

ENTEROPARASIToses PROVOCADAS POR PROTOZOÁRIOS VEICULADOS ATRAVÉS DA ÁGUA CONTAMINADA

Yasmim Arruda Costa
Jéssica Bezerra Maciel
Danielle Rabelo Costa
Bruno Souza dos Santos
Mariana Gomes Vidal Sampaio

RESUMO

Com o crescimento populacional, cresce a necessidade de fontes de água doce, seja na configuração de poços, rios, riachos ou lagos. Por outro lado, observa-se um contínuo e crescente processo de degradação em função do despejo de esgotos in natura ou tratados, de fezes de animais, além dos efluentes resultantes das atividades industriais. Em vista da intrínseca relação da falta de tratamento da água e enteroparasitoses, o objetivo desta revisão de literatura é atestar sobre os principais parasitas intestinais detectados, suas características e doenças associadas. Para a realização deste trabalho, foi feita uma busca nas bases de dados Google acadêmico, SciELO e PubMed, entre os anos de 2009 a 2017, totalizando 39 publicações. As enteroparasitoses são doenças que tem como agentes etiológicos helmintos ou protozoários intestinais. Os danos dependem diretamente de fatores como a espécie parasitária que provocou a contaminação, intensidade da infecção, e o estado nutricional e imunológico do hospedeiro; além disso, a orientação quanto às formas de transmissão e a conscientização sobre a correta higienização evitam a disseminação. Dessa forma, é imprescindível a realização de campanhas de conscientização a respeito da poluição das águas como mecanismo disseminador de doenças. Bem como, maiores investimentos no que tange ao saneamento básico como forma de interceptar tais agentes etiológicos.

DESCRITORES: Água doce. Parasitos. Saneamento.

ENTEROPARASIToses CAUSED BY PROTOZOARS VEICULATED THROUGH CONTAMINATED WATER

RESUMO

With population growth, there is a growing need for freshwater sources, whether in the configuration of wells, rivers, streams or lakes. On the other hand, there is a continuous and increasing process of degradation due to the discharge of fresh or treated sewage, animal feces, as well as effluents resulting from industrial activities. In view of the intrinsic relation of the lack of water treatment and enteroparasitoses, the objective of this literature review is to attest to the main intestinal parasites detected, their characteristics and associated diseases. For the accomplishment of this work, a search was made in the databases Google academic, SciELO and PubMed, between the years of 2009 to 2017, totaling 39 publications. Enteroparasitoses are diseases that have etiological agents helminths or intestinal protozoa. The damage depends directly on factors such as the parasitic species that caused the contamination, the intensity of the infection, and the nutritional and immunological state of the host; in addition, guidance on ways of transmission and awareness of proper sanitation avoid dissemination. In this way, it is essential to carry out awareness campaigns on water pollution as a dissemination mechanism of diseases. As well as, greater investments in basic sanitation as a way of intercepting such etiological agents.

Enviado em: 02/02/2018
Aceito em: 31/10/2018
Publicado em: 17/12/2018

DESCRITORES: Freshwater. Parasites. Sanitation.

1 INTRODUÇÃO

Considerada o solvente universal, a água é um elemento essencial para a manutenção da vida dos seres vivos. No homem, representa cerca de 70% do índice corporal, sofrendo variações de acordo com a idade. No organismo, está envolvida em transformações metabólicas, manutenção de funções das proteínas, transporte e excreção de substâncias, regulação da temperatura corporal, dentre outras (GALANTE, 2014; RHODEN et al., 2016).

Com o elevado crescimento populacional, cresce a necessidade de quantidades maiores de fontes de água doce, seja na configuração de poços, rios, riachos ou lagos. Por outro lado, observa-se um contínuo e crescente processo de degradação em função do despejo de esgotos in natura ou tratados, de fezes de animais, além dos efluentes resultantes das atividades industriais. De tal modo, as doenças de veiculação hídrica, especialmente aquelas causadas pelos protozoários intestinais, emergiram como uma das principais problemáticas de Saúde Pública nos últimos 25 anos (DELLAMATRICE; MONTEIRO, 2014; PICCOLI et al., 2016).

O saneamento abrange os serviços de abastecimento de água potável que estejam disponíveis em quantidades suficientes para atender as necessidades básicas da população; despejo sanitário; conservação, coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos; drenagem e uso das águas pluviais urbanas; e no controle de vetores de doenças transmissíveis como insetos, moluscos e roedores (SILVA; MOREJON; LESS, 2014).

É um direito básico da população de forma individual e coletiva a oferta de saneamento básico por meio do governo, que irá atuar na garantia de moradia adequada, saúde, na melhoria dos aspectos de higiene, e na proteção ambiental. A população que não possui acesso a essas condições mínimas que devem ser oferecidas, evidencia um conjunto de desigualdades sociais, econômicas e ambientais (CARVALHO; ADOLFO, 2012).

Tais ações quando colocadas em prática proporcionam uma saúde pública preventiva, reduzindo a procura por hospitais e postos de saúde, provendo uma melhora na qualidade ambiental e auxiliando no desenvolvimento e bem-estar da população sendo que desta maneira são reduzidas as chances de contágio, tornando a vida mais saudável e diminuindo os índices de mortalidade. No entanto, o Brasil apresenta uma grande deficiência em seu saneamento básico, devido às transformações socioeconômicas e políticas e como consequência uma parte da população não possui uma vida digna (RIBEIRO; ROOKE, 2010).

Representa este quadro social a contaminação por parasitas intestinais, a qual ocorre a partir de alimentos contaminados, falta de hábitos de higiene, e principalmente pela água contaminada que é o maior veículo transmissor das formas parasitárias. Desta forma, o tratamento adequado da água é uma forma eficaz para evitar sua contaminação. Assim, a cloração da água potável é fundamental para eliminar bactérias, porém não muito eficaz para cessar alguns ovos de parasitas e cistos de protozoários que tem sua estrutura mais resistente. Como orientação, é indicado caso a água não passe por essa rede de tratamento, medidas como fervura ou a adição de duas gotas de cloro (CALEGAR, 2015).

Os protozoários com índices mais alarmantes de surtos epidemiológicos a nível globais são *Cryptosporidium* spp. e *Giardia* spp, que são indicados como principais contaminantes vinculados a ingestão de água contaminada (EFSTRATIOU; ONGERTH; KARANIS, 2017).

Apesar das infecções parasitárias serem amplamente disseminadas, suas notificações e consequente estudo ainda é escasso, o que se reflete nos alarmantes índices de contaminações. Deste modo, o conhecimento acerca das protozooses se torna um meio eficiente para que procedimentos diários de evitar ou reduzir a contaminação sejam colocados em prática, a fim de diminuir a disseminação dessas patologias.

Em vista da intrínseca relação da falta de tratamento da água e a ocorrência de enteroparasitoses, o objetivo desta revisão de literatura é atestar sobre os principais parasitas intestinais detectados, suas características e doenças associadas.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de uma revisão de literatura, efetuada nas bases de dados Google acadêmico, SciELO e PubMed, utilizando os descritores de pesquisa: água, parasitos, saneamento básico.

Como critérios de inclusão foram adotados artigos que fossem originais e que tenham avaliado aspectos gerais referentes às enteroparasitoses, publicados entre os anos de 2009 a 2017, totalizando 39 publicações. Como critérios de exclusão, os trabalhos que apresentaram duplicidade não foram contemplados nesta revisão.

3 RESULTADOS

No Quadro 1 são apresentadas as principais características dos protozoários, sua forma de transmissão e a patologia associada.

Quadro 1 – Parasitas identificados, características principais, forma de transmissão, patologia Associada, Quixadá, 2018

Parasitas identificados	Características principais	Transmissão	Patologia associada	Referências utilizadas
<i>Giardia lamblia</i>	É um protozoário flagelado, capaz de ocasionar diarreias intensas, dores abdominais, e sensação de inchaço. Adere no intestino impedindo a absorção completa de gorduras e vitaminas, podendo ocasionar grande perda de peso.	Oral-fecal e veiculação hídrica	Giardíase	CRAVO, 2016.
Amebas	Infecção causada pelo parasito <i>Entamoeba histolytica</i> , pertencente a uma grande família de amebas, chamada <i>Entamoebidae</i> , porém sendo a única espécie capaz de gerar danos à saúde humana, pode ocasionar desintéria, colite, apendicite e ainda alterações pulmonares, hepáticas, oculares e genitais devido ao seu ciclo evolutivo.	Oral-fecal e veiculação hídrica	Amebíase	BRAZ et al., 2015.
<i>Cryptosporidium spp</i>	São protozoários que possuem como grande característica o fato de conseguirem se reproduzir nas células do intestino delgado. Sua infecção é capaz de ocasionar diarreia aquosa, dor abdominal, náuseas e anorexia. Para pacientes imunocomprometidos essa patologia pode ser persistente e gerar quadro grave de infecção intestinal.	Veiculação por água e alimentos	Criptosporidíase	ROXO, 2014.

Fonte: os autores.

4 DISCUSSÃO

A existência das desigualdades atinge principalmente as populações mais carentes, tornando-os suscetíveis a um saneamento básico precário e, conseqüentemente, a contaminação de doenças oriundas da falta de saneamento (CARVALHO; ADOLFO, 2012).

Essas doenças são utilizadas como marcadores socioeconômicos, revelando as condições de higiene, saúde e saneamento básico que a população recebe. As doenças mais frequentes em regiões onde o saneamento básico é precário ou inexistente são as enteroparasitoses, que apresentam como agentes etiológicos helmintos ou protozoários intestinais (BOVOLATO, 2017).

A falta de orientação quanto à eliminação das formas de transmissão e a conscientização higiênica evitam a contaminação e transporte das formas infectantes de parasitas, como cistos de protozoários ou ovos de helmintos, facilitando sua disseminação, e induzindo a alta incidência de contaminação (GOMES et al., 2016).

Em caso de contato com o parasita, sua evolução e possível causa de danos irá depender da espécie parasitária que provocou a contaminação, intensidade da infecção, e o estado nutricional e imunológico do hospedeiro. Os sintomas mais recorrentes apresentados em doenças intestinais são: diarreia, obstrução intestinal, prolapso retal, disenteria grave, quadros de má absorção que podem levar o paciente à desnutrição, e anemias. A atenção em relação aos sintomas auxilia na identificação da patologia e das áreas endêmicas (MORAES, 2016).

Estas possuem influência direta das condições de saneamento básico precário. Países subdesenvolvidos são os mais atingidos e chegam à marca de 90%, sendo que a medida que os níveis econômicos e sociais diminuem, ocorre uma piora nesse índice. O conhecimento epidemiológico de enteroparasitoses é um ponto importante para que ocorra o planejamento de ações que visem à melhoria do saneamento básico e a qualidade de vida da população que vive em condições sociais e econômicas precárias (BUSATO et al., 2014).

A falta de informação faz com que a população não associe a ocorrência de doenças com a falta de saneamento básico, esse tipo de atitude deve ser mudado, a população necessita de mais interesse no que se refere à busca de informações sobre a causa das doenças e o governo a oferecer essas informações, pois as pessoas são contaminadas e não sabem a origem dessa contaminação (LAZZARETI, 2012).

No Brasil o Saneamento básico não é uma prioridade, e para que se torne é preciso que ocorra planejamento, os recursos mesmo sendo poucos não são utilizados, todo o dinheiro investido é desperdiçado e a população que necessita do saneamento para ter uma vida mais digna paga o preço de uma ação que não trará benefícios a ela, somente prejuízos. A falta de uma gestão preocupada com a saúde da população leva o Brasil a ser o 112º país no ranking de 200 países que mais avançaram nos últimos anos em relação ao saneamento. Todos esses problemas são cumulativos deixando uma conta em aberto para gerações futuras (CALEGAR, 2015).

Como já foi dito, as enteroparasitoses surgem principalmente na ausência ou ineficiência de saneamento básico, higiene pessoal e doméstica que

geram um desequilíbrio entre o parasita, o hospedeiro e o ambiente. Essa contaminação se dá normalmente por via fecal-oral, onde o parasita é eliminado pelo intestino contaminando o ambiente e em seguida pode vir a ser ingerido por via oral (JAYARANI; SANDHYA-RANI; JAYARANJANI, 2014).

As infecções parasitárias representam atualmente um grande problema de saúde pública, estando diretamente correlacionada ao nível socioeconômico e ao padrão de higiene de uma população. Sabe-se que quanto menos abastado economicamente e, principalmente, quanto menor o índice de escolaridade, mais propenso o indivíduo está a desenvolver alguma parasitose. Tais doenças afetam grande parcela da população mundial, porém, ainda se apresentam negligenciadas. Dentre elas, os protozoários encontram-se como um dos principais agentes etiológicos (CARVALHO; MONTENEGRO, 2012; YIHENEW; ADAMU; PETROS, 2014).

Os protozoários são organismos unicelulares e eucariontes pertencentes ao reino Protista. São heterotróficos, e podem ser encontrados tanto na forma livre quanto parasitando outros organismos. Essas formas de vidas apresentam reprodução particularmente assexuada, caracterizada pela divisão binária; no entanto, algumas espécies reproduzem-se de forma sexuada. Ademais, de acordo com suas estruturas locomotoras são classificados em: protozoários ciliados, flagelados, rizópodos e esporozoários (BELLOZE, 2013).

Dentre os de maior destaque, a espécie *Entamoeba histolytica* e os gêneros *Giardia* spp. e *Cryptosporidium* spp. são responsáveis pelos maiores surtos, principalmente esses dois últimos, ocupando uma preocupação nos setores de tratamento de água e produção alimentícia (LEE et al., 2014).

4.1 GIARGIA LAMBLIA

Dentre os protozoários, o gênero *Giardia* é um dos principais responsáveis por infecções de cunho intestinal, geralmente benigna. Apesar de possuir mamíferos como principal hospedeiro, este gênero também é capaz de parasitar aves, répteis e anfíbios. São conhecidas várias espécies, porém apenas *Giardia lamblia* é caracterizada como patogênica ao homem; com cerca de 500.000 casos por ano (CARMENA; CARDONA; SÁNCHEZ-SERRANO, 2012).

Morfológicamente idênticas, as espécies *Giardia duodenalis* e *Giardia intestinalis*, a *Giardia lamblia* apresenta duas formas evolutivas: cisto (forma infectante) e trofozoíto. Esse parasito tem como habitat o intestino delgado (jejuno e duodeno) de homens e animais. A principal via de infecção humana se dá pela ingestão de cistos maduros através de água e alimentos contaminados; e contaminação de alimentos por vetores mecânicos (moscas, formigas e baratas). Transmissão indireta de pessoa a pessoa, mãos contaminadas, e pelo contato com animais domésticos infectados com *Giardia* de morfologia semelhante à humana (ROSSIGNOL, 2010; ROBERTSON et al., 2010).

A *Giardia lamblia* tem ciclo biológico monoxênico direto, no qual a ingestão de 10 a 100 cistos é suficiente para produzir infecção. Após ingestão dos cistos, é iniciado o desencistamento no estômago o qual será

completado no duodeno e jejuno, com posterior colonização do intestino pelos trofozoítos. Os trofozoítos se multiplicam por divisão binária longitudinal dando origem a 2 trofozoítos binucleados. Ao se aderirem à mucosa, geram um fenômeno conhecido como atapetamento dificultando a absorção dos nutrientes. O ciclo se completa com o encistamento no intestino grosso (ceco) e sua consequente liberação para o meio externo (NEVES, 2012).

Normalmente a doença é assintomática, entretanto pode se manifestar com variados sintomas. A giardíase aguda é considerada como autolimitada uma vez que os sintomas desaparecem entre duas a quatro semanas. Nessa, a diarreia apresenta-se aquosa, explosiva, de odor fétido, acompanhada de gases e dores abdominais. Pode apresentar ainda náuseas, insônia, inapetência, esteatorréia e hipovitaminose. Na forma crônica a diarreia pode persistir provocando como consequência atraso no crescimento em decorrência da má absorção dos nutrientes. Tal fato pode ser bem exemplificado em crianças devido à dificuldade na digestão de gorduras e vitaminas lipossolúveis A, D, K e A (ROBERTSON et al., 2010; FENG; XIAO, 2011).

O diagnóstico laboratorial é a forma mais indicada para a comprovação dessa doença, através do exame parasitológico de fezes (EPF). O diagnóstico clínico não é eficaz em virtude da sintomatologia ser semelhante a outras parasitoses. Embora de alto custo, os métodos imunológicos mais específicos e empregados são a imunofluorescência indireta, ELISA e PCR (reação em cadeia da polimerase) (BERNE et al., 2014). Dentre os fármacos indicados para o tratamento, o grupo dos **nitroimidazólicos se destaca, sendo os principais representantes: metronidazol, tinidazol, ordinazol e secnidazol** (ROSSIGNOL, 2010).

4.2 AMEBAS

As amebas são parasitas pertencentes ao reino Protozoa, filo *Sarcomastigophora*, subfilo *Sarcodina*, superclasse *Rhizopoda*, classe *Lobozia*, ordem *Ameobida*, família *Entamoebidae*, e gêneros *Entamoeba*, *Iodamoeba* e *Endolimax*; porém, das várias espécies que podem ser encontradas no homem, apenas a espécie *Entamoeba histolytica* é considerada patogênica sendo responsável pela amebíase (NEVES, 2012).

Segundo Chaves, Seixas Filho e Dantas (2010), amebíase é uma infecção causada por *E. histolytica*, apresentando ou não sintomatologia clínica. De distribuição cosmopolita, a doença é considerada a segunda maior causa de morte por parasitose, abaixo apenas da malária. Embora com distribuição mundial, representa um maior risco aos países em desenvolvimento (de clima quente, tropical ou subtropical) em virtude de apresentarem um precário sistema de saneamento básico e tratamento de água. Para Dulgheroff et al. (2015) o índice de amebíase no Brasil varia entre 0 a 61%, tais valores variam de acordo com a localização e as técnicas empregadas no diagnóstico.

O ciclo biológico do parasito é monoxênico direto, no qual se inicia com a ingestão dos cistos maduros por água e alimentos contaminados. Ao chegarem ao final do intestino delgado, sofrem

desencistamento liberando os metacistos. Estes, por sua vez, sofrem sucessivas divisões nucleares e citoplasmáticas dando origem a quatro e, logo mais, quatro trofozoítos. Estes trofozoítos migram para o intestino grosso onde se colonizam aderidos à mucosa, passando a viver como comensal. Ao se desprenderem da parede, desidratam e viram pré-cistos, que ao secretarem a membrana cística se transformam em cistos que serão eliminados junto às fezes (LEITE, 2015).

A disseminação da amebíase é bem similar a outras protozooses como, por exemplo, giardíase e cryptosporidiose, sendo a principal forma de transmissão através da ingestão dos cistos por meio da água e alimentos contaminados. Além disso, a falta de higiene também é um fator de grande importância, principalmente quando se trata de ambientes coletivos (ALBINO et al., 2015).

Normalmente a infecção se apresenta de forma assintomática, sendo o organismo autossuficiente para combatê-la, todavia, cerca de 10% progride para a forma disentérica (ou não) amebiana ou formas extraintestinais. Na colite não-disentérica o paciente apresenta de duas a quatro evacuações por dia, fezes moles ou pastosas, às vezes contendo sangue, podendo ainda apresentar dores abdominais ou cólicas. Na forma disentérica, de oito a dez evacuações por dia, mucossanguinolentas, acompanhadas de cólicas intestinais, diarreia e frio (SILVA et al., 2015; FRADE et al., 2017).

Podem ocorrer as seguintes complicações: perfurações, peritonites, hemorragias, apendicite e amebomas. A forma extraintestinal é caracterizada por abscessos, em geral no fígado, mas podem proliferar-se para outros locais como pulmão, rim, baço e cérebro (NEVES, 2012).

Assim como outras parasitoses, o tratamento da amebíase é realizado por intermédio do metronidazol, atuante tanto na luz intestinal quanto nos tecidos. Outros fármacos também podem ser usados, são exemplos o secnidazol e tinidazol (OHNISHI et al., 2014; BRAZ et al., 2015).

4.3 *CRYPTOSPORIDIUM SPP*

Protozoário do filo Apicomplexa, o gênero *Cryptosporidium* difere dos outros coccídios pela falta de especificidade de hospedeiros. Ou seja, esta forma parasitária é patogênica não só para mamíferos, incluindo o homem, como para aves, répteis e peixes. Dependendo da fase do ciclo evolutivo podem apresentar diferentes formas, dentre elas os oocistos, considerada como forma de resistência (ROSSLE; LATIF, 2013).

De acordo com Pereira et al., (2009) o parasita encontra-se presente em 80 a 97% das águas superficiais e 26 a 54% das águas tratadas. Tal fato pode ser explicado pela incapacidade dos métodos usuais de tratamento de água em destruir os oocistos, uma vez que, além da resistência aos desinfetantes, eles ainda possuem pequeno tamanho o que facilita sua penetração nos filtros, e são altamente tolerantes a determinadas temperaturas e salinidade.

O ciclo biológico desse gênero é do tipo monoxênico. No intestino, os esporozoítos infectantes

penetram nos enterócitos. No seu interior desenvolvem-se por esquizogonia, ciclo assexuado e geram merozoítos. Após intensa multiplicação assexuada, uma pequena proporção dos parasitas se diferencia em estágios sexuais, resultando na produção de micro e macrogametas que se fundem para formar zigotos e novos oocistos, os quais serão eliminados nas fezes contaminando o ambiente (DEL COCO; CÓRDOBA; BASUALDO, 2009).

Essa parasitose, denominada de cryptosporidiose, pode ser transmitida através do contato direto entre pessoas, animais, pessoa-animal, como também pelo consumo de água e alimentos contaminados. Sua sintomatologia é representada por diarreia, dor abdominal, febre baixa, fadiga, perda de apetite e de peso, náusea e vômito. O período de incubação gira em torno de 7 a 10 dias, variando de 5 a 28 dias. A doença melhor se manifesta em hospedeiros de sistema imune e nutricional debilitado (PEREIRA et al., 2009; BOUZID et al., 2013).

Dentre as formas de tratamento, a utilização da nitazoxanida (NTZ) vem mostrando-se sensível na redução dos oocistos e gravidade da diarreia, sendo utilizada tanto em humanos como em ruminantes (WYATT; RIGGS; FAYER, 2010).

5 CONCLUSÃO

A orientação quanto às formas de transmissão e a conscientização das formas corretas de higienização evitam a disseminação de diversas doenças, principalmente àquelas de transmissão hídrica, com grande enfoque na giardíase, cryptosporidiose e amebíase. Dessa forma, é imprescindível campanhas de conscientização a respeito da poluição das águas como mecanismo disseminador de doenças. Bem como, maiores investimentos no que tange ao saneamento básico como forma de interceptar tais agentes etiológicos.

Embora não sejam amplamente disseminados nos veículos de informações, muitas dessas enfermidades são graves e assintomáticas, provocando prejuízos grandes, principalmente as crianças, idosos e imunocomprometidos.

REFERÊNCIAS

- ALBINO, S. L. et al. Prevalência de enteroparasitos em idosos. **Anais CIEH**, v. 2, 2015.
- BELLOZE, K. T. **Priorização de alvos para fármacos no combate a doenças tropicais negligenciadas causadas por protozoários**. 2013. 287 f. Tese (Pós-doutorado em Biologia Computacional de Sistemas) – Instituto Oswaldo Cruz. Fundação Oswaldo Cruz, 2013.
- BERNE, A. C. et al. Giardia lamblia: diagnóstico com o emprego de métodos microscópicos e enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). **Revista Patologia Tropical**, v. 43, p. 412-419, 2014.
- BOUZID, M. et al. Cryptosporidium Pathogenicity and Virulence. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 26, p. 115–134, 2013.

- BOVOLATO, L. E. **Saneamento básico e saúde**, 2017. Disponível em: <<http://www.uft.edu.br/revistaescritas/sistema/uploads/saneamento-bacc81sico-esaucc81de.pdf>>. Acesso em: 15 de fev. 2018.
- BRAZ, A. S. et al. Recomendações da Sociedade Brasileira de Reumatologia sobre diagnóstico e tratamento das parasitoses intestinais em pacientes com doenças Q1 reumáticas autoimunes. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 55, p. 368-380, 2015.
- BUSATO, M. A. et al. Relação de parasitoses intestinais com as condições de saneamento básico. **Ciência, Cuidado e Saúde**, v. 1, p. 1-12, 2014.
- CALEGAR, D. A. Parasitismo intestinal e fatores associados em quatro localidades rurais no semiárido nordestino brasileiro. **Instituto Oswaldo Cruz**, v. 1, p. 12-22, 2015.
- CARMENA, D.; CARDONA, G. A.; SÁNCHEZ-SERRANO, L. P. Current situation of Giardia infection in Spain: Implications for public health. **World Journal of Clinical Infectious Diseases**, v. 2, p. 1-12, 2012.
- CARVALHO, B. G. C. MONTENEGRO, L. C. Metodologias de comunicação no processo de educação em saúde. **Revista de Enfermagem do Centro Oeste Mineiro**, v. 2, p. 279-287, 2012.
- CARVALHO, S. A.; ADOLFO L. G. S. O direito fundamental ao saneamento básico como garantia do mínimo existencial social e ambiental. **Revista Brasileira de Direito**, v. 8, 2012.
- CHAVES, A. C. P.; SEIXAS FILHO, J. T.; DANTAS, M. M. L. Revisão do mecanismo fisiopatológico da amebíase. **Revista Augustus**, v. 14, p. 74-87, 2010.
- CRAVO, M. C. M. **Desenvolvimento de vacinas contra Giardia lamblia**. 2016. 31f. Monografia (título de mestre). Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra. Universidade de Coimbra, Portugal, 2016.
- DELLAMATRICE, P. M.; MONTEIRO, R. T. R. Principais aspectos da poluição de rios brasileiros por pesticidas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, p.1296–1301, 2014.
- DULGHEROFF, A. C. B. et al. Amebíase intestinal: diagnóstico clínico e laboratorial. **Revista Científica do ITPAC**, v. 8, p. 1-5, 2015.
- EFSTRATIOU, A.; ONGERTH, JE.; KARANIS, P. Waterborne transmission of protozoan parasites: Review of worldwide outbreaks - An update 2011-2016. **Water Research**, v. 114, p. 14-22, 2017.
- FRADE, M. T. S. et al. Colite necrohemorrágica causada por Entamoeba histolytica em um cão. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 45, p. 1-4, 2017.
- FENG, Y.; XIAO, L. Zoonotic Potential and Molecular Epidemiology of Giardia Species and Giardiasis. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 24, n. 1, p. 110-140, 2011.
- GALANTE, F. **Fundamentos de bioquímica**: para universitários, técnicos e demais profissionais da área de saúde. 2. ed. São Paulo: Rideel, 2014.
- GOMES, S. C. S. et al. Educação em saúde como instrumento de prevenção das parasitoses intestinais no município de grajaú – MA. **Pesquisa em Foco**, v. 21, p. 34-45, 2016.
- JAYARANI, K.; SANDHYA-RANI, T.; JAYARANJANI, K. Intestinal parasitic infections in preschool and school going children from rural area in Puducherry. **Current Research in Microbiology and Biotechnology**, v. 2, p. 406-409, 2014.
- LAZZARETI, L. **Saneamento básico e sua influência sobre a saúde da população**. UFRGS, Porto alegre, 2012.
- LEE, S. A. et al. Imaging and Identification of Waterborne Parasites Using a Chip-Scale Microscope. **PloS one**, v. 9, p. 2-11, 2014.
- LEITE, M. A. G. **Ancestralidade genômica como fator predisponente para amebíase invasiva**. 2015. 85 f. Tese (Doutorado em Parasitologia) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal De Minas Gerais, Minas Gerais, 2015.
- MORAES, H. Q. S. **Parasitoses intestinais em crianças – um projeto de intervenção para o bairro do cruzeiro no município de São Sebastião – Alagoas**. 2016. 32f. Trabalho de conclusão de curso (título de especialista) – Universidade Federal de Minas Gerais, Alagoas, 2016.
- NEVES, D. P. **Parasitologia humana**. 12. ed. São Paulo: Atheneu, 2012.
- OHNISHI, K. et al. Subjective adverse reactions to metronidazole in patients with amebiasis. **Parasitology International**, v. 63, p. 698-700, 2014.
- PEREIRA, J. T. et al. Cryptosporidium spp.: para controlar é necessário conhecer. **Revista Saúde e Ambiente / Health and Environment Journal**, v. 10, p. 13-25, 2009.
- PICCOLI, A. S. et al. Educação Ambiental como estratégia de mobilização social para o enfrentamento da escassez de água. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 21, p. 797-808, 2016.
- RHODEN, A. C. et al. A importância da água e da gestão dos recursos hídricos. **Ciências, agroveterinárias e alimentos**, v.1, p. 91-108, 2016.
- RIBEIRO, J. W.; ROOKE, J. M. S. **Saneamento básico e sua relação com o meio ambiente e a saúde pública**, v.1, p. 1.15, 2010.

ROBERTSON, L. J. et al. Giardiasis - why do the symptoms sometimes never stop? **Trends in Parasitology**, v. 26, p. 75-82, 2010.

ROSSIGNOL, J-F. Cryptosporidium and Giardia: Treatment options and prospects for new drugs. **Experimental Parasitology**, v. 124, p. 45-53, 2010.

ROSSLE, N. F.; LATIF, B. Cryptosporidiosis as threatening health problem: A review. **Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine**, v. 3, p. 916-924, 2013.

ROXO, J. G. M. **Criptosporidiose humana - panorama em Portugal e no mundo**. 2014. 100f. Monografia (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Instituto Superior de Ciências da Saúde Egas Moniz, Portugal, 2014.

SILVA, A. et al. Abcesso hepático amebiano – a propósito de dois casos clínicos. **RPDI**, v. 11, p. 134-139, 2015.

SILVA, I. F.; MOREJON, C. F. M.; LESS, F. R. Prospecção do panorama do saneamento rural e urbano no Brasil. **Revista eletrônica do mestrado em educação ambiental**, v. 1, p. 245-257, 2014.

WYATT, C. R.; RIGGS, M. W.; FAYER, R. Cryptosporidiosis in Neonatal Calves. **Veterinary Clinics of North America**, v. 26, p. 89-103, 2010.

YIHENEW, G.; ADAMU, H.; PETROS, B. The Impact of Cooperative Social Organization on Reducing the Prevalence of Malaria and Intestinal Parasite Infections in Awramba, a Rural Community in South Gondar, Ethiopia. **Interdisciplinary Perspectives on Infectious Diseases**, v.1, p. 1-6, 2014.

SOBRE OS AUTORES

Yasmim Arruda Costa

Centro Universitário Católica de Quixadá, Brasil
arrudayas@gmail.com

Acadêmica do curso de Biomedicina do Centro Universitário Católica de Quixadá (UNICATÓLICA).

Jéssica Bezerra Maciel

Centro Universitário Católica de Quixadá, Brasil
jess-live@hotmail.com

Acadêmica do curso de Biomedicina do Centro Universitário Católica de Quixadá (UNICATÓLICA).

Danielle Rabelo Costa

Universidade Estadual do Ceará; Centro Universitário Católica de Quixadá, Brasil
daniellerabelo@unicatolicaquixada.edu.br

Mestranda em Biotecnologia em Saúde Humana e Animal pela Universidade Estadual do Ceará (UECE) e licenciada em Química Universidade Federal do Ceará

(UFC). Docente do Centro Universitário Católica de Quixadá (UNICATÓLICA).

Bruno Souza dos Santos

Universidade Federal de Pernambuco, Brasil
souza.farmacia@hotmail.com

Doutor em Bioquímica e Fisiologia, Mestre em Biotecnologia Industrial e Bacharel em Farmácia pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

Mariana Gomes Vidal Sampaio

Centro Universitário Católica de Quixadá, Brasil
marianasampaio@unicatolicaquixada.edu.br

Doutoranda em Ciências Biológicas e Mestre em Biotecnologia Industrial pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Graduada em Biomedicina pelo Centro Universitário Doutor Leão Sampaio (UNILEÃO).