

DETECÇÃO DE PARASITOS VEICULADOS PELA ÁGUA DE ABASTECIMENTO E SOLO NA COMUNIDADE DE ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE IBIÚNA, SP

Giovanna Silva Santiago (IC) e Camila Sacchelli Ramos (Orientadora)

Apoio: PIBIC Mackenzie

RESUMO

A presença de enteroparasitas em meio ambiente constitui um sério problema de saúde pública e está intimamente relacionada às condições precárias de saneamento, moradia e qualidade de vida. Visando identificar possíveis riscos de contaminação para a população local, esse projeto foi realizado em parceria com duas ONGs (organizações não governamentais), SOS Itupararanga e OIA – O Instituto Ambiental, no bairro Carmo Messias no município de Ibiúna no estado de São Paulo. O sistema de saneamento do bairro tem sido estruturado por biosistemas integrados (BSI), uma associação de sistemas de tratamento de efluentes, entretanto, ainda são poucas as residências com esse sistema. Dessa forma, com o objetivo de avaliar a contaminação ambiental por protozoários e helmintos, foram coletadas amostras de água e de solo em sete residências para posterior análise parasitológica. Foram coletadas amostras de água bruta, água dos poços de captação, do rio e filtrada, somando ao todo 24 amostras de água. As amostras de solo foram obtidas por raspagem superficial no peridomicílio, sendo coletadas ao total 84 amostras. Todas as amostras foram analisadas pelas técnicas de centrífugo-sedimentação, centrífugo-flutuação e filtração de membranas. Os resultados foram negativos para parasitas nas amostras de água, porém positivos para as amostras de solo, detectando-se ovos de *Ascaris* spp., tenídeos e ancilostomídeos. Tais resultados indicam contaminação ambiental e uma deficiência no tratamento de esgoto no bairro de Carmo Messias.

Palavras-chave: enteroparasitas; Ibiúna; solo

ABSTRACT

The presence of enteroparasites in environment constitutes a serious public health problem and is closely related to the precarious conditions of sanitation, housing and quality of life. In order to identify possible risks of contamination to the local population, this project was undertaken in partnership with two NGOs (non governmental organizations), SOS Itupararanga and OIA – O Instituto Ambiental in the Carmo Messias neighborhood in the municipality of Ibiúna in state of São Paulo. The system of sanitation of the neighborhood has been structured by biosystems incorporated (BSI), an association of treatment sewage

systems, however, are still few households with this system. In this way, with the aim of assessing environmental contamination by protozoa and helminths were collected samples of water and soil in seven residences for later parasitological analysis. Samples were collected from untreated water, water from the wells, from the river and filtered water, adding in total 24 water samples. The soil samples were obtained by scraping the surface in the peridomicile, being collected to total 84 samples. All samples were analyzed by the techniques of centrifugal-sedimentation, centrifugal flotation and membrane filtration. The results were negative for parasites in the water samples, but positive for the soil samples, were detected eggs of *Ascaris* sp., tapeworms and hookworms. These results indicate environmental contamination and a deficiency in the sewage treatment plant in the neighborhood of Carmo Messias.

Keywords: enteroparasites; Ibiúna; soil

1. INTRODUÇÃO

As parasitoses intestinais fazem parte de um grupo de doenças que ainda ocorrem atualmente, e de forma frequente. No novo milênio elas constituem um sério problema de saúde pública e estão intimamente relacionadas às condições precárias de saneamento, moradia e qualidade de vida. Por esta razão elas não fazem parte do foco das empresas farmacêuticas, que não veem como vantajoso o investimento em medicamentos (SOUZA, 2010). Denominadas também como doenças negligenciadas, a Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que mais de dois bilhões de pessoas estejam infectadas por protozoários intestinais e helmintos no mundo, infecções essas, em sua maioria, relacionadas ao saneamento inadequado e a ingestão de água contaminada (OMS, 2010).

Ainda, segundo o Centro de Vigilância Epidemiológica da Secretária de Estado da Saúde de São Paulo, uma das áreas ainda afetada por esse problema é Ibiúna, município localizado a cerca de 60 km da cidade de São Paulo. Assim, o desenvolvimento nem sempre significa melhorias para todos. Estudos demonstraram que grande parte da população residente de países em desenvolvimento ainda carece de água potável e boas condições de saneamento (MIRDHA; SAMANTRAY, 2002).

Em uma realidade como essa, é necessária avaliação constante dos riscos ambientais, principalmente no que diz respeito às populações mais carentes que, em pleno século 21, ainda se deparam com a falta de saneamento básico e água potável. Além disso, têm-se hoje no Brasil, muitas áreas com baixa contaminação e, assim, com casos assintomáticos dessas doenças. Dessa forma, é de suma importância considerar também a análise ambiental das regiões.

Ante o exposto, esse projeto teve como objetivo avaliar a prevalência de cistos de protozoários e ovos de helmintos nas águas de abastecimento e no solo na comunidade de zona rural do município de Ibiúna, visando identificar possíveis riscos de contaminação para a população local e, assim, desenvolver medidas preventivas e colaborar com maiores dados para o fornecimento de mais biodigestores para a população local.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Protozoários e helmintos estão presentes na lista de agentes patogênicos à saúde humana, sendo sua presença no ambiente uma indicação de má qualidade sanitária, de moradia e qualidade de vida. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), 88% das mortes por diarreia que ocorrem no mundo estão relacionadas ao saneamento inadequado e principalmente à ingestão de água contaminada. Essa realidade no Brasil não é muito diferente, de maneira que as parasitoses intestinais ainda são endêmicas em diversas regiões do país que, apesar do desenvolvimento nas últimas décadas, ainda se depara com um sério problema de saúde pública (BELO et al., 2012).

Em uma realidade como essa, os estudos e inquéritos epidemiológicos mais recentes no Brasil estão em falta, sendo escassos e muitas vezes dispersos. Além disso, há uma dificuldade instalada atualmente no que se diz respeito ao diagnóstico dessas doenças, uma vez que, tem-se hoje no Brasil uma grande quantidade de áreas de baixa endemicidade, ou seja, áreas com baixa contaminação e, assim, com casos assintomáticos dessas doenças. Dessa forma, é de suma importância considerar também a análise ambiental de determinada região, principalmente de recursos preciosos, que, infelizmente, constituem as principais fontes de contaminação: água e solo.

A água é um recurso renovável, porém, finito, e possui influência direta sobre o desenvolvimento de um país e, principalmente, sobre a qualidade de vida dos indivíduos (FRANCO et al., 2007). Atualmente, crises hídricas afetam diversos países e, segundo relatório mundial da Organização das Nações Unidas, a demanda por água potável tem crescido exponencialmente em relação à quantidade de água disponível (ONU, 2012).

Somando-se a isso, o crescimento populacional que tem ocorrido nas últimas décadas nos países em desenvolvimento não é proporcional às melhorias nas condições de vida (NEVES, 2003). A condição socioeconômica das populações reflete diretamente na contaminação ambiental e humana por geo-helmintos e protozoários, que apesar de possuírem sua base nas relações interespecíficas entre homem e meio ambiente, dependem, principalmente dos fatores de riscos que determinam sua distribuição e chances de transmissão.

A transmissão, na maioria das vezes, ocorre devido à disposição inadequada de fezes, sejam humanas ou de animais, e de águas residuais no meio ambiente, o que leva à contaminação da água de rios e reservatórios, e do solo (DIAS et al., 2008). Um estudo realizado por Soto et al. (2006) no município de Ibiúna evidenciou que 87,17% dos cães da região habitam a zona rural, ainda, em outra pesquisa realizada por Soto et al. (2000), afirmou-se não só que a população canina é uma das principais responsáveis pela ocorrência de

zoonoses potencialmente transmissíveis aos seres humanos, mas também que há uma forte relação entre o grau de escolaridade e situação sócio-econômica dos donos dos animais da região.

Outro estudo realizado no município de Ibiúna visou a avaliação das águas dos poços e reservatórios da região. Tais estudos não evidenciaram a presença de parasitos na água, entretanto, verificou-se uma predominância de coliformes totais, termotolerantes e contaminação bacteriana (SOTO et al., 2006), o que pode indicar possível contaminação dos reservatórios de água da região com efluentes.

Dessa forma, o município de Ibiúna encontra-se em uma situação delicada no que se diz respeito a possível ocorrência de zoonoses potencialmente transmissíveis aos seres humanos e outras doenças transmitidas pela água. Esse perigo também pode ser evidenciado pelo fato de que os ovos de helmintos e cistos de protozoários são extremamente resistentes às condições ambientais e, nem sempre são eliminados durante os processos de tratamento de água (PAULINO et al., 2007). A água pode disseminar cistos de protozoários e ovos e larvas de helmintos, tanto pela ingestão da água não tratada, como, de maneira indireta, ao utilizá-la na irrigação de hortaliças e vegetais ou utilizá-la para higiene pessoal e lazer.

Nessa realidade, a qualidade da água gera uma preocupação dentre os diversos problemas ambientais brasileiros e, apesar das grandes áreas urbanas também sentirem o impacto, os mais prejudicados são os indivíduos que vivem em zonas de baixa renda. Ainda, segundo o relatório da Organização das Nações Unidas, estima-se que quase um bilhão de pessoas ainda não têm acesso à água potável, números que seguem aumentando desde que foram estabelecidos os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ONU, 2012). *Giardia intestinalis*, *Cryptosporidium* spp. e *Entamoeba histolytica* são os principais protozoários passíveis de transmissão pela ingestão de água contaminada, enquanto os helmintos mais frequentes são as larvas de *Schistosoma mansoni*, que ocorrem em corpos de água doce infestados por caramujos (*Biomphalaria* sp.) contaminados.

A giardíase é uma parasitose intestinal causada pelo protozoário flagelado *Giardia lamblia*, com ampla distribuição e incidência. A infecção ocorre pela ingestão de cistos em água ou alimentos contaminados por dejetos humanos e, geralmente é assintomática, podendo ocorrer episódios de diarreia devido à cobertura da parede do duodeno e a consequente diminuição na absorção de gorduras. Um indivíduo infectado pode eliminar através das fezes, milhões ou bilhões de cistos (REY, 2008).

Já dentre os parasitos da ordem Coccidiida que infectam o homem, os protozoários do gênero *Cryptosporidium* se destacam principalmente pelo recente aumento na incidência como uma doença oportunista. A transmissão da criptosporidiose pode ocorrer através de

água ou alimentos contaminados por dejetos humanos e de animais, ou ainda pela poeira, por via respiratória. (WIEBBELLING et al., 2001).

Recentes estudos revelaram a presença de cistos de *Giardia* spp. e *Cryptosporidium* spp. em águas para o consumo humano nos estados São Paulo e Minas Gerais (FRANCO et al., 2012). Também foi observada a ocorrência de infecções, via água de abastecimento, de ciclosporoze e toxoplasmose nos estados de São Paulo e Paraná entre 1999 e 2001 (FRANCO, 2007), demonstrando a demanda por uma otimização nos sistemas de avaliação das águas de abastecimento público.

As crianças em geral são as mais acometidas pelas parasitoses intestinais. Um estudo com crianças de um assentamento “Sem Terra” em Araras (SP), demonstrou a alta incidência de giardíase (64%), seguida por criptosporidiose (21%) e ascaridíase (7%) (LIMA-JUNIOR et al., 2013). Em outro estudo, Lopes et al. (2010) também revelou alta prevalência de cistos de *Entamoeba* sp. e *Giardia lamblia* em crianças moradoras da periferia da zona sul da cidade de São Paulo.

Do mesmo modo, a contaminação do solo também pode provocar a ingestão acidental de cistos de protozoários e ovos de helmintos, além de servir como habitat para estágios larvais de geo-helmintos, os quais são capazes de penetrar no organismo pelo contato com a pele íntegra. No solo são encontrados principalmente ovos de *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, *Taenia* spp., larvas de *Strongyloides stercoralis*, *Necator americanus* e *Ancylostoma duodenale*. A análise do solo em uma comunidade rural do Pantanal mato-grossense evidenciou a presença de ovos de *Toxocara canis*, parasito intestinal de cães que pode infectar o homem e causar a doença denominada *larva migrans* visceral. Além deste, os autores relatam, também ter encontrado ovos de *Ascaris* sp. e oocistos de protozoários (ONUMA et al., 2014).

Os estudos realizados até o presente momento no país, em sua maioria, visam a avaliação de contaminação entre crianças através de contato interpessoal em creches e escolas (BASTOS et al., 2004). Embora esse problema seja frequente e constitua uma preocupação de saúde pública em diversos países, no Brasil os riscos de contaminação por parasitos via água e solo devem ser evidenciados e destacados para que políticas públicas priorizem o acesso à água tratada, coleta de esgoto e melhorias nas condições de moradia.

Sendo assim, é possível verificarmos a existência de desafios emergentes relacionados à saúde pública e faz-se necessário uma avaliação do meio no qual as populações estão inseridas, assim como da qualidade dos recursos hídricos de abastecimento público.

METODOLOGIA

3.1. Descrição do local

Em parceria com duas ONGs (organizações não governamentais) locais, SOS Itupararanga e OIA – O Instituto Ambiental, o estudo foi realizado no bairro de Carmo Messias no município de Ibiúna (SP), região sudeste do Estado de São Paulo. O município conta com uma população total de 71.217 habitantes, sendo 64% de zona rural, com um rendimento per capita em torno de R\$ 408,00 segundo IBGE. A principal fonte econômica da região é a horticultura, realizada principalmente pelos habitantes de zona rural, que utilizam as águas de rios e poços para irrigação, consumo e tarefas domésticas.

O sistema de saneamento da região tem sido estruturado por biossistemas integrados (BSI), uma associação de sistemas de tratamento de efluentes, implantados pela OIA – O Instituto Ambiental, entretanto, ainda são poucas as residências que possuem os biossistemas, sendo que a grande maioria ainda possui fossas ou tem seu esgoto e águas residuais despejados diretamente no rio da região.

3.2. Coleta das amostras

Todas as coletas e procedimentos metodológicos foram realizados após a apresentação do projeto de pesquisa e distribuição do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e a Carta de Informação ao Sujeito aos moradores e às ONGs, com garantia de total anonimato, sendo nomes e referências que permitam identificação não abordados no projeto e a possibilidade de solicitação de retirada dos pesquisadores do local caso se sentissem desconfortáveis.

As coletas foram realizadas no mês de fevereiro em dois dias não sucessivos no período da manhã. No primeiro dia foram coletadas amostras de solo e água de três residências e, no segundo dia de quatro residências.

Para a coleta de amostras de solo, foram selecionadas dentro do terreno de cada residência áreas com maior concentração humana e/ou animal, próximas a desemboque de efluentes ou a fossas. Foram coletadas amostras de solo em quatro pontos distintos de cada área, em cada residência, as quais foram acondicionadas em um mesmo saco de coleta.

A obtenção das amostras foi realizada com pá de aço, retirando-se uma porção do solo com 5 cm de profundidade, que em seguida foi acondicionada em saco tipo ziplock de primeiro uso e identificada. No primeiro dia foram coletadas 03 amostras de solo. No segundo dia, além de 04 amostras das áreas peridomiciliares, foram coletadas duas amostras do solo da área de plantio das hortaliças, totalizando para o segundo dia 06 amostras de solo e, no total, 09 amostras de solo para análise.

Para avaliação da água, as amostras foram coletadas por meio de sifonação em garrafas plásticas de dois litros, previamente higienizadas e identificadas. No primeiro dia foram coletadas amostras em três residências, sendo 2 litros de cada tipo de água (água bruta, do poço e filtrada), totalizando para o primeiro dia 9 amostras de água. No segundo dia de coleta o mesmo procedimento foi realizado para quatro residências, totalizando um total de 12 amostras de água. Ainda foram coletadas 2 amostras do rio da região. No total, foram coletadas 24 amostras de água para análise.

Todas as amostras foram encaminhadas ao laboratório do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS) da Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM) onde ficaram sob refrigeração e conservação até análise parasitológica.

3.3. Análise Parasitológica

Para a análise das amostras de solo foi elaborado um protocolo experimental modificado a partir dos métodos de Hoffman, Pons e Janer (1934) e Faust (1998). Para o solo foram preparadas duas lâminas para cada amostra e para água foram preparadas três lâminas para cada amostra.

Cada amostra de solo foi peneirada (peneiras granulométricas) de maneira a separar pedras e outros detritos. A amostra peneirada foi diluída em um béquer de 500 mL e identificada posteriormente. Após diluição, a solução foi passada para dois tubos Falcon 12 mL para posterior centrifugação a 1000 x g/ por 5 minutos. Após centrifugação, os sobrenadantes dos dois tubos foram desprezados para posterior ressuspensão. Um tubo foi ressuspensionado com solução saturada de sacarose e uma lamínula foi apoiada no menisco formado no topo por 15 minutos. Após o tempo estipulado, a lamínula fora virada rapidamente e apoiada em lâmina sobre uma gota de lugol para posterior leitura microscópica em aumentos de 100x e 400x. O outro tubo foi ressuspensionado com água, volume suficiente para consistência líquida e a lâmina foi preparada a partir de uma gota com lugol, para posterior leitura microscópica em aumentos de 100x e 400x.

Já para a análise das amostras de água, foi empregado o método de filtração em membranas, modificado a partir das técnicas de Aldom e Chagla (1995) e Dawson et al. (1993). As amostras foram filtradas em membranas milipore 0,45 µm, em fluxo de 4L/minuto. Após filtração, a membrana foi removida com auxílio de pinça e colocada em um tubo falcon de 15 mL identificado e preenchido com solução detergente (Tween 80 a 0,01%). O tubo com a solução detergente e a membrana foi armazenado em geladeira “over-night” por 16h. Após este período, o tubo foi centrifugado a 1050 x g por 10 minutos, seu sobrenadante foi desprezado e o precipitado foi ressuspensão em solução salina 0,9%. A preparação da lâmina

se deu com uma gota de lugol e da amostra, para posterior leitura em microscópio óptico em aumentos de 100x e 400x. Foram realizadas leituras de 3 lâminas por amostra inicial.

3.4. Métodos de Análise

A análise qualitativa foi realizada pela identificação dos ovos e cistos encontrados, de acordo com o estado, formato, tamanho e com o auxílio de Atlas de Parasitologia. Já a análise quantitativa dos dados foi realizada por meio de tabela de frequência absoluta e relativa da ocorrência dos parasitos. Os dados referentes a ocorrência de parasitos foram digitados em planilha gráfica e organizados em tabelas e gráficos. Ainda, foram tabelados os dados referentes a ocorrência de parasitos em residências atendidas ou não por biossistemas integrados (BSI) com biodigestores, com fossa presente e/ou próxima a residência (distância menor ou igual a 10 metros) e com fossa ausente e/ou distante da residência (distância maior ou igual a 20 metros).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Avaliação parasitológica do solo

Dentre as 09 amostras de solo coletadas, 02 (22,2%) foram positivas para ovos de geo-helminths. Os ovos encontrados foram da família Taeniidae com 18,2%, *Ascaris* spp. com 72,8% e *ancilostomídeos* com 9%, conforme demonstrado na tabela 1.

Tabela 1: Resultados da análise das amostras de solo. Onde N representa o número de amostras analisadas, o total de ovos encontrados, M a média dos resultados e % a frequência relativa percentual da ocorrência de ovos.

Parasitos	N	Total	M	Ocorrência (%)
<i>Ascaris</i> spp. - Fértil	9	5	0,55	45,5%
<i>Ascaris</i> spp. - Infértil	9	3	0,33	27,3%
Taeniidae	9	2	0,22	18,2%
Ancilostomídeos	9	1	0,11	9%
Total de Helminths	9	11	1,2	100%

De todas as amostras coletadas nos 07 locais selecionados para estudo, as amostras provenientes do local 1 demonstraram uma alta incidência de ovos de geo-helminths, sendo responsável por 63,6% dos parasitos encontrados no estudo. A presença de um grande número de canídeos e até mesmo de felídeos silvestres oriundos da mata, bem como a presença de um sistema de tratamento de esgoto em fossa, essa última localizada a menos

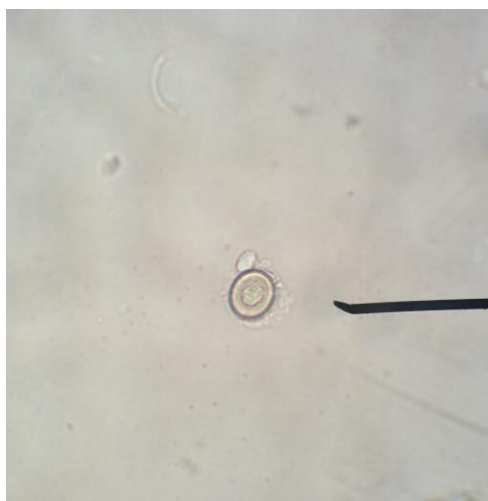
de 10 metros da residência, podem justificar a contaminação do solo peridomiciliar. Tais fatores mostram-se importantes no que diz respeito a contaminação do solo por parasitos de potencial zoonótico. Abaixo, pode-se verificar a compilação dos dados referentes aos locais segundo o tipo de tratamento de esgoto, a fonte de água para consumo, e a presença ou ausência de animais (Tabela 2).

Tabela 2: Compilação dos tipos de tratamento de esgoto, fonte de água para consumo e presença ou ausência de animais dos locais escolhidos para coleta das amostras. BG: biodigestor; F: fossa. Fossa podendo estar presente a uma distância menor ou igual a 10 metros ($F < 10m$) da residência ou a uma distância maior ou igual a 20 metros ($F > 20m$).

Local	Tratamento de esgoto (BG/F)	Fonte de água para consumo	Presença de animais
1	F < 10m	Poço	Sim
2	F > 20m	Poço	Não
3	BG	Rio	Sim
4	BG	Poço	Não
5	F > 20m	Poço	Não
6	BG	Poço	Não
7	BG	Poço	Não

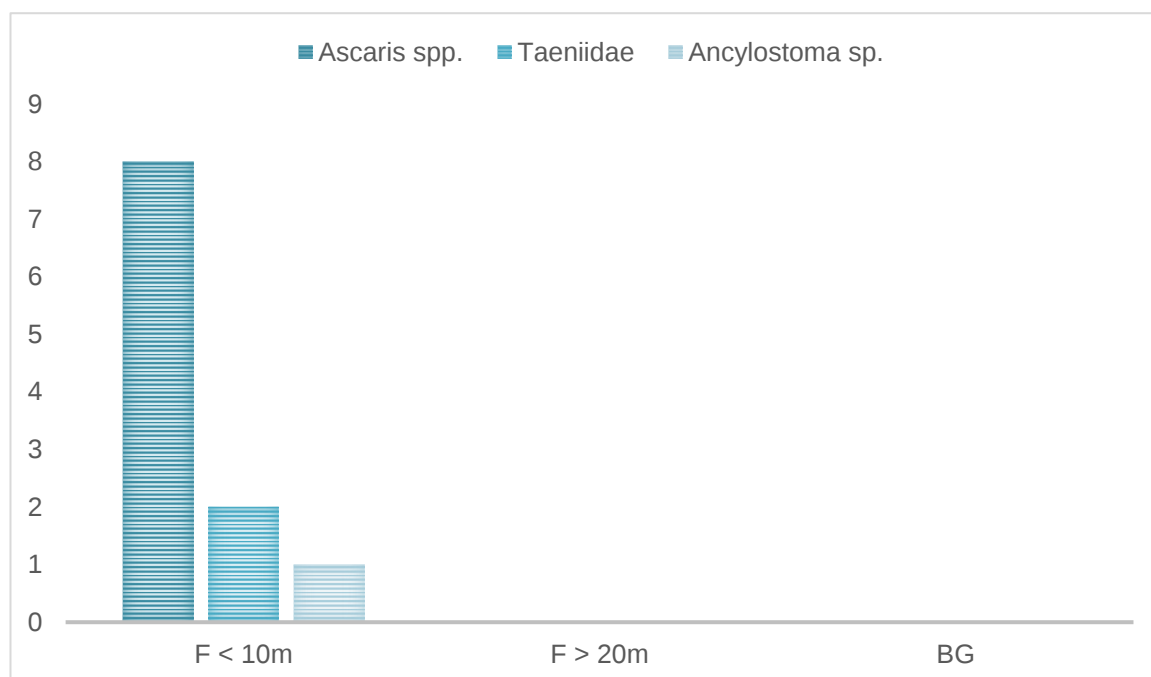
A ocorrência de ovos de ancilostomídeos, bem como de ovos da família Taeniidae nos locais com a presença de animais se mostrou compatível a partir do estudo realizado por Soto et al. (2000), no qual os autores demonstraram que a população canina é responsável pela ocorrência de zoonoses potencialmente transmissíveis aos seres humanos, constituindo um sério problema de saúde pública principalmente para o município de Ibiúna, onde houve um enorme crescimento do número de canídeos na área rural, que abriga a maior parte da população do município. As amostras positivas para ovos da família Taeniidae foram coletadas em área peridomiciliar com a constante presença de cães e, dessa forma, tais ovos poderiam ser de tenídeo humano (*Taenia* sp.) ou canino (*Echinococcus* sp.), no entanto as linhas típicas de *Taenia* sp. sugerem que se trata de ovos de tenídeo humano (Figura 1).

Figura 1: Imagem de ovo de tenídeo obtido a partir de microscópio óptico com aumento de 400x



Não só a presença de animais domésticos, em especial canídeos, mas o tipo de tratamento de esgoto empregado nas residências, constitui um fator de extrema relevância no que diz respeito a contaminação do solo por parasitas. A alta ocorrência de ovos de *Ascaris* sp. se deu nos locais com um sistema de tratamento de esgoto baseado em fossa, localizada a menos de 10 metros da residência e sem biodigestor, demonstrando, dessa forma, a possibilidade de contaminação do solo peridomiciliar por dejetos da fossa. Ao passo que, nas residências atendidas pelos biossistemas integrados com biodigestor, ou com fossa a distância maior ou igual a 20 metros, não houve a ocorrência de qualquer ovo (Figura 2).

Figura 2: Número de ovos de geo-helmintos encontrados de acordo com o tipo de tratamento de esgoto e com a distância da fossa (F) da residência. BG: biodigestor. Eixo X representa o número de parasitos encontrados e o eixo Y representa o tipo de tratamento de esgoto e sua distância.



Tais resultados se mostram de acordo com estudos que evidenciaram as vantagens fornecidas pelos biodigestores como um tratamento alternativo de efluentes, principalmente em zonas com pouco ou nenhum saneamento básico (ANDRADE et al., 2002; PERMINIO, 2013). Todos os estudos demonstraram que a implementação de biodigestores promove uma melhoria da higiene, uma vez que reduz a carga orgânica, dá fim aos ovos de parasitas, sólidos e microrganismos patogênicos. Dessa forma, pode-se concluir que o tratamento de esgoto diminui a quase zero a chance de ocorrência de parasitas, como demonstrado na figura 2 acima.

3.2. Avaliação parasitológica da água

As 24 amostras de água coletadas deram resultado negativo para qualquer tipo de parasita, sendo que esses resultados concordam com os obtidos por Soto et al. (2006) e Pedrazzi et al. (2014), que não evidenciaram a presença de parasitas nas águas dos poços de captação e no reservatório do município, entretanto, esses mesmos estudos evidenciaram a presença de coliformes totais e outras bactérias.

O consumo de água nas residências se baseia no bombeamento de água dos poços para caixas d'água, dessa forma, os riscos ainda estão presentes, uma vez que, não deve-se descartar a probabilidade de ocorrência de contaminação dos lençóis freáticos dos poços, principalmente no que diz respeito às residências com sistema de fossa próximo ao local de água para consumo.

A análise das duas amostras de água coletadas do rio da região também foi negativa para qualquer parasita. Entretanto, o *n* de amostras é muito baixo para qualquer conclusão sobre a contaminação ou não desta fonte de água, demonstrando que tal resultado pode caracterizar um falso negativo, não devendo-se, assim, descartar a possibilidade de contaminação, uma vez que muitos esgotos domésticos da região são depositados diretamente no rio.

Pode-se verificar essa possibilidade de contaminação a partir do local 5, caracterizado na tabela 3 abaixo. O local possuía uma grande área destinada à plantação de verduras, as quais eram vendidas no próprio município e também exportadas para a cidade de São Paulo. A irrigação das verduras é realizada com água dos reservatórios, e principalmente com a água do rio da região, o qual, como citado anteriormente, é o destino de efluentes das residências sem saneamento básico.

Tabela 3: Compilação dos dados referentes a presença ou não de horticultura nos locais estudados, e o tipo de irrigação e tratamento de esgoto dos locais. BG: biodigestor; F: fossa.

Local	Horticultura	Fonte de Irrigação	Tratamento de esgoto (BG/F)
1	Não	-	F < 10m
2	Não	-	F > 10m
3	Não	-	BG
4	Sim	Poço	BG
5	Sim	Rio	F > 20m
6	Sim	Poço	BG
7	Não	-	BG

Assim, é recomendado uma análise das hortaliças do município, visto que a muitas fazendas da região utilizam a água do rio para irrigação. Tal preocupação é de suma importância, dado que o município de Ibiúna é o principal fornecedor de hortaliças e vegetais para várias regiões de São Paulo. Os locais com horticultura que possuíam um sistema de irrigação com água dos poços, também possuíam biodigestores instalados e, dessa forma, pode-se destacar a possibilidade de contaminação por dejetos dos lençóis freáticos dos poços desses locais e, assim, das hortaliças cultivadas.

A grande incidência de ovos de geo-helminthos nas áreas peridomiciliares do bairro de Carmo Messias no município de Ibiúna indicou contaminação fecal e risco de infecção para a população local, principalmente para as crianças que, segundo Lima-Junior et al. (2013) e Lopes et al. (2010) são as mais acometidas pelas doenças parasitárias. Não só isso, verificou-se a necessidade de constante vigilância das águas de abastecimento, visto que, a ausência de saneamento básico na maioria das residências, leva ao despejo de esgoto nos reservatórios e rios do município, que por sua vez, têm suas águas utilizadas para irrigação.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A detecção de ovos de geo-helminthos em grandes quantidades no solo peridomiciliar das residências do bairro de Carmo Messias no município de Ibiúna, indicam a necessidade da implementação de ações educativas e de acesso à informação, que juntos são capazes de estimular uma maior participação conjunta de todos os sujeitos envolvidos e uma maior

reflexão. Não só isso, tais resultados demonstram a urgente necessidade de implementação de mais biodigestores nas residências do município.

REFERÊNCIAS

ALDOM, J. E.; CHAGLA, A. M.; Recovery of *Cryptosporidium* oocysts from water by a membrane filter dissolution method. **Letters Appl Microbiol**, v. 20, p. 186 – 187, 1995.

ANDRADE, M. A. N.; RANZI, T. J. D.; MUNIZ, R. N.; SILVA, L. G. S. de.; ELIAS, M. J. **Biodigestores rurais no contexto da atual crise de energia elétrica brasileira e na perspectiva da sustentabilidade ambiental**. Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. In: 4º Encontro de Energia no Meio Rural, 2002. Campinas/SP, p. 1-12.

BARBOSA, A. S. da.; UCHÔA, C. M. A.; SILVA, V. L. da.; DUARTE, A. N.; CONCEIÇÃO, N. F. da.; VIANNA, M. B.; FONSECA, B. M.; RIBEIRO, M. V. M.; BASTOS, O. M. P. Avaliação parasitológica da água de abastecimento e do solo peridomiciliar de Aldeias Guarani. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 72, n. 1, p.72-80, 2013.

BASTOS, R. K. X.; BEVILACQUA, P. D.; HELLER, L.; VIEIRA, M. B. C. M.; BRITO, L. L. A. **Abordagem sanitário-epidemiológica do tratamento e da qualidade parasitológica da água: entre o desejável e o possível**. In: Anais do 21º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, João Pessoa: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária, 2001.

BELO, V. S.; OLIVEIRA, R. B. de.; FERNANDES, P. C.; NASCIMENTO, B. W. L.; FERNANDES, F. B.; CASTRO, C. L. F.; SANTOS, W. B. dos.; SILVA, E. S. da. Fatores associados à ocorrência de parasitoses intestinais em uma população de crianças e adolescentes. **Rev. paul. pediatr.**, São Paulo, v. 30, n. 2, p. 195-201, 2012.

DAWSON, D. J.; MADDOCKS, M.; ROBERTS, J.; VIDLER, J. S. Evaluation of recovery of *Cryptosporidium parvum* oocysts using membrane filtration. **Letters Appl Microbiol**, v. 17, p. 276 – 279, 1993.

DIAS, G. M. F.; BEVILACQUA, P. D.; BASTOS, R. K. X.; OLIVEIRA, A. A.; CAMPOS, G. M. M. *Giardia* spp. e *Cryptosporidium* spp. em água de manancial superficial de abastecimento contaminada por dejetos humano e animal. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, n. 6, p. 1291-1300, 2008.

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

FRANCO, R. M. B. Protozoários de veiculação hídrica: relevância em saúde pública. **Revista Panamericana de Infectologia**, v. 9, n.1, p.36-43, 2007.

FRANCO, R. M. B.; HACHICH, E. M.; SATO, M. I. Z.; NAVEIRA, E. C. S.; CAMPOS, M. M. C.; NETO, R. C.; CERQUEIRA, D. A.; BRANCO, N.; LEAL, D. A. G. Avaliação da performance de metodologias de detecção de *Cryptosporidium* spp. e *Giardia* spp. em água destinada ao consumo humano, para o atendimento às demandas da Vigilância em Saúde Ambiental no Brasil. **Revista Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 21, n. 2, 2012.

FRANCO, R. M. B.; ROCHA-EBERHARDT, R.; NETO, R. C. Occurrence of *Cryptosporidium* oocysts and *Giardia* cysts in raw water from the Atibaia river, Campinas, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 43. p. 109-111, 2001.

GRACZYK, T. K.; FAYER, R.; CRANFIELD, M. R.; OWENS, R. *Cryptosporidium* parvum oocysts recovered from water by the membrane filtration method retain their infectivity. **Journal of Parasitology**, v. 83, p. 111-114, 1997.

HOFFMAN, W. A.; PONS, J. A.; JANER, J. L. Sedimentation concentration method in *Schistosomiasis mansoni*. **Puerto Rico Journal of Public Health and Tropical Medicine**, v. 9, p. 283-289, 1934.

IBGE. Censo Demográfico 2010. **Características da População e dos Domicílios**, Ibiúna. Disponível em www.ibge.gov.br/.

LIMA JUNIOR, O. A. de.; KAISER, J.; CATISTI, R. High occurrence of giardiasis in children living on a 'landless farm workers' settlement in Araras, São Paulo, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 55, n. 3, p.185-188, 2013.

LOPES, L. M.; SANTOS, E. S. da.; SAVEGNAGO, T. L. de.; SALVADOR, F. A.; RIBEIRO-BARBOSA, E. R. Ocorrência de parasitas e comensais intestinais em crianças da comunidade da Vila Inglesa, em São Paulo, SP, Brasil. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 69, n. 2, 2010.

MIRDHA, B. R.; SAMANTRAY, J. C. *Hymmenoleps nana*: A Common Cause of paediatric Diarrhoea in Urban Slum Dwellers in Índia. **J. Trop. Pedi.**, v. 48, n. 6, p. 331-334, 2002.

NEVES, D. P. Relação Parasita-Hospedeiro. In: NEVES, D. P. **Parasitologia Humana**. 10. ed. São Paulo: Guanabara Koogan, 2003, p. 7-15.

OMS - ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (World Health Organization – WHO). **Prevention and control of schistosomiasis and soil - transmitted Helminthiasis**, 2010.

ONU - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Desenvolvimento dos Recursos Hídricos**, (United Nations World Water Assessment Programme – WWDR4), 2012.

ONUMA, S. S.; MELO, A. L. T.; STOCCO, M. B.; SANTARÉM, V. A.; AGUIAR, D. M. Contaminação de solo por ovos de *Toxocara* spp. e outros geohelmintos em comunidade rural do Pantanal Matogrossense, Brasil. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 51, n. 1, p. 78-81, 2014.

PAULINO, R. C.; CASTRO, E. A.; THOMAZ-SOCCOL, V. Tratamento anaeróbio de esgoto e sua eficiência na redução da viabilidade de ovos de helmintos. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 34, n. 5, p. 421-428, 2001.

PEDRAZZI, F. J. M.; CONCEIÇÃO, F. T.; SARDINHA, D. S.; MOSCHINI-CARLOS, V.; POMPEO, M. Avaliação da qualidade da água no reservatório de Itupararanga, Bacia do Alto Sorocaba (SP). **Geociencias**, 2014.

PERMINIO, G. B. **Viabilidade do uso de biodigestor como tratamento de efluentes domésticos descentralizado**, 2013, 57p. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Formas Alternativas de Energia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.

REY, L. **Parasitologia**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2008.

SOTO, F. R. M.; FERREIRA, F.; PINHEIRO, S. R.; NOGARI, F.; RISSETO, M. R.; SOUZA, O.; AMAKU, M. Dinâmica populacional canina no Município de Ibiúna-SP: estudo retrospectivo. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 43, n. 2, p. 178-185, 2005.

SOTO, F. R. M.; FERREIRA, F.; PINHEIRO, S. R.; NOGARI, F.; RISSETO, M. R.; SOUZA, O. **Pesquisa sobre posse responsável de cães e zoonoses junto a população no município de Ibiúna** – SP. In: Anais do Congresso Latino Americano do Bem Estar Animal. São Paulo: Associação Humanitária de Proteção e Bem Estar Animal, 2000, p. 20 – 32.

SOTO, F. R. M.; FONSECA, Y. S. K.; RISSETO, M. R.; AZEVEDO, S. S.; ARINI, M. L. B.; RIBAS, M. A.; MOURA, C. R. V.; MARCHETTE, D. S. Monitoramento da qualidade da água de poços rasos de escolas públicas da zona rural do Município de Ibiúna/SP: parâmetros microbiológicos, físico-químicos e fatores de risco ambiental. **Revista do Instituto Adolfo Lutz (Impresso)**, v. 65, n. 2, p. 106-111, 2006.

SOUZA, W. Introdução. In: SOUZA, W. **Doenças negligenciadas**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2010, p. 1 - 2.

WIEBBELLING, A. M. P.; MEZZARI, A.; SCHENATO, L. K.,; RICHTER, V. T. Avaliação do conhecimento sobre criptosporidiose em uma amostra de médicos de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 38, n. 2, p. 119-123, 2002.

CONTATO: giovannassantiago@gmail.com e camila.ramos@mackenzie.br