



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



**PREVALÊNCIA DE PROTOZOSES INTESTINAIS NAS CIDADES DE MARIANA
E OURO PRETO, MG, BRASIL**

GABRIELA QUEIROZ DE MORAES

OURO PRETO/ MG

2022

GABRIELA QUEIROZ DE MORAES

**PREVALÊNCIA DE PROTOZOSES INTESTINAIS NAS CIDADE DE MARIANA E
OURO PRETO, MG, BRASIL**

Monografia apresentada junto ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Ouro Preto, como requisito parcial à obtenção de título de Bacharel.

Orientador: Prof. André Talvani

Coorientadora: Msc. Débora Nonato Miranda de Toledo

OURO PRETO – MG

2022



FOLHA DE APROVAÇÃO

Gabriela Queiroz de Moraes

Prevalência de protozooses intestinais nas cidades de Mariana e Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil

Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas

Aprovada em 1o de Outubro de 2022.

Membros da banca

MSc. Débora Nonato Miranda de Toledo – Presidente da banca - Universidade Federal de Ouro Preto
Dra. Adriana Souza de Oliveira - Universidade Federal de Ouro Preto
Dr. Guilherme de Paula Costa - Universidade Federal de Ouro Preto

André Talvani, orientador do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 03/11/2022



Documento assinado eletronicamente por **Andre Talvani Pedrosa da Silva, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 03/11/2022, às 09:39, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0419355** e o código CRC **3AC9AAA5**.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer e dedicar este trabalho as pessoas que contribuíram na vida e graduação nestes anos:

Em primeiro lugar minha família, minha mãe Márcia, por todo o apoio e suporte durante a minha graduação: sem você isso não seria possível! Ao meu noivo Júlio, que me ajudou a confiar mais no meu potencial, e por estar sempre ao meu lado.

Dedico às mulheres da minha família: Deda, Marta e Luiza, mulheres fortes que me ajudaram a ser quem sou hoje! E, principalmente, para a minha afilhada Bia, que é alegria e espontaneidade.

À minha coorientadora Débora, por toda paciência e ajuda e ao Laboratório de Imunobiologia da Inflamação (LABIIN).

Aos meus amigos da Biogal, Poços, Campestre e Belo Horizonte, por curtirem e vivenciarem essa jornada comigo!

À Universidade Federal de Ouro preto, pelo ensino público, gratuito e de qualidade! Agradeço a todos os meus professores, em especial: Eneida e André Talvani, por demonstrarem um amor enorme pela nossa profissão!

Agradeço a todos que fizeram parte direta ou indiretamente deste trabalho.

Obrigada, Ouro Preto! Eu não poderia ter escolhido um lugar melhor para estar!

RESUMO

As protozooses intestinais constituem um grave problema de saúde pública, sendo disseminadas, sobretudo, em áreas com clima tropical e com maior desigualdade social. Representadas por protozoários, estão associadas à falta de saneamento básico e de educação sanitária. A metodologia deste trabalho teve como alvo as cidades de Mariana e Ouro Preto, MG, Brasil, analisando os resultados de exames parasitológicos de fezes realizados em um laboratório de análises clínicas da rede privada, no período de treze meses (outubro de 2020 - novembro 2021), e assumindo como variáveis: o sexo, a idade, localidade de residência e espécie de protozoário intestinal encontrado. Observando os resultados, o exame parasitológico de fezes foi positivo em 7,1% da amostra. A idade média de contaminação foi de 35 anos, sendo 56,5% desses representados por mulheres. O município de Mariana apresenta a maior prevalência de casos positivos (72%), sendo a *Entamoeba coli* o protozoário mais prevalente, representando 80% das parasitoses no total da amostra. Notou-se a presença de mais de um protozoário por indivíduo em dois casos, havendo a positividade para *Entamoeba coli/Endolimax nana* e *Entamoeba coli/Entamoeba histolytica* simultaneamente. A *Giardia lamblia* e *Entamoeba histolytica* foram identificadas em casos isolados. Este estudo demonstra que ainda é necessário implementações de medidas preventivas e maior disseminação do conhecimento pela população mais vulnerável, necessitando de ações em prol da educação sanitária e a busca por melhores condições de saneamento básico, fatores primordiais para a proteção da saúde e bem-estar da população.

Palavras-chave: protozooses intestinais; saúde pública, saneamento básico, *Entamoeba coli*, *Entamoeba histolytica*, *Endolimax nana*, *Giardia lamblia*.

ABSTRACT

Intestinal protozoa constitute a serious public health problem, being spread, above all, in areas with a tropical climate and with greater social inequality. Represented by protozoa, they are associated with the lack of basic sanitation and health education. The methodology of this work was aimed at the cities of Mariana and Ouro Preto, MG, Brazil, analyzing the results of parasitological examinations of feces carried out in a clinical analysis laboratory of the private network, in the period of thirteen months (october 2020 - november 2021), and assuming as variables: sex, age, place of residence and species of intestinal protozoan found. Observing the results, the parasitological examination of feces was positive in 7.1% of the sample. The average age of contamination was 35 years, with 56.5% of these represented by women. The municipality of Mariana has the highest prevalence of positive cases (72%), with *Entamoeba coli* being the most prevalent protozoan, representing 80% of parasitic infections in the total sample. The presence of more than one protozoan per individual was noted in two cases, with positivity for *Entamoeba coli/Endolimax nana* and *Entamoeba coli/Entamoeba histolytica* simultaneously. *Giardia lamblia* and *Entamoeba histolytica* were identified in isolated cases. This study demonstrates that it is still necessary to implement preventive measures and greater dissemination of knowledge by the most vulnerable population, requiring actions in favor of health education and the search for better conditions of basic sanitation, essential factors for the protection of health and well-being. of the population.

Keywords: intestinal protozoa; public health, sanitation, *Entamoeba coli*, *Entamoeba histolytica*, *Endolimax nana*, *Giardia lamblia*.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição da positividade à protozooses estratificada por gênero	11
Tabela 2 - Distribuição dos casos positivos entre os diferentes gêneros e faixas etárias.....	11
Tabela 3 - Distribuição geográfica de casos positivos.....	13

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Doenças veiculadas pela água	3
Figura 2 - O ciclo de vida de amebas intestinais não patogênicas	4
Figura 3 - Ciclo de vida de amebas intestinais patogênicas	5
Figura 4 - Ciclo de vida da <i>Giardia lamblia</i>	6
Figura 5 - Mapa do município de Mariana, Minas Gerais, Brasil	9
Figura 6 - Mapa do município de Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil.....	10
Figura 7 - Resultado dos exames parasitológicos de fezes.....	11
Figura 8 - Distribuição de indivíduos com resultados positivos e representatividade localidades de moradia	12

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	2
2.1	A qualidade da água para o consumo humano	2
2.2	Protozooses intestinais	3
2.3	Método diagnóstico	7
3	OBJETIVOS	8
3.1	Objetivo geral	8
3.2	Objetivos específicos	8
4	METODOLOGIA	9
4.1	Área e população de estudo	9
4.2	Coleta de dados	10
4.3	Análise estatística	10
5	RESULTADOS	11
6	DISCUSSÃO	14
7	CONCLUSÃO	17
	REFERÊNCIAS	18
	ANEXO A – COMPROVANTE DE ENVIO DO PROJETO	23

1 INTRODUÇÃO

Doenças transmitidas pela água, especialmente aquelas causadas por parasitos intestinais, são consideradas um importante problema de saúde pública. A prevalência e incidência dessas doenças estão atingindo proporções epidêmicas, principalmente em países subdesenvolvidos e em desenvolvimento (SANTOS; MERLINI, 2010, PICCOLI *et al.*, 2016).

Atualmente, as doenças infecciosas intestinais afetam mais de um quarto da população global (LIMA; ALMEIDA, 2021), e no Brasil, essas infecções são endêmicas em diferentes partes do país (CARVALHO; GOMES, 2014). Segundo Soares e Cantos (2005), 33,3% da população brasileira reside em locais que facilitam a incidência de parasitoses intestinais, tanto pelo clima tropical, quanto pelas diferenças nas condições socioeconômicas da população. Além disso, vale destacar a predominância de parasitos cuja propagação se dá pela via fecal-oral, predominante em áreas com condições socioeconômicas precárias e carentes de saneamento básico (TEIXEIRA; HELLER; BARRETO, 2007). Segundo os dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), apenas 39% das águas residuais produzidas são tratadas de forma adequada e a desigualdade regional é severa, variando entre taxas de 43% no sudeste à 14% no norte do país (BRASIL, 2020).

No contexto da prática clínica, compreender como as doenças intestinais persistem no ambiente e como elas interagem com a dinâmica da vida populacional, é fundamental para o rastreio de fontes de infecção e para o estabelecimento de políticas públicas e empoderamento da população acerca da importância do cuidado com a higiene pessoal, dos alimentos e, sobretudo, a importância do saneamento básica em áreas menos favorecidas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A qualidade da água para o consumo humano

Com o rápido crescimento populacional há aumento da demanda por acesso de qualidade aos recursos de água doce. Com a alta demanda e uso, o processo de decomposição é contínuo e crescente, devido ao despejo de esgotos sem tratamento adequado, dejetos de animais e esgotos oriundos de atividades industriais (DELLAMATRICE; MONTEIRO, 2014). O saneamento básico inclui serviços que fornecem água potável de quantidade suficiente para atender às necessidades básicas da população e também ajudam a controlar o contágio de doenças (SILVA; MOREJON; LESS, 2014).

Segundo a Organização Mundial da Saúde, 2,4 bilhões de pessoas não vivem em condições sanitárias aceitáveis, sendo que maioria dos casos relatados se deve ao acúmulo de população em ambientes inadequados e desconhecimento das medidas de prevenção (JMP, 2015). A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) indica que o abastecimento de água atinge 99,6% dos municípios brasileiros, mas o esgoto chega a apenas 60,3% (IBGE, 2017).

A falta de recursos hídricos ou falta de proteção dos mesmos, propiciará que a água se contamine com uma série de organismos patogênicos como vírus, bactérias, vermes intestinais ou protozoários, tornando-os portadores da transmissão de doenças (SÁ *et al.*, 2005). Segundo Valadão *et al.*, em 2021, a presença de poli parasitos é maior no grupo de indivíduos que não consomem água tratada. Durante seu trajeto até as residências, tanto em áreas públicas quanto domésticas, a água precisa ser gerenciada de forma adequada e segura para evitar a contaminação por microrganismos patogênicos (VALADÃO *et al.*, 2021). O saneamento é um conjunto de ações que tem a finalidade de preservar o meio ambiente e prevenir a transmissão de agentes patogênicos à população humana, ou seja, um grupo de ações pluridimensionais combinadas com fatores sociais, econômicos, políticos e culturais.

Paiva e Souza (2018) avaliaram a relação entre saneamento básico, atendimento por equipe de saúde domiciliar, variáveis socioeconômicas e doenças causadas por água não tratada no Brasil. Utilizando dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) e do DATASUS, os autores estimam que aproximadamente 16% das internações hospitalares causadas poderiam ser evitadas se a rede de esgoto fosse adequadamente condicionada. Na **Figura 1** seguem algumas infecções veiculadas pela água.

Figura 1 - Doenças veiculadas pela água

Grupo de doenças	Formas de transmissão	Principais doenças	Formas de prevenção
Transmitidas pela via feco-oral	O organismo patogênico (agente causador de doença) é ingerido.	diarréias e disenterias; cólera; giardíase; amebíase; ascaridíase (lombriga)...	- proteger e tratar águas de abastecimento e evitar uso de fontes contaminadas...
Controladas pela limpeza com a água (associadas ao abastecimento insuficiente de água)	A falta de água e a higiene pessoal insuficiente criam condições favoráveis para sua disseminação	infecções na pele e nos olhos, como tracoma e o tifo relacionado com piolhos, e a escabiose.	- fornecer água em quantidade adequada e promover a higiene pessoal e doméstica.
Associadas à água (uma parte do ciclo da vida do agente infeccioso ocorre em um animal aquático)	O patogênico penetra pela pele ou é ingerido.	esquistossomose.	- evitar o contato de pessoas com águas infectadas; - proteger mananciais.
Transmitidas por vetores que se relacionam com a água	As doenças são propagadas por insetos que nascem na água ou picam perto dela.	malária; febre amarela; dengue; filariose (elefantíase).	- combater os insetos transmissores; - eliminar condições que possam favorecer criadouros.

Fonte: Barros *et al.*, 1995

No Brasil, cerca de 36% dos brasileiros apresentam algum tipo de parasitose intestinal, esse índice deve-se à precariedade do acesso a água de qualidade, à rede de esgoto e à conscientização de pais/tutores referentes à higiene pessoal e dos alimentos (WIEBBELLING *et al.*, 2019; ARAÚJO *et al.*, 2020).

2.2 Protozooses intestinais

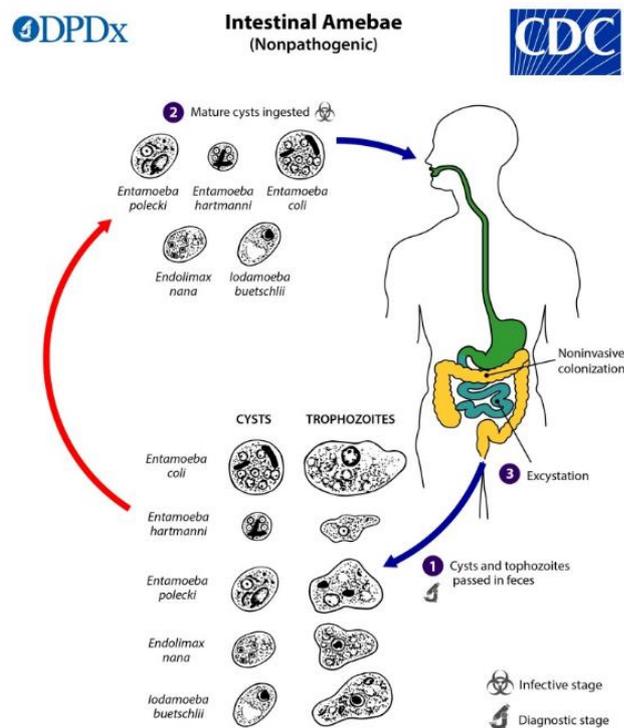
Protozooses intestinais são doenças cujos patógenos são protozoários. A prevalência estimada de parasitoses intestinais no Brasil varia de 2% a 36%, podendo chegar a 70% em crianças com idade escolar (AGUIAR-SANTOS *et al.*, 2013; BRASIL, 2016). São comuns em todo o mundo, sobretudo na África, Ásia e América Latina (PEREZ, 2017).

A infecção por protozoários no trato gastrointestinal de vertebrados pode ocorrer por meio da ingestão de cistos ou oocistos presentes nas fezes, solo, água e alimentos contaminados (MUNARETO *et al.*, 2021). Dentre os protozoários causadores de enteroparasitoses, destacamos neste estudo: *Entamoeba coli*, *Endolimax nana*, *Entamoeba histolytica* e *Giardia lamblia*, descritos a seguir.

Observando as espécies não patogênicas de amebíase, a *Entamoeba coli* é um protozoário não patogênico com pseudópodes curtos e com mobilidade limitada. Ao cercar

bactérias e partículas de alimentos, esses pseudópodes os ingerem e formam fagossomas (FENG *et al.*, 2018). Já a *Endolimax nana*, é uma espécie de transmissão oral/fecal, pois os humanos normalmente consomem alimentos frescos irrigados e tratados com água contaminada (NOMURA *et al.*, 2015). Apesar de não serem considerados patogênicos ao homem, em algumas situações podem causar diarreia, náuseas e cólicas. Além disso, esses protozoários são importantes biomarcadores de contaminação fecal de água e alimentos (SOUZA; BELFORT JUNIOR, 2014). O ciclo de vida das amebas intestinais não patogênicas como a *E. coli* e *E. nana*, seguem representados na **Figura 2**.

Figura 2 - O ciclo de vida de amebas intestinais não patogênicas

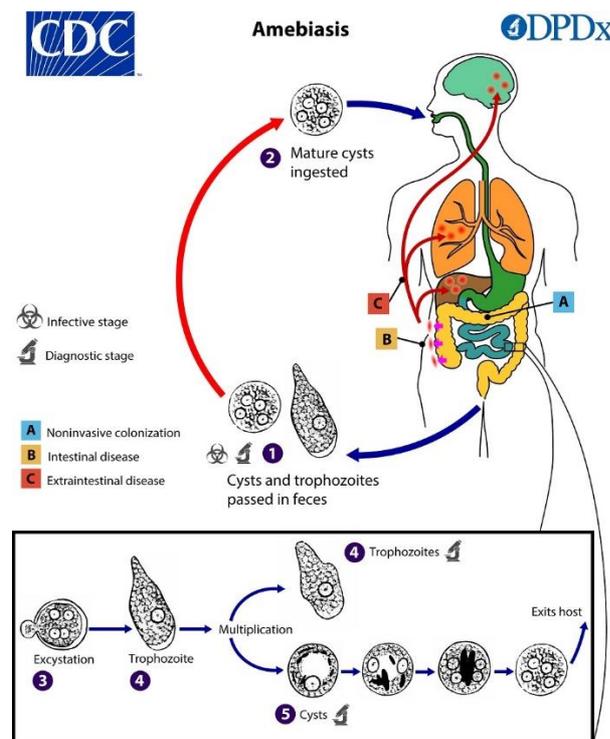


Legenda: *E. coli*, *E. hartmanni*, *E. polecki*, *E. nana* e *I. buetschlii* são geralmente considerados não patogênicos e residem no lúmen do intestino grosso do hospedeiro humano. Tanto os cistos quanto os trofozoítos dessas espécies são eliminados nas fezes e são considerados diagnósticos (1). Os cistos são tipicamente encontrados nas fezes formadas, enquanto os trofozoítos são normalmente encontrados nas fezes diarreicas. A colonização intestinal com amebas não patogênicas ocorre após a ingestão de cistos maduros em alimentos ou, água contaminados com fezes. 2) A excystation ocorre no intestino delgado; 3) e os trofozoítos são liberados migrando para o intestino grosso. Devido à proteção conferida por suas paredes celulares, os cistos podem sobreviver de dias a semanas no ambiente externo e são responsáveis pela transmissão. Os trofozoítos eliminados nas fezes são rapidamente destruídos uma vez fora do corpo e, se ingeridos, não sobreviveriam à exposição ao ambiente gástrico. Fonte: CDC (2017).

A amebíase, é uma infecção parasitária patogênica causada pelo gênero *Entamoeba*. A infecção pode durar anos e os indivíduos podem ter sintomas leves, graves ou até mesmo apresentarem-se assintomáticos (ALMEIDA *et al.*, 2020). A principal forma de transmissão é

pela ingestão de água ou alimentos contaminados com cistos maduros. Por exemplo, a transmissão pode ocorrer quando uma pessoa infectada defeca e prepara alimentos sem assepsia adequada das mãos. Além disso, beber água em áreas com uma condição higiênica inadequada também são fatores de risco para a infecção por *Entamoeba histolytica* (CASTRO *et al.*, 2019). As lesões causadas pela amebíase ocorrem no intestino grosso e podem extrapolar a área da luz intestinal atingindo vasos periféricos. Na circulação, este protozoário pode se instalar em diferentes órgãos como fígado, formando "amebomas" ou mesmo atingir o pulmão e ocasionalmente, o cérebro. Dependendo das circunstâncias podem aparecer na pele e as regiões anal ou vaginal (DULGHEROFF *et al.*, 2015). O ciclo da amebíase possui apenas o hospedeiro definitivo, como demonstrado na **Figura 3**.

Figura 3 - Ciclo de vida de amebas intestinais patogênicas

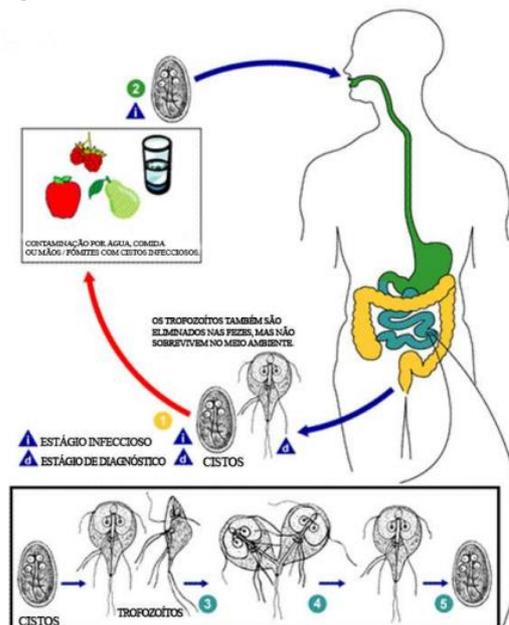


Legenda: 1) Cistos e trofozoítos são passados pelas fezes. 2) os cistos são tipicamente encontrados nas fezes formadas, enquanto os trofozoítos são normalmente encontrados nas fezes diarreicas. 3) A infecção por *E. histolytica* (e *E. dispar*) ocorre através da ingestão de cistos maduros nos alimentos, água ou mãos contaminadas com fezes. A exposição a cistos infecciosos e trofozoítos na matéria fecal durante o contato sexual também pode ocorrer. A excitação, 4) ocorre no intestino delgado e os trofozoítos são liberados, 5) que migra para o intestino grosso. Os trofozoítos podem permanecer confinados no lúmen intestinal (infecção não invasiva), com indivíduos continuando a eliminar cistos nas fezes (portadores assintomáticos). Os trofozoítos podem invadir a mucosa intestinal (B: doença intestinal) ou vasos sanguíneos, atingindo locais extra intestinais, como fígado, cérebro e pulmões (C: doença extra intestinal). Os trofozoítos se multiplicam por fissão binária e produzem cistos, e ambos os estágios são eliminados pelas fezes. 1) Os cistos podem sobreviver de dias a semanas no ambiente externo e permanecer infecciosos no ambiente devido à proteção conferida por suas paredes. Os trofozoítos

eliminados nas fezes são rapidamente destruídos uma vez fora do corpo e, se ingeridos, não sobreviveriam à exposição ao ambiente gástrico. Fonte: CDC (2017).

A *Giardia lamblia* é um protozoário flagelado com ciclo de vida direto e transmissão fecal-oral. É um microrganismo eucariótico unicelular, que pode ser encontrado na forma de cistos ou flagelos, afetando humanos e animais silvestres ou domésticos (THOMPSON *et al.*, 2000). A infecção começa com a ingestão de um cisto infeccioso por um hospedeiro suscetível por intermédio de água ou alimentos contaminados pelo cisto da *G. lamblia*. Os trofozoítos são formas móveis ativas encontradas no duodeno e na parte inicial do jejuno hospedeiro, com 12 a 20 µm de comprimento e 5 a 9 µm de largura. Tem um perfil bilateralmente simétrico e um corpo dorsoventral plano. Em sua superfície ventral está localizado no disco ventral e citoplasma, um par de núcleos, dois pares de feixes de fibras longitudinais (axofilamentos) e quatro pares de flagelos (BENCHIMOL; DE SOUZA, 2011). Sob a ação do ácido gástrico e das enzimas pancreáticas, os trofozoítos aparecem rapidamente e aderem à mucosa do intestino delgado através do disco abdominal (O'HANDLEY; OLSON, 2006). O ciclo de vida da *G. lamblia* pode ser observado na **Figura 4**.

Figura 4 - Ciclo de vida da *Giardia lamblia*



Legenda: 1) os cistos são formas resistentes e responsáveis pela transmissão da giardíase. Tanto cistos quanto trofozoítos podem ser encontrados nas fezes (fases de diagnóstico) 2) os cistos são resistentes e podem sobreviver vários meses em água fria. A infecção ocorre pela ingestão de cistos em água, alimentos contaminados ou pela via fecal-oral; 3) no intestino delgado, a excitação libera trofozoítos (cada cisto produz dois trofozoítos) 4) os trofozoítos se multiplicam por fissão binária longitudinal, permanecendo no lúmen do intestino delgado proximal onde podem estar livres ou aderidos à mucosa por um disco de sucção ventral 5) O encistamento ocorre à medida que os parasitas transitam em direção ao cólon. O cisto é o estágio encontrado mais comumente nas fezes não diarreicas. Como os cistos são infecciosos quando eliminados nas fezes ou logo após, a transmissão de pessoa para pessoa é possível.

Embora os animais estejam infectados com giárdia, sua importância como reservatório não é clara. Fonte: CDC (2017).

2.3 Método diagnóstico

Para minimizar a incidência destas enteroparasitoses e propiciar o controle por intermédio farmacológico da população, é essencial que o diagnóstico seja realizado o mais precocemente possível. Testes laboratoriais podem determinar se um paciente está infectado, e o exame parasitológico de fezes (EPF) é um procedimento laboratorial importante e auxilia para evitar que esse problema persista (SILVA *et al.*, 2020).

O EPF é um processo utilizado para analisar a presença de parasitos no trato digestivo, por métodos macroscópicos ou microscópicos, para que possíveis doenças possam ser identificadas. O diagnóstico parasitológico permite a detecção de parasitos em diferentes fases de seu desenvolvimento (SANT'ANNA; OLIVEIRA; MELO, 2013).

O método de Hoffman, Pons e Janer ou Lutz é um método de EPF. Basicamente, consiste em misturar as fezes em água, filtrá-la em gaze cirúrgica e deixá-la repousar para formar um depósito consistente de resíduo fecal no fundo do copo. O resíduo é inserido em uma lâmina de vidro, é feito um esfregão e então é observado ao microscópio. Esse método detecta a presença de cistos de protozoários após adição de lugol. A técnica de Lutz é baseada na sedimentação espontânea, técnica qualitativa de baixa sensibilidade e foi utilizada primeiramente para o diagnóstico de ovos de *Schistosoma mansoni*. Mais tarde, a técnica foi melhor estudada por Hoffman, Pons e Janer, no ano de 1934 (LIMA *et al.*, 2020).

O método de Hoffman é baseado na precipitação espontânea, e é caracterizada por uma técnica qualitativa e é considerada o principal método de pesquisa laboratorial, e tendo um baixo custo (LIMA *et al.*, 2020). Para Chielle (2020), um novo método de diagnóstico parasitológico é necessário para fornecer bons parâmetros como sensibilidade, especificidade, baixo custo, velocidade e repetibilidade.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Analisar a ocorrência de protozooses intestinais nos municípios de Mariana e Ouro Preto/MG, Brasil.

3.2 Objetivos específicos

- Caracterizar a presença de protozoários identificados de acordo com as seguintes variáveis: sexo, idade, comunidade/região de residência e tipo de parasito identificado;
- Analisar a predominância dos tipos de protozoários nos municípios em estudo;
- Observar o impacto das condições sanitárias dos municípios com a ocorrência das protozooses.

4 METODOLOGIA

4.1 Área e população de estudo

A presente pesquisa contou com a participação de homens e mulheres residentes na cidade ou no entorno de Mariana e Ouro Preto/MG. A cidade de Mariana possui uma população estimada em 61.830 habitantes (IBGE, 2021), e possui nove distritos (Santa Rita Durão, Monsenhor Horta, Camargos, Bandeirantes, Padre Viegas, Claudio Manoel, Furquim, Passagem da Mariana e Cachoeira do Brumado). O mapa do município segue representado na **Figura 5**.

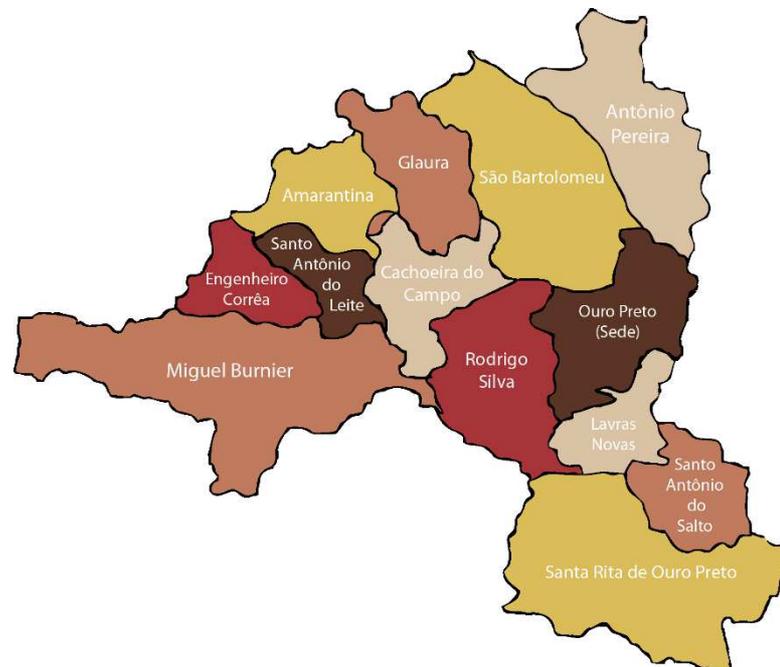
Listado pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) como patrimônio da humanidade em organização cultural, o município de Ouro Preto tem uma área de 1.245.865 quilômetros quadrados e tem a população estimada em 74.558 habitantes (IBGE, 2021). O município possui 12 distritos (Amarantina, Antônio Pereira, Cachoeira do Campo, Engenheiro Correia, Glaura, Lavras Novas, Miguel Burnier, Rodrigo Silva, Santa Rita de Ouro Preto, Santo Antônio do Leite, Santo Antônio do Salto e São Bartolomeu), além do distrito-sede com o centro da cidade e diversos bairros (IBGE, 2011), conforme representado na **Figura 6**.

Figura 5 - Mapa do município de Mariana, Minas Gerais, Brasil



Fonte: Lacerda (2015)

Figura 6 - Mapa do município de Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil



Fonte: Google Maps

4.2 Coleta de dados

A coleta dos foi submetida ao Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) (CAAE: 63805722.6.0000.5150) (**Anexo 1**). O estudo aborda a utilização de dados secundários de exames parasitológicos de fezes realizados no laboratório particular de análises clínicas Vanderlei Machado durante um período de 13 meses (outubro de 2020 a novembro de 2021), obtendo as informações sobre as seguintes variáveis: sexo, idade, comunidade/região de residência e tipo de parasito encontrado.

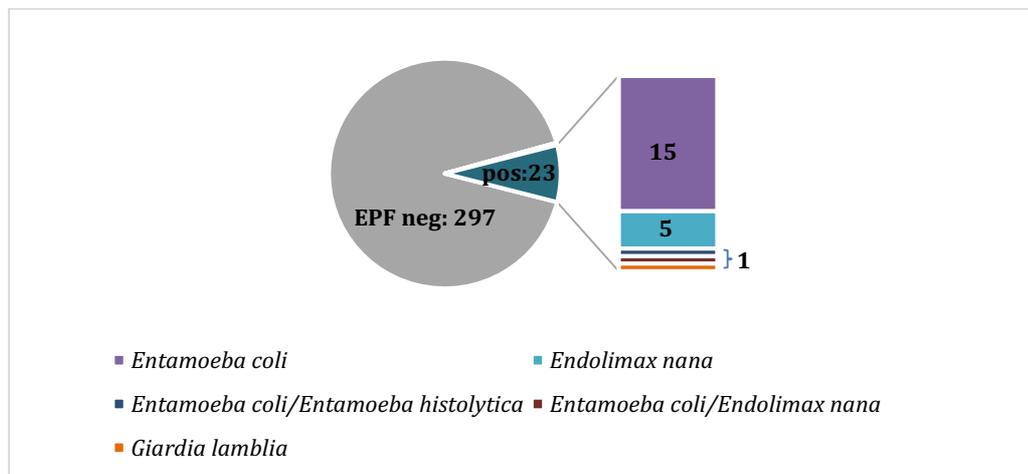
4.3 Análise estatística

Foi utilizado o *software* Excel para tabulação, cálculos de frequências absolutas e relativas e análise descritiva dos dados coletados. A análise estatística foi realizada pelo programa *GraphPad Prism* 8.0. O teste exato de Fisher foi utilizado para verificar a correlação entre gênero, idade e a positividade para protozooses. Este teste foi escolhido em razão ao número reduzido da amostra. O nível de significância considerado foi de $p < 0,05$.

5 RESULTADOS

A presente pesquisa foi composta por 320 voluntários residentes na área urbana ou rural dos municípios de Mariana e Ouro Preto/MG. A amostra apresenta idade média de 35 anos, sendo observado que 37,8% dos participantes era sexo masculino e 62,2% do sexo feminino. Observando os dados, o EPF é positivo em 7,1% da amostra, como apresentado na **Figura 7**. Em dois casos avaliados, notou-se a presença de mais de um protozoário por indivíduo, havendo a presença de *E. coli*/*E. histolytica* e *E. coli*/*E. nana* simultaneamente no EPF. Apesar da diferença do N amostral entre homens e mulheres, o gênero dos indivíduos não influenciou para a positividade às protozooses, como verificado na **Tabela 1**.

Figura 7 - Resultado dos exames parasitológicos de fezes



Fonte: Autoria própria (2022)

Tabela 1 – Distribuição da positividade à protozooses estratificada por gênero

EPF	Homens	Mulheres	Total	P valor
Negativo	111	186	297	
Positivo	10	13	23	0,6563
Total	121	199	320	

Legenda: EPF - exame parasitológico de fezes; Teste exato de Fisher; Fonte: Autoria própria (2022).

De modo a caracterizar o grupo amostral, nota-se que as voluntárias do sexo feminino apresentam maior ocorrência de protozooses (56,5%) comparado aos do sexo masculino (43,5%). Com relação as faixas etárias, nota-se que os adultos apresentam maior prevalência de parasitos intestinais. Conforme representado na **Tabela 2**, quase metade dos casos positivos são observados na faixa entre 31-40 anos (47,8%), seguido pela faixa de 19-30 anos (30,4%). A partir de 51 anos não se encontrou a presença de parasitos nos EPFs analisados. Apesar da

maior predominância de exames positivos entre a parcela adulta da amostra, não houve diferenças estatisticamente significativas entre as faixas etárias e a positividade para as protozooses.

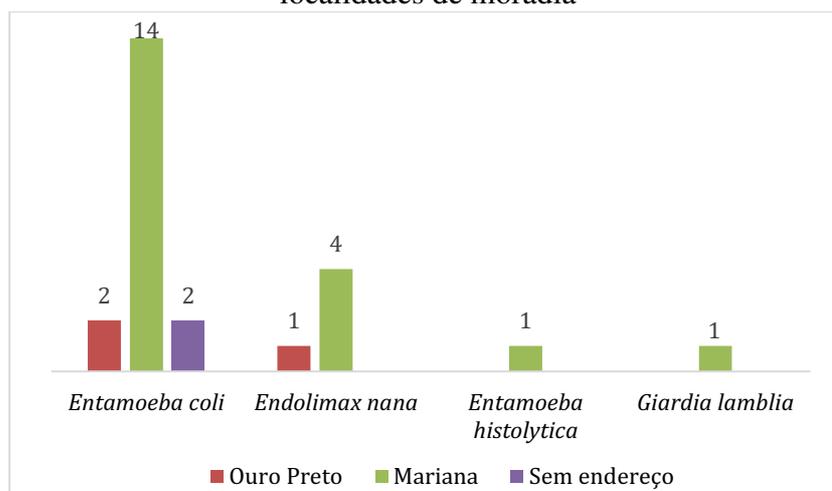
Tabela 2 - Distribuição dos casos positivos entre os diferentes gêneros e faixas etárias

Faixa etária (anos)	N Total	F	M	Total Pos	Pos F	P	Pos M	P	P valor
1 - 10	35	13	22	1	.	.	1	1	0,1015
11 - 18	9	5	4	2	1	2	1	2/ 3	0,2093
19 - 30	84	56	28	7	5	2	2	2/ 3	0,3301
31 - 40	83	58	25	11	6	2/ 3/ 4	5	2/ 3	0,0733
41 - 50	59	44	15	2	1	2	1	3	
51 - 60	24	12	12	.	.	.	.	.
> 60	26	11	15	.	.	.	.	.
Total	320	199	121	23	13		10		

Legenda: N Total: número total de indivíduos da pesquisa; F: sexo feminino; M: sexo masculino; Total Pos: total dos casos positivos; Pos F: total dos casos positivos entre o sexo feminino; Pos M: total dos casos positivos entre o sexo masculino; P: parasito encontrado; 1- *G. lamblia*; 2- *E. coli*; 3- *E. nana*; 4- *E. histolytica*. Teste exato de Fisher. Fonte: Autoria própria (2022).

Analisando a distribuição geográfica das protozooses entre os municípios, a positividade do EPF foi estratificada por localidade de residência e por espécie de parasito, conforme apresentado na **Figura 8**. O município de Mariana apresenta a maior prevalência de casos positivos (72%) e o protozoário com maior destaque foi a *E. coli*, representando cerca de 80% das parasitoses no total da amostra.

Figura 8 - Distribuição de indivíduos com resultados positivos e representatividade localidades de moradia



Fonte: Autoria própria (2022)

Avaliando a distribuição de parasitos por bairro dos municípios estudados (**Tabela 3**), observa-se que o bairro Rosário em Mariana apresentou o maior número de casos positivos (16%), seguido pelo bairro São Gonçalo (12%). Os únicos casos de *E. histolytica* e *G. lamblia* também pertencem à Mariana. No município de Ouro Preto, a distribuição de casos positivos é igual entre o bairro Bauxita e o distrito Antônio Pereira, ambos com 2 casos.

Tabela 3 - Distribuição geográfica de casos positivos

Cidade	Bairro/Distrito	<i>E. coli</i>	<i>E. nana</i>	<i>E. histolytica</i>	<i>G. lamblia</i>
Mariana	Barro Preto	.	.	.	1
	Centro	1	.	.	.
	Cristal	1	.	.	.
	Rosário	2	2	.	.
	Santa Rita de Cássia	1	.	.	.
	Santo Antônio	1	.	1	.
	São Cristóvão	1	.	.	.
	São Gonçalo	2	1	.	.
	São José	2	.	.	.
	Vale Verde	1	.	.	.
	Vila Del Rey	1	1	.	.
Sem endereço	1	.	.	.	
Ouro Preto	Antônio Pereira	2	.	.	.
	Bauxita	.	1	.	.
Sem município	.	2	.	.	.

Fonte: Autoria própria (2022)

6 DISCUSSÃO

Visto às informações obtidas durante a análise deste trabalho, notou-se que o protozoário de maior prevalência foi a *E. coli*. No entanto, esse parasito trata-se de uma ameba comensal não patogênica, portanto, habita no intestino grosso dos seres humanos, mas não leva ao aparecimento de sinais/sintomas e nem causa doenças. Posterior a *E. coli*, outro parasito mais observado entre as faixas etárias de 19-50 anos foi a *E. nana*, que apesar de fazer parte da família da *E. histolytica*, raras vezes pode causar diarreia, cólicas e enjoos, não oferecendo risco real à vida humana. Sendo assim, apesar dos números superiores, estes protozoários não apresentam real risco aos indivíduos. Ambos são veiculados de forma fecal-oral, pela ingestão de água ou de alimentos contaminados por cistos de *Entamoeba*, porém, não só a localização de moradia e os hábitos de higiene dos indivíduos, mas sobretudo qualidade da água disponível para o consumo, irão servir de fatores de risco ou proteção as protozooses.

Tratando-se de protozoários patogênicos para os seres vivos, a *E. histolytica* foi relatada em apenas um indivíduo do sexo feminino que também possuía a *E. coli*. Contrária a *E. coli*, a *E. histolytica* é um parasita responsável por causar desintéria amebiana, e caso não seja diagnosticada devidamente, pode colocar a vida de seu hospedeiro em risco, já que pode resultar em desidratação. Portanto, apesar de ser um caso único, é de extrema importância identificar o local de ocorrência e inferir possíveis razões para o aparecimento do protozoário.

Outro caso isolado de parasito foi identificado em um indivíduo do sexo masculino positivo para *G. lamblia* na faixa etária de 1-10 anos. A giardíase é vista em localidades com falta de saneamento adequado, através da ingestão de cistos maduros do parasito em água ou alimentos contaminados com fezes. A doença afeta especialmente bebês e crianças que gostam de brincar no chão e é comum devido ao hábito constante de levar a mão na boca. Deste modo, justifica-se observar a positividade para o parasito nesta faixa etária.

Ambos os casos de ocorrência de *E. histolytica* e também de *G. lamblia* ocorreram no município de Mariana, fato alarmante pois os hospedeiros podem transmitir para outros indivíduos. Segundo Gomes (2022), Mariana tem cerca de 13.169 domicílios atendidos por uma rede de distribuição de 233 quilômetros quadrados e trata cerca de 17.453 m³ de água por dia. Apesar desses números, o município ainda sofre com a falta frequente de água. Algumas comunidades não a recebem há semanas, principalmente em áreas da cidade onde o sistema de abastecimento não possui pressão suficiente para chegar ao consumidor.

Analisando as localidades do município de Mariana que apresentaram casos positivos, o bairro Rosário apresentou um número de casos substancialmente maior, comparado aos

demais. Esse fato pode ser explicado pela grande inclinação e elevação do bairro, que pode prejudicar o abastecimento de água na região, acarretando uma dependência de armazenamento doméstico passível de contaminações. No final de 2021, o (Portal da Cidade de Mariana, 2021) reportou a falta de água por mais de 30 dias no bairro Santo Antônio e também próximo ao Bairro Rosário, com relatos de fornecimento de água insuficiente para higiene e tarefas básicas. De acordo com o Serviço Autônomo de Água e Esgoto do município (SAAE), o período de estiagem dificulta o abastecimento de água na cidade, e dessa forma a população possui acesso à água através de caminhões pipa, que é insuficiente (SAAE, 2021).

De acordo com o último Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Mariana, é relatado que não há tratamento de esgoto em Mariana, sendo os efluentes despejados diretamente nos corpos d'água presentes no município. Visto que o último relatório foi publicado há oito anos antes deste estudo, percebe-se uma dificuldade por parte da Prefeitura de Mariana em resolver a questão do saneamento básico na cidade (ENGEORPS ENGENHARIA, 2014). A falta de cuidado com o tratamento da água do município é um alerta de fator de risco para o acometimento de doenças veiculadas através da água, como as protozooses encontradas nos moradores da região.

Segundo Valente *et al.* (2018), em Ouro Preto o sistema de distribuição da cidade não era hidro medido, ou seja, as leis municipais não previam cobranças obrigatórias. No final de 2019, o município de Ouro Preto assinou contrato de concessão para tratamento de água e esgoto com a empresa Ouro Preto Serviços de Saneamento (SANEOURO). De acordo com informações obtidas nos sites de fornecedores e reguladores (ARSAEMG e ARISB-MG), verificou-se que a empresa possui o maior preço de energia elétrica do para consumo residencial, o que tem gerado muitas manifestações na cidade, visto que os valores cobrados são maiores do que um salário mínimo.

O município possui seis Estações de Tratamento de Água (ETAs): duas na sede municipal, duas no distrito de Cachoeira do Campo, uma no distrito de Amarantina e uma no distrito de Antônio Pereira. Nas ETAs, são realizadas as etapas de tratamento convencional de água (mistura e coagulação, floculação, decantação, filtração e desinfecção da água). Nos demais pontos de captação, são realizados apenas o tratamento simplificado da água, por meio da adição de tricloro na água (PREFEITURA MUNICIPAL DE OURO PRETO, 2013).

Notou-se a ocorrência de protozooses em Antônio Pereira, distrito de Ouro Preto, com número superior no distrito comparado ao bairro Bauxita, esse fato pode ser explicado possivelmente pela distância da área central de distribuição de água clorada. O bairro Bauxita,

entra na situação de recebimento de água por bombeamento, dificultando maior acesso à água, com falta de recebimentos de água relatado por moradores.

Com relação a rede de esgoto do município de Ouro Preto, de acordo com o estudo ambiental de Rodrigues, Castro e Malafaia (2008), o Córrego do Funil, localizado na cidade, é um local onde verifica-se o despejo direto de esgoto no curso d'água. Situações como esta expõem o risco ambiental dos efluentes do município, além de indicar os riscos à saúde que os indivíduos estão expostos diariamente. A falta de melhor controle no abastecimento e tratamento de água nos municípios pode ser um indicativo para a observação de positividade para protozooses entre os habitantes.

7 CONCLUSÃO

De acordo com o estudo e análise dos dados coletados, os resultados demonstram a presença baixa de protozooses, indicando a necessidade de realização de estudos complementares. *G. lamblia* e *E. histolytica* apresentaram resultados em menores proporções, porém assim, constata-se a necessidade de melhores condições de saneamento básico, implementação de medidas preventivas e maior ensino sobre educação sanitária, a fim de demonstrar os danos que as doenças causadas por parasitos podem ocasionar, gerando conhecimento e maior acompanhamento com a população menos assistida pelo poder público, e mais vulnerável, devido às condições socioeconômicas.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR-SANTOS, A. M. *et al.* Avaliação epidemiológica de doenças negligenciadas em escolares: filariose linfática e parasitoses intestinais. **J. Pediatr**, v. 89, n. 3, p. 250-255, 2013.
- ALMEIDA, Daniela Filipa Correia de. **Deteção dos protozoários *Giardia lamblia* e *Cryptosporidium sp.* em saladas embaladas prontas a consumir**. 2019. 85f. Dissertação (Mestrado em Segurança Alimentar) - Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal, 2019.
- ARAÚJO, G. M. S. *et al.* Frequency of enteroparasitic infections and serum positivity for *Toxocara spp.* in children from a public day care center in Southern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 80, n. 2, p. 305-310, 2020.
- ARISB-MG – AGÊNCIA REGULADORA INTERMUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE MINAS GERAIS. **Resoluções de Fiscalização e Regulação**. 2022. Disponível em: <<https://arisb.com.br/resolucoesdefiscalizacaoeregulacao/>>. Acesso em: 14 out. 2022.
- ARSAE-MG – AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Tarifas**. [2022]. Disponível em: <<http://www.arsae.mg.gov.br/tarifas/>>. Acesso em: 14 out. 2022.
- BENCHIMOL, M.; SOUZA, W. The Ultrastructure of *Giardia* During Growth and Differentiation. *Giardia a model organism*. **Springer Wien**, p. 142-160. 2011.
- BETANCOURT, Walter Q.; ROSE, Joan B. Processos de tratamento de água potável para remoção de *Cryptosporidium* e *Giardia*. **Veterinary Parasitology**, v. 126, n. 1–2, p. 219-234, dez/2004.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. **SNIS: Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento 2020**. 2020. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/painel-informacoes-saneamento-brasil/web/painel-setor-saneamento>>. Acesso em: 23 jun. 2022.
- BRASIL. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico dos serviços de água e esgotos**. 2014.
- BRAZ, Raquelline Figueiredo. **Impacto dos produtos de origem animal sobre as doenças transmitidas por alimentos no Brasil: 2015-2020**. 2022. 109 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2022.
- BURTON, G.; ENGELKIRK, P. G.; TOROS, E. F. Microbiologia para as ciências da saúde. **Guanabara Koogan**, 1998.
- CARVALHO, N. E. D. da S.; GOMES, N. P. Prevalência de enteroparasitoses em crianças na faixa etária de 6 a 12 anos na escola pública Melvin Jones em Teresina-PI. **R. Interd**, v. 6, n. 4, p. 95-101, 2014.
- CASTRO, A. A. *et al.* *Entamoeba histolytica* como causa de diarreia crônica. **Revista Brasileira de Medicina de Família e Comunidade**, v. 14, n. 41, 2019.

CAVALCANTI, Iracema Fonseca de Albuquerque *et al.* [org.]. **Tempo e clima no Brasil**. São Paulo: Oficina de textos, 2016.

CDC – CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. **Parasites**. 2017. Disponível em: <<https://www.cdc.gov/parasites/index.html>>. Acesso em: 01 jul 2022.

CHIELLE, E. O. Desenvolvimento de sistema estruturado com inteligência artificial para apoio no diagnóstico de parasitoses intestinais. **Clinical & Biomedical Research**, v. 40, n. 3, 2020.

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. *et al.* Amebíase intestinal: diagnóstico clínico e laboratorial. **Revista Científica do ITPAC**, Araguaína, v. 8, n. 2, 2015.

ENGEORPS ENGENHARIA S.A. **Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do Município de Mariana**. Produto 8 – Relatório final do plano municipal de saneamento básico. Município: Mariana. Nov/2014. Disponível em: <https://www.mariana.mg.gov.br/uploads/prefeitura_mariana_2018/PRODUTO%208%20-%20Relat%C3%B3rio%20final%20do%20PMSB%20de%20Mariana.pdf>. Acesso em: 14 set. 2022.

FENG, M. *et al.* Prevalência e diversidade genotípica de espécies de Entamoeba em habitantes de Kathmandu, Nepal. **Parasitol Res**, v. 117, n. 8, p. 2467-2472, 2018.

FERNANDES, S. *et al.* Protocolo de parasitoses intestinais. **Acta Pediátrica Portuguesa**, v. 43, p. 34-40, 2012. Disponível em: <[https://www.spp.pt/Userfiles/File/App/Artigos/32/20120530172157_Consensos_Fernandes%20S_43\(1\).pdf](https://www.spp.pt/Userfiles/File/App/Artigos/32/20120530172157_Consensos_Fernandes%20S_43(1).pdf)>. Acesso em: 14 out. 2022

FERREIRA, S. M. S. **Contaminação de alimentos ocasionada por manipuladores**. 2006. 48f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Qualidade de Alimentos) – Centro de Excelência em Turismo, Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

GARCIA, Andrea Vasquez. **Deteção de enterobactérias e vírus entéricos em frutos do mar no Estado de São Paulo**. 2018. 164f. Tese (Doutorado em Ciências) - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

GOMES, Maria Eduarda. **A estrutura de distribuição de água em Mariana (MG) afeta a vida da população**: o problema das redes de distribuição e a má gestão dos recursos hídricos causam déficit e transtornos para população. 2022. Lamparina: o portal de notícias dos alunos da UFOP. Disponível em: <<https://sites.ufop.br/lamparina/blog/estrutura-de-distribui%C3%A7%C3%A3o-de-%C3%A1gua-em-mariana-afeta-vida-da-popula%C3%A7%C3%A3o>>. Acesso em: 21 jul. 2022.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico de 2010**. 2011. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/resultados.html>>. Acesso em: 12 set. 2022.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades, Ouro Preto, MG**, 2021. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/ouro-preto/pesquisa/23/25207?tipo=ranking>>. Acesso em: 12 set. 2022.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **PNSB: Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**. 2017. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/multidominio/meio-ambiente/9073-pesquisa-nacional-de-saneamento-basico.html?=&t=destaques>>. Acesso em: **Preto, MG**.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios**. Síntese dos Indicadores de 2009. Rio de Janeiro: IBGE; 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2009/pnad_sintese_2009.pdf>. Acesso em: 12 set. 2022.

JMP - JOINT MONITORING PROGRAMME. **Progress on Drinking Water and Sanitation**. 2015.

LACERDA, Luíza. Ouro Preto além do cartão-postal. **Jornal Lampião**, n. 20, p. 5-5, ago/2015. Disponível em: <https://issuu.com/jornallampiao/docs/edi____o_20_web>. Acesso em 8 set. 2022.

LEES, D. Viruses and bivalve shellfish. **International Journal of Food Microbiology**. Amsterdam, v. 59, n. 1-2, p. 81-116, 2000.

LEITE, Luan Marcelo Gonçalves *et al.* Prevalência de enteroparasitas em crianças provenientes da área rural de Cáceres-MT. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 16, 2021. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/23551/20767>>. Acesso em: 14 out. 2022.

LIMA, A. C. F. de; ALMEIDA, J. F. M. de. Contaminação parasitária em hortaliças: uma revisão integrativa. **Varia Scientia - Ciências da Saúde**, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 165–176, 2021. Disponível em: <<https://saber.unioeste.br/index.php/variasaude/article/view/26537>>. Acesso em: 28 set. 2022.

MOREL, Carlos M. Inovação em saúde e doenças negligenciadas. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 22, n. 8, p. 1522-1523, 2006. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0102-311X2006000800001>>. Acesso em: 14 out. 2022.

MUNARETO, D. da S. *et al.* Parasitoses em crianças na fase pré-escolar no Brasil: revisão bibliográfica. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 1, 2021.

NOMURA, P. R. *et al.* Estudo da incidência de parasitas intestinais em verduras comercializadas em feira livre e supermercado de Londrina. **Semina: ciências biológicas e da saúde**, v. 36, p. 209-214, 2015.

O'HANDLEY, R. M.; OLSON, M. E. Giardíase e criptosporidiose em ruminantes. **Vet Clin North Am Food Anim Pract**, v. 22, n. 3, p. 623-643, 2006.

PAIVA, R. F. da P. de S.; SOUZA, M. F. da P. de. Associação entre condições socioeconômicas, sanitárias e de atenção básica e a morbidade hospitalar por doenças de veiculação hídrica no Brasil. **Cad. Saúde Pública**, v. 34, n. 1, 2018.

PEREZ, C. A. F. **Intervenção educativa para diminuir a incidência de parasitose intestinal em crianças e adolescentes na UBS Cidade Nova**. 2017. 34f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Atenção Básica em Saúde da Família) - Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, 2017.

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.

PORTAL DA CIDADE MARIANA. **Moradores denunciam falta de água em Mariana: o problema foi relatado nos bairros São Gonçalo, Rosário e Santo Antônio**. 2021. Disponível em: <<https://mariana.portaldacidade.com/noticias/cidade/moradores-denunciam-falta-de-agua-em-mariana-3847>>. Acesso em: 14 out. 2022.

PREFEITURA DE MARIANA. **SAAE Mariana - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Mariana**. 2022. Disponível em: <<http://www.saaemariana.mg.gov.br/>>. Acesso em: 14 out. 2022.

RODRIGUES, A. S. de L.; MALAFAIA, G.; CASTRO, P. T. A. Avaliação ambiental de trechos de rios na região de Ouro Preto – MG através de um protocolo de avaliação rápida. **REA – Revista de estudos ambientais**, v. 10, n. 1, p. 74-83, 2008.

RYAN, Uma; CACCIÒ, Simone M. Potencial zoonótico de Giardia. **International Journal for Parasitology**, v. 43, n. 12–13, p. 943-956, nov/2013. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0020751913001720>>. Acesso em: 14 out. 2022.

SÁ, L. L. C. *et al.* Qualidade microbiológica da água para consumo humano em duas áreas contempladas com intervenções de saneamento - Belém do Pará, Brasil. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 14, n. 3, p. 171-180, 2005.

SANEOURO - OURO PRETO SERVIÇOS DE SANEAMENTO S.A. **Quem Somos**. 2022. Disponível em: <<http://www.saneouro.com.br/quem-somos/>>. Acesso em: 14 out. 2022.

SANTOS, S. A. dos; MERLINI, L. S. Prevalência de enteroparasitoses na população do município de Maria Helena, Paraná. **Ciênc. saúde coletiva**, v. 15, n. 3, p. 899-905, 2010.

SILVA, C. P. *et al.* Perfil de desempenho de técnicas coproscópicas Coproplus® e Hoffman, Pons e Janner no diagnóstico de giardíase. **Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção**, v. 10, n. 2, p. 181-184, 2020.

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.

SOARES, B.; CANTOS, G. A. Qualidade parasitológica e condições higiênico-sanitárias de hortaliças comercializadas na cidade de Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. **Rev. bras. epidemiol.**, São Paulo, v. 8, n. 4, p. 377-384, 2005.

SOUSA, M. C. *et al.* Genotyping of *G. duodenalis* human isolates from Portugal by PCR-RFLP and sequencing. **Journal of Eukaryot Microbiology**, v. 53, p. S174-176, 2006.

SOUZA, W.; BELFORT JUNIOR, R. **Toxoplasmose & *Toxoplasma gondii***. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2014.

TAVARES, Talissa de Moraes; CARDOSO, Divina das Dores de Paula; BRITO, Wília Marta Elsner Diederichsen de. Enteric viruses vehiculated by water: microbiological aspects and water quality control. **Revista de Patologia Tropical**, Goiás, v. 34, n. 2, p. 85-104, 2005.

TEIXEIRA, Júlio César; HELLER, Léo; BARRETO, Mauricio L. *Giardia duodenalis* infection: risk factors for children living in sub-standard settlements in Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, 2007, v. 23, n. 6, p. 1489-1493, 2007. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0102-311X2007000600024>>. Acesso em: 22 jul. 2022.

THOMPSON, A. R. C. *et al.* Nomenclature and genetic groupings of *Giardia* infecting mammals. **Parasitology Today**, v. 16, n. 5, p. 210-217, 2000.

USEPA - UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Environmental Protection Agency. **Method 1623.1: Cryptosporidium and Giardia in Water by Filtration/IMS/FA**. Office of Water. E.U.A., 2012. Disponível em: <<https://bityli.com/OoWdnQGj>>. Acesso em: 14 out. 2022.

VALADÃO, J. V. F. *et al.* A correlação do consumo de água filtrada e a prevalência de parasitoses em Jequitinhonha–MG. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 4, p. 17529-17541, 2021.

VALENTE, L. M. *et al.* Condições do saneamento básico na cidade histórica de Ouro Preto. AESABESP - Associação dos Engenheiros da Sabesp. **Encontro Técnico AESABESP, 29º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente**. 2018.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Food and Agriculture Organization of the United Nations: diet, nutrition and the prevention of chronic diseases**. Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation. Geneva: World Health Organization; 2003.

WIEBBELLING, A. M. P. *et al.* **Prevalência e prevenção de parasitoses intestinais em crianças de creches/escolas de Porto Alegre**. Porto Alegre: UFCSPA. 2019.

ANEXO A – COMPROVANTE DE ENVIO DO PROJETO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
OURO PRETO

**COMPROVANTE DE ENVIO DO PROJETO****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: Prevalência de parasitoses intestinais e de distúrbios metabólicos induzidos por elementos inorgânicos em residentes das microrregiões de Ouro Preto e Mariana, MG.

Pesquisador: André Talvani Pedrosa da Silva

VERSÃO: 1

CAAE:63805722.6.0000.5150

Instituição Proponente: Universidade Federal de Ouro Preto

DADOS DO COMPROVANTE

Número do Comprovante: 109730/2022

Patrocinador Principal: CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO-CNPQ

Informamos que o projeto Prevalência de parasitoses intestinais e de distúrbios metabólicos induzidos por elementos inorgânicos em residentes das microrregiões de Ouro Preto e Mariana, MG. que tem como pesquisador responsável André Talvani Pedrosa da Silva, foi recebido para análise ética no CEP Universidade Federal de Ouro Preto em 29/09/2022 às 14:14.

Endereço: Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação - PROPPI, Centro de Convergência, Campus Universitário

Bairro:Morro do Cruzeiro

CEP: 35.400-000

UF: MG **Município:** OURO PRETO

Telefone:(31)3559-1368

E-mail: cep.propp@ufop.edu.br