

PARASITOSSES DE VEICULAÇÃO HÍDRICA EM ÁGUAS URBANAS

Regiana Lucia Marcelino¹
Ana Luiza Maaldi Santos²
Brendha Lourenço Nunes³
Sílvia Regina Costa Dias⁴

RESUMO

Os rios possuem grande importância cultural, social, econômica, histórica da cidade onde se encontram. Em trechos urbanos, a água dos rios em condições de má qualidade passa a trazer riscos à saúde da população, servindo de veículo para vários agentes biológicos e químicos. As principais fontes de contaminação de rios são o lançamento de esgotos de cidades sem tratamento, disseminando organismos patogênicos de origem intestinal. As parasitoses de veiculação hídricas são transmitidas por meio da ingestão de água contaminada por urina ou fezes, humanas ou de animais, contendo microrganismos patogênicos, assim como também pelo contato de água contaminada na pele e mucosas. Entre algumas parasitoses transmitidas pela água podem ser citadas: esquistossomose, ancilostomose, estrogiloidíase, teníase, amebíase, giardíase e criptosporidiose. Assim, o rio Paraibuna, com todas as intervenções de origem antrópica, e no contexto das doenças infecto-parasitárias, pode ser um grande vetor de propagação de doenças, pois suas águas atravessam áreas com diferentes densidades populacionais, bem como diferentes condições sócio-econômico-culturais, que refletem diretamente na saúde da população. Assim, pretende-se encontrar um método que possa ser utilizado na busca de parasitos (e suas formas de resistência) nas águas do Rio Paraibuna de Juiz de Fora/MG, avaliando o potencial de disseminação de parasitos e das doenças ao longo do trecho urbano do rio que é, em parte do seu trecho, utilizado pela população carente e ribeirinha para irrigação de hortas, para lazer e outras atividades.

Palavras-chave: Parasitoses intestinais. Veiculação hídrica. Água. Transmissão. Saneamento básico.

¹ Discente do Curso de Ciências Biológicas do Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora – CES/JF.
E-mail: regiana.marcelino@gmail.com.

² Discente do Curso de Ciências Biológicas do Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora – CES/JF.
E-mail: maaldiana@gmail.com.

³ Discente do Curso de Ciências Biológicas do Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora – CES/JF.
E-mail: belourenconunes@gmail.com.

⁴ Docente do Curso de Ciências Biológicas do Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora.
Email:silviadias@cesjf.br

1 INTRODUÇÃO

Os rios são fontes de um dos recursos naturais indispensáveis aos seres vivos: a água. Além disso, os rios possuem grande importância cultural, social, econômica, histórica da cidade onde se encontram. Em trechos urbanos, a água dos rios em condições de má qualidade passa a trazer riscos à saúde da população, servindo de veículo para vários agentes biológicos e químicos.

As principais fontes de contaminação de rios são o lançamento de esgotos de cidades sem tratamento, introduzindo organismos patogênicos de origem intestinal; aterros sanitários, que afetam os lençóis freáticos; os defensivos agrícolas, que escoam com a chuva sendo arrastados para o leito dos rios; e as indústrias, que utilizam os rios como carreadores de seus resíduos tóxicos.

As parasitoses de veiculação hídricas são transmitidas por meio da ingestão de água contaminada por urina ou fezes, humanas ou de animais, contendo microrganismos patogênicos, assim como também pelo contato de água contaminada na pele e mucosas. Entre algumas parasitoses transmitidas pela água podem ser citadas a esquistossomose, a ascariíase, a teníase, a enterobíase, a ancilostomose, a amebíase e a giardíase.

Neste sentido, este trabalho tem como objetivo apresentar e discutir as enteroparasitoses no contexto da importância da educação sanitária, do saneamento e do tratamento da água na profilaxia das doenças parasitárias de veiculação hídrica, analisando os principais agentes parasitários causadores da doença em humanos e disseminados através da água.

2 METODOLOGIA

Este artigo consiste em uma pesquisa de revisão bibliográfica, realizada entre Agosto e Novembro de 2018, através de busca de artigos científicos publicados em português, inglês ou espanhol, entre os anos de 1976 e 2018,

nas bases de dados do Google Acadêmico (Scholar), da Biblioteca Virtual de Saúde (BVS/BIREME), “Scientific Eletronic Libray Online” (SCieLo) e PUBMed. Utilizando os descritores “água”, “parasitoses”, “veiculação hídrica”, “rio”, “enteroparasitoses” e suas traduções em inglês. Foram utilizados também livros, manuais e trabalhos acadêmicos que tratassem sobre o tema.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. ENTEROPARASITOSSES HUMANAS

A alta prevalência (especialmente em escolares e pré-escolares), a distribuição cosmopolita e os efeitos sobre a condição nutricional e imunidade das pessoas tornam as enteroparasitoses humanas um dos grupos de doenças mais importantes para a saúde pública, especialmente, nas áreas subtropicais e tropicais (CUTOLO; ROCHA, 2000; MOTTA; SILVA, 2002; MILANO et al., 2007). Países desenvolvidos e industrializados são endêmicos para enteroparasitos (MOTTA; SILVA, 2002; BELO et al., 2012) mas, em países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento, a população de baixa renda, residente em ambientes altamente contaminados, com aglomeração intensa de pessoas, sem acesso à saneamento e coleta do lixo, têm um maior risco de se infectar (MOTTA; SILVA, 2002; OTÊNIO et al., 2007).

A falta de saneamento básico e da coleta de esgoto ou, ainda, a coleta e lançamento deste no solo ou nos corpos d’água sem proceder o tratamento primário facilitam ainda mais a dispersão dos parasitos no ambiente (MOTTA; SILVA, 2002; OTENIO et al., 2007; SOCCOLL et al., 2013). Apesar de constituírem um indício de contaminação ambiental e da água, muitas das formas parasitárias lançadas no ambiente são incapazes de se reproduzir e algumas delas (como os trofozoítos de protozoários parasitos) não são capazes de sobreviver por muito tempo sob condições adversas (BRANCO, 1986).

No entanto, a maioria dos parasitos intestinais do homem apresentam formas altamente resistentes (ovos, cistos e oocistos) que, quando eliminadas junto com fezes no ambiente, protegem esses organismos contra as condições adversas e aumentam sua viabilidade, mantendo-se infectantes por anos (a exemplo dos ovos de *Ascaris lumbricoides*), o que representa grande ameaça para a saúde (SANEPAR, 1998; CUTOLO & ROCHA, 2000; MOTTA & SILVA, 2002; MEHLHORN, 2015). A diarreia aguda ainda é uma das mais importantes causas de morbimortalidade na infância e, apesar de vírus e bactérias serem os principais agentes deste quadro, nas áreas onde as enteroparasitoses são endêmicas, os parasitos intestinais, principalmente os protozoários, podem ser a causa do processo diarreico (SAYDER; MERSON, 1982; MOTTA; SILVA, 2002). O prognóstico destes quadros diarreicos é determinado por fatores próprios do hospedeiro e dos parasitos, que contribuem para a instalação e a gravidade da doença (MOTTA; SILVA, 2002).

De maneira geral, a diarreia causada pelos enteroparasitos é desencadeada pela resposta inflamatória que não causa dano morfológico, a exemplo das infecções por *Giardia intestinalis* (sin. *G. lamblia*), mas, em casos graves, chega a alterar a estrutura da mucosa intestinal (ex. ancilostomíase) (DIAS et al., 2013), podendo o parasito, inclusive, invadir o tecido, assim como nos casos de amebíase grave por *Entamoeba histolytica* (FARTHING, 1997). No caso das helmintoses intestinais, a presença de diarreia ocorre como uma resposta benéfica do organismo do hospedeiro para expulsar o agente infeccioso (ex. *Trichuris trichiura*), a partir da inflamação e aumento da secreção de muco e da atividade motora intestinal desencadeada pelo próprio parasito, como ocorre na infecção por ancilostomídeos.

Neste sentido, nas infecções humanas, destacam-se os protozoários parasitos das espécies *E. histolytica*, *G. intestinalis* e *Cryptosporidium parvum*. Destas, destacam-se duas observações relevantes: a primeira diz respeito à patogenicidade e consequente presença ou ausência de sintomatologia da infecção por *Entamoeba* sp., que gerou grande discussão entre a comunidade científica

no início do séc. XX (CHAVES; FILHO; DANTAS, 2010). Atualmente, a teoria aceita é que infecções sintomáticas são decorrentes da infecção por *E. histolytica*, que pode desenvolver, inclusive, o ciclo patogênico, onde há a invasão da mucosa intestinal (amebomas); quadros de infecção assintomáticas, são associados à infecção por *E. dispar*, e, por fim, a *E. coli* é atualmente aceita e considerada como um protozoário não patogênico, comensal do intestino grosso humano (CHAVES; FILHO; DANTAS, 2010).

A segunda observação relevante diz respeito ao *C. parvum*, um parasito que, embora seja comum em pacientes com Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (SIDA) e outras doenças imunossupressoras, se destaca como importante causa de diarreia aguda em indivíduos imunocompetentes, conduzindo-os a diarreia crônica (MOTTA; SILVA, 2002). As dificuldades no controle e profilaxia da doença passam pela grande dificuldade de inativação da forma infectante (o uso de cloro na água não é capaz de destruir os oocistos) (ADAL et al., 1995) e pelo fato de que o consumo de leite de vaca não pasteurizado também pode causar infecção humana (MACKENZIE, 1994).

As enteroparasitoses decorrentes da infecção por parasitos pluricelulares, os helmintos, é muito prevalente e estão amplamente distribuídas no Brasil. A grande variedade morfo-fisiológica desenvolvida durante a evolução destes parasitos garante ao grupo sucesso no parasitismo. De todas as infecções intestinais helmínticas, há quatro aspectos que merecem ser destacados: os ancilostomídeos (*Ancylostoma duodenale* ou *Necator americanus*) possuem uma cápsula bucal desenvolvida, com a qual aderem à mucosa duodenal, lesando-a para alimentarem-se do sangue do hospedeiro, causando, além do quadro intestinal, anemia ferropriva grave, especialmente em indivíduos mal nutridos (RÉ et al., 2011).

A teníase é uma doença, na maioria das vezes, assintomática, decorrente da presença do verme adulto do gênero *Taenia* sp. no intestino delgado e a infecção ocorre através da ingestão de carne suína contendo as larvas do parasito. Mas, se a infecção do homem ocorrer pela ingestão de ovos

de *T. solium*, o indivíduo pode desenvolver um quadro sistêmico grave, denominado cisticercose, onde ocorre o desenvolvimento das larvas do parasito em qualquer tecido, inclusive o nervoso (neurocisticercose).

Cabe destacar ainda o *Strongyloides stercoralis*, um nematoide que pode utilizar o maior número de recursos possíveis para que sua transmissão se efetive. Nos indivíduos imunocompetentes, a estrogiloidíase não complicada é, em geral, dá origem a uma infecção assintomática, sem diarreia. No entanto, em indivíduos imunocomprometidos (especialmente aqueles que fazem uso de corticoides) há urgência no diagnóstico da estrogiloidíase. Nestes indivíduos, há possibilidade de hiperinfecção, que leva a um quadro intestinal grave e à disseminação das larvas do parasito pelo organismo (estrogiloidíase disseminada).

Por fim, a esquistossomose, conhecida popularmente como barriga d'água, é causada pelo *Schistosoma mansoni* e, apesar de ser considerada uma enteroparasitose, os vermes adultos são parasitos do sistema circulatório (plexo mesentérico inferior). A doença tem curso crônico e está diretamente relacionada à intensidade da infecção – pequenas cargas parasitárias tendem a ser assintomáticas, enquanto aqueles expostos a altas cargas de vermes, estão mais propensos a desenvolver a doença grave. O quadro intestinal é decorrente da passagem dos ovos da luz do vaso sanguíneo para o lúmen intestinal e consequente resposta inflamatória grave na mucosa do intestino, que culmina em fibrose. Uma vez no lúmen ou na mucosa intestinal, os ovos misturam-se ao bolo fecal e são eliminados no ambiente, completando, assim, o ciclo biológico na água, por onde ocorrerá novas infecções.

3.2. IMPORTÂNCIA DOS RIOS E CÓRREGOS NA VEICULAÇÃO DAS ENTEROPARASIToses

As doenças transmitidas pela água são causadas por patógenos entéricos que incluem uma grande variedade de vírus, bactérias e parasitas

transmitidos pela rota fecal-oral, ao ingerir água contaminada, ficar ou trabalhar em água contaminada ou ainda comer animais aquáticos malcozidos (BALDURSSON; KARANIS, 2011).

A presença e a transmissão efetiva das parasitoses humanas são determinadas não só pelas condições sanitárias deficientes (CUTOLO; ROCHA, 2000; MOTTA; SILVA, 2002), mas também pela cultura e estilos de vida (hábitos alimentares e de higiene, por exemplo), que têm importantes consequências sociais, tais como o baixo rendimento escolar e piora na qualidade de vida (MILANO et al., 2007). Assim, o estudo da epidemiologia das doenças parasitárias é definido pela frequência da doença e o conjunto de fatores ambientais determinantes para as mesmas (distribuição geográfica, mecanismos de transmissão, presença ou não de reservatórios, destino do lixo, qualidade da água e etc.) (CUTOLO; ROCHA, 2000; MOTTA; SILVA, 2002).

Nos países em desenvolvimento, como o Brasil, os recursos hídricos são mais destinados à exploração econômica, especialmente para suprir a demanda de energia e à produção de alimentos, do que para o abastecimento da população de água potável (CUTOLO; ROCHA, 2000). O crescimento da população e a urbanização têm aumentado a demanda de água para o abastecimento e desenvolvimento econômico e social, o que amplia a descarga de recursos hídricos contaminados (domésticos e industriais) e promovem a necessidade de soluções técnicas cada vez mais aperfeiçoadas e eficazes (TUCCI, 2008).

A água natural é essencial à existência do homem, enquanto a principal substância para as funções orgânicas do corpo (DI BERNARDO; DANTAS, 2005), mas é utilizada também em outras atividades humanas como na recreação, preservação da vida aquática, atividade industrial, agropecuária e transporte (SOUZA et al., 2014). Assim, a coleta e a eliminação de resíduos provenientes da atividade humana é um dos principais fatores na contaminação dos corpos d'água, constituindo um dos grandes impasses na saúde pública de diversas partes do mundo (AMARAL et al., 2003, HESPANHOL, 1997). Por

isso, o monitoramento da qualidade da água é, hoje, um dos pressupostos básicos relacionados ao conceito de saúde coletiva, principalmente em regiões urbanas, e deve ter como objetivo diminuir ou acabar com a transmissão de doenças por via hídrica e garantindo uma melhoria significativa na qualidade de vida das pessoas (CASSINI et al., 2013).

A degradação dos recursos hídricos, a alta taxa de despejo de substâncias e microrganismos prejudiciais à saúde humana causam grande preocupação com a qualidade da água. Kosek e colaboradores (2003) destacam que a ingestão de água contaminada e saneamento básico deficiente são as principais causas de cerca de quatro bilhões de casos de diarreia por ano e cerca de 2,5 milhões de mortes. Nos países em desenvolvimento, a diarreia é responsável por 21% de todas as mortes entre crianças com menos de cinco anos de idade (PARASHAR et al., 2003).

Nessas condições, são comuns as enfermidades de origem hídrica e, dentre os agentes patogênicos entéricos veiculados pela água, merecem destaque os protozoários (*Balantidium coli*, *E. histolytica*, *G. intestinalis* e *C. parvum*) e os helmintos parasitos (ancilostomídeos, *Ascaris lumbricoides*, *Fasciolopsis buski*, *Strongyloides stercoralis*, *Schistosoma mansoni*, *Hymenolepis nana*, *Enterobius vermicularis*, *Taenia* sp. e *Trichiuris trichiura*), que são transmitidos ao homem pela falta de água potável tratada e por condições primitivas de armazenamento e manipulação de alimentos contaminadas por fezes contendo patógenos (OMS, 1989, 1992, 1994; GELDREICH, 1996; CUTOLO & ROCHA, 2000; MOTTA & SILVA, 2002; MILANO et al., 2007; MARTINS et al., 2015).

A ocorrência destas enteroparasitoses de origem hídrica, assim como outras doenças, tem sido assinalada em associação com contaminação de poço artesiano (DANIEL, 2001; AMARAL et al., 2003; OTÊNIO et al., 2007; BARBOSA et al., 2013), água filtrada de rede de abastecimento público e água superficial não tratada (BELO et al., 2012). Apesar destas infecções serem, na maioria das vezes, assintomáticas, em crianças, elas costumam manifestar-se

através de episódios de diarreia, má absorção com déficit nutricional e grave perda de peso (MOTTA; SILVA, 2002).

3.3. JUIZ DE FORA: O RIO PARAIBUNA COMO VEICULADOR DE PARASITOS

A propagação de infecções por parasitos intestinais em uma população ocorre através da dispersão dos patógenos entre os indivíduos suscetíveis em uma cadeia de transmissão na qual a água, contaminada por fezes humanas, se torna o principal veículo de transmissão, independente do grau de desenvolvimento do país ou região (GELDREICH, 1996; AMARAL et al., 2003).

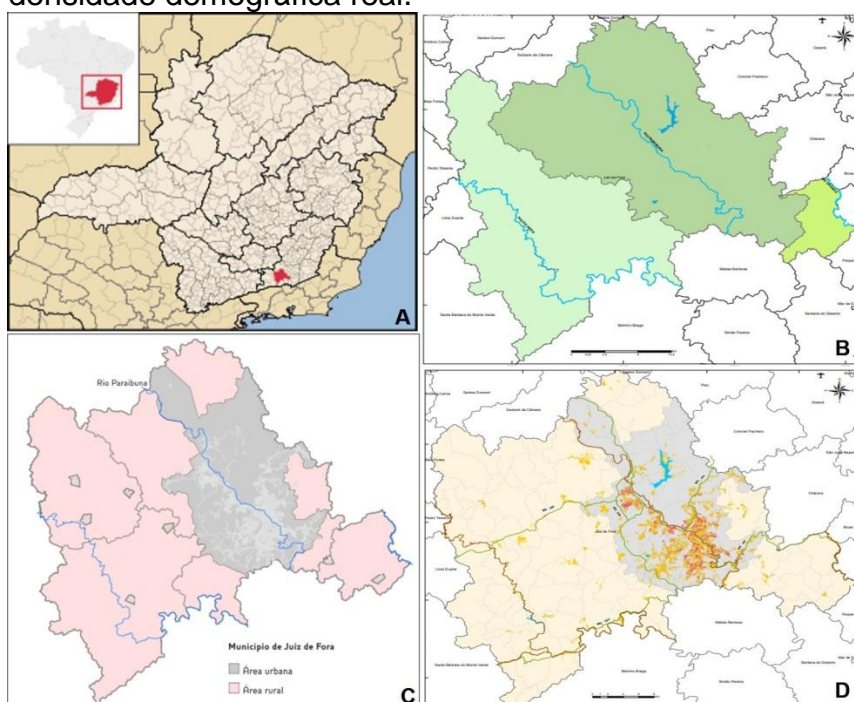
O rio Paraibuna nasce na Serra da Mantiqueira, município de Antônio Carlos/MG, a cerca de 1.180 metros de altitude e percorre aproximadamente 166 km entre os estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro, desaguando na margem esquerda do Rio Paraíba do Sul, a 250 metros de altitude (CESAMA, 2018). A bacia hidrográfica do Rio Paraibuna (Figura 1 B) ocupa uma área de 8.593 km² dos territórios de Minas Gerais e Rio de Janeiro (IBGE, 2000; PJF, 2000) e apresenta uma população da ordem de 600.000 habitantes e cerca de 3.000 indústrias (COPPETEC, 2007).

Juiz de Fora é um município de médio porte, situado na Zona da Mata Mineira, que possui, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no censo de 2017, a cidade possuía 564.310 habitantes e densidade populacional de 393,04 habitantes/km² (IBGE, 2018). Ainda de acordo com o órgão, no censo de 2010, 94,1% da população possui esgotamento sanitário e, em 2016, as internações devido a diarreias são de 0,5 para cada 1.000 habitantes (IBGE, 2018). A cidade de Juiz de Fora impõe impactos negativos de grandes magnitudes sobre os recursos naturais da bacia do Paraibuna, contribuindo com a maior carga de poluentes industriais e esgoto domésticos *in natura* despejados no rio (TORRES, 1992; COPPETEC, 2007; SOARES et al., 2016).

A Figura 1 B mostra, em destaque, o grande destaque do Rio Paraibuna no município de Juiz de Fora, por ser um rio que atravessa o município numa faixa de 32 Km de extensão, o que representa cerca de 70% de todo seu comprimento. Assim como nos principais centros urbanos do Brasil, a expansão urbana de Juiz de Fora (PJF, 2000) e os problemas que a mesma tem trazido, pode ser visualizada através da degradação das águas do rio Paraibuna (COPPETEC, 2007).

As alterações provenientes das atividades antrópicas alteram o balanço de entradas e saídas de água, influenciando todo o ciclo hidrológico desses ambientes (REIS et al., 2013). Hoje, o aumento na densidade populacional (PJF, 2000) promove um aumento na poluição causada pelo lançamento *in natura* de quase todo o esgoto doméstico e industrial produzidos pela cidade, o rio, em seu trecho urbano, já não apresenta mais condições favoráveis de abrigar vida aquática (Figura 1 D).

Figura 1 – Juiz de Fora/MG e o rio Paraibuna. (A) Localização geográfica da cidade de Juiz de Fora em Minas Gerais. (B) Mapa de bacias geográficas. (C) Mapa que destaca o Rio Paraibuna ao longo do trecho urbano – em cinza. (D) Mapa de densidade demográfica real.



Fontes: (A) Wikipedia (disponível em https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/52/MinasGerais_Municip_JuizdeFora.svg/300px-MinasGerais_Municip_JuizdeFora.svg.png) (B a D) Plano diretor participativo de Juiz de Fora (PJF, 2000)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Assim, o rio Paraibuna, com todas as intervenções de origem antrópica (REIS et al., 2013), e no contexto das doenças infecto-parasitárias, pode ser um grande vetor de propagação de doenças, pois suas águas atravessam áreas com diferentes densidades populacionais, bem como diferentes condições sócio-econômico-culturais, que refletem diretamente na saúde da população (PJF, 2000).

O desenvolvimento das pesquisas em parasitologia humana permite-nos, hoje, ter uma grande quantidade de técnicas para a identificação e quantificação de cistos, oocistos, ovos e larvas de parasitos nas fezes, solo e outros tipos de substâncias (BARBOSA et al., 2016), mas, no entanto, esta mesma avaliação em águas de sistemas lóticos, residuais ou não, é muito mais complicada (AYRES; MARA, 1997). Neste material, uma grande diversidade de espécies parasitas humanas e animais (com tamanhos, gravidade específica e propriedades de superfície diferentes) podem estar presentes e em concentrações muito mais baixas do que em outros tipos de amostra (ex. fezes ou solo) (AYRES; MARA, 1997).

A literatura mostra que os métodos diagnósticos utilizados têm grande variação nos resultados e, muitos deles, utilizam apenas o método direto (MARTINS et al., 2015). Dentre as técnicas de concentração, a sedimentação espontânea é a mais utilizada, por apresentar maior sensibilidade especialmente para os ovos grandes e pesados, tais como os ovos dos *Ascaris lumbricoides* e *Trichuris trichiura* (SHAHSVARI et al., 2017); no entanto, a identificação/quantificação das formas pequenas (como cistos/oocistos de protozoários), leves (como os ovos de *Enterobius vermicularis*) ou menos

densas (como os ovos de ancilostomídeos), pode estar subestimada (MARTINS et al., 2015).

Assim, pretende-se encontrar um método que possa ser utilizado na busca de parasitos (e suas formas de resistência) nas águas do Rio Paraibuna de Juiz de Fora/MG, avaliando o potencial de disseminação de parasitos e das doenças ao longo do trecho urbano do rio, que é, em parte do seu trecho, utilizado pela população carente e ribeirinha para irrigação de hortas, lazer e outras atividades.

ABSTRACT

The rivers have great cultural, social, economic, historical importance of the city where they are. In urban stretches, the water of the rivers in conditions of poor quality will bring risks to the health of the population, serving as a vehicle for various biological and chemical agents. The main sources of contamination of rivers are the discharge of sewage from untreated cities, introducing pathogenic organisms of intestinal origin. Waterborne parasites are transmitted by ingestion of water contaminated by urine or feces, human or animal, containing pathogenic microorganisms, as well as by the contact of contaminated water in the skin and mucous membranes. Among some waterborne parasitic diseases can be mentioned: schistosomiasis, ancylostomosis, strongyloidiasis, teniasis, amebiasis, giardiasis and cryptosporidiosis. Thus, the Paraibuna river, with all the interventions of anthropic origin, and in the context of infectious-parasitic diseases, can be a great vector of disease spread, as its waters cross areas with different population densities, as well as different socioeconomic conditions which directly reflect the health of the population. Thus, we intend to find a method that can be used to search for parasites (and their forms of resistance) in the waters of the Paraibuna River of Juiz de Fora / MG, evaluating the potential for dissemination of parasites and diseases along the urban stretch of the river, which is, in part of its stretch, used by the needy and riverside population for irrigation of gardens, leisure and other activities.

Keywords: Intestinal parasites. Water transmission. Water. Streaming. Basic

REFERÊNCIAS

ADAL, K.A, STERLING, C.R, GUERRANT, R.L. **Cryptosporidium and related species**. In: Blaser MJ, Smith PD, Ravdin JI, Greenberg HB, Guerrant RL, editors. Infections of the gastrointestinal tract. New York: Raven; Chap 72, p.1107-28, 1995.

AMARAL, L. A et al. **Água de consumo humano como fatos de risco à saúde em propriedades rurais**. Revista Saúde Pública, v. 37 n. 4, p. 510-514, 2003.

AYRES, R.M.; MARA, D.D. **Análisis de aguas residuales para su uso en agricultura**: manual de técnicas parasitológicas y bacteriológicas de laboratorio. Organización Mundial de la Salud Ginebra. 1997.

BALDURSSON, S; KARANIS, P. **Waterborne transmission of protozoan parasites**: review of worldwide outbreaks – an update 2004-2010. Water Res 45:6603–6614, 2011.

BARBOSA, A.S et al. **Avaliação parasitológica da água de abastecimento e do solo peridomiciliar de Aldeias Guarani**. Rev Inst AdolfoLutz. São Paulo, p 72-80, 2013.

BARBOSA, A.S et al. **Comparison of five parasitological techniques for laboratory diagnosis of Balantidium coli cysts**. Rev Bras Parasitol Vet. Jul-Sep; 286-92, 2016.

BELO, V.S et al. **Fatores associados à ocorrência de parasitoses intestinais em uma população de crianças e adolescentes**. Rev Paul Pediatr; 195-201 2012.

BRANCO, S.M. **Hidrobiologia aplicada à engenharia sanitária**. 3a ed. São Paulo: CETESB/ASCETESB, 1986.

CASSINI, S.T et al. **Deteção simplificada de coliformes totais e Escherichia coli em amostras de águas utilizando substrato cromogênico em microplacas e metodologia NMP**. In BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. 3º Caderno de pesquisa em engenharia de saúde pública. Brasília: Funasa, 256 p, 2013.

CESAMA. **Rio Paraibuna**. Disponível em: <http://www.cesama.com.br/?pagina=paraibuna>. Acesso em 19 nov. 2018.

CHAVES, A.C.P.; FILHO, J.T.S.; DANTAS, M.M.L. **Revisão do mecanismo fisiopatológico da amebíase.** Revista Augustus Vol. 14, N. 29, 2010.

COPPETEC. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul.** Caderno de Ações Bacia do Rio Paraíba (Relatório Contratual R-10). 2007. Disponível em:
<http://www.ceivap.org.br/downloads/cadernos/Caderno%20%20-Paraibuna.pdf>. Acesso em 18 nov. 2018.

CUTOLO, S.A.; ROCHA, A.A. **Uso de parasitas como indicadores sanitários para análise da qualidade das águas de reuso.** XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental. ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. 2000.

DANIEL, L. A. **Processos de desinfecção e desinfetantes alternativos na produção de água potável.** São Carlos – SP: RIMA-ABES, cap. 1, p. 1-23, 2001.

DI BERNARDO, L.; DANTAS, A.D. **Métodos e técnicas de tratamento de água.** 2 ed. São Carlos: RIMA. 1566 p, 2005.

DIAS, S.R.C. et al. **Prednisolone and cyclosporine A:** Effects on an experimental model of ancylostomiasis. Experimental Parasitology, Volume 133, Issue 1, Pages 80-88, 2013.

FARTHING, M.J. **Acute diarrhea:** pathophysiology. In: Gracey M, Walker-Smith JA, editors. Diarrheal diseases. New York: Lippincott; p. 55-74, 1997.

GELDREICH, E.E. **La amenaza mundial de los agentes patógenos transmitidos por el agua.** In: La Calidad del agua potable em América Latina. Ponderación de los riesgos microbiológicos contra los riesgos de los subproductos de la desinfección química. ILSI Argentina. OPS/OMS, 1996.

HESPANHOL, I. **Wastewater as a resource.** In: Water pollution control. a guide to the use of water quality management principles. WHO/UNEP, 1997

IBGE. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/juiz-de-fora/panorama>. Acesso em 18 nov. 2018.

KOSEK, M; BERN, C; GUERRANT, R. L. **The global burden of diarrhoeal disease, as estimated from studies published between 1992 and 2000.** Bulletin of the World Health Organization, Geneve, v. 81, p. 197-204, 2003.

MACKENZIE WR. **A massive outbreak in Milwaukee of Cryptosporidium infection transmitted through the public water supply.** N Engl J Med; 331: 161-7, 1994.

MARTINS, M et al. **Progression of the load of waterborne and intestinal parasitic diseases in the State of Amazonas** Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical 48(Suppl I):42-54, 2015.

MEHLHORN, H. **Encyclopedia of parasitology**, 4th edn. Springer New York, Berlin, 2015.

MILANO, A. M. F et al. **Enteroparasitosis infantil en un area urbana del nordeste argentino.** Medicina, 238-242, Buenos Aires, 2007.

MOTTA, M.E.F.A.; SILVA, G.A.P. **Diarreia por parasitas.** Rev. Bras. Saúde Mater. Infant., v.2, n. 2, p. 117-127, 2002.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. **Directrices sanitarias sobre el uso de aguas residuales em agricultura y acuicultura.** Serie Informes Técnicos. OMS: Ginebra, 1989.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. **Métodos básicos de laboratorio em parasitología médica.** OMS: Ginebra. 1992.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. **Enfermedades parasitarias y desarrollo hidraulico: necesidad de una negociación intersectorial.** / J.M. Hunther et al. OMS: Ginebra. 1994.

OTENIO, M. H et al. **Sanemanto básico, qualidade de água, e levantamento de enteroparasitas relacionando ao perfil sócioeconômicoambiental de escolares de uma área rural do município de Bandeirantes-PR.** Salusvita, Bauru, v. 26, n. 2, p. 179-188, 2007.

PARASHAR, U. D.; BRESEE, J. S.; GLASS, R. I. **The global burden of diarrhoeal disease in children (editorial).** Bulletin of the World Health Organization, Geneve, v. 81, p. 236, 2003.

PJF. Plano diretor de desenvolvimento urbano do município de Juiz de Fora. 2000. Disponível em:
http://www.planodiretorparticipativo.pjf.mg.gov.br/participativo/material_para_consulta.php. Acesso em 18 nov. 2018.

RE, A.L et al. **Importância da Família Ancylostomidae como Doença Parasitária.** Pensamento Plural: Revista Científica do UNIFAE, v.5, n.1, 2011

REIS, T.E et al. **Caracterização hidrogeomorfológica do rio Paraibuna no trecho urbano de Juiz de Fora/MG.** Revista Geografia v.2, n.2, p.1-8, 2013.

TORRES, J. P. M. **Ocorrência e Distribuição de Metais Pesados no Rio Paraibuna, Juiz de Fora, MG.** Dissertação de Mestrado, Rio de Janeiro: Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1992.

SANEPAR. **Manual de Métodos para análises microbiológicas e parasitológicas em reciclagem de lodo de esgoto.** Companhia de Saneamento do Paraná. Curitiba: Sanepar, 1998.

SHAHSAVARI, E et al. **A modified assay for the enumeration of áscaris eggs in fresh raw sewage.** MethodsX, Volume 4, Pages 186-190, 2017.

SOARES, R et al. **Avaliação da Aplicabilidade de Índices de Poluição Aquática: Estudo de Caso no Rio Paraibuna (Juiz de Fora, MG, Brasil).** Rev. Virtual Quim, 2105-2122, 2016.

SOCOLL, V.T et al. **Avaliação de métodos de remoção e inativação de formas de resistência de protozoários parasitos encontrados em água.** In BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. 3º Caderno de pesquisa em engenharia de saúde pública. Brasília: Funasa, 256 p, 2013.

SOUZA, J.R et al. **Importância da Qualidade da Água e os seus Múltiplos Usos: Caso Rio Almada, Sul da Bahia, Brasil.** REDE - Revista Eletrônica do Prodepa, v.8, n.1, p. 26-45, abr. 2014

SYDER, J.D.; MERSON, M.H. **The magnitude of global problem of acute diarrheal disease: a review of active surveillance data.** Bull World Health Organ; 60: 605-13, 1982.

TUCCI, C. E. M. **Águas urbanas.** Estudos Avançados, v.22, n.63, p.1-16, 2008.