo dos métodos coprológicos de Lutz, Kato-Katz e Faust modificado. *Rev Saúde Pública* 13: 348-52.
- Chilton NB, Huby-Chilton F, Gasser RB, Beveridge I 2006. The evolutionary origins of nematodes within the order Strongylida are related to hipredilection sites within hosts. *Mol Phylogenet Evol* 40: 118-128.
- Cimerman B, Cimerman S 2010. Parasitologia humana e seus fundamentos gerais. 2 ed. São Paulo: Atheneu.
- Cimino RO Jeun R, Juarez M, Cajal PS, Vargas P, Echazú A, Bryan PE, Nasser J, Krolewiecki A, and Mejia R 2015. Identification of human intestinal parasites affecting an asymptomatic peri-urban Argentinian population using multi-parallel quantitative real-time polymerase chain reaction. *Parasit Vectors* 8 :380.
- Corripio IF, Cisneros MJG, Ormaechea TG 2010. Diagnóstico de las parasitoses intestinales mediante detección de coproantígenos. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 28 (1): 33-39.
- Cimerman B Cimerman S. Parasitologia humana e seus fundamentos gerais. 2 ed. São Paulo: Atheneu, 2010
- Coura J. R 2005. Dinâmica das doenças parasitárias. Rio de janeiro: Guanabara Koogan, v.2.
- Coutran RS, Kumar V, Collins T 2000. Patologia Estrutural e Funcional. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 321-354 pp.
- Crompton DW 2001. Ascaris and ascariasis. *Adv Parasitol* 48: 285–375.
- Cruz PFF Rezende DV Penatti MPA Guimarães EC Pedroso RS Lima SC 2014. Ações educativas com ênfase a prevenção de parasitas intestinais em uma localidade rural no município de Uberlândia, MG. *REBES* 4 (2): 8-15.

Da Rocha RA, Bricarello PA, Da Rocha GP, Amarante AFT 2007. Recuperação de larvas de *Trichostrongylus colubriformis* em diferentes estratos de *Brachiaria decumbens* e *Panicum maximum*. *Rev Bras Parasitol Vet* 16(2): 77-82.

Da Silva EF, Da Silva EB, Almeida KS, Sousa JJ, Freitas FL 2009. Enteroparasitoses em crianças de áreas rurais do Município de Coari, Amazonas, Brasil. *Rev Patol Trop* 38 (1): 35-43.

Dhanabal J, Selvadoss PP, Muthuswamy K 2014. Comparative study of the prevalence of intestinal parasites in low socioeconomic areas from South chennai, India. *J Parasitol Res* 2014: 630968.

De Carli G Taska T 2014. Atlas de Diagnóstico em Parasitologia Humana. 1º Ed. Atheneu, 296 p.

De Carli GA 2001. Parasitologia Clínica: Seleção de Métodos e Técnicas de Laboratório para o Diagnóstico das Parasitoses Humanas. 2.ed. São Paulo: Atheneu.

De Carli, G. A 2011. Diagnóstico laboratorial das parasitoses humanas, métodos e técnicas. Rio de Janeiro: Medsi.

De Silva NR, Brooker S, Hotez PJ, Montresor AI, Engels D, Savioli L 2003. Soil-transmitted helminth infections: Updating the global picture. *Trends Parasitol* 19:547–551.

Dock G, Bass CC 1910. *Hookworm disease*. St. Louis: C.V. Mosby:115-54.

Dold C Holland CV 2011. Ascaris and ascariasis. *Microbes Infect* 13(7):632-7.

Dreyfuss ML1, Stoltzfus RJ, Shrestha JB, Pradhan EK, LeClerq SC, Khattry SK, Shrestha SR, Katz J, Albonico M, West KP Jr 2000. Hookworms, malaria and vitamin A deficiency contribute to anemia and iron deficiency among pregnant women in the plains of Nepal. *J Nutr* 130 (10): 2527–2536.

Dubini A 1843: Nuovo verme intestinale umano *Ancylostoma duodenale*, costituente un sesto genere dei nematoidei proprii dell'uomo. *Ann Univ Med Milano* 106: 5–13.

Enserink R, Scholts R, Bruijning-Verhagen P, Duizer E, Vennema H, Boer R, Kortbeek T, Roelfsema J, Smit H, Kooistra-Smid M, Pelt WV 2014. High Detection Rates of Enteropathogens in Asymptomatic Children Attending Day Care. *J List Plos One* 9: e89496.

Faust EC Russel PF Jung CR 1970. Craig and Faust's clinical parasitology. Philadelphia: Lea&Febiger.

Faust EC, D'antoni JS, Odom V, Miller MJ, Peres C, Sawitz W, Thomen LF, Tobie J, Walker JH 1938. A critical study of clinical laboratory technics of the diagnosis of protozoan cysts and helminth eggs in feces. I – Preliminary communication. *Am J Trop Med Hyg* 51- 18 (2): 169-184.

Feng J, Zhan B, Liu Y, Liu S, Williamson A, Goud G, et al 2007. Molecular cloning and characterization of Ac-MTP-2, an astacin-like metalloprotease released by adult *Ancylostoma caninum*. *Mol Biochem Parasitol* 52:132-8

Ferreira UM, Ferreira CS, Monteiro CA 2000. Tendência secular das parasitoses intestinais na infância na cidade de São Paulo (1984-1996). *Rev Saúde Pública* 34: 73-82.

Ferreira GR, Andrade CFS 2005. Alguns aspectos socioeconômicos relacionados a parasitoses intestinais e avaliação de uma intervenção educativa em escolares de Estiva Gerbi, SP. *Rev Soc Bras Med Trop* 38:402-405.

Ferreira, UM 2012. Parasitologia Contemporânea. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

Fonseca EOL, Teixeira MG, Barreto ML, Carmo EH, Costa MCN 2010. Prevalência e fatores associados às geo-helmintíases em crianças residentes em municípios com baixo IDH *Cad Saude Publica* 26(1):143-152.

Fontbonne A, Freese-de-Carvalho E, Acioli MD, Sá GA, Cesse EAP 2001. Fatores de risco para poliparasitismo intestinal em uma comunidade indígena de Pernambuco, Brasil. *Cad. Saúde Pública* 17 (2): 367-373.

Fujiwara RT, Cançado GG, Freitas PA, Santiago HC, Massara CL, Dos Santos Carvalho O, Corrêa-Oliveira R, Geiger SM, Bethony J 2009. *Necator americanus* infection: A possible cause of altered differentiation of dendritic cells and eosinophils profile in chronically infected individuals. *PLoS Negl Trop Dis* 3 (3), E399.

Gan QZ 2000. Sudden asphyxia caused by an *Ascaris* worm obstructing the tracheal tube – a case report. *Shichuan Med J* 21:848

Gandavo PM. *Tratado da Terra do Brasil*. São Paulo, Edit. Itatiaia Ltda., 1980

Gasparine EA, Portela R 2004. Manual de Parasitoses intestinais. Rio de Janeiro: Livraria e Editora Rubio.

Gasparini EA, Portela RB, Carvalhal RCA 2004. Manual de Parasitoses Intestinais. Rio de Janeiro. Ed. Rubio.

Geiger SM1, Massara CL, Bethony J, Soboslay PT, Corrêa-Oliveira R 2004. Cellular responses and cytokine production in post-treatment hookworm patients from an endemic area in Brazil. *ClinExpImmunol* 136: 334-340..

Ghai RR, Simons ND, Chapman CA, Omeja PA, Davis JT, Ting N, Goldberg TL 2014. Hidden Population Structure and Cross-species Transmission of whipworms (*Trichuris* sp) in Humans and Primates in Uganda. *PloS Negl Trop Dis* 8 (10): e3256.

Gigonzac MAD, Sales E, Carvalho R, Jaime J, Vieira TC 2012. Determinação da Frequência de Parasitos Intestinais em Crianças de uma Creche da Cidade de Anápolis Utilizando Diferentes Métodos Laboratoriais. *Movimenta*5: 157- 160.

Gilman RH, Chong YH, Davis C, Greenberg B, Virik HK, Dixon HB 1983. The adverse consequences of heavy *Trichuris* infection. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 77(4):432-438.

Girald N, Vidotto O, Navarro IT, Garcia JL 2001. Enteroparasites prevalence among day care and elementary school children of municipal schools, Rolândia, Paraná. *Rev Soc Bras Med Trop* 34 (4):385-387.

- Goka AKJ, Rolston DDK, Mathan VI, Farthing MJG 1990. The relative merits of faecal and duodenal juice microscopy in the diagnosis of giardiasis. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 84: 66-67
- Gomes SCS, Rezende LP, Santos RS, Ives DO, Silva EA 2011. Prevalência de Enteroparasitose em Humanos Residentes em uma comunidade do município de Grajaú-MA. *Pesquisa em Foco* 19 (1): 53-62.
- Graham C F 1941 . A device for the Probable Number”. J. Amer. Sta. Ass., diagnosis of *Enterobius vermicularis*. 6: 105-116, 1950. *Am. J. Trop. Med.* 21: 59-61.
- Hall A 1993..Intestinal parasitic worms and growth of children. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 87: 241-242.
- Hartini HY, Geihamimi G, Mariam AZ, Mohamed-Kamel 2013. Distribution of intestinal parasitic infections amongst aborigine children at Post Sungay Rual, Kelantan, Malaysia. *Trop Biomed* 30(4): 596-601.
- Hawdon JM, Schad GA 1990. Serum-stimulated feeding in vitro by third-stage infective larvae of the canine hookworm *Ancylostoma caninum*. *J Parasitol* 76:394–339.
- Heller, L 1997. Saneamento e Saúde. Brasília: OPAS.
- Hiwot YG Degarege A Erko B 2014. Prevalence of intestinal Infections among Children under Five Years of Age with Emphasis on *Schistosoma mansoni* in Wonji Sugar Estate, Ethiopia. *PLoS One* 9 (10): e109793.
- Hotez P, Haggerty J, Hawdon J, Milstone L, Gamble HR, Schad G, Richards F 1990. Metalloproteases of infective *Ancylostoma* hookworm larvae and their possible functions in tissue invasion and ecdysis. *Infect Immun* 58:3883-3892.
- Hotez PJ, Hawdon J, Schad GA 1993. Hookworm larval amphiparatensis: the *Caenorhabditis elegans* Daf-c paradigm. *Parasitol Today* 9:23–26.
- Hotez PJ, Hawdon JM, Cappello M, Jones BF, Ghosh K, Volvovitz F, Xiao SH 1996. Molecular approaches to vaccinating against hookworm disease. *Pediatr Res* 40: 515-521.
- Hotez P J, Ghosh K, Hawdon J M, Narasimhan S, Jones B, Shuhua X, Sen L, Bin Z, Haechou X, Hainan R, Heng W, Koski R A 1999. Experimental approaches to the development of a recombinant hookworm vaccine. *Immunol Rev.* 171:163–171
- Hotez PJ, Brooker S, Bethony JM, Bottazzi ME, Loukas A, Xiao S 2004. Hookworm infection. *N Engl J Med* 351:799-807
- Hotez PJ, Bethony JM, Bottazzi ME, Brooker S, Buss P 2005. Hookworm: “The great infection of mankind”. *PLoS Med* 2(3): 187-191.
- Hotez PJ, Fenwick A, Savioli L, Molyneux DH 2009. Rescuing the bottom billion through control of neglected tropical diseases. *Lancet* 373:1570–1575.

IBGE 1977. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística Geografia do Brasil. Região Nordeste . Rio de Janeiro, SERGRA.

IBGE 2002. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-. Área territorial oficial Resolução da Presidência do IBGE de nº 5.

IBGE 2007. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Síntese de Indicadores Sociais. Disponível em<<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/população/condiçõesdevida/indicadoresminimos/síntesedeindicadoessociais/default.htm>>. Acesso em: 25/11/2014.

IBGE 2010a. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico-2008. 2010. Disponível em http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/população/condiçõesdevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf. Acesso em: 30/11/2014.

IBGE 2010 b Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Populacional .. Disponível em:<http://censo2010.ibge.gov.br/pt/>. Acesso em: 10 de outubro de 2014

Imbeloni LE 1984. Fatal obstruction of an endotracheal tube by an intestinal roundworm. *Resp Care*. 29:368–370.

IPEA 2004. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Objetivos de Desenvolvimento do Milênio- Relatório Nacional de Acompanhamento Brasília. 96p. Disponível em http://www.pnud.org.br/docs/1_relatorionacionalacompanhamentoodm.pdf.htm>. Acesso em: 02/011/2014.

Isac-Renton J, Moorhead W, Ross A 1996. Longitudinal studies of supplies: cyst levels, parasite viability and health impact. *Applied and Environmental Microbiology* 62: 47-54

Jacomine, P.K.T. et al.. Levantamento exploratório – reconhecimento de solos do Estado do Piauí. Rio de Janeiro. EMBRAPA-SNLCS/SUDENE-DRN. 1986. 782 p

Jia TW, Melville S, Utzinger J, King CH, Zhou XN 2012. Soil-transmitted helminth reinfection after drug treatment: a systematic review and meta-analysis.*PLoS Negl Trop Dis* 6(5): e1621.

Jobim Cruz JM 1841. Discurso sobre as moléstias que mais afligem a classe pobre do Rio de Janeiro. *Revista Médica Brasileira* 1: p. 294-313; 345-360.

Johnstone C, Gerrero J, Chou S, Hodday M, Howe-Smith R, Eisember A. Parasites and paeasitic diseases of domestic animals. Consulta: 12 de março de 2015. Disponível em: http://cal.vet.upenn.edu/projects/merial/Nematodes/nems_top.html.

Kaminsky, R. G. 2003. Manual de parasitología. En R. G. Kaminsky, *Métodos para Laboratorios de Atencion Primaria de Salud* (págs. 25-26). Nueva Orleans, EU: Kaminsky, Rina Girard de Kaminsky, M. Sc.

Karasch MG 2000. A vida dos escravos no Rio de Janeiro- 1808-1850. São Paulo, Companhia das Letras.

- Kato K 1960. A correct application of the thick-smear technique with cellophane paper cover. A pamphlet 9p.
- Katz N, Chaves A, Pellegrino J 1972. A simple device for quantitative stool thick-smear technique in shistosomiasis mansoni. *Rev Inst Med Trop S. Paulo* 14: 397-400
- Kean BH, Mott KE, Russel AJ (eds) 1978. Tropical medicine and parasitology. Classic investigations. 2 vols. Cornell Univ. Press, Ithaca and London.
- Keiser J, Utzinger J 2008. Efficacy of current drugs against soil-transmitted helminth infections: systematic review and meta-analysis. *JAMA*. 299 (16):1937-48.
- Khieu V, Schär F, Marti H, Sayasone S, Duong S, Muth S, Odermatt P 2013. Diagnosis, treatment and risk factors of *Strongyloides stercoralis* in schoolchildren in Cambodia. *PLoS Negl Trop Dis* 7(2): e2035.
- Ketzis J K Shell L Chinault S, Pemberton c Pereira MM 2015. The prevalence of *Trichuris* spp. infection in indoor and outdoor cats on St. Kitts *J Infect Dev Ctries* 9(1):111-113.
- Klion AD, Vijaykumar A, Oei T, Martin B, Nutman TB 2003. Serum immunoglobulin G4 antibodies to the recombinant antigen, LI-SXP-1, are highly specific for Loa loa infection. *J Infect Dis* 187: 128–133.
- Knight, W.B. et al. S. A modification of the formol-ether concentration technique for increased sensitivity in detecting *Schistosoma mansoni* eggs. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 25(6): 818-23, 1976.
- Knopp S, Mohammed KA, Rollinson D, Stothard JR, Khamis IS, Utzinger, Marti H 2009. Changing patterns of soil-transmitted helminth infections in Zanzibar in the context of national control programs. *Am. J. Trop. Med. Hyg* 81 : 1071–1078.
- Lander RL, Lander AG, Houghton L, Williams SM, Costa-Ribeiro H, Barreto DL, Mattos AP, Rosalind S, Gibson RS 2012. Factors influencing growth and intestinal parasitic infections in preschoolers attending philanthropic daycare centers in Salvador, Northeast Region of Brazil. *Cad Saúde Pública* 28 (11): 2177-2188.
- Landmann JK, Prociv P. 2003. Experimental human infection with the dog hookworm, *Ancylostoma caninum*. *Med J Australia*. 178:69–71.
- Lastra G, Sandoval J, Diaz Sandos J 2010. Ascaris pulmonar en paciente politraumatizado (pulmonary ascariasis in a polytraumatized patient) *Rev Colomb Neumol*. 22:22–25.
- Leite ACR 2010. Ancylostomidae. In: Neves DP. Parasitologia Humana. 11 ed. São Paulo: Atheneu, p. 261-269.
- Leser W, Barbosa V, Baruzzi RG, Ribeiro MBD, Franco J 1988. Elementos de Epidemiologia Geral. Rio de Janeiro: Atheneu. 177p.

- Li D, He Q, Kang T, Yin H, Jin X, Li H, et al. 2010. Identification of an anticoagulant peptide that inhibits both fXIa and fVIIa/tissue factor from the blood-feeding nematode *Ancylostoma caninum*. *Biochem Biophys Res Commun* 392: 155-9.
- Lima LM 2015. Atlas de Parasitologia Clínica e Doenças Infecciosas Associadas ao Sistema Digestivo. Disponível em: <http://www.parasitologiaclinica.ufsc.br/index.php/info/conteudo/fotografias/ovosancilostomideos/>. Acesso em: 02 de fev. 2015.
- Liu LX, Weller PF 1993. Strongyloidiasis and other intestinal nematode infections. *Infect Dis Clin North Am* 7: 655-682
- Liu Y, Zheng G, Alsarakibi M, Zhang X, Hu W, Lin L, Tan L, Luo Q, Lu P, Li G 2014. The zoonotic risk of *Ancylostoma ceylanicum* isolated from stray dogs and cats in Guangzhou, South China. *Biomed Res Int* 2014: 208759).
- Lopes LM, Santos ES, Savegnago TL, Salvador FA, Ribeiro-Barbosa ER 2010. Ocorrência de parasitos intestinais em crianças da comunidade da Vila Inglesa, em São Paulo, SP, Brasil. *Rev Inst Adolfo Lutz*69 (2): 252-254.
- Lopes ACM, Bitencourt FC, Melo CM, Madri RR, Andrade RMS, Brito AMG 2013. Geohelmintíases: prevalência amostral em aracaju (se) entre 2007 a 2010 *Scire Salutis* 3 (1): 28-36.
- Loukas A, Maizels RM 2000. C-type lectins of helminth parasites. *Parasitol Today*16:333-339.
- Loukas A, Prociw P 2001. Immune responses in hookworm infections. *Clin Microbiol Rev* 14(4): 689-703.
- Loukas A, Constant LS, Bethony JM 2005. Immunobiology of hookworm infection. *FEMS Immunol Med Microbiology*43: 115-124.
- Loukas A, Bethony J, Brooker S, Hotez P 2006. Hookworm vaccines: past, present, and future. *Lancet Infect Dis* 6(11):733-734.
- Ludwig KM, Frei F, Alvares Filho F, Ribeiro-Paes JT 1999. Correlação entre as condições de saneamento básico e parasitoses intestinais na população de Assis, Estado de São Paulo. *Rev Soc Bras Med Trop* 32 (5): 547-555.
- Luna B, Grasselli R, Ananias M, Soares PTS, Bozza FA, Soares M 2007. Estrongiloidíase e Disseminada: Diagnóstico e Tratamento Disseminated Strongyloidiasis: Diagnosis and Treatment. *RBTI* 19 (4):463-468.
- Lwambo S, Bundy DAP, Medley GFH 1992. Printed in Great Britain. A new approach to morbidity risk assessment in hookworm endemic communities *Epidemiol Infect N J* 108: 469-481.
- Mabaso MLH, Appleton CC, Hughes JC, Gouvws E 2003. The effect of soil type and climate on hookworm (*Necator americanus*) distribution in KwaZulu-Natal, South Africa. *Trop Med Int Health*8:722-727.

- Mbuh JV, Ntonifor HN, Ojongo JT 2010. The incidence, intensity and host morbidity of human parasitic protozoan infections in gastrointestinal disorder outpatients in Buea Sub division, Cameroon. *J Infect Dev Ctries* 4: 38-43.
- Macedo HS 2005. Prevalência de Parasitos e Comensais Intestinais em Crianças de Escolas da Rede Pública Municipal de Paracatu (MG). *RBAC*37(4): 209-213.
- Machado ER, Costa-Cruz JM 1998. *Strongyloides stercoralis* and other enteroparasites in children at Uberlândia city, state of Minas Gerais, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 93: 161-164.
- Machado RE, Freitas CV Costa-Cruz JL 2010. *Strongyloides stercoralis* and other Enteroparasites in Individuals of Rural Area of Uberlândia, Minas Gerais State, Brazil. *Rev Patol Trop* 39 (2): 115-122.
- Maizels, R. M., Balic, A., Gomez-Escobar, N., Nair, M., Taylor, M. D., Allen, J. E. 2004. Helminth parasites--masters of regulation. *Immunol Rev*, 201: 89-116.
- Mark S et al 2012. Molecular mechanisms of hookworm disease: Stealth, (Mark S., PhD virulence, and vaccines) *J Allergy Clin Immunol* 130:13-21.
- Markell E K, John DT, Krotoski WA 2003. *Parasitologia Médica*. 8 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Marques SM T, Bandeira C, Quadro SR M 2005 . Prevalência de enteroparasitoses em Concórdia, Santa Catarina, Brasil. *Parasitol latinoam*. 60:78-81.
- Martins ND 2012. Estudo da prevalência de enteroparasitoses no município de Ferreira Gomes/AP após enchente em 2011. Dissertação (mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal do Amapá. Macapá.
- Mascarini LM Donalísio MR 2006. Epidemiological aspects of enteroparasitosis at daycare centers in the city of Botucatu, State of São Paulo, Brazil. *Rev Bras Epidemiol* 9 (3): 297-308.
- Mascarini-Serra L 2011. Prevention of Soil-transmitted Helminth Infection. *J Glob Infect Dis*. 3(2):175-82
- Matos MA, Cruz ZV 2012. Prevalência das Parasitoses Intestinais no Município de Ibiassucê-Bahia. *REMAS* 5 (1): 64-67.
- Maxwell C, Hussain R, Nutman TB, Poindexter RW, Little MD, Schad GA, Ottesen EA 1987. The clinical and immunological responses of normal human volunteers to low dose hookworm (*Necator americanus*) infection. *Am J Trop Med Hyg* 37: 126-134.
- Medeiros RM 2004. Estudo agrometeorológico para o estado do Piauí Teresina: Edição do autor.
- Melo ACFL, Furtado LFV, Ferro TC, Bezerra KC, Costa LA, Silva LR 2011. Contaminação parasitária de alfaces e sua relação com enteroparasitoses em manipuladores de alimentos. *Revista Trópica- Ciências Agrárias e Biológicas* 5(2): 45.

Melo ACFL, Junior EACJ, Azevedo IM, Souza PDA, Miranda CRL, Borges EP, Trindade RA 2014. Aspectos Epidemiológicos das Enteroparasitoses em Crianças de uma Unidade Pública de Ensino de Parnaíba, Piauí. *UNOPAR Ciênc Biol Saúde* 16 (3):191-6.

Mendes RC, Teixeira ATLS, Pereira RAT, Dias LCS 2005. Estudo comparativo entre os métodos de Kato-Katz e coprotest. *Rev Soc Bras Med Trop* 38(2): 178-180.

Menezes AL, Lima VMP, Freitas MTS, Rocha MO, Silva EF, Dolabella SS 2008. Prevalence of intestinal parasites in children from public daycare centers in The city of Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil. *Rev Inst Med Trop* 1 (50): 9-57.

Meneses VFP, Medeiros NS 2012. Prevalência de Enteroparasitoses em Escolares: uma revisão do perfil encontrado nas diferentes regiões do Brasil. *Revista Uniara* 15 (2): 7-18.

Miller TA 1979. Hookworm infection in man. *Adv Parasitol* 17:315-384.

Monteiro CC, Szarfarc SC, Mondini L. 2000. Tendência secular de anemia na infância na cidade de São Paulo (1984-1996). *Rev Saúde Pública* 34 (6):62-72.

Miller SA, Rosario CL, Rojas E, Scorza JV 2003. Intestinal parasitic infection and associated symptoms in children attending day care in Trujillo Venezuela. *Trop Med Int Health* 8 (4):342-347.

Miranda RA, Xavier FB, Nascimento JRL, Menezes RC. Prevalência de parasitismo intestinal nas aldeias indígenas da tribo Tembê, Amazônia Oriental Brasileira 1999. *Rev Soc Bras Med Trop* 32: 389-393.

Morgan ER, Togerson PR, Shalkenov BS, Usenbayev AE, Moore ABM, Medley GF, Milner- Gulland EJ 2006. Agricultural restructuring and gastrointestinal parasitism in domestic ruminants on the rangelands of Kazakhstan. *Vet Parasitol* 139: (1-3): 180-191.

Motta M E F A, Silva GAP 2002. Diarréia por parasitas. *Rev. Bras. Saude Mater. Infant.* 2 (2): 10p.

Mougeot G 1995. *Conduite des examens en parasitologie*. Paris, Milan, Barcelone: Masson.

Müller A, Stellermann K, Hartmann P, Schrappe M, Fahtkenheuer G, Salzberger B, Diehl V, Franzen C 1999. A Powerful DNA Extraction Method and PCR for Detection of Microsporidia in Clinical Stool Specimens. *Clin Diag Lab Immunol* 6 (2): 243-246.

Nacher M, Singhasivanon P, Traore B, Dejvorakul S, Phumratanaprapin W, Looareesuwan S, Gay F 2001. Short report: hookworm infection is associated with decreased body temperature during mild *Plasmodium falciparum* malaria. *Am J Trop Med Hyg* 65(2):136-137.

Nagahana M, Tanabe K, Yoshida Y, Kondo K, Ishikawa M, Okdada S, Sato K, Okamoto K, Ito S, Fukutome S 1963. Experimental studies on the oral infection of *Necator americanus*. III. Experimental infection of three cases of human beings with *Necator americanus* larvae through the mucous membrane of the mouth Japanese. *J Parasitol* 12:162-167.

Negrão-Corrêa DA 2005. *Trichuris trichiura* ou Trichurídas. In: *Parasitologia Humana*. Neves DP, Melo ALD, Linard PM, Vitor RWA 11 ed. São Paulo: Editora Atheneu: 289-298.

- Neves D P 2011. Parasitologia humana. 12 ed. São Paulo: Editora Atheneu. 546 p.
- Neves DP, Melo AL, Vitor RWAP 2005. Parasitologia Humana. 11 ed., Atheneu, São Paulo, 494 p.
- Newberry AM, Williams DN, Stauffer WM, Boulware DR, Hendel-Paterson BR, Walker PF 2005. Strongyloides hyperinfection presenting as acute respiratory failure and gram-negative sepsis *Chest* 128 (5):3681-4
- Niezen, JH Waghorn, GC Charleston, W. AG Establishment and fecundity of *Ostertagia circumcincta* and *Trichostrongylus colubriformis* in lambs fed lotus (*Lotus pedunculatus*) or perennial ryegrass (*Lolium perenne*). *Veterinary Parasitology*, 781:13-21, 1998.
- Njenga SM, Mwandawiro CS, Muniu E, Mwanje MT, Haji FM, Bockarie MJ 2011. Adult population as potential reservoir of NTD infections in rural villages of Kwale District, Coastal Kenya: implications for preventive chemotherapy interventions policy. *Parasit Vectors*. 4:175
- Noerdin S, Basri MNM 2000. Acute airway obstruction due to *Ascaris lumbricoides* in a ventilated child. *Int Med J Malaysia*. 1:1-3
- Ojha SC, Jaide C, Jinawath N, Rotjanapan P, Baral P 2014. Geohelminths: public health significance. *J Infect Dev Ctries* 8: 005-016
- Oliveira TF, Soares MS, Cunha RA, Jonathan SS 2008. Educação e Controle da esquistossomose em sumidouro (RJ, Brasil): Avaliação de um jogo no contexto escolar. *Revista Brasileira de Pesquisa e Educação em Ciências* 8.
- Oliveira-Filho AA, Abrantes FL, Fernandes HMB, Viana WP, Pinto MSA, Cavalcanti AL, Freitas FIS 2012. Perfil parasitológico dos habitantes de uma cidade do Nordeste do Brasil. *Ver Bras Clin Med* 10 (3): 179-182.
- OPAS 2009. Pan American Health Organization. Elimination of Neglected Diseases and Other Poverty-Related Infections. Disponível em: <http://new.paho.org/hq/dmdocuments/2009/CD49.R19%20%28Eng.%29.pdf>. Acesso em: 16/07/2014.
- OPAS 2011. Organização Pan Americana de Saúde. Agua y Saneamiento. Evidencias para políticas públicas con enfoque en derechos humanos y resultados em saúde pública. Washington
- Orden A B, Apezteguia MC, Ciarmela ML, Molina N B, Pezzani, BC 2014. Nutritional States in parasitized and nonparasitized children from two districts of Buenos Aires, Argentina. *Am J Hum Biol* 30: 744-749.
- Orunc O, Bicek K 2009. Determination of parasite fauna of chicken in the Van region. *Turkiye Parasitol Derg* 33: 162-164.
- Otake MO, Sato M, Chaisiri K, Maipanich W, Yoonuan T, Sanguankiat S, Pongvongsa T, Boupha B, Moji K, Waikagul, J 2014. Nematode infection among ruminants in monsoon climate (Ban-Lahanam, Lao PDR) and its role as food-borne zoonosis *Rev Bras Parasitol Vet*. 23(1):80-4.

Padmasiri EA, Montresor A, Biswas G, de Silva NR 2006. Controlling lymphatic filariasis and soiltransmitted helminthiasis together in South Asia: opportunities and challenges. *Trans R Soc TropMed Hyg.* 100: 807-10 .

Padro FC Ramos J Valle JR 2005. Atualização Terapêutica: Manual Prático de Diagnóstico e Tratamento

Paramasvaran S, Krishnasamy M, Lee HL, John J, Lokman H, Naseem BM et al. 2005 . Helminth infections in small mammals from Ulu Gombak Forest Reserve and the risk to human health. *Trop Biomed.* 22:191-4.

Pavelecini DR, Borges FP, Michel RV, Wiltusching RCM, Neves FG, Ribeiro JF, Tasca T, De Carli GA 2004. Prevalência de infecções pelo *Strongyloidesstercoralis* em uma área específica, vila dos Papeleiros, na cidade de Porto Alegre, RS. *RBAC* 36 (1):19-21

Peduzzi R, Piffaretti, J C 1983. “Ancylostoma duodenale and the Saint Gothard Anaemia”, in *British Medical Journal*, 287: 1942-5.

Pereira CW, Santos FN 2005. Prevalência de gfcacyeo-hel. Emintoses em crianças atendidas na rede pública de saúde de Neópolis, município do Estado de Sergipe. *RBAC* 37(2): 111-114.

PNUD 2010. Programa das Nações Unidas para o desenvolvimento. Atlas do Desenvolvimento Humano dos Municípios. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/Noticia.aspx?id=3751>. Acesso em: 04 de fevereiro de 2015.

rede pública de saúde de Neópolis, município do estado de Sergipe. *RBAC* 37(2): 111-114.

Pessoa S B , Martins A V 1978. Parasitologia Médica. 10 ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan. 986 p.

Pettit K, Rowley J, and Brown N 2011. Iron deficiency. *Paediatrics. And child health* 21 (8): 339-343

Phillippi JR A Martins G 2005. Águas de Abastecimento. Phillippi JR A. (Org). Saneamento, Saúde e Ambiente: fundamentos para o bom desenvolvimento sustentável. Barueri. SP: Manole. P.118-180.

Phosuk I, Intapanb PM, Sanpool O, Janwan P, Thanchomngang T, Sawanyawisuth K, Morakote N, Maleewong W 2013. Molecular Evidence of *Trichostrongylus colubriformis* and *Trichostrongylus axei* Infections in Humans from Thailand and Lao PDR. *Am J Trop Med Hyg* 89 (2): 376-379.

Pinto S, Barros CS, Scolari APR, Sebben JE 2009. Larvas de Tricostrongilideos em fezes de ovinos. *Ciência Animal Brasileira* 10 (1): 701-706.

Piso W 1948. *História Natural do Brasil*. São Paulo, Cia. Edit. Nacional.

Povoa M M 200. Diagnostico de amebíase intestinal utilizando métodos coprológicos e imunológicos em amostras da população da área metropolitana de Belém, Pará, Brasil. *Cad de Saúde Pública* 16 (3) .

Price DL 1993. Procedure Manual for Diagnosis of Intestinal Parasites. Boca Raton: CRC Press.

Pritchard DI, Quinnell RJ, Walsh EA 2005. Immunity in humans to *Necator americanus*: IgE, parasite weight and fecundity. *Parasite Immunology* 117:71-75.

Pullan RL, Smith JL, Jasrasaria R, Brooker SJ 2014. Global numbers of infection and disease burden of soil transmitted helminth infections in 2010. *Parasit Vectors* 7: 3.

Quinnell R J, Pritchard DI, Raiko A, Brown A P, Shaw M A 2004. Immune responses in human necatoriasis: association between interleukin-5 responses and resistance to reinfection. *J Infect Dis* 190: 430-8.

Ralph A, Sullivan MVNO, Sangster NC, Walker JC 2006. Abdominal pain and eosinophilia in suburban goat keepers-trichostrongylosis. *Med J Aust* 184 (9): 467- 469.

Raso G, Utzinger J, Silué KD, Ouattara M, Yapi A, Toty A, et al 2005. Disparities in parasitic infections, perceived ill health and access to health care among poorer and less poor schoolchildren of rural Côte d'Ivoire. *Trop Med Int Health*.;10:42-57.20

Reichard MV Wolf RF Clingenpeel LC, Doan SK, Jones AN, Gray KM 2008. Efficacy of Fenbendazole Formulated in a Commercial Primate Diet for Treating Specific Pathogen-free Baboons (*Papio cynocephalus Anubis*) infected with *Trichuris trichiura* *J Am Assoc Lab Anim Sci* 47 (6): 51-55.

Rey L 2001 a. Parasitologia: Parasitas e Doenças Parasitárias do Homem nas Américas e na África.3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 856p.

Rey L 2001 b. Um século de experiência no controle da ancilostomíase. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 34(1):61-67.

Rial AF, Piroca L, Rosalinski-Moraes F 2010. Viabilidade de larvas de trichostrongilídeos parasitos de ruminantes estocadas em geladeira. *Rev. Acad. Ciênc. Agrár. Ambient.* 8 (3) : 341-345.

Rios L, Cutolo AS, Giatti LL, Castro M, Rocha AAR, Toledo RF, Focesi MC, Pelicioni MC, Barreira LP, Santos JG 2007. Prevalência de parasitos intestinais e aspectos socioambientais em comunidade indígena no Distrito de Iauaretê, Município de São Gabriel da Cachoeira (AM), Brasil. *Saúde Soc* 16 (2): 76-86

Ritchie LS 1948. An ether sedimentation technique for routine stool examination. *Bulletin of the U.S. Army Medical Department* 8: 326

Rocha RAP, Págio RB, Miranda AEB, Pereira FEL, Maciel ELN 2012. Determinantes das parasitoses intestinais em população infantil de assentamentos rurais do município de Alegre, ES. *RBPS* 14 (1): 26-35.

Rocha RS, Silva JG, Peixoto SV, Caldeira RL, Firmo JOA, Carvalho OS, Katz N 2000. Avaliação da esquistossomose e de outras enteroparasitoses intestinais, em escolares do município de Bambuí, Minas Gerais, Brasil. *Rev Soc Bras Med Trop* 33(5): 431-436.

Rouquayrol MZ 1994. Epidemiologia e Saúde. 4ª ed. Rio de Janeiro: Medsi.

Young K.H. *et al.* Ethyl Acetate as a substitute for diethyl ether in the formalin-ether sedimentation technique. *J. Clin. Microbiol.*, 10: 852-3.

Saturnino ACRD, Nunes JFL, Silva EMA 2003. Relação entre a ocorrência de parasitas intestinais e sintomatologia observada em crianças de uma comunidade carente de Cidade Nova, em Natal- Rio Grande do Norte, Brasil. *Rev Bras Anal Clin* 35: 85-87

Sacko D, De Clercq D, Behnke JM, Gilbert FS, P. Dorn P, Vercruyse J 1999. Comparison of the efficacy of mebendazole, albendazole and pyrantel in Africa treatment of human hookworm infections in the Southern Region of Mali, West. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 93 (2):195-203.

Sakti H, Nokes C, Hertanto WS, Hendratno S, Hall A, Bundy DA 1999. Evidence for an association between hookworm infection and cognitive function in Indonesian school children. *Satoto Trop Med Int Health.*; 4(5):322-34.

Salluh JI, Bozza FA, Pinto TS, et al 2005. Cutaneous periumbilical purpura in disseminated strongyloidiasis in cancer patients: a pathognomonic feature of potentially lethal disease? *Braz J Dis* 9:419.

Santos LP Santos FLN Soares NM 2007. Prevalência de Parasitas intestinais em pacientes atendidos no Hospital Universitário Professor Edgar Santos, Salvador-Bahia. *Rev Patol Trop* 36(3): 237-246.

Santos FLN, Souza AMGC, Soares NM 2013. Associação entre infecções por ancilostomídeos e *Strongyloides stercoralis* e concentração de hemoglobina e eosinófilos em residentes de Salvador-Bahia, Brasil. *Rev. Inst. Med. trop. São Paulo* 55 (4): 233-238.

Santos-Júnior GO, Silva MM, Santos FLN 2006. Prevalência de enteroparasitoses em crianças do sertão baiano pelo método de sedimentação espontânea. *Rev Patol Trop* 35: 233-240.

Schär F, Trostorf U, Giardina F, Khieu V, Muth S, Marti H, Vounatsou P, and Odermatt P 2013. *Strongyloides stercoralis*: Global Distribution and Risk Factors. *PLoS Negl Trop Dis* 7(7): e2288.

Sato M, Yoonuan T, Sanguankiat S, Nuamtanong S, Pongvongsa T, Phimmayoi I 2011. Short report: Human *Trichostrongylus colubriformis* infection in a rural village in Laos. *Am J Trop Med Hyg* 84:52-54.

Savioli JM Tielsch HM Chwaya EE Cancrini G 1998. Epidemiological evidence for a differential effect of. *International Journal of Epidemiology* 27: 530-537.

Scott HH 1939. A history of tropical medicine. 2 vol. Williams & Wilkins, Baltimore.

Seixas MTL, Souza JN, Souza RP, Texeira MCA, Soares NM 2011. Avaliação da frequência de Parasitoses Intestinais e do Estado Nutricional em Escolares de uma área periurbana de Salvador, Bahia, Brasil. *Rev Patol Trop* 40 (4): 304-314.

Shahbazi A, Fallah E, MHK Koshki, A Nematollahi, A Ghazanchaei, S Asfaram, 2012. Morphological Characterization of the *Trichostrongylus* species isolated from sheep in Tabriz, Iran. *Res. Opin Anim. Vet. Sci.* 2(5): 309-312.

Silva JP, MARZOCHI M C A, SANTOS E C L 1991. Avaliação da contaminação experimental de areias de praias por enteroparasitas. pesquisa de ovos de Helmintos. *Cad. Saúde Pública* 7(1) : 90-99.

Silva E, Sarreta FO, Bertani IF 2007. As políticas Públicas de Saúde no Brasil. O sistema Único de Saúde (SUS) e a rede de saúde em Franca. *Rev Soc Real* 16: 81-103.

Silva E F, Gomes M A 2005. Parasitologia humana. São Paulo: Atheneu, 11 ed.

Silveira LTP, Azevedo A V, Santiago MAM 1974. Infestação do homem por *Trichostrongylus sp.* *Rev Soc Bras Med Trop* 8 (4): 199-201.

Secretaria do Estado da Saúde do Píauí (SESAPI) 2015. Coordenação de Vigilância e Saúde Ambiental.

SISVAN 2014. Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional. Disponível em: http://dabsistemas.saude.gov.br/sistemas/sisvan/login.php?acesso_negado=true. Acesso em 12/01/2015.

SMS 2014. Secretaria Municipal de Saúde de Nossa Senhora de Nazaré –Pi. Relatório de Informações do Sistema de Informação da atenção Básica- Siab.

SNSA 2015. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Ministério das Cidades. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/>. Acesso em: 12/01/2015.

Soukhathammavong AP, Sayasone S, Phongluxa K, Xayaseng V, Utzinger J, Vounatsou P, Hatz C, Akkhavong K, Keiser J, and Odermatt P 2012. Low Efficacy of Single-Dose Albendazole and Mebendazole against Hookworm and Effect on Concomitant Helminth Infection in Lao PDR. *PLoS Negl Trop Dis* 6 (1): e1417.

Soulsby E JL 1965. Helminths, arthropods and protozoa of domesticated animals. London, Baillière Tindall and Cassell.

Souza RF, Amor ALM 2010. Controle de Qualidade de técnicas realizadas nos laboratórios de parasitologia da Secretaria Municipal de Saúde do Município de Salvador. *RBAC*42(2): 101-106.

Spix JB, Martius CFF. *Viagem pelo Brasil: 1817-1820*. São Paulo, Edit. Melhoramentos/MEC

Stephenson LS, Holland CV, Cooper ES 2000. The public health significance of *Trichuris trichiura*. *Parasitol* 121: S73-S95.

Stiles CW 1902. A new species of hookworm (*Uncinaria americana*) parasitic in man. *Am Med* 3: 777–778.

Stoltzfus RJ, Chwaya HM, Tielsch JM, Schulze KJ, Albonico M, Savioli L. 1997. Epidemiology of iron deficiency anemia in Zanzibari schoolchildren: the importance of hookworms; *Am J Clin Nutr* 65:153-9.

Streit T, Lafontant JG 2008 . Eliminating lymphatic filariasis: a view from the field. *Ann N Y Acad Sci.* 1136:53-63

Sttol 1923 NR. Investigation on the control of hookworm disease. XV. An effective method of counting bookworm eggs in feces. *Am. Journ. Hyg.* 3: 59-70.

Sylvia- Vidal F, Lorena -Toloz M, Beatriz-Cancino F 2010. Evolution of the prevalence the enteroparasitoses in Talca-Chile. *Rev. chil. infectol.* 27: 336-340.

Taren DL, Nesheim MC, Crompton DW, Holland CV, Barbeau I, Rivera G, Sanjur D, Tiffany J, Tucker K 1987. Contributions of ascariasis to poor nutritional status in children from Chiriqui Province, Republic of Panama. *Parasitol* 95: 603–613.

Teixeira JB 2011. Saneamento rural no Brasil. In: Panorama do Saneamento Básico no Brasil, v.7. Heller, L.; Moraes, LRS.; Britto, AL.; Borja, PC.; Rezende, SCR. Brasília: Ministério das Cidades/Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, p. 220-279.

Traubet RJ, Hobbs RP, Adms PJ, Behnke JM, Herris PD, Thompson, RC 2007. A case of mistaken identity--reappraisal of the species of canid and felid hookworms (*Ancylostoma*) present in Australia and India. *Parasitology*, 134: 113-9.

Torres DAGV, Chieffi PP, Costa WA & Kudzielics E 1991. Giardíase em creches mantidas pela prefeitura do município de São Paulo. *Revista do Instituto de Medicina Tropical* 33:137-142.

Sacko M, De Clercq D, Behnke JM, Gilbert FS, Dorny P, Vercruysse J 1999. treatment of human hookworm infections in the Southern Region of Mali, West Africa *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 93: 195-203.

Motta MEFA, Silva GAP 2002. Diarréias por parasitas. *Rev. Bras. Saude Mater. Infant.* 2 (2).

UNICEF 2008.. Fundo das Nações Unidas para Infancia. 2008. Situação Mundial da Infância. Disponível em http://www.unicef.org/brazil/pt/sowc2008_br.pdf. Acesso em: 14 de outubro de 2014

UNICEF 2012. United Nations Children's Fund. Situação Mundial da infância 2012. Disponível em <http://www.unicef.org/sowc2012>. Acesso em: 12/12/2014

Urquhart, G M, Armour, J., Duncan, J L, Dunn, A M, Jennings, F W 1998. *Parasitologia Veterinária* (2ª edição). Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.

Yokogawa RW 1976. WHO informal document. Word health organization document. WHO/HELM/67.76.

Valverde JG, De Carvalho Moreira CJ, Leles de Sousa D, Jaeger LH, Martins PP, Meneses VF, Bóia MN, Carvalho-Costa FA 2011. Prevalência e epidemiologia de parasitoses intestinais, como revelado por três técnicas distintas em uma área endêmica na Amazônia brasileira. *Ann Trop Med Parasitol.* 35: 24-413

Viana-Furtado LF, Lindoso-Melo ACF, 2011. Prevalência e aspectos epidemiológicos de enteroparasitoses na população geronte de Parnaíba, Estado do Piauí. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 44 (4)

- Vieira DEA, Benetton MLFN 2013. Fatores Ambientais e Socioeconômicos Associados à Ocorrência de Enteroparasitoses em usuários atendidos na Rede Pública de Saúde em Manaus, AM, Brasil. *Biosci J* 29 (2): 487-498.
- Wang L.J, Cao, Y, Shi, HN. 2008. Helminth infestions and intestinal inflammation. *World J Gastroenterol* 14 (33) : 5125-5132.
- Weller PF 2006. In: Harrison TR, Kasper DL et al. *Infecções Intestinais por protozoários e Tricomoníase*. Medicina Interna. 16ª ed., McGraw-Hill Interamericana do Brasil, São Paulo.
- WHO 2005. World Health Organization. Deworming for health and development. Report of the third global meeting of the partners for parasite control. Geneva.
- WHO 1996. World Health Organization. Report of the WHO informal consultation on the use of chemotherapy for the control of morbidity due to soil-transmitted nematodes in humans. Division of Control of Tropical Diseases. Geneva: World Health Organization; 1996.
- WHO 2008. Worm control. Disponível em: www.who.int/wormcontrol. Acesso em: 30 /09/2014.
- WHO 1997. World Health Organization. World Health Report. Geneva.
- WHO 2012. World Health Organization. Accelerating work to overcome the global impact of neglected tropical diseases: a roadmap for implementation. Geneva.
- WHO, World Health Organization. 2013. Sustaining the drive to overcome the global impact of neglected tropical diseases. Second WHO report on neglected tropical diseases. Disponível em http://http://www.who.int/neglected_diseases/9789241564540/en/. Acesso em: 10 de outubro de 2014
- Williamson AL, Brindley PJ, Abbenante G, Prociv P, Berry C, Girdwood K, Pritcahrd DI, Fairlie DP, Hotez PJ, Zhan B, Loukas A 2003. Hookworm aspartic protease, Na-APR-2 cleaves human haemoglobin and serum proteins in a host-specific fashion. *Journal of Infectious Diseases* 187:484–494.
- Wissenbach MCC 1998. Da escravidão à liberdade: dimensões de uma privacidade possível. In: Novais FA (coord.). *História da vida privada no Brasil*. São Paulo, Companhia das Letras, v.3.
- Wucherer, Otto Edward Henry 1868. Anchylostomos duodenaes. *Gazeta Medica da Bahia* II: 150-151.
- Wucherer, Otto Edward Henry 1866. Sobre a molestia vulgarmente denominada oppilação ou canção. *Gazeta Medica da Bahia* I: 27-29, 39-41, 52-54, 63-64, 1866.
- Wucherer, Otto Edward 1872 . Ueber die Anchylostomenkrankheit, tropische Chlorose oder tropische Hypoämie. *Deutsches Archiv für klinische Medicin, Leipzig* 10 p. 379-400.
- Xuan ZL 1994. Sudden asphyxia caused by Ascaris worm in the endotracheal tube: a case report. *Chin J Nursing* ;28:368
- Yamamoto R Nagai N Kawabatan et al 2000. Effect of intestinal helminthiasis on nutritional status of school children South Asian J trop Med Publ Health. 31: 755-61.

Yamashita ET, Takahashi W, Kuwashima DY, Langoni TR, Costa-Genzini A. 2013. Diagnosis of *Ascaris lumbricoides* infection using capsule endoscopy. *World J Gastrointest Endosc* 16 5(4):189-90.

Yong T-S Lee J-H Sim S Lee J Min DY Chai J-Y Eom KS Sohn WM Lee SH Rim HJ 2007. Differential diagnosis of Trichostrongylus and hookworm eggs via PCR using ITS-1 sequence. *Korean Journal of Parasitology* 45, (1): 69-74.

Zhan B, Badamchian M, Bo MH, Ashcom J, Feng JJ, Hawdon J, Xiao SH, Hotez PJ 2002. Molecular cloning and purification of Ac-TMP a developmentally regulated putative tissue inhibitor of metalloprotease released in relative abundance by adult *Ancylostoma* hookworms. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 66:238–244

Zhan B, Liu Y, Badamchian M, Williamson A, Feng JJ, Loukas A, Hawdon JM, Hotez PJ 2003. Molecular characterization of the *Ancylostoma*-secreted protein (ASP) family from the adult stage of *Ancylostoma caninum*. *International Journal for Parasitology*. 33:897–907.

Ziegelbauer K, Speich B, Mäusezahl D, Bos R, Keiser J, Utzinger J 2012. Effect of Sanitation on Soil-Transmitted Helminth Infection: Systematic Review and Meta Analysis. *PLoS Med* 9(1): e1001162.

APÊNDICE 1- Questionário Epidemiológico



CADASTRO E QUESTIONÁRIO EPIDEMIOLÓGICO

Data:
Código da casa:
Lat.:
Long.:

INFORMAÇÕES DO DOMICÍLIO

- 1) Condição de ocupação do domicílio: 1-Próprio () 2-alugado () 3-cedido () 4-doador ()
- 2) Número de Moradores: _____ faixa ocupantes 1- 1 a 4 2- () a partir de 5
- 3) Número de cômodos: _____ 1-1 a 3 () 2- 4 a 6 () 3- a partir de 7 ()
- 4) Parede: 1- tijolo () 2- construções alternativas : taipa não revestida () madeira ()
- 5) Piso: 1- chão batido 2- cimento ou com outro tipo de revestimento (madeira , cerâmica)
- 6) Teto: 1- telha () 2- amianto () 3- laje () 4- palha ()
- 7) Fonte da água para consumo: 1- poço artesiano () 2- poço cacimbão () 3- poço individual () 4- rios, lagos, nascentes () 5- Cisternas
- 8) Forma de distribuição da água: 1- torneira pública () 2- encanação () 3- Retira da manual da fonte ()
- 9) Disponibilidade da água no domicílio: 1- não falta () 2- falta água ()
- 10) Possui caixa d'água domiciliar: sim () não ()
- 11) Limpeza da caixa d'água: 1- menos de 6 meses 2- () 6 em 6 meses () 3- ano em ano () 4- mais de um ano () 5- não limpa
- 12) Consumo da água para bebida: coada 0- não 1- sim fervida 0- não 1- sim Filtrada 0- não 1- sim Hipoclorito 0- não 1- sim ()
- 13) Tipo de Instalação sanitária: 1- privada com água e descarga () 2- Privada com fossa seca () 3- sem privada com assento no chão ()
- 14) Destino dos dejetos: 1- céu aberto () 2- fossa fossa rudimentar () 3- Fossa séptica ()
- 15) Local de defecação: 1- Mato () 2- () latrina 3- privada com fossa seca ()
- 16) Características do entorno do domicílio: Pavimentação- sim () não () esgoto a céu aberto- sim () não () lixo acumulado em peridomicílio- sim () não () areia – sim () não
- 17) Coletado Lixo por veículo público: sim () não ()
- 18) Destino do lixo: 1- Terreno Baldio () 2- queimado () 3- Rio ou lago ()
- 19) Presença de animais domésticos. Quais e quantos?
- 20) Lavagem dos vegetais crus: 1- não lava () 2- somente com água corrente () 3- lava com água e sabão () 4- deixa de molho na água sanitária ou hipoclorito () 5- deixa de molho em vinagre ou limão ()
- 21)
- 22) Recebe bolsa: 0- não () 1- () Valor da bolsa : _____ tipo de bolsa: (1) família (2) Seguro safra (3) outra _____ (4) ignorado
- 23) Renda sem bolsa _____ Renda Total: _____ Renda Percapta: _____ 1- menor que R\$ 70,00 2- 70,01 a 140,00 3- acima de 140,00
- 24) Verme na Comunidade ?

INFORMAÇÕES INDIVIDUAIS

Morador 1: Adulto () Criança ()

Código:

Sintomas:

Dor de barriga: sim () não ()
Diarreia: sim () não ()
Vômito: sim () não ()

Nome:

Nome da mãe (se for criança):

Data de nascimento:

Sexo: F () M ()

Resultado FPF:

Parasita:

Profissão:

Escolaridade da mãe ou responsável: _____ 1- Analfabeto () 2- Alfabetizado () 3- Ensino Fundamental incompleto () 4- Ensino Fundamental Completo () 5- Ensino Médio Completo () 6- Ensino Médio Completo () 7- Ensino Superior ()

Morador 2: Adulto () Criança ()

Código:

Sintomas:

Dor de barriga: sim () não ()
Diarreia: sim () não ()
Vômito: sim () não ()

Nome:

Nome da mãe (se for criança):

Data de nascimento:

Sexo:F () M()

Resultado EPF: Parsita

Profissão:

Morador 3: Adulto () Criança ()

Código:

Sintomas:

Dor de barriga:sim () não ()

Diarreia: sim () não ()

Vômito: sim () não ()

Nome:

Nome da mãe (se for criança):

Data de nascimento:

Sexo:F () M()

Profissão:Peso:

Altura:

Circ. Braquial:

Resultado EPF: Parasita

Se criança

Peso: Altura: Circ. Braquial:

Escolaridade da mãe ou responsável:_____1- Analfabeto () 2-Alfabetizado () 3- Ensino Fundamental incompleto () 4- Ensino Fundamental Completo () 5- Ensino Médio Completo () 6- Ensino Médio Completo () 7 Ensino Superior ()

Lavagem das mãos da criança ao sair do após eliminações fisiológicas:1- raramente () 2- as vezes 3- sempre ()

Lavagem das mãos das crianças antes da alimentação: 1- raramente () 2- as vezes 3- sempre ()

APÊNDICE 2- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Nome do Participante: _____

Endereço: _____

RG: nº _____ Órgão Emissor: _____

O(a) Sr. (ª), e/ou seu filho(a), estão sendo convidados(as) a participar do estudo “Giardíase: prevalência, impacto sobre o status nutricional e epidemiologia molecular em três localidades endêmicas”, aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa sob o nº 648.421 e de responsabilidade dos pesquisadores Beatriz Coronato Nunes, Aline Cardoso Caseca Volotão e Filipe Anibal Carvalho-Costa, do Instituto Oswaldo Cruz / Fiocruz.

Este estudo tem como objetivo aprofundar o conhecimento sobre um germe ou micro-organismo chamado *Giardia duodenalis*. Será estudado se os participantes tem este micro-organismo, se ele está influenciando na nutrição de crianças, e os fatores que estão influenciando para a infecção das pessoas.

Os pesquisadores irão realizar, nos participantes da pesquisa, exames parasitológicos de fezes, ou seja, exames de fezes comuns para detectar a presença de vermes, giárdia e ameba. Para este exame serão entregues potes plásticos para que os participantes possam coletar as amostras de fezes de um dia, e entregar aos pesquisadores. As crianças, até 14 anos, serão pesadas e será medida altura e a circunferência do braço.

Também será realizado o preenchimento de questionários para a coleta de informações/dados para realização do estudo, as quais só poderão ser utilizadas no contexto do estudo ou em artigos relacionados ao estudo.

O incômodo em participar desta pesquisa é coletar amostras de fezes em frasco e entregar para os pesquisadores. Caso seja confirmado que o participante está com vermes, giárdia ou ameba, o mesmo será tratado, sendo os remédios fornecidos gratuitamente pela Fiocruz e entregue ao participante com auxílio de médico do Posto de Saúde da região.

Todas as informações referentes aos participantes do estudo são confidenciais, isto é, não podem ser divulgadas com os nomes das pessoas. Portanto, os pesquisadores garantem direito à privacidade. Desta forma você ou seu filho não poderão ser identificados e ninguém saberá que podem estar com parasitos por garantimos o segredo sobre todas as informações que forem fornecidas nos questionários e sobre o diagnóstico do parasito. Ou seja, ninguém saberá se você ou seu filho estão infectados com o parasito ou não.

O benefício para os participantes é a possibilidade de, caso esteja com vermes, giárdia ou ameba, se tratar. Além disso, as condições relacionadas à transmissão deste micro-organismo serão esclarecidas para os participantes, principalmente relacionados aos próprios domicílios.

A participação das pessoas nesta pesquisa é voluntária, ou seja, a pessoa só participa caso queira. Todos os participantes têm o direito de sair da pesquisa a qualquer momento. Não há nenhum valor econômico a receber ou pagar para participar dessa pesquisa. Esta pesquisa não é um ensaio clínico, ou seja, não estão sendo testados novos medicamentos ou exames de diagnóstico. Os procedimentos realizados são aqueles já comumente utilizados no Posto de Saúde para diagnosticar e tratar as parasitoses intestinais (vermes, giárdia e ameba).

Quaisquer dúvidas podem ser tiradas com os pesquisadores responsáveis pela pesquisa nos telefones fornecidos neste termo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento.

Local

Data _____

APÊNDICE 3- Teromo de Assentiment

TERMO DE ASSENTIMENTO

Nome do Participante: _____

Endereço: _____

RG: nº _____ Órgão Emissor: _____

Você está sendo convidado(a) a participar do estudo “Giardiase: prevalência, impacto sobre o status nutricional e epidemiologia molecular em três localidades endêmicas”, aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa sob o nº XX/20XX e de responsabilidade dos pesquisadores Beatriz Coronato Nunes, Aline Cardoso Caseca Volotão e Filipe Anibal Carvalho-Costa, do Instituto Oswaldo Cruz / Fiocruz.

Este estudopretende conhecer mais sobre um germe ou parasito chamado *Giardia duodenalis*. Neste estudo verificaremos se os

Assinatura ou impressão digital do
participante/responsável

Assinatura do responsável pelo projeto

Laboratório de Sistemática Bioquímica - Instituto Oswaldo Cruz /IOC /FIOCRUZ - Av. Brasil, 4365, Manguinhos - Rio de Janeiro – RJ, Brasil. CEP: 21040-360. Tel: (21) 3865-8182 / 3865-8205 / 8326-1290.

Comitê de Ética em Pesquisa: IOC/FIOCRUZ: Avenida Brasil, 4.036 - Sala: 705 (Prédio da Expansão) - Manguinhos - RJ - CEP: 21.040-360 - Tels: (21) 3882-9011 Fax: (21) 2561-4815 - E-mail: etica@fiocruz.br

coletar as amostras de fezes de um dia, e entregar aos pesquisadores. As crianças, até 14 anos, serão pesadas e será medida a altura e a circunferência do braço.

Também será realizado o preenchimento de questionários para a coleta de informações/dados para realização do estudo, as quais só poderão ser utilizadas no contexto da pesquisa ou em artigos relacionados ao estudo.

O incômodo em participar desta pesquisa é coletar amostras de fezes em frasco e entregar para os pesquisadores. Caso seja confirmado que o você está com vermes, giárdia ou ameoba, serão fornecidos os remédios para o tratamento.

Todas as informações referentes aos participantes do estudo são confidenciais, isto é, não podem ser divulgadas com os nomes das pessoas. Portanto, os pesquisadores garantem direito à privacidade. Desta forma você não poderá ser identificado e ninguém saberá que pode estar com parasitos por garantimos o segredo sobre todas as informações que forem fornecidas nos questionários e sobre o diagnóstico do parasito. Ou seja, ninguém saberá se você está infectado com o parasito ou não.

O benefício para os participantes é a possibilidade de, caso esteja com vermes, giárdia ou ameoba, se tratar e também saber quais os fatores que estão levando a ter o germe.

A participação nesta pesquisa só ocorrerá se a pessoa quiser participar. Todos os participantes têm o direito de sair da pesquisa a qualquer momento. Não há nenhum dinheiro a receber ou pagar para participar dessa pesquisa. Os procedimentos realizados para os exames são aqueles já comumente utilizados no Posto de Saúde para diagnosticar e tratar as parasitoses intestinais (vermes, giárdia e ameoba).

Se você tiver dúvidas pode tirar com os pesquisadores responsáveis pela pesquisa nos telefones fornecidos neste termo. Recebi uma cópia deste termo de assentimento.

Local

Data

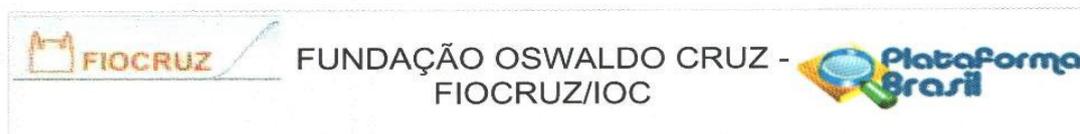
Assinatura ou impressão digital do
participante/responsável

Assinatura do responsável pelo projeto

Laboratório de Sistemática Bioquímica - Instituto Oswaldo Cruz /IOC /FIOCRUZ - Av. Brasil, 4365, Manguinhos - Rio de Janeiro – RJ, Brasil. CEP: 21040-360. Tel: (21) 3865-8182 / 3865-8205 / 8326-1290.

Comitê de Ética em Pesquisa: IOC/FIOCRUZ: Avenida Brasil, 4.036 - Sala: 705 (Prédio da Expansão) - Manguinhos - RJ - CEP: 21.040-360 - Tels: (21) 3882-9011 Fax: (21) 2561-4815 - E-mail: etica@fiocruz.br

ANEXO 1- Parecer do Comitê de Ética e Pesquisa



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Giardíase: prevalência, impacto sobre o status nutricional e epidemiologia molecular em localidades endêmicas.

Pesquisador: Filipe Anibal Carvalho Costa

Área Temática:

Versão: 4

CAAE: 12125713.5.0000.5248

Instituição Proponente: Fundação Oswaldo Cruz - FIOCRUZ/IOC

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 648.421

Data da Relatoria: 13/05/2014

Apresentação do Projeto:

Emenda ao projeto:

1) Inclusão de uma localidade e de seus habitantes no estudo:

Será incluído no estudo o município de Nossa Senhora de Nazaré, no Estado do Piauí, Brasil. Serão convidados a participar do estudo 400 moradores da região, sendo os mesmos abordados por visita domiciliar do grupo de pesquisa, que fará uma explicação sobre o projeto e um convite para a participação dos membros da família.

2) Inclusão de dois integrantes na pesquisa: Serão incluídos como integrantes da pesquisa o pesquisador e doutor Márcio Neves Bóia e a discente de pós-graduação em Medicina Tropical, Deiviane Aparecida Calegar.

Todos os procedimentos realizados nos participantes do Município de Nossa Senhora de Nazaré – PI serão exatamente iguais aos descritos para os indivíduos participantes das outras regiões, como consta no projeto anexado e aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa inscrito sob o número CAAE: 12125713.5.0000.5248.

Endereço: Av. Brasil 4036, Sala 705 (Expansão)
Bairro: Manguinhos **CEP:** 21.040-360
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)3882-9011 **Fax:** (21)2561-4815 **E-mail:** cepfiocruz@ioc.fiocruz.br

