

Análise parasitológica da água de abastecimento do município de Nova Serrana - MG

Parasitological analysis of water supply from Nova Serrana - MG

Eulália Aparecida Ferreira Silva¹, Lídia Aparecida Silva¹, Nahiane Gonçalves Oliveira¹, Tamara Fernandes de Azevedo¹, Marianna Nascimento Manhani²

¹ Graduandos do Curso de Biomedicina da Faculdade Alis de Bom Despacho, Bom Despacho, Minas Gerais, Brasil.

² Orientadora e Professora do Curso de Biomedicina da Faculdade Alis de Bom Despacho, Bom Despacho, Minas Gerais, Brasil.

Resumo

Introdução: A água para o consumo humano deve passar por processos que garantam a sua potabilidade, pois, por meio desta, pode haver veiculação de microrganismos. Nesse sentido, o município de Nova Serrana - MG em 2013 apresentou um índice de positividade para enteroparasitos de 13,5% em amostras de fezes. Essa taxa despertou o interesse de investigar se a água fornecida à população desse município está adequada para o consumo humano e se as contaminações são provenientes desta. **Objetivo:** Analisar a qualidade parasitológica da água de abastecimento do município de Nova Serrana - MG. **Metodologia:** A análise foi realizada em 10 amostras de água, 2 provenientes do centro de tratamento de água do município, uma do rio Pará, onde ocorre a captação da água de abastecimento, e as demais (7) em pontos críticos equidistantes no município. Para a análise das amostras coletadas, utilizou-se como referência o Método de Bailenger modificado por Ayres & Mara, com algumas adaptações. **Resultados:** Pode-se constatar presença de microrganismos nas amostras do rio Pará, na água bruta do centro de tratamento, e em dois dos pontos de coleta no município. **Conclusão:** Devido à positividade, somente em dois pontos dentro da rede de distribuição de água, a água de abastecimento do município de Nova Serrana - MG não apresentou elevado risco de contaminação parasitária para a população.

Palavras-chave: Parasitos; Veiculação hídrica; Análise parasitológica.

Autor correspondente:

Marianna Nascimento Manhani

Rua Odílio Antônio da Silva, 70, Jardim América, Bom Despacho-MG.

E-mail: marianna_nm@hotmail.com

Telefone: (37) 98845-8889

Recebido em: 06/04/2017

Revisado em: 20/05/2017

Aceito em: 08/08/2017

Publicado em: 31/08/2017

Abstract

Introduction: The water for human consume must passthroughprocessat ensure its portability, due the largefacilityoftransporting microorganisms. The county of Nova Serrana - MG in 2013 presented a positivity index for enteroparasites of 13.5% in fecal samples. This rate presents a high index of parasitological contamination of thepopulation, arousing interest in searching if thesuppliedwater isqualified for human consume andif contaminations are from this source. **Objective:** Analyze thedrinking water parasitological quality fromNova Serrana - MG. **Methodology:** A cross-sectional study was conducted using 10 water samples collected from the treatment center (2), the Paráriver where the water supply iscollected (1), and diferents points in urban zone of Nova Serrana - MG (7). Each sample was subject to parasitological analysis through adapted Bailenger Method modified by Ayres & Mara. **Results:** Humans parasites were observed in samples from Pará river, in onesample from the treatment center, and in other two different points collect on urban zone. **Conclusion:** Despite the presence of microorganisms in some samples, the drinking water supply from Nova Serrana - MG does not present risks of parasitological contamination for the population.

Keywords: Parasites; Waterborne; Parasitological analysis.

Introdução

A água é de extrema importância para a sobrevivência e manutenção da vida, seja na ingestão, higienização pessoal e de ambientes, e produção de alimentos^{1,2}. Mas a água doce vem se tornando escassa, em decorrência do grande crescimento da população urbana, o que favorece contaminação de mananciais, pois o esgoto volta para o rio sem tratamento adequado, comprometendo a qualidade da água dos rios e afetando drasticamente a saúde da população¹⁻³.

Dessa forma, faz-se necessário que a água que abastece os centros urbanos e rurais passe por processos de tratamento para a retirada de microrganismos, coliformes termotolerantes e substâncias tóxicas⁴. Para que a água esteja apropriada para o consumo, ela deve respeitar os valores de referências de parâmetros físicos, como temperatura, sabor, odor, turbidez e cor; químicos, como pH, dureza, e dosagem de minerais (cloretos, fosforo, fluoreto,ferro); bacteriológicos e hidrobiológicos estabelecidos pela Agencia Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), na portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde^{4,5}.

No entanto, dentro dos parâmetros estabelecidos, há pouca informação sobre a qualidade parasitológica da água. Antes da década de 1980, as principais doenças associadas à transmissão hídrica eram etiológicamente bacterianas em sua maioria, mas a melhoria nos processos de tratamento de água reduziu significativamente os patógenos entéricos bacterianos. Assim, a partir da década de 1980, os protozoários parasitos de veiculação pela água passaram a ser os

principais contaminantes, principalmente os gêneros *Cryptosporidium* spp. e *Giardia* spp. Estão esses patógenos associados a, no mínimo, 325 surtos epidêmicos distribuídos mundialmente. A importância da análise parasitológica na água de abastecimento teve seu maior reconhecimento após um grande surto de *Cryptosporidium parvum*, no ano de 1993, ocorrido nos Estados Unidos, no estado Wisconsin, na cidade de Milwaukee, que ficou marcado como o maior surto parasitológico relacionado à vinculação hídrica⁶.

Há escassez de registros de surtos parasitários de veiculação hídrica no Brasil e poucos dados na literatura. No Brasil não há monitoramento da qualidade da água para protozoário, os resultados são discriminados somente em ocorrência de epidemias diarreicas^{7,8}.

O município de Nova Serrana - MG possui uma população estimada de 92.332 habitantes⁹, onde a água fornecida para o consumo é proveniente do rio Pará, e o seu tratamento é realizado pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA). A observação de elevados índices de contaminação parasitária na população da região de Nova Serrana - MG, com ocorrência de contaminação por protozoários, como *Giardia lamblia*, *Entamoeba coli*, *Entamoeba histolytica*, e helmintos, como *Schistosoma mansoni*, *Enterobius vermicularis* e *Strongyloides stercoralis*¹⁰, despertou o interesse de investigar se a água fornecida à população está parasitologicamente adequada para o consumo humano, e se as contaminações verificadas na população são provenientes desta. Assim, o objetivo deste estudo foi analisar a presença de parasitos de

veiculação hídrica na água de consumo humano do município de Nova Serrana - MG.

Metodologia

Este trabalho foi elaborado como uma pesquisa laboratorial, descritiva, exploratória e transversal¹¹, visando ao desenvolvimento de análise parasitológica de água da município de Nova Serrana - MG, como uma primeira aproximação ao tema do estudo, realizada em um único ponto temporal de análise, na busca da presença de parasitos humanos veiculados pela água, para verificar se seria uma possibilidade de contaminação para a população dessa cidade.

A fim de avaliar a qualidade parasitológica da água, foram escolhidos nove pontos no município de Nova Serrana - MG, equidistantes entre si e considerados críticos devido ao número de pessoas frequentes, para coleta de amostras. Foram os seguintes pontos de coleta: estação de tratamento da COPASA em Nova Serrana - MG, onde foram coletados dois litros (2 l) de água bruta do Rio Pará (antes de passar pelos processos de tratamento) e dois litros (2 l) de água tratada (após passar pelos processos de tratamento); margem do rio Pará, dois litros (2 l); Escola Estadual Antônio Martins do Espírito Santo situada no bairro Marisa, um litro (1 l); Escola Estadual Frei Anselmo situado no bairro São Sebastião, um litro (1 l); Escola Estadual Padre Lauro situada no bairro Planalto, um litro (1 l); Escola Municipal Frei Ambrósio situado no bairro Novo Horizonte, um litro (1 l); Escola Municipal José Antônio de Lacerda situada na Boa Vista de Minas distrito de Nova serrana, um litro (1 l); Escola Municipal Leonor Cândida de Faria situada no bairro Gamas, um litro (1 l); Escola Municipal Professora Eliana Francisca de Freitas situada no bairro São Geraldo, um litro (1 l). Foram utilizadas duas amostras controle, o controle negativo constando de um frasco lacrado de água estéril; e o controle positivo, no qual foi realizada a contaminação de um frasco lacrado de água estéril com material fecal contendo ovos de *Taenia* spp.

Para as coletas, primeiro, foi feito contato com os responsáveis dos locais para verificar interesse em participar da pesquisa, com posterior assinatura de termo de consentimento livre e esclarecido para participar da pesquisa.

As amostras foram coletadas em recipientes plásticos devidamente desinfetados com hipoclorito a 5%. Para a desinfecção das torneiras foi utilizado álcool 70% e para que não ocorresse contaminação foi necessário desprezar o primeiro jato de água^{12,13}.

Para a análise parasitológica foi utilizado como referência o método de Bailenger modificado por Ayres & Mara^{14,15}, com algumas adaptações. Foram seguidos os seguintes passos:

- a. Após as coletas as amostras de água foram deixadas em repouso nos recipientes de coleta por 24 horas e os controles por 2 horas para sedimentação, sob-refrigeração de 10°C;

- b. Retirou-se aproximadamente 90% do sobrenadante cuidadosamente para que não houvesse a ressuspensão do sedimento;
- c. Transferiu-se o sedimento para tubos de centrifugação tipo Falcon (15 ml), enxaguando os recipientes com solução Tween 80 (1%);
- d. Centrifugaram-se as amostras por 15 minutos a 2500 rpm;
- e. Descartou-se o sobrenadante. Transferiram-se todos os sedimentos de uma mesma amostra para um único tubo de centrifugação tipo Falcon (15 ml) e centrifugou-se novamente por 15 minutos a 2500 rpm, descartando o sobrenadante;
- f. Ao sedimento adicionou-se Solução Salina de Formaldeído 10%, na mesma proporção do sedimento para conservação do material;
- g. Para análise, foi utilizada a Solução Salina de Formaldeído 10% para completar o volume do sedimento para 4 ml. Após homogeneização do material sob agitação vigorosa, o material foi deixado em repouso por 5 minutos;
- h. Foram adicionados 6 mL de acetato de etila, homogeneizando vigorosamente por 30 segundos e, em seguida, centrifugou-se novamente por 15 minutos a 2500rpm.
- i. Após centrifugação, as amostras apresentaram três fases distintas, a fase inferior contendo fragmentos pesados apresentando coloração escura, a fase intermediária contendo a solução tampão que possui uma coloração clara e a fase superior contendo gordura;
- j. Descartou-se o sobrenadante com único movimento, sobrando apenas à fase inferior contendo fragmentos pesados;
- k. Adicionou-se solução saturada de NaCl em quantidade 5 vezes maior que a do sedimento, homogeneizando vigorosamente, formando assim uma película superficial;
- l. Com auxílio da alça de platina foi retirada a película e colocada em lâmina com adição de lugol; e
- m. Analisou-se a lâmina com o material coletado em microscópio óptico, em objetiva de 10X e as confirmações foram feitas em objetiva de 40X.

Para pesquisa mais ampla, o material restante do item "k" seguiu para análise do sedimento. Para tanto, foram realizados os seguintes procedimentos:

1. O volume restante do material do item "k" foi centrifugado por 15 minutos a 2500 rpm, descartando o sobrenadante;
2. Deixou-se suspenso novamente o sedimento com solução de NaCl a 0,85% e deixou em repouso por alguns minutos; e
3. Analisou-se o sedimento em lâmina de vidro com auxílio de uma gota de lugol, em microscópio óptico, em objetiva de 10X e confirmações foram feitas em objetiva de 40X.

As análises microscópicas foram em quadruplicata e às cegas, ou seja, os analisadores não sabiam qual amostra se tratava no momento da leitura, foi feita uma codificação das amostras. As formas visualizadas na análise ao microscópio foram fotografadas e comparadas com imagens do material da Organização Mundial da Saúde¹⁶ e com atlas de microrganismos aquáticos¹⁷.

TABELA 1 - Resultados encontrados em água de abastecimento do município de Nova Serrana – MG nos pontos amostrais analisados

AMOSTRAS	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>Taenia spp.</i>	X											
<i>Ascaris lumbricoides</i>			X	X								
<i>Clonorchis sinensis</i>										X		
<i>Entamoeba coli</i>			X									
Ausência		X			X	X	X	X	X		X	X

I-Controle positivo, II-controle negativo, III-rio Pará, IV-água Copasa bruta, V-água Copasa tratada, VI-Escola Estadual Antônio Martins do Espírito Santo, VII-Escola Estadual Frei Anselmo, VIII-Escola Estadual Padre Lauro, IX-Escola Municipal Frei Ambrósio, X-Escola Municipal José Antônio de Lacerda, XI-Escola Municipal Leonor Cândida de Faria, XII-Escola Municipal Professora Eliana Francisca de Freitas.

O resultado que chamou atenção foi o da amostra da Escola Municipal José Antônio de Lacerda, que apresentou uma morfologia inédita para os autores (figura 1G), que foi classificada como possível ovo de

Resultados

Os resultados obtidos no estudo são qualitativos, atestando a detecção de parasitos humanos de veiculação hídrica nas amostras coletadas. Os dados obtidos estão apresentados na TABELA 1 e FIGURA 1. A maioria das amostras analisadas pelo método escolhido apresentaram resultados de ausência de detecção de morfologias parasitárias de interesse humano.

Clonorchis sinensis após análise no manual de referência¹⁶. Nas análises microscópicas realizadas nessa amostra, foi encontrado apenas um ovo desse parasito.

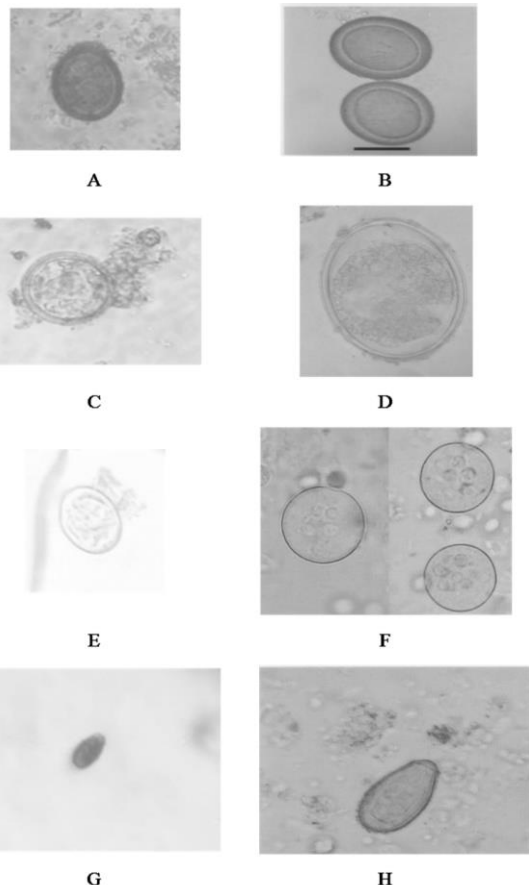


FIGURA 1 - Imagem das morfologias parasitárias visualizadas nas amostras I, III, IV e X. A:Ovo de *Têniaspp*, fotografia da análise. B: Ovo de *Têniaspp*, imagem no manual de referência Medios auxiliares para el diagnóstico de los parasitos intestinales¹⁶. C: *Ascaris lumbricoides*, fotografia da análise. D: ovo decorticado de *Ascaris lumbricoides*, imagem referência do manual Medios auxiliares para el diagnóstico de los parasitosis intestinales¹⁶. E: *Entamoeba coli*; fotografia da análise. F: *Entamoeba coli*; imagem referência do manual Medios auxiliares para el diagnóstico de los parasitosis intestinales¹⁶. G: *Clonorchis sinensis*, fotografia da análise. H: *Clonorchis sinensis*, imagem referência do manual Medios auxiliares para el diagnóstico de los parasitosis intestinales¹⁶.

Além das formas parasitárias, foram encontrados vários outros microrganismos, e foram classificados como diatomáceas após comparação com material do atlas de microrganismos aquáticos¹⁷.

Discussão

O presente estudo, apesar de suas características de resultados qualitativos e transversalidade das amostras, apresenta-se importante pelo relato da presença de parasitos de importância para a saúde humana, com detecção de possível ovo de *Clonorchis sinensis*.

O método de Baileger modificado por Ayres & Mara baseia-se na força de centrifugação, tornando-se um método específico para ovos de helmintos pesados que seja separado, a partir da densidade relativa aos reagentes de separação^{18,19}. A modificação realizada em relação aos reagentes empregados na técnica original manteve o princípio da técnica visto que os reagentes foram substituídos por outros que desempenham funções semelhantes aos empregados na metodologia base conforme pesquisa de material específico de técnicas de análises parasitológicas¹⁹.

Na análise das amostras de água tratada, foi encontrada somente a forma parasitária *Clonorchis sinensis*. Esse parasito causa em seres humanos o quadro de clonorquíase. É incomum no Brasil e endêmico no continente asiático. Seu ciclo depende de dois hospedeiros intermediários, molusco pertencente principalmente aos gêneros *Parafoassarulus*, *Bulimus*, *Semisulcospira*, *Alocinma* ou *Melanoides*²⁰ e o peixe, e um hospedeiro definitivo podendo ser mamífero, como o ser humano, ou aves. A transmissão para o hospedeiro definitivo se dá pela ingestão da carne de peixe crua contaminada. Normalmente, apresenta-se de forma assintomática, mas em casos mais graves pode causar fibrose nos ductos biliares e em casos esporádicos levar a morte^{20,21}. No Brasil, nos anos de 1980 à 1990, ocorreram casos importantes de clonorquíase diagnosticados em imigrantes asiáticos²¹. Esse achado é uma preocupação devido à presença de imigrantes do continente asiático no nosso país e na região de Nova Serrana - MG, somado ao crescente hábito da ingestão de peixe cru na nossa sociedade e com a possibilidade da instalação desse trematódeo na região do centro-oeste mineiro, na dependência da presença dos hospedeiros intermediários.

A presença do parasito *Ascaris lumbricoides* nas amostras do rio Pará e água bruta COPASA é um indicativo de contaminação fecal da água usada para o abastecimento da população de Nova Serrana - MG. Apesar de não estar presente nas amostras de água tratada, há possibilidade de utilização da água bruta para irrigação de hortas, o que viabiliza a contaminação de hortaliças com ovos *A. lumbricoides* e possível infecção dos consumidores dessas hortaliças, desde que estas não sejam higienizadas corretamente²².

Apesar do objetivo principal deste trabalho ser a pesquisa de formas parasitológicas na água, foi

Declaração de conflitos de interesses

Os autores do artigo afirmam que não houve nenhuma situação de conflito de interesse, tais como propostas de financiamento, emissão de pareceres, promoções ou participação em comitês consultivos ou diretivos, entre outras, que pudessem influenciar no desenvolvimento do trabalho.

observado presença de diatomáceas conhecidas popularmente como algas. As diatomáceas se apresentam em abundância no ecossistema terrestre e possuem importante papel na ecologia e nos ciclos biológicos. Estão na base do ecossistema aquático servindo de alimento para larvas e peixes e também são importantes para a fixação do carbono, seu crescimento é controlado pelo meio ambiente através da temperatura e alimentos disponíveis, porém, a poluição aquática causa o seu aumento, e podem ser usadas como indicador de poluição^{23,24}.

Embora o tratamento da água de Nova Serrana - MG seja do tipo convencional, sem processos específicos para eliminação de parasitos, não foi detectada a presença de parasitos de veiculação hídrica na maioria das amostras analisadas. Assim, pode-se deduzir que, possivelmente, os processos utilizados para o tratamento da água de abastecimento do município de Nova Serrana - MG mostram-se eficazes para eliminação de grande parte dos contaminantes parasitários.

Outra possibilidade para os resultados obtidos são as limitações da técnica utilizada que tem uma característica de detectar, principalmente, ovos pesados de helmintos. De forma geral, os resultados obtidos mostraram-se divergentes do que era esperado em relação aos resultados de exames parasitológicos de fezes na população do município de Nova Serrana - MG, pois a principal hipótese seria a contaminação via água da população devido o alcance desse recurso.

Verifica-se que existe possibilidade de veiculação por água de parasitos de interesse humano nos recursos utilizados pela população de Nova Serrana - MG, no entanto, mais estudos são necessários para verificar se as infecções enteroparasitárias da população deste município provem de ingestão de água, alimentos ou a somatória dessas fontes de contaminação.

Conclusão

Conclui-se que a água tratada para abastecimento do município de Nova Serrana - MG apresenta baixo risco de contaminação parasitológica para a população. Recomenda-se a investigação de outras fontes, como alimentos, má higienização das mãos e contato entre indivíduos contaminados, para verificar a origem da contaminação da população.

Referências

- 1- Silva, W. R.; Silva, M. R.; Pires, T. B. O uso sustentável e a qualidade da água na produção animal. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 11, n. 05, p. 3617- 3636, 2014.
- 2- SOUZA, J. R.; MORAES, M. E. B.; SONODA, S. L.; SANTOS, H. C. R. G. A importância da qualidade da água e os seus múltiplos usos: caso rio Almada, sul da Bahia, Brasil. **Revista Eletrônica do Prodepa**, v.8, n.1, p. 26-45, 2014.
- 3- BARROS, F. G. N.; AMIN, M. M. Água: um bem econômico de valor para o Brasil e o mundo. **Revista**

- Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 4, n. 1, p. 75-108, 2008.
- 4- Brasil. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAS**. Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. Brasília: Funasa, 2014. 112 p. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/wpcontent/rfies_mf/manualcont_agua_tecnico_s_trab_emetas.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2016.
- 5- Núcleo Sudeste de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento Ambiental e coordenação de Carlos Augusto de Lemos Chernicharo, Emília Wanda Rutkowski, Isaac Volschan Junior e Sérgio Túlio Alves Cassini. **Operação e manutenção de estações:abastecimento de água: guia do profissional em treinamento: nível 1**. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (org.). Belo Horizonte: ReCESA, 2007. 80 p. Disponível em <<http://nucase.desa.ufmg.br/wp-content/uploads/2013/04/AA-OMETA.1.pdf>>. Acesso em: 06 abr. 2017.
- 6-FRANCO, R.M.B. Protozoários de veiculação hídrica: relevância em saúde pública. **Revista Panamericana de Infectología**,v. 9, n.4, p. 36-43, 2007.
- 7- LOPES, A. M. M. B.; GOMES, L. N. L.; MARTINS, F. C.; CERQUEIRA, D. A.; FILHO, C. R. M.; SPERLING, E. V.; PÁDUA, V. L. Dinâmica de protozoários patogênicos e cianobactérias em um reservatório de abastecimento público de água no sudeste do Brasil. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 22, n. 1, p. 25-43, 2017.
- 8- CARDOSO, L. DE S.; BERINO, E.; DEUS, A. B. S. DE; LUCA, S. J. **Cryptosporidium e Giárdia em águas e efluentes: estado da arte**. Federación Mexicana de Ingeniería Sanitaria y Ciencias Ambientales; AIDIS. Gestión inteligente de los recursos naturales: desarrollo y salud. México, D. F., FEMISCA, 2002. p. 1-8. Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/mexico26/ix-011.pdf>>. Acessado em: 06 abr. 2017.
- 9- BRASIL. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <<http://cod.ibge.gov.br/3P5>>. Acesso em: 04 out. 2016.
- 10- LACERDA, B. L. A.; SANTOS, G. C.; NASCIMENTO, K. A.; GOMES, S. C. **Frequência de enteroparasitoses em amostras de laboratório de análises clínicas no município de Nova Serrana**. Trabalho de conclusão de curso, Faculdade Presidente Antônio Carlos Bom Despacho, Bom Despacho, 2013.
- 11- FONTELLES, M. J.; SIMÕES, M. G.; FARIAS, S. H.; FONTELLES, R. G. S. Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. **Revista Paraense de Medicina**, v. 23, n. 3, 2009.
- 12- Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos**. - São Paulo: CETESB; Brasília: ANA, 2011. Disponível em: <<http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sge/CEDOC/Catalogo/2012/GuiaNacionalDeColeta.pdf>>. Acesso em: 29 nov. 2016
- 13- Centro de Apoio Operacional do Meio Ambiente. **Manual Técnico para coleta de amostras de água**. Disponível em: <documentos.mpsc.mp.br/portal/manager/resourcesDB.aspx?path=618>. Acesso em: 10 nov. 2016
- 14- AYRES, R. M.; MARA, D. **Análisis de aguas residuales para su uso en agricultura: manual de técnicas parasitológicas y bacteriológicas de laboratorio**. Ginebra: Organizacion Mundial de la Salud. 1997. Disponível em: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/41996/1/9243544845_spa.pdf>. Acesso em 22 jun. 2017.
- 15- RODRIGUES, D. A. **Método para enumeração de ovos de helmintos e oocisto de protozoários na rizosfera de uma macrófita**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015.
- 16-WHO - World Health Organization. **Medios auxiliares para el diagnostico de las parasitosis intestinales**. Ginebra: Organizacion Mundial de la Salud. 1994. Disponível em: <<http://www.who.int/iris/handle/10665/37331>>. Acesso em: 29 nov. 2016.
- 17-Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. **Atlas de Micro-organismos Planctónicos Presentes en los Humedales Andaluces**. Disponível em: <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/rediam/contenidos_ordenacion/PDF/Atlas_Org_Planctonicos_1.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2016.
- 18- ZERBINI, A. M.; CHERNICHARO, C. A. L.; VIANA, E. M. Estudo da remoção de ovos de helmintos indicadores bacterianos em um sistema de tratamento de esgotos domésticos por reator anaeróbio e aplicação superficial no solo. **20º Congresso Brasileiro De Engenharia Sanitária E Ambiental, I** –159, p. 809-904. Disponível em: <<http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsaidis/brasil20/i-159.pdf>>. Acesso em 22 jun. 2017.
- 19-DE CARLI, G.A. **Parasitologia clínica: seleção de métodos e técnicas de laboratório para o diagnóstico das parasitoses humanas**. 2ª ed. São Paulo: Atheneu, 2007.
- 20-NEVES, D.P. **Parasitologia humana**. 12ª ed. São Paulo: Atheneu, 2011.
- 21- LEITE, O. H. M.; HIGAKI, Y.; HIGAKI, S. L. P.; CARVALHO, S. A.; AMATO NETO, V.; TORRES, D. M. A.; DIAS, R. M. D. S.; CHIEFFI, P. P. Infecção por *Clonorchis sinensis* em imigrantes asiáticos no Brasil: tratamento com praziquantel. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 31, n. 6, p.416-422, 1989.
- 22- SILVA, M. R. P.; PINHEIRO, F. C.; PAULA, M. T.; PRIGOL, M. Avaliação parasitológica de alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas em um município da fronteira oeste, Rio Grande Do Sul, Brasil. **Revista de Patologia Tropical**, v. 44, n. 2, p. 163-169, 2015.
- 23- VIEIRA, C. E. L. Diatomáceas. In CARVALHO, I. S. **Paleontologia Microfósseis Paleoinvertebrados**. Rio de Janeiro: Interciência, 2011, p. 109-138.
- 24-VIDOTTI, E. C.; ROLLEMBERG, M. do C. E. Algas: da economia nos ambientes aquáticos à bioremediação e à química analítica. **Química Nova**, v. 27, n. 1, p. 139-145, 2004.