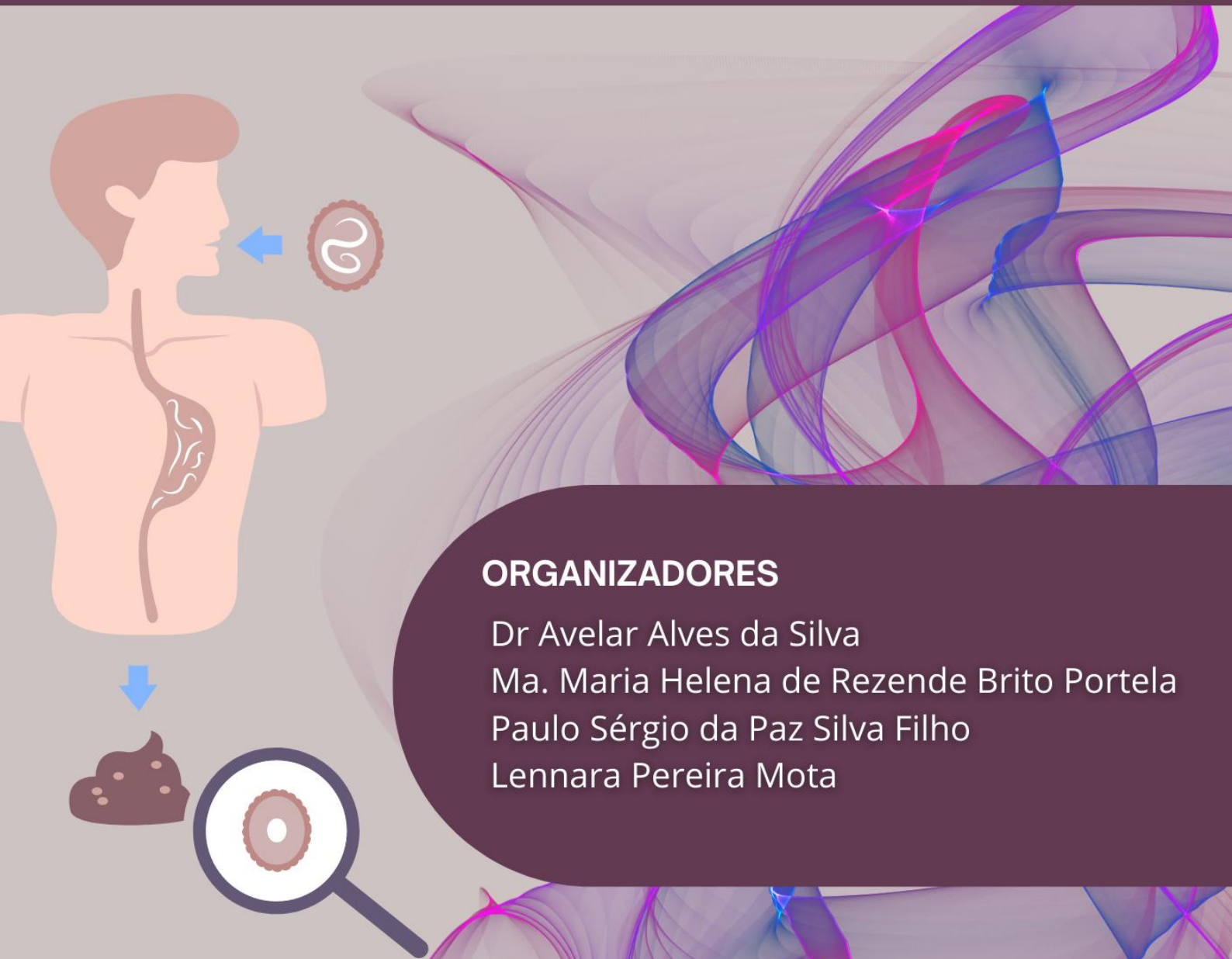


ESTUDOS EM PARASITOLOGIA



ORGANIZADORES

Dr Avelar Alves da Silva

Ma. Maria Helena de Rezende Brito Portela

Paulo Sérgio da Paz Silva Filho

Lenara Pereira Mota



ESTUDOS EM PARASITOLOGIA



ORGANIZADORES

Dr Avelar Alves da Silva

Ma. Maria Helena de Rezende Brito Portela

Paulo Sérgio da Paz Silva Filho

Lenara Pereira Mota





O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial do SCISAUDE. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.



LICENÇA CREATIVE COMMONS

ESTUDOS EM PARASITOLOGIA de SCISAUDE está licenciado com uma Licença Creative Commons - Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional. (CC BY-NC-ND 4.0).

Baseado no trabalho disponível em <https://www.scisaude.com.br/catalogo/estudos-em-parasitologia/14>

2023 by SCISAUDE

Copyright © SCISAUDE

Copyright do texto © 2023 Os autores

Copyright da edição © 2023 SCISAUDE

Direitos para esta edição cedidos ao SCISAUDE pelos autores.

Open access publication by SCISAUDE



ESTUDOS EM PARASITOLOGIA

ORGANIZADORES

Dr. Avelar Alves da Silva - <http://lattes.cnpq.br/8204485246366026>

Ma. Maria Helena de Rezende Brito Portela - <http://lattes.cnpq.br/2905084609664924>

Esp. Paulo Sérgio da Paz Silva Filho <http://lattes.cnpq.br/5039801666901284>

Esp. Lennara Pereira Mota - <http://lattes.cnpq.br/3620937158064990>

Editora chefe

Paulo Sérgio da Paz Silva Filho

Projeto gráfico

Lennara Pereira Mota

Diagramação:

Paulo Sérgio da Paz Silva Filho

Lennara Pereira Mota

Revisão:

Os Autores

Conselho Editorial

Aline de Oliveira de Freitas - <https://lattes.cnpq.br/3534758541354580>

Ana Emília Araújo de Oliveira - <http://lattes.cnpq.br/6167644427378357>

Antonia Tainá Bezerra Castro - <http://lattes.cnpq.br/2612460396892383>

Brenda Bulsara Costa Evangelista - <http://lattes.cnpq.br/7705874324427945>

Catarina de Jesus Nunes - <http://lattes.cnpq.br/5582891415598022>

Clara Fernanda Beserra Santos - <http://lattes.cnpq.br/5065596159971053>

Francisco Douglas Dias Barros - <http://lattes.cnpq.br/2342297181917495>

Francisco Rafael de Carvalho - <http://lattes.cnpq.br/6276837812719508>

Jaqueline dos Santos Silva - <http://lattes.cnpq.br/3545916890594750>

Joelma Maria dos Santos da Silva Apolinário - <http://lattes.cnpq.br/1461631150544515>

João Matheus Pereira Falcão Nunes - <http://lattes.cnpq.br/1951399638747336>

Lennara Pereira Mota - <http://lattes.cnpq.br/3620937158064990>

Naila Roberta Alves Rocha - <http://lattes.cnpq.br/1347131617741774>

Rodrigo Elísio de Sá - <http://lattes.cnpq.br/6982871022619276>

Tatiana Naiana Rodrigues dos Santos Porto - <http://lattes.cnpq.br/6111684565564015>

Tatiane Neves de Sousa - <http://lattes.cnpq.br/9283914738007832>

Vitória Ribeiro Mendes - <http://lattes.cnpq.br/1950415735777579>



**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Estudos em parasitologia [livro eletrônico] /
organização Avelar Alves da Silva...[et al.]. --
1. ed. -- Teresina, PI : SCISAUDE, 2023.
PDF

Vários autores.

Outros organizadores: Maria Helena de Rezende
Brito Portela, Paulo Sérgio da Paz Silva Filho,
Lennara Pereira Mota.

Bibliografia.

ISBN 978-65-85376-00-6

1. Infecções 2. Parasitas 3. Parasitologia
4. Patologia I. Silva, Avelar Alves da. II. Portela,
Maria Helena de Rezende Brito. III. Silva Filho,
Paulo Sérgio da Paz. IV. Mota, Lennara Pereira.

23-147328

CDD-574.5249

Índices para catálogo sistemático:

1. Parasitologia : Biologia 574.5249

Henrique Ribeiro Soares - Bibliotecário - CRB-8/9314

 **10.56161/sci.ed.20230305**



SCISAUDE

Teresina – PI – Brasil
scienceesaude@hotmail.com

www.scisaude.com.br



Apresentação

Parasitoses constituem um sério problema de saúde pública e estão entre os patógenos que mais acometem os seres humanos, sendo importantes causas de morbidade e mortalidade entre crianças e em indivíduos imunocomprometidos. Infecções causadas por parasitos intestinais afetam cerca de 3,5 bilhões de pessoas no mundo, e como consequência causam diversas enfermidades em aproximadamente 880 milhões de indivíduos. As distribuições geográficas e espaciais dos parasitos sofrem variações de acordo com a região, clima, condições de saneamento básico, nível socioeconômico e hábitos de higiene (FARIA et al., 2019).

Ao analisar cada doença causada por parasitos, juntamente com o conhecimento prévio sobre o que são essas enfermidades, têm-se uma estimativa da importância de o conhecimento ser passado aos estudantes das áreas da saúde e de como a informação deve ser mais amplamente distribuída, até mesmo para a população em geral. O conhecimento é a melhor forma de prevenção e um dos papéis desempenhados pelo docente é o de aproximar a distância entre o conhecimento teórico e as ações. Assim, quando os conhecimentos sobre as parasitoses são transmitidos, a pessoa que os recebe se apropria do que necessita para proteger a si e ao seu próximo, disseminando a informação que outrora recebeu (BACHUR et al., 2019).



Sumário

| | |
|--|-----------|
| CAPÍTULO 1 | 8 |
| CONDIÇÕES AMBIENTAIS E DE SAÚDE DOS POVOS INDÍGENAS ASSOCIADA AS DOENÇAS PARASITÁRIAS | 8 |
| CAPÍTULO 2 | 19 |
| ESTUDO CULICIDIANO NO CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS (CCA) UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ (UFPI): VIGILÂNCIA ENTOMOLÓGICA | 19 |
| CAPÍTULO 3 | 33 |
| OCORRÊNCIA DE PARASITOS GASTRINTESTINAIS DE POTENCIAL ZONÓTICO EM GATOS E CONTAMINAÇÃO DO SOLO DE UMA ESCOLA PÚBLICA DE TERESINA, PIAUÍ. | 33 |
| CAPÍTULO 4 | 43 |
| LEISHMANIOSE TEGUMENTAR AMERICANA: PARÂMETROS CLÍNICOS, DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO | 43 |
| CAPÍTULO 5 | 57 |
| LARVAS DE TREMATÓDEOS TRANSMITIDAS POR MOLUSCOS DULCIAQUÍCOLAS NA REGIÃO NORDESTE DO BRASIL: REVISÃO INTEGRATIVA | 57 |
| CAPÍTULO 6 | 74 |
| USO DE FERRAMENTAS MOLECULARES PARA MONITORAMENTO DE <i>Schistosoma mansoni</i> EM <i>Biomphalaria Straminea</i> COLETADOS NO ESTADO DO PIAUÍ, BRASIL..... | 74 |
| CAPÍTULO 7 | 86 |
| MALÁRIA CEREBRAL: A IMPORTÂNCIA DO DIAGNÓSTICO PRECOCE COMO FATOR PARA O TRATAMENTO ASSERTIVO | 86 |
| CAPÍTULO 8 | 99 |
| FATORES DE RISCOS ASSOCIADOS A INFECÇÕES POR PARASITOSES INTESTINAIS EM CRIANÇAS | 99 |



CAPÍTULO 1

CONDIÇÕES AMBIENTAIS E DE SAÚDE DOS POVOS INDÍGENAS ASSOCIADA AS DOENÇAS PARASITÁRIAS

ENVIRONMENTAL AND HEALTH CONDITIONS OF INDIGENOUS PEOPLES ASSOCIATED WITH PARASITIC DISEASES

 [10.56161/sci.ed.20230305c1](https://doi.org/10.56161/sci.ed.20230305c1)

Maria Gilsimara Ferreira Alves
Centro Universitário Fanor Wyden
<https://lattes.cnpq.br/1086188143873495>

Anykalyny Vasconcelos Guilhermino
Centro Universitário Fanor Wyden
<https://lattes.cnpq.br/7470418013832947>

Maria Eridan Lima Barreto
Grupo Educacional Favani
<https://lattes.cnpq.br/3445384552728743>

Maryane da Silva Ribeiro
Grupo Educacional Favani
<http://lattes.cnpq.br/7715374371324541>

Emanuele Nascimento Silva
Universidade Cidade Verde
<http://lattes.cnpq.br/6729442229487451>

Kelly Monte Sousa
Universidade Federal do Ceará
<http://lattes.cnpq.br/9528787458613597>

Gilcivânia Ferreira Alves Pinheiro
Universidade Federal do Ceará
<http://lattes.cnpq.br/0556599358998762>

Débora Soares Carvalho
Centro Universitário Fanor Wyden
<http://lattes.cnpq.br/8366652960863479>

Marialdo Dias Barroso Mendonça
Universidade Estadual do Ceará
<http://lattes.cnpq.br/2187001556357404>



Deborah Moura Rebouças

Centro Universitário Fanor Wyden

<http://lattes.cnpq.br/7917404310265492>

RESUMO

INTRODUÇÃO: Os povos indígenas são extremamente desfavorecidos em termos de acesso à educação, moradia, saneamento e taxas de morbidade e mortalidade. Segundo o IBGE, a população indígena corresponde a 896,9 mil indígenas e esses povos apresentam imensa expressividade sociocultural. Um aspecto relevante é a precariedade das condições de saneamento básico, fato pelo qual as parasitoses intestinais são amplamente disseminadas entre a população indígena brasileira. As parasitoses intestinais são um problema de saúde pública no mundo ainda negligenciado. O presente estudo objetiva analisar a situação da saúde e do ambiente em que vivem as comunidades indígenas e sua relação com as doenças parasitárias. **METODOLOGIA:** Trata-se de uma revisão narrativa da literatura, realizada no mês de novembro de 2022 e desenvolvida através de artigos científicos extraídos das plataformas eletrônicas LILACS, PubMed e Scientific Electronic Library Online (SciELO), nos idiomas português, inglês e espanhol. **RESULTADOS E DISCUSSÕES:** Na comunidade indígena, os óbitos por doenças infecciosas e parasitárias permanecem entre as causas mais prevalentes. Um estudo mostrou piores indicadores de saúde na população indígena em relação ao restante da população brasileira e foi evidenciado ainda piores condições de vida. A OMS estima que existam 3.500 milhões de indivíduos infectados por parasitas e cerca de 65.000 mortes por ano atribuídas a infecções helmínticas. As gastroenterites são a segunda causa de morte em crianças menores de 5 anos. **CONCLUSÕES:** Apesar dos avanços na cobertura dos sistemas de informações demográficas, a incorporação do contingente indígena, permanece deficiente. É crucial, a necessidade de maiores investimentos em setores sociais básicos como saúde, educação, habitação e saneamento. Medidas educativas também têm se mostrado eficientes na profilaxia das parasitoses. Assim, medidas governamentais de saneamento básico, programas de educação em saúde, tratamento em massa periódico e educação ambiental devem ser implementadas para melhorar as condições ambientais e de saúde.

PALAVRAS-CHAVE: Povos Indígenas. Doenças Parasitárias. Parasitologia. Vulnerabilidade Social.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Indigenous peoples are extremely disadvantaged in terms of access to education, housing, sanitation, and morbidity and mortality rates. According to the IBGE, the indigenous population corresponds to 896.9 thousand indigenous people and these peoples have immense sociocultural expressiveness. A relevant aspect is the precariousness of basic sanitation conditions, which is why intestinal parasites are widely disseminated among the Brazilian indigenous population. Intestinal parasites are a public health problem in the world that is still neglected. The present study aims to analyze the health situation and the environment in which indigenous communities live and its relationship with parasitic diseases. **METHODOLOGY:** This is a narrative review of the



literature, carried out in November 2022 and developed through scientific articles extracted from the electronic platforms LILACS, PubMed and Scientific Electronic Library Online (SciELO), in Portuguese, English and Spanish. **RESULTS AND DISCUSSION:** In the indigenous community, deaths from infectious and parasitic diseases remain among the most prevalent causes. A study showed worse health indicators in the indigenous population compared to the rest of the Brazilian population and even worse living conditions were evidenced. WHO estimates that there are 3,500 million individuals infected with parasites and about 65,000 deaths per year attributed to helminth infections. Gastroenteritis is the second cause of death in children under 5 years old. **CONCLUSIONS:** Despite advances in the coverage of demographic information systems, the incorporation of the indigenous contingent remains deficient. It is crucial, the need for greater investments in basic social sectors such as health, education, housing and sanitation. Educational measures have also been shown to be efficient in the prophylaxis of parasites. Thus, government measures for basic sanitation, health education programs, periodic mass treatment and environmental education must be implemented to improve environmental and health conditions.

KEYWORDS: Indian people. Parasitic diseases. Parasitology. Social vulnerability.

1. INTRODUÇÃO

Os povos indígenas em todo o mundo são extremamente desfavorecidos em termos de acesso à educação, moradia, saneamento, segurança alimentar e taxas de morbidade e mortalidade (ANDERSON et al., 2016). O crescente reconhecimento das grandes lacunas de saúde entre populações indígenas e não indígenas, moveu diversas nações a trabalhar para a implementação de políticas específicas determinadas a reduzir as desigualdades.

No que diz respeito aos dados populacionais no Brasil, o censo de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) apontou que a população indígena corresponde a 896,9 mil indígenas (0,4% da população brasileira) e desse total de pessoas, 57,7% vivem em terras indígenas oficialmente reconhecidas. Devido principalmente ao quantitativo reduzido de indígenas no Brasil, pouca atenção tem sido dada a essa porção da população.

Apesar do contingente populacional menor em relação ao total da população brasileira, esses povos apresentam imensa expressividade sociocultural, incluindo 305 grupos étnicos, falantes de 275 idiomas (MENDES et al., 2018), sendo importante a



valorização dos diversos estilos de vida, o respeito aos saberes tradicionais e a garantia da participação desses na gestão da saúde de seu povoado.

Um aspecto relevante da grande maioria das áreas indígenas é a precariedade das condições de saneamento básico. Dificilmente os postos indígenas onde convivem funcionários administrativos, agentes de saúde, escolares e visitantes, detêm de infraestrutura sanitária apropriada. Sendo habitual também a ausência de infra-estrutura designada à coleta dos dejetos e a carência de água potável nas aldeias (SANTOS et al., 2003). Fato pelo qual as parasitoses intestinais são amplamente disseminadas entre a população indígena brasileira.

As parasitoses intestinais são um problema de saúde pública ainda negligenciado, principalmente nos países em desenvolvimento onde existem significativas limitações do ponto de vista econômico, social e de saúde. Essas parasitoses afetam indivíduos de todas as idades e classes sociais, porém está comprovado que os grupos mais vulneráveis às infecções parasitárias são as crianças em idade pré-escolar e escolar e as populações indígenas, pois estas últimas vivem em condições de superlotação e carecem de acesso adequado à educação, água potável, alimentação e serviços de saúde (BOTERO, RESTREPO, 2012).

Considerando-se a possibilidade de investigar as condições de saúde desse povo, a partir das literaturas disponíveis, o presente estudo objetiva analisar, frente à vulnerabilidade social desta comunidade, a situação de saúde e do ambiente em que vivem as comunidades indígenas e sua relação com as doenças parasitárias mais presentes nessa população, com vistas a contribuir no aprofundamento dos conhecimentos acerca dessa temática, fornecer subsídios para nortear políticas públicas de saúde e reduzir as iniquidades ainda existentes.

2. METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão da literatura, realizada no mês de Novembro de 2022 e desenvolvida através de artigos científicos extraídos das plataformas eletrônicas LILACS, PubMed e Scientific Electronic Library Online (SciELO), nos idiomas português, inglês e espanhol.



Como critérios de inclusão, foram utilizados para a busca, artigos disponíveis na íntegra, publicados a partir do ano de 2001, sendo necessária tal busca tão ampliada pela extrema escassez de artigos acerca da temática em questão. Os artigos foram então filtrados através dos descritores: povos indígenas, doenças parasitárias, parasitologia e vulnerabilidade social, não sendo utilizados ao mesmo tempo, mas sendo feito o uso do operador booleano “AND” a cada dois descritores.

Tendo ainda como critérios de exclusão, artigos que não forneceram informações claras a respeito do objetivo do estudo de interesse, desatualizados ou que apresentavam duplicidade, ou seja, publicações recuperadas em mais de uma das bases de dados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na comunidade indígena, os óbitos por doenças infecciosas e parasitárias permanecem entre as causas mais prevalentes. O estudo de Alves et al. (2021), mostrou piores indicadores de saúde na população indígena em relação ao restante da população brasileira, tanto no que se refere à elevada proporção de mortalidade nos primeiros anos de vida, quanto à expressiva proporção de mortes prematuras em adultos jovens, sendo que apenas a metade dos indígenas sobrevive aos 50 anos ou mais. Entre os povos indígenas, observou-se uma elevada proporção de causas mal definidas e doenças infecciosas e parasitárias, o que evidencia pior qualidade da informação e do cuidado em saúde e, sobretudo, piores condições de vida.

Dados obtidos em duas etnias de indígenas no Brasil, indicaram que dentre os parasitos mais frequentes em indígenas, estaria o *A. lumbricoides* com 73%. (ANDRADE, GURGEL, RODRÍGUES, 2016).

De acordo com um estudo realizado em minas gerais, com a comunidade indígena Maxakali, a prevalência de poliparasitismo (indivíduos contendo dois ou mais parasitas) foi elevada (56%). A alta proporção de indivíduos poliparasitados por espécies patogênicas nessa população também tem sido observada em outras etnias (GILLIO, MIORANZA, TAKIZAWA, 2006). Fatores que poderiam esclarecer em parte o poliparasitismo recorrente são: alta concentração de pessoas nas aldeias e nas residências, poucos sanitários, casas de taipa sem revestimento ou de lona, de piso de terra batida,



falta de tratamento da água para consumo, recipientes de acondicionamento da água improvisados em baldes, panelas, etc., sem a merecida higiene e não sendo comum a lavagem das mãos e dos alimentos.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que no mundo existam aproximadamente 3.500 milhões de indivíduos infectados por parasitas e uma morbidade de 450 milhões de casos correspondendo à maior proporção na população infantil. Da mesma forma, a OMS afirma ainda que, em todo o mundo, cerca de 65.000 mortes por ano podem ser atribuídas a infecções helmínticas, causadas principalmente por *Ancylostomidae* e cerca de 60.000 mortes são devidas ao parasita *Ascaris lumbricoides*.

Dados obtidos por outros autores a nível regional, nacional e internacional evidenciam uma elevada percentagem de indivíduos parasitados. No nível internacional, o estudo de Marcos et al. (2003) no Peru, relataram valores de 88,58% e 67,57%. Da mesma forma, outros pesquisadores no Brasil e México relataram altas prevalências de parasitismo (GUEVARA et al., 2003).

Gomes (2004), realizou um estudo com indígenas Piaroa da região do Amazonas e relatou maior frequência de indivíduos parasitados por *Ancylostomidae*, circunstância essa, associada ao tipo de moradia indígena. Da mesma forma, Navone et al. (2006), estudaram três comunidades indígenas na Argentina, encontrando *Ancylostomidae* como a espécie de helmintos mais prevalente nelas.

Segundo um estudo brasileiro publicado na Revista Panamericana de Saúde Pública, foram observadas precárias condições de saneamento básico nas aldeias estudadas. Das 26 amostras de água analisadas, 77,0% foram positivas para coliformes fecais e 4,0% para *Escherichia coli*. Os coliformes são encontrados tanto no meio ambiente quanto nas fezes, devido ao acúmulo de matéria orgânica e de sedimentos que promovem o seu desenvolvimento.

O Inquérito Nacional de Saúde e Nutrição dos Povos Indígenas chamou atenção primordialmente para as condições ambientais favoráveis à transmissão de parasitas e micro-organismos veiculados pela água e alimentos contaminados, como helmintos e protozoários intestinais, enterobactérias e rotavírus. Estudos mostram que as gastroenterites são a segunda causa de morte em crianças menores de 5 anos e podem responder por quase metade das internações hospitalares de crianças indígenas (ESCOBAR et al., 2010).



As parasitoses intestinais são frequentes em ambientes onde há falta de saneamento ambiental básico devido ao descarte inadequado de excrementos e lixo, dificuldades no abastecimento de água potável, higiene pessoal precária e superlotação. Todos esses condicionantes são favorecidos pelo baixo nível socioeconômico e educacional presente em algumas comunidades indígenas (BOTERO, RESTREPO, 2012).

Esta situação nas comunidades indígenas está intimamente relacionada com as condições de pobreza, serviços básicos e de saúde inadequados, defecação a céu aberto e o costume de andar descalço. Entre essas condições, estão ainda a falta de saneamento básico, carência de acesso a cuidados básicos de saúde, além de precário acesso a demais condições dignas de vida (MARINHO et al., 2019) o que resulta em uma alta prevalência de infecções.

Na atualidade, não existem muitos dados confiáveis que forneçam informações globais sobre a saúde desses indivíduos. Os dados disponíveis são parciais, gerados pela Fundação Nacional do Índio (FUNAI), pela Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) e por diversas organizações não governamentais e instituições acadêmicas. O exame desses dados em conjunto mostra um perfil epidemiológico associado a altas taxas de pobreza e desemprego, baixa escolaridade, condições precárias de saneamento e habitação, migração, exclusão social, redução do território, destruição do ecossistema e alterações dos hábitos de vida (Organização Pan-Americana da Saúde - OPAS).

4. CONCLUSÃO

A falta de informações sobre os povos indígenas desenvolveu-se de forma lenta no Brasil nas últimas décadas devido as análises avançadas baseadas em sistemas nacionais de informações de saúde, censos demográficos e algumas pesquisas de base populacional (CALDAS et al., 2017). Apesar dos avanços e melhorias na cobertura dos sistemas de informações demográficas e de saúde para a população brasileira nas últimas décadas, a incorporação do contingente indígena, tanto rural quanto urbano, permanece deficiente (SANTOS et al., 2020).



É crucial, a necessidade de maiores investimentos em setores sociais básicos como saúde, educação, habitação e saneamento e as políticas públicas devem assegurar o direito à vida e à diversidade cultural, em busca de uma sociedade mais digna e heterogênea.

Ressalta-se ainda que a carga parasitária é um dos primeiros indicadores parasitológicos que sofrem alteração com as melhorias das condições sanitárias em uma comunidade. Entre os indígenas Kaingang, após melhoria das condições sanitárias associada ao tratamento antiparasitário, ocorreu redução na prevalência de algumas espécies de enteroparasitos (TOLEDO, 2009).

Medidas educativas também têm se mostrado eficientes na profilaxia das parasitoses, como demonstrado em um trabalho realizado em Maringá, Paraná. Nesse trabalho, após ação educativa por meio de minicursos para as famílias atendidas, constatou-se redução na prevalência dos parasitos intestinais de 42,5% para 12,6% (PUPULIN, 2001).

Importante salientar ainda a relevância apresentada pelo estudo, uma vez que estudos com povos indígenas ainda são escassos. Assim, os presentes resultados poderão auxiliar na compreensão dos fatores determinantes da saúde e do adoecimento desses indígenas, para que se possa elaborar políticas de saúde pública adequadas para a melhoria da qualidade de vida dessa etnia.

Em conclusão, os resultados apresentados indicam a relação entre consumo de água contaminada, disposição inadequada de lixo e dejetos humanos, falta de saneamento básico e enteroparasitoses que podem causar prejuízos ao meio ambiente e à saúde indígena. Assim, medidas governamentais de saneamento básico, programas de educação em saúde, tratamento em massa periódico e educação ambiental devem ser implementadas para melhorar as condições ambientais e de saúde.

5. REFERÊNCIAS

ACURERO-YAMARTE, Ellen et al. **Enteroparásitos en niños de una comunidad indígena del municipio Machiques de Perijá, estado Zulia Venezuela**. Kasma, Maracaibo, v. 44, n. 1, p. 26-34, jun. 2016. Disponível em: <http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0075-52222016000100005&lng=es&nrm=iso>. Acesso em: 29 Nov. 2022.



ALVES, Francielle Thalita Almeida et al. **Mortalidade proporcional nos povos indígenas no Brasil nos anos 2000, 2010 e 2018**. *Saúde em Debate* [online]. 2021, v. 45, pp. 691-706. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0103-1104202113010>>. Epub 18 Out 2021. ISSN 2358-2898. <https://doi.org/10.1590/0103-1104202113010>. Acesso em: 1 Dez. 2022.

ANDERSON, ROBSON, CONNOLLY et al. **Saúde dos povos indígenas e tribais (colaboração global do lancet–lowitja Institute): um estudo populacional**. *The Lancet*, 388 (10040) (2016), pp. 131 – 157. 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0140673616003457>. Acesso em: 25 Nov. 2022.

ANDRADE R, Gurgel-Gonçalves R, Rodrigues E. **Parasitoses intestinais em duas etnias indígenas no noroeste da Amazônia**. *Aja Amaz*. 2016;46(3):241-6. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1809-4392201505883>. Acesso em: 24 nov. 2022.

ASSIS, Eliseu Miranda et al. **Prevalência de parasitos intestinais na comunidade indígena Maxakali, Minas Gerais, Brasil, 2009**. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 29(4):681-690, abr, 2013. Recebido em 08/Jul/2012 Versão final rerepresentada em 07/Out/2012. Aprovado em 30/Nov/2012. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-670518>. Acesso em: 28 nov. 2022.

BOTERO D, Restrepo M. **Parasitose Humana**. 5ª ed. Medellín. Colômbia: Corporação para Pesquisas Biológicas; 2012. ISBN: 978-958-9076-77-4.

BRACHO MORA, Angela María et al. **Geohelmintiasis en comunidades indígenas del estado Zulia, Venezuela**. *Rev Cubana Med Trop*, Ciudad de la Habana, v. 73, n. 2, e612, agosto 2021. Epub 01-Ago-2021. Disponível em: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602021000200010&lng=es&nrm=iso>. Acesso em: 2 dez. 2022.



CARDOSO AM. **Inquérito Nacional de Saúde e Nutrição dos Povos Indígenas.** Relatório final (análise dos dados). (nº 7). Brasília: Funasa, Abrasco; 2009. Disponível em: <http://www.scribd.com/doc/47810839/i-inquerito-nacional-de-saude-e-nutricao-dos-povos-indigenas-abrasco>. Acesso em: 30 nov. de 2022.

ESCOBAR, Pardo, Mario Luis et al. **Prevalência de parasitoses intestinais em crianças do Parque Indígena do Xingu.** Jornal de Pediatria [online]. 2010, v. 86, n. 6, pp. 493-496. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0021-75572010000600008>>. Epub 17 Jan 2011. ISSN 1678-4782. <https://doi.org/10.1590/S0021-75572010000600008>. Acesso em: 2 Dez. 2022.

GILLIO J, Mioranza SL, Takizawa MGMH. **Parasitismo intestinal em índios da reserva indígena Rio das Cobras, Cascável, Paraná.** Rev Bras Anal Clín 2006; 38:193-5. Disponível em: <https://indigenas.ibge.gov.br/>. Acesso em: 30 nov. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA- IBGE. **Os indígenas no Censo Demográfico 2010: primeiras considerações com base no quesito cor ou raça.** Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2012. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/indigena_censo2010. Acesso em: 22 nov. 2022.

MARINHO GL, Borges GM, Paz EPA, et al. **Infant mortality among indigenous and non-indigenous people in the Brazilian microregions.** Rev Bras Enferm. 2019; 72(1):57-63. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30916268/>. Acesso em: 26 nov. 2022.

MENDES AM, Leite MS, Langdon EJ, et al. **O desafio da atenção primária na saúde indígena no Brasil.** Rev Panam Salud Publica. 2018; (42):e184. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6386040/>. Acesso em: 29 nov. 2022.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Primeira sessão do subcomitê de programa, orçamento e administração do comitê executivo.** Washington: Organização Pan-Americana da Saúde Organização Mundial da Saúde; 2007. Disponível em: https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=2483:2010-first-session-subcommittee-on-program-budget-administration-executive-committee&Itemid=0&lang=pt#gsc.tab=0. Acesso em: 25 nov. 2022.



PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION (PAHO). **Health of the indigenous peoples in the Americas**. 47th Session of the Directing Council. Washington, DC: PAHO; 2006. (CD47.R13). Disponível em: <http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/366>. Acesso em: 18 nov. 2022.

PUPULIN ART, Guilherme ALF, Araújo SM et al. **Envolvimento de acadêmicos em programa integrado visando a melhoria nas condições de vida de comunidades**. Acta Scientiarum. 2001;23:725-9. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciHealthSci/article/view/3014?articlesBySameAuthorPage=2>. Acesso em: 28 nov. 2022.

SANTOS, Ricardo Ventura, Coimbra JR, Carlos EA. **Cenários e tendências da saúde e da epidemiologia dos povos indígenas no Brasil**. Epidemiologia e saúde dos povos indígenas no Brasil, p. 13-47, 2003. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Carlos-Coimbra-Jr/publication/359855205_Cenarios_e_tendencias_da_saude_e_da_epidemiologia_dos_povos_indigenas_no_Brasil/links/62525077ef01342066664d52/Cenarios-e-tendencias-da-saude-e-da-epidemiologia-dos-povos-indigenas-no-Brasil. Acesso em: 28 Nov. 2022.

SANTOS, Ricardo Ventura, Gabriel Mendes Borges, Marden Barbosa de Campos et al. **Indigenous children and adolescent mortality inequity in Brazil: What can we learn from the 2010 National Demographic Census?**. SSM - Population Health, Volume 10, 2020, 100537, ISSN 2352-8273, Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352827319303180>). Acesso em: 26 nov. 2022.

TOLEDO, Max Jean de Ornelas et al. **Avaliação de atividades de controle para enteroparasitos em uma aldeia Kaingáng do Paraná**. Revista de Saúde Pública [online]. 2009, v. 43, n. 6, pp. 981-990. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0034-89102009005000083>>. Epub 18 Dez 2009. ISSN 1518-8787. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102009005000083>. Acesso em: 2 Dez. 2022.



CAPÍTULO 2

ESTUDO CULICIDIANO NO CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS (CCA) UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ (UFPI): VIGILÂNCIA ENTOMOLÓGICA

CULICIDIAN STUDY AT THE CENTER OF AGRARIAN SCIENCES (CCA)
FEDERAL UNIVERSITY OF PIAUI: ENTOMOLOGICAL SURVEILLANCE

 [10.56161/sci.ed.20230305c2](https://doi.org/10.56161/sci.ed.20230305c2)

JOSENILDO COSTA OLIVEIRA

Universidade Federal do Piauí.

<http://lattes.cnpq.br/2831938854039135>

FRANCISCO DAS CHAGAS DANTAS LOPES

Universidade Federal do Piauí.

<http://lattes.cnpq.br/8160008103101461>

LAIANE OLIVEIRA LIMA SOARES

Instituto Federal do Piauí

<http://lattes.cnpq.br/8899337238543255>

VERUSKA CAVALCANTI BARROS

Universidade Federal do Piauí.

<http://lattes.cnpq.br/9073798312880036>

RESUMO

Para garantir proteção da população devido a expansão geográfica da dengue, que têm como principal vetor o mosquito *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*, esse último de importância epidemiológica secundária, exige um trabalho de monitoramento contínuo por meio da vigilância entomológica, através do controle vetorial. Esta pesquisa objetivou avaliar a abundância e diversidade de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* em ambientes



com diferentes condições de recursos alimentares. Para tal, foram selecionadas 3 áreas no Centro de Ciências Agrárias CCA da UFPI (Área de presença de humanos, Área de animais e Área de Mata Fechada). Em cada área georreferenciada, foram colocadas duas armadilhas ovitrampas, no período de 02 de maio/2019 à 05 de junho/2019. As ovitrampas foram avaliadas uma vez por semana, quando era observada a presença de larvas nos potes, e retirada da palheta com ovos. As formas imaturas coletadas eram levadas ao Laboratório de Parasitologia e Entomologia Sanitária (LAPES) e desenvolvidas até que atingissem as formas adultas para identificação das espécies. Foram avaliados fatores ambientais (temperatura e pluviosidade). Verificou-se que as fontes alimentares tem influência direta na diversidade e abundância dos culicídeos, pois na área de mata fechada em que se colocou as ovitrampas percebeu-se um número pequeno de oviposição em relação a outros locais que possuíam outras fontes alimentares (humanos e animais), houve uma influência pluviométrica no aumento do número de caso. Concluindo que os dados obtidos com o estudo indicam a possibilidade da prevalência de *A. albopictus* em relação a *A. aegypti*, o que pode estar ocorrendo em outras áreas da cidade de Teresina-Piauí, merecendo investigações futuras frente ao potencial de *A. albopictus* atuar como vetor de diferentes arbovírus. Esse estudo teve um impacto relevante para o monitoramento do mosquito no CCA da UFPI.

Palavras-chave: Culicídeo; vigilância entomológica; fonte alimentar.

ABSTRACT

To guarantee the protection of the population due to the geographic expansion of dengue, whose main vectors are the mosquitoes *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*, the latter of secondary epidemiological importance, requires continuous monitoring work, through entomological surveillance, through vector control. This research aimed to evaluate the abundance and diversity of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in environments with different conditions of food resources. For this purpose, 3 areas were selected in the Centro de Ciências Agrárias CCA of UFPI (Area where humans are present, Area for animals and Area of Closed Forest). In each georeferenced area, two ovitrap traps were placed, from May 2, 2019 to June 5, 2019. The ovitraps were evaluated once a week, when the presence of larvae in the pots was observed, and the straw with eggs was removed. The collected immature forms were taken to the Laboratory of Sanitary Parasitology and Entomology (LAPES) and developed until they reached the adult forms for identification of the species. Environmental factors (temperature and rainfall) were evaluated. It was verified that the food sources have a direct influence on the diversity and abundance of Culicidae, because in the closed forest area where the ovitraps were placed, a small number of ovipositions were noticed in relation to other places that had other food sources (human and animals), there was a rainfall influence on the increase in the number of cases. Concluding that the data obtained from the study indicate the possibility of the prevalence of *A. albopictus* in relation to *A. aegypti*, which may be occurring in other areas of the city of Teresina-Piauí, deserving future investigations regarding the potential of *A. albopictus* to act as a vector of different arboviruses. This study had a relevant impact on mosquito monitoring at the UFPI CCA.

Keywords: Culicidae; entomological surveillance; food source.



INTRODUÇÃO

Estudo dos vetores *Aedes sp*

As duas espécies, *A. aegypti* e *A. albopictus*, são ecologicamente homólogas e simpátricas, podendo, pois, coexistirem na mesma região e utilizando os mesmos tipos de criadouros. Contudo, a segunda apresenta maior grau de exofilia e de hábitos silvestres, tendo, pois, menor nível de domiciliação do que a primeira. Populações de *A. albopictus* existentes no Brasil demonstraram, experimentalmente, susceptibilidade e capacidade de veicular horizontalmente os 4 sorotipos do vírus do dengue e de transmitir verticalmente (transovariana) os sorotipos 1 e 4 desse vírus (CONSOLI,1994). É um mosquito que se espalha com facilidade nos ambientes urbano, rural, semi-silvestre e silvestre, não dependendo dos locais de grande concentração humana, como o *A. aegypti*. É comumente encontrado, por isso, nas áreas onde a população humana é escassa, nas bocas de matas e plantações, onde o *A. aegypti* é ausente ou muito raro (CONSOLI,1994). Se distinguem facilmente entre si pela presença de marcações em forma de lira no dorso do seu tórax, Fig. 1 (CLEMENTS, 1992).

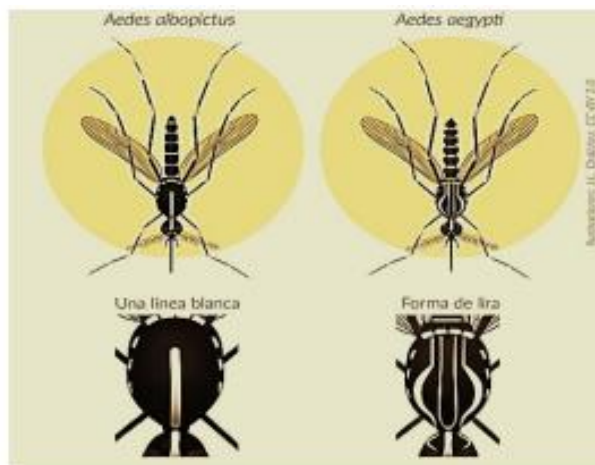


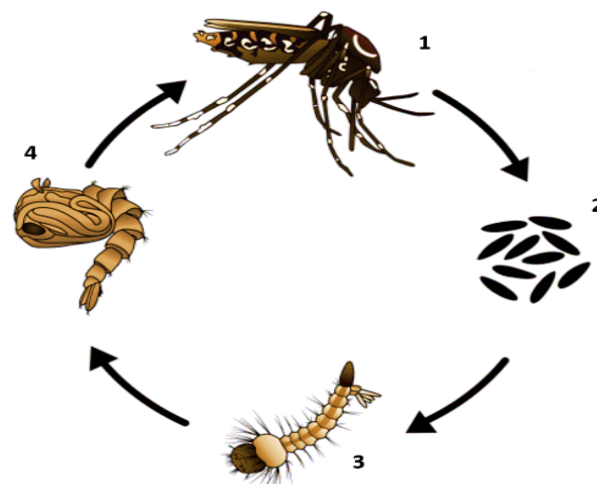
Figura 1: Estruturas morfológicas externas de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*. Em evidência, disposição das cerdas branca-prateadas. Ilustrações : J.L.Ordóñez.

Encontrado tanto na zona urbana como na rural, têm preferência por áreas cobertas por vegetação e é considerado um mosquito de jardim, estando presente nas residências



e suas proximidades. Seu habitat, portanto, está diretamente relacionado às condições oferecidas pelo homem em seu ambiente domiciliar (GADELHA; TODA, 1985).

Seu ciclo biológico compreende as seguintes fases: ovo, quatro estágios larvais, pupa e adultos, Fig. 2 (SUCAM,1989). As fêmeas realizam a postura dos ovos, próximos ao nível da água, nas paredes de recipientes naturais e artificiais, tanto àqueles abandonados pelo homem a céu aberto e preenchidos pelas águas das chuvas, quanto àqueles utilizados para armazenar água para uso doméstico (CONSOLI,1994). Os ovos dos mosquitos do gênero *Aedes* são elípticos ou ovais, com um lado achatado, plano ou mesmo um tanto côncavo, oposto ao lado convexo, cujo tamanho varia entre 0,6 a 0,7mm (CONSOLI, 1994). As larvas têm aspecto vermiforme e coloração esbranquiçada, vivem na água, são extremamente ativas, alimentam-se de microrganismos e fitoplanctons (CONSOLI,1994). As pupas têm aspecto de vírgula e são bastante móveis quando perturbadas, mas estão quase sempre paradas em contato com a superfície da água. Os adultos tornam-se aptos ao acasalamento após 24 horas da eclosão. Uma única cópula é suficiente para fecundar todos os ovos que a fêmea venha a produzir durante a vida, em média de 30 a 35 dias (CONSOLI, 1994).



https://www.researchgate.net/figure/FIGURA-35-Fuente-Ciclo-de-vida-del-mosquito-Aedes-aegypti-CDC-2018_fig4_338235429

Figura 2: Ciclo biológico do *Aedes* sp. Adulto (1), ovos (2), larvas (3) e pupa (4)

Arboviroses no Brasil



O ciclo biológico do vírus acontece em dois ciclos distintos: um intrínseco, que ocorre no ser humano, e outro extrínseco, que ocorre no inseto-vetor. A transmissão dos arbovírus entre os hospedeiros ocorre durante a picada de mosquitos fêmeas.

No grupo das doenças infecciosas emergentes em destaque, as arboviroses, como dengue, zika e chikungunya, são agravos de grande importância para a saúde pública devido ao seu caráter endêmico no Brasil. São causadas por arbovírus transmitidos por artrópodes hematófagos (LOPES *et al.*, 2014). O vírus dengue, atualmente, sabe-se que os quatro sorotipos circulam no Brasil de forma intermitente. O vírus da Febre Amarela (*Yellow Fever Virus- YFV*) apresenta um ciclo biológico no meio urbano e outro, no meio silvestre. No meio urbano, o arbovírus circula entre humanos e *Aedes aegypti*. Já no meio silvestre, o YFV desenvolve-se em primatas não humanos e os insetos vetores dos gêneros *Sabethes* e *Haemagogous* (BARROS *et al.*, 2019). O vírus Chikungunya (CHIKV) pertence ao gênero *Alphavirus* e à família *Togaviridae* (BARROS *et al.*, 2019). Por ter uma transmissão bastante rápida, é necessário ficar atento a possíveis criadouros do mosquito e, assim, eliminar locais para evitar a propagação da doença. O vírus Zika (ZIKV) é um flavivirus mais recente no Brasil. Há uma relação causal entre infecção pelo vírus durante a gestação e o nascimento de bebês com microcefalia, caracterizando a síndrome congênita de Zika.

Controle vetorial: Importância da vigilância entomológica

Na maioria das arboviroses, as principais ações para combater e ou controlar a expansão da incidência e prevalência estão voltadas para o controle vetorial, podendo ser físico, químico, biológico e educacional (BARROS *et al.*, 2019).

A vigilância como um instrumento de saúde pública faz-se: Restringindo-se à coleta, compilação, avaliação e divulgação de dados para as autoridades de saúde e o público em geral, tendo como objetivo principal a detecção precoce de doentes com vistas ao seu isolamento (ARREAZA; MORAES, 2010). Também está integrada com a rápida disseminação das informações para todos os responsáveis pela prevenção e controle dos mesmos (ARREAZA; MORAES, 2010). A vigilância entomológica é uma ferramenta importante para determinar e direcionar as ações e estratégias de controle dos insetos



vetores. O mapeamento e controle do gênero *Aedes* vem trazendo uma maneira de se ter mais dados estratégicos sobre esses vetores, contudo ainda é considerado um desafio importante, em especial os países em desenvolvimento (BOLETIM EPIDEMIOLÓGICO, 2016b).

Trabalho de monitoramento endêmico

Uso da ovitrampa

A ovitrampa consiste em um pequeno vaso de água com palhetas adaptado ao local de coleta para estudo epidemiológico. O uso deste tipo de armadilha pode auxiliar na determinação de dispersão geográfica, densidade, frequência, ocupação, dominância e sazonalidade da espécie de culicídeo presente em uma determinada área (GLASSER; GOMES, 2000).

A ovitrampa é de um recipiente de cor escura, que se assimila a um vaso de planta, preenchido com levedo de cerveja a 2% (fonte de atrativo para as fêmeas gravídicas realizarem sua postura) diluído em água decolorada, com volume total de 150mL. Em cada recipiente, uma palheta de Eucatex/Duratex e identificada para posterior análise foi fixada com um grampo de metal (“clips”). As palhetas possuem a dimensão de 2,5 X 12,5 cm e apresentam uma das superfícies rugosa, onde o mosquito faz a postura. Um terço da palheta fica imersa em água, para garantir a faixa de umidade adequada à oviposição.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido sem o comitê de ética, pois se tratava de um biomonitoramento. A área de estudo do trabalho localizou-se no Centro de Ciências Agrárias – CCA, um dos setores da UFPI, situado no município de Teresina PI, local que apresenta clima tropical semiúmido, com períodos chuvoso e seco. É uma área verde, com áreas onde há grande movimentação humana, áreas de criação de animais, ladeadas por áreas de vegetação virgens, consideradas silvestres. Foram selecionadas três locais com disponibilidade de recursos alimentares diferentes, onde foram colocadas duas armadilhas do tipo ovitrampa(todas georreferenciadas), equidistante 1 km, nos seguintes pontos como mostra a figura 3: **ponto 1** - Área de grande movimentação humana (505.732 e 505.063 latitude; 4.279.704 e 4.279.296 longitude); **ponto 2**- Área próxima à



animais(bode, carneiro, coelho e cavalos usado nas pesquisas do CCA) (505.272 e 505.341 latitude; 4.278.894 e 4.278.759 longitude); **ponto 3-** Área de mata fechada (505.256 e 505.502 latitude; 4.278.903 e 4.278.435 longitude).



Figura 3: Pontos escolhidos para realizar o estudo no CCA/UFPI. Área de grande movimentação humanas (pontos 1A e 1B), em verde e amarelo; Área próxima à animais (ponto 2A e 2B), em branco; Área de mata fechada, onde provavelmente os insetos hematófagos se alimentariam em animais silvestre (pontos 3A e 3B), em amarelo.

Coleta dos ovos e manutenção de culicídeo

As coletas foram realizadas no período de 02 de maio de 2019 a 05 de junho de 2019, divididas em 5 ciclos, a cada semana, com recolhimento e das palhetas para contagem de ovos e reposição de novas palhetas nas ovitrampas. Em cada ponto foram colocadas duas armadilhas com distância mínima de 1km colocadas duas armadilhas em cada ponto pré-definido. Para realização das coletas dos ovos dos culicídeos, foram utilizadas armadilhas do tipo ovitrampa, a 1 m do chão, utilizadas como criadouro pelas fêmeas (FAY e ELIASON, 1966; REITER e GUBLER, 1997). A cada semana no mesmo dia em que se retirava as palhetas da semana anterior já se fazia imediatamente a troca do volume do levedo de cerveja e da água, sendo lavado com sabão neutro as ovitrampas, e as novas palhetas eram novamente numeradas com o local onde ficava a ovitrampa (Figura 4).



Figura 4: Uso de Ovitrampas. À esquerda, ovitrapa a 1 metro do chão e a direita, detalhe da ovitrapa com palheta de superfície rugosa e água.

Após o recolhimento, as palhetas coletadas foram levadas ao Laboratório de Parasitologia e entomologia Sanitária (LAPES) e foram colocadas em ambiente para a secagem e posterior contagem dos ovos viáveis. Em seguida, as palhetas foram colocadas em recipiente para a eclosão das larvas e o seu desenvolvimento até a fase adulta para identificação das espécies, seguindo a chave taxonômica de Forattini (1962). Este processo de criação ocorreu nas mesmas condições utilizadas no insetário, temperatura média de 28°C e umidade relativa do ar de $80 \pm 5\%$, e fotofase de 12 horas em média. Após a eclosão, as larvas eram alimentadas com ração de peixe triturada. Com estas informações, foram calculados o índice de positividade de ovitrampas (IPO) e o índice de densidade de ovos (IDO).

RESULTADOS

Durante o período de 2 a 29 de maio de 2019, foram coletados 487 ovos viáveis de culicídeos nos três pontos do estudo. Os dados mostram que os culicídeos estão adaptados à vida em ambientes antrópicos. De acordo com o Gráfico 1, a maior proporção de ovos foi registrada no ponto 2 (77,21%; 376 ovos), onde havia maior circulação de humanos. Em segundo lugar, no ponto 1 (16,84%; 82 ovos), onde havia maior circulação de animais; e no terceiro lugar, o ponto 3 (5,95%; 29 ovos).

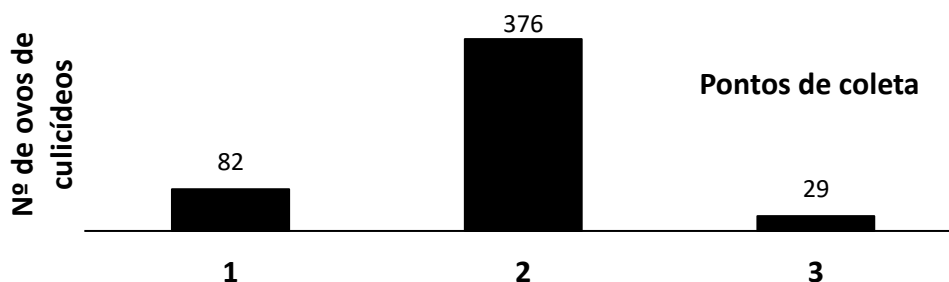




GRÁFICO 1: Número de ovos de Culicídeos coletados no Centro de Ciências Agrárias da UFPI. O ponto 1 refere-se às armadilhas 1A e 1B, onde há grande movimentação humana; o ponto 2 refere-se às armadilhas 2A e 2B, onde há presença de animais; o ponto 3 refere-se às armadilhas 3A e 3B, onde há mata fechada.

O Índice de Positividade de Ovitrapas (IPO) foi de 83,3% e o Índice de Densidade de Ovos (IDO) foi de 16,5. Em relação a cada ponto, o IDO1 = 9,1; IDO2 = 37,6; IDO3 = 4,8.

TABELA 1: Número de ovos coletados no CCA – UFPI, por ponto e por ciclo (semana) de coleta

| PONTOS | 1 CICLO | 2 CICLO | 3 CICLO | 4 CICLO | 5 CICLO | TOTAL |
|--------------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| | 02/05 | 09/05 | 15/05 | 21/05 | 29/05 | |
| 1 | 12 | 14 | 8 | 22 | 26 | 82 |
| 2 | 33 | 257 | 30 | 32 | 24 | 376 |
| 3 | 0 | 0 | 15 | 6 | 8 | 29 |
| TOTAL | 45 | 271 | 53 | 60 | 58 | 487 |

No período estudado, a temperatura ambiente em Teresina variou de 24 a 33°C e a Umidade Relativa do Ar (UR) variou de 58 a 95%. De acordo com a Fig. 05, a precipitação em Teresina apresentou picos de 17mm no dia 09/05, 6mm no dia 14/05 e 10mm no dia 17/05.

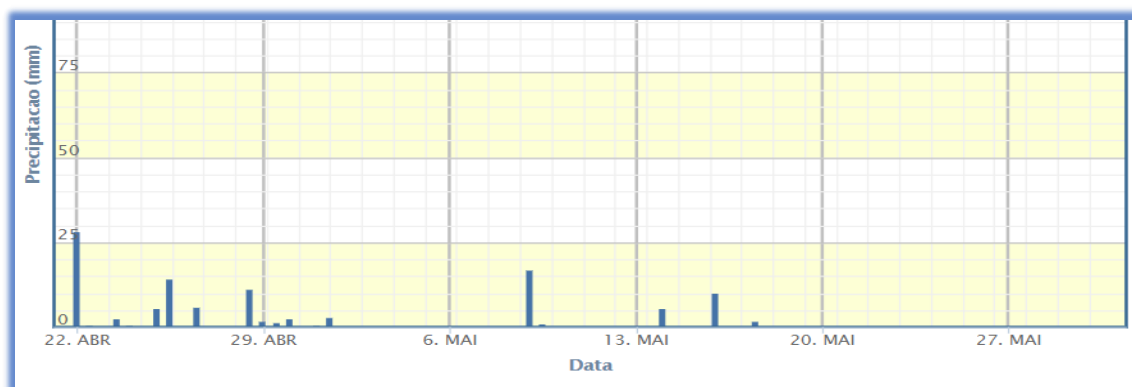


FIGURA 5: Precipitação em Teresina no período de 22/04/2019 a 30/05/2020. Estação A312 Teresina (Fonte: INMET, 2020).



Dos 487 ovos coletados, 345 chegaram a fase adulta, alcançando a taxa de eclosão de 70,1%. Destes, 32 (9,3%) eram *Aedes aegypti*, 311 (90,1%) *Aedes albopictus* e 2 (0,6%) espécimes eram *Limatus* sp. no ponto 2.

TABELA 2: Presença de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* na área estudada

| Identificação das espécies de <i>Aedes</i> | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|---------------|------------|
| | 1º Ciclo | | 2º Ciclo | | 3º Ciclo | | 4º Ciclo | | 5º Ciclo | | Total | | | |
| | <i>A. ae</i> | <i>A. alb</i> | <i>A. ae</i> | <i>A. alb</i> | <i>A. ae</i> | <i>A. alb</i> | <i>A. ae</i> | <i>A. alb</i> | <i>A. ae</i> | <i>A. alb</i> | <i>A. ae</i> | <i>A. alb</i> | | |
| Ponto 1 | - | 1F 3M | 4F 1M | 0F 0M | - | 4M | 0F | 4M | - | 10F 4M | - | 7F 10M | 4 M- 18F | 1 - 31M |
| Ponto 2 | - | 5F 18M | 19F 8M | 145F 37M | - | 17M | 3F | 17M | - | 18F 5M | - | 2F 10M | 19M - 183F | 8 - 87M |
| Ponto 3 | - | 0F 0M | 0F 0M | 0F 0M | - | 4M | 5F | 4M | - | 1F 0M | - | 1F 1M | 0M - 7F | 0 - 5M |
| Total | - | 6F 21M | 23F 9M | 145F 37M | - | 25M | 8F | 25M | - | 29F 9M | - | 10F 21M | 221F | 122M |

A. ae.: *Aedes aegypti*, **A. alb:** *Aedes albopictus*. O ponto 1 refere-se às armadilhas 1A e 1B, onde há grande movimentação humana; o ponto 2 refere-se às armadilhas 2A e 2B, onde há presença de animais; o ponto 3 refere-se às armadilhas 3A e 3B, onde há mata fechada e animais silvestres. **F:** fêmea, **M:** macho

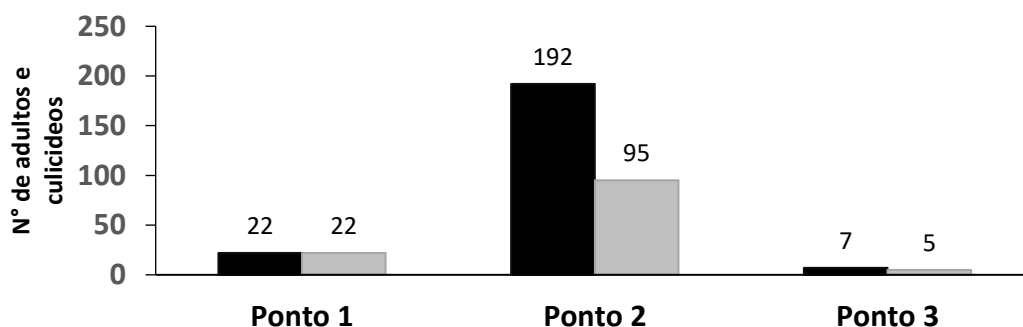


GRÁFICO 2: Presença de fêmeas (barras em preto) e machos (barras em cinza) em cada ponto de estudo no CCA UFPI. O ponto 1 refere-se às armadilhas 1A e 1B, onde há grande movimentação humana; o ponto 2 refere-se às armadilhas 2A e 2B, onde há presença de animais; o ponto 3 refere-se às armadilhas 3A e 3B, onde há mata fechada e animais silvestres.

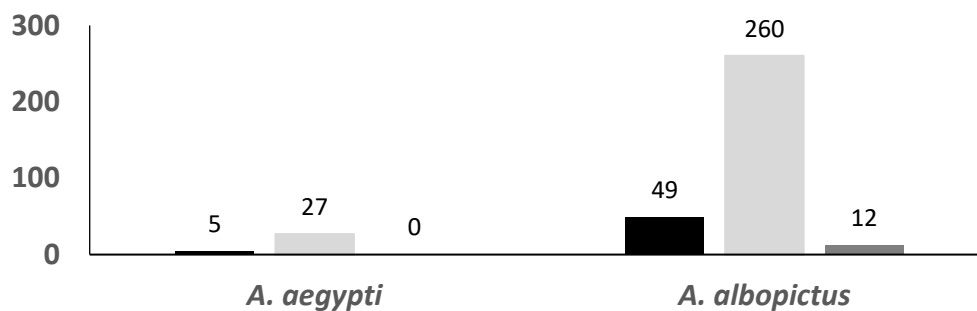


GRÁFICO 3: Número de espécimes de *Aedes albopictus* e *Aedes aegypti* em cada ponto. O ponto 1 (em preto) refere-se às armadilhas 1A e 1B, onde há grande movimentação humana; o ponto 2 (em cinza claro) refere-se às armadilhas 2A e 2B, onde há presença de animais; o ponto 3 (em cinza escuro) refere-se às armadilhas 3A e 3B, onde há mata fechada e animais silvestres.

No estudo, foi mostrado que, por meio dos índices de positividade das ovitrampas e da densidade de ovos por armadilhas, a densidade populacional de mosquitos, especialmente de *Aedes albopictus*, é maior em ambientes onde há maior circulação de animais (Gráfico 1, Tabela 1). Segundo Rezende et al. (2020) o encontro de espécimes de *A. albopictus* infectados com vírus da dengue e com o vírus Zika, levantando o possível papel do mosquito na transmissão desses arbovírus em áreas rurais, com potencial papel na transmissão em áreas urbanas. Por ter sido observado maior presença de mosquitos na área onde circulava animais, era de se esperar que a maior densidade populacional fosse de *A. albopictus* pois as fêmeas não possuem predileção por determinada fonte de alimento sanguíneo, como mostra nossos resultados (Gráfico 1). No CCA, há disponibilidade de fonte alimentar *ad libitum* de uma diversidade de animais de criação para as fêmeas. Com isso há a possibilidade de *A. albopictus* ter participação em surtos de arboviroses em áreas rurais, ou semi urbanizadas.

Já no ponto 3, área de mata fechada, a fonte alimentar para as fêmeas aparece ao acaso, isso pode ter influenciado nos índices obtidos (Gráfico 2). Já no ponto 1, onde circulava humanos, esperava-se que houvesse maior densidade populacional de *A. aegypti* pois as fêmeas são antropofílicas. Entretanto, das fêmeas coletadas neste ponto, 82% eram fêmeas *A. albopictus*, mostrando que esta espécie está se adaptando a ambientes antroponizados (gráfico 3). Isto pode ser explicado pelo fato de que as armadilhas foram colocadas na área externa dos ambientes com maior circulação humana.



Chama-se a atenção o baixo número de ovos obtidos no período de coleta deste estudo. Em períodos chuvosos, de dezembro a abril, é possível obter índices de densidade de ovos muito superiores aos encontrados neste estudo (Figura 5). Além disso, houve perdas de armadilhas em dois ciclos no ponto 3, o que pode ter impactado no resultado final.

De acordo com o Gráfico 2, foi possível observar que o maior número de ovos foi obtido no 2º ciclo. Isto pode ser explicado pela sequência de chuvas na última semana de abril, que favoreceu a eclosão de larvas e projeção de adultos (Figura 5). Chuvas pontuais no mês de maio parecem não ter influenciado no IDO dos ciclos subsequentes. É comum observar em áreas com baixa umidade, redução significativa na oviposição das fêmeas de *A. aegypti* (CANYON et al., 1999). Isso pode ser explicado pelo fato de que a ambiente com altas temperaturas e baixa umidade também podem afetar a fertilidade de fêmeas de mosquitos (CLEMENTS, 1992; RAMSEY et al., 1988). Segundo de Costa et al., (2010), os autores verificaram exatamente que altas temperaturas e baixa umidade levaram à significativa redução na postura de ovos, entre outros pontos, todos bem enquadrados no tema deste trabalho.

Na natureza, observa-se que os machos tendem a eclodir primeiro que as fêmeas. Muitas são as explicações para este evento, seja por se desenvolver mais rápido que as fêmeas, seja por menor necessidade energética. Em nosso estudo, foi observado empiricamente que machos eclodiam mais rapidamente que fêmeas quando o tempo entre a coleta das palhetas no campo, contagem dos ovos e incubação dos mesmo para obtenção dos adultos era curto, ou seja, em torno de 2 dias. Em situações em que houve maior tempo gasto nessas etapas, as fêmeas eclodiam primeiro e de forma mais abundante que os machos.

Com essa observação, pode-se aventar que, em situações naturais, no início do período das chuvas e após um longo período de estiagem, haja o surgimento de maior proporção de fêmeas que machos, como estratégia de sobrevivência do inseto. Essa hipótese merece ser avaliada e, se comprovada, pode servir como estratégia de controle, eliminando os possíveis criadouros momentos antes do período chuvoso.

Também foram encontrados dois espécimes de *Limatus* sp, insetos de porte pequeno, recobertos de escamas de reflexos metálicos e de tonalidades que variam do



amarelado ao dourado, com manchas de cor avermelhada ou violácea (CONSOLI,1994) no ponto 2. Moura et al. (2019), registraram a presença deste gênero coletados em armadilhas do tipo ovitrampa no município de Picos PI, pela primeira vez.

CONCLUSÃO

Neste trabalho pode-se concluir que no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí há a presença de *Aedes albopictus* e esta espécie se encontra em abundância nas áreas onde há criação de animais e pode causar num futuro uma epidemia de arboviroses como dengue, febre amarela, Chicomunha e ZIKA, pois com os estudo que se tem não se pode provar que esse mosquito pode causar essas doenças. Na área de maior circulação humana houve uma grande presença de *A. aegypti* e *A. albopictus*, com esta última, em maior abundância, concluindo que o mosquito está adaptado a convivência humana, reforçando estudos futuros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARREAZA, Antonio Luis Vicente; MORAES, José Cássio de. **Vigilância da saúde: fundamentos, interfaces e tendências. Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro , v. 15, n. 4, p. 2215-2228, July 2010 .

BARROS, V. C.; PACHECO, A. C. L. ; FEITOSA, L. M. ; FIGUEREDO, J. S. ; Batista, F.M.A. ; Lima, I. P. ; BARBOSA, O. A. A. . **Epidemiologia das arboviroses**. In: Veruska Cavalcanti Barros; Chistiane Mendes Feitosa. (Org.). **Produtos naturais no combate ao mosquito *Aedes aegypti***. 1ed.Campinas: Atomo, 2019, v. 1, p. 53-74.

BOLETIM EPIDEMIOLÓGICO. **Brasília: Ministério da Saúde**, v. 47, n. 38, 2016b. Disponível em: < h <http://portalsaude.saude.gov.br/images/pdf/2016/dezembro/20/2016-033---Dengue-SE49-publicacao.pdf>> . Acesso em: 30 jan. 2020

CANYON, D. V. et al. **Adapitation of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) Oviposition Behavior in Respose to Humidity and Diet**. *Journal of Insect Physiology*, Oxford, v. 45, p.959-964, 1999.

CLEMENTS, A. N. **The biology of mosquitoes**, vol. 1. London: Chapman & Hall, 1992.



CONSOLI, R. A. G. B.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R. **Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil**. 1. ed. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz, 1994.

FAY, R.W.; ELIASON, D. A. **A preferred oviposition sites as a surveillance method for *Aedes aegypti***. Mosquito News, New York, v. 26, p. 531-535, 1966.

GADELHA DP, Toda AT. **Biologia e comportamento do *Aedes aegypti***. Rev. Bras. Malariol. D. Trop. Brasília. 1985; 37: 29-36.

GLASSER, C. m.; gomes, a. c. **Infestação do Estado de São Paulo por *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus***. Revista Saúde Pública, n. n. 34, 2000.

INMET, 2020. http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=home/page&page=rede_estacoes_auto_graf, Visto em 20/06/2020.

LOPES, N., NOZAWA, C.; LINHARES, R. E. C., **Características gerais e epidemiologia dos arbovírus emergentes no Brasil**, Rev Pan-Amaz Saude v.5 n.3 Ananindeua set. 2014.

MITCHELL, C. J.; FORATTINI, O. P. **Experimental transmission of Rocio encephalitis virus by *Aedes scapularis* (Diptera: Culicidae) from the epidemic zone in Brazil**. Journal of Medical Entomology, Honolulu, v.21, n.1, p. 34-37, 1984.

REY, L. **Parasitologia: parasitos e doenças parasitárias do homem nos trópicos ocidentais**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

SUCAM. **Resumo dos principais caracteres morfológicos diferenciais do *Aedes aegypti* e do *Aedes albopictus***. Brasília, 1989.



CAPÍTULO 3

OCORRÊNCIA DE PARASITOS GASTRINTESTINAIS DE POTENCIAL ZONÓTICO EM GATOS E CONTAMINAÇÃO DO SOLO DE UMA ESCOLA PÚBLICA DE TERESINA, PIAUÍ

OCCURRENCE OF GASTROINTESTINAL PARASITES WITH ZOOONOTIC POTENTIAL IN CATS AND SOIL CONTAMINATION AT A PUBLIC SCHOOL IN TERESINA, PIAUÍ.

 [10.56161/sci.ed.20230305c3](https://doi.org/10.56161/sci.ed.20230305c3)

Alanderson Carlos Vieira Mata
Vigilância epidemiológica de Timon/ FUNASA
<http://lattes.cnpq.br/0607054252538566>

Igor Porleone de Souza Guimarães
Graduado em Ciências biológicas- IFPI
<http://lattes.cnpq.br/4842112025890859>

Adna Dallyla Torres Lopes
Mestre em Biodiversidade, Ambiente e Saúde- UEMA
<http://lattes.cnpq.br/2392674352039821>

Evandro Bacelar
Graduado em Ciências biológicas- IFPI
<http://lattes.cnpq.br/0838196131751418>

Assis Gualter Azevedo Neto
Mestre em Botânica - uesc
<http://lattes.cnpq.br/1538651769655748>

Carlos Eduardo a Silva
Graduado em Ciências biológicas- IFPI
<http://lattes.cnpq.br/6111550994585764>

Beatriz Pires do Nascimento
Graduado em Ciências biológicas- IFPI
<https://lattes.cnpq.br/2240330229666016>

Leonardo Guedes Rodrigues
Universidade federal do Piauí - mestrado em ciências farmacêutica
<http://lattes.cnpq.br/2321044568945476>

Natália Basílio dos Anjos
Especialista em Ensino de Ciências pelo Instituto Federal do Maranhão - IFMA



<http://lattes.cnpq.br/1420050023280542>

Flôr de Maria Mendes Câmara (* in memoriam)

Professora no Instituto Federal Do Piauí - IFPI

<http://lattes.cnpq.br/2075311292440572>

Resumo

Nessa relação íntima entre o ser humano e gatos domésticos, estudos relacionados ao parasitismo vem se mostrando cada vez mais relevantes, tendo em vista que muitas vezes tal relação acarreta problemas de saúde pública. A pesquisa foi desenvolvida nos anos 2018 a 2022, no espaço físico da Unidade Escolar Benjamin Batista em Teresina, Piauí, caracterizado pela presença de muitos gatos que vivem em contato direto com pessoas que circulam no local. Para avaliação parasitológica do solo, foram coletadas seis amostras das três áreas recreativas presentes na escola, sendo duas amostras de cada área. Estas foram devidamente acondicionadas e identificadas em sacos plásticos. Através dos resultados obtidos a partir da análise laboratorial se pode verificar que todas as amostras de solo e fezes apresentavam a presença de dois tipos de protozoários, *Giardia sp.* e *Entamoeba sp.*, e três tipos de helmintos, sendo larva e ovos de *Ancylostoma sp.*, *Trichuris sp.* A pesquisa indica ausência de cuidados higiênicos dos animais e do espaço escolar, necessitando de administração de medicação antiparasitária.

Palavras-chave: Antropozoonoses; Parasitoses; Medidas Sanitárias.

Abstract

In this intimate relationship between humans and domestic cats, studies related to parasitism are proving to be increasingly relevant, given that this relationship often leads to public health problems. The research was carried out from 2018 to 2022, in the physical space of the Benjamin Batista School Unit in Teresina, Piauí, characterized by the presence of many cats that live in direct contact with people who circulate in the place. For parasitological evaluation of the soil, six samples were collected from the three recreational areas present at the school, with two samples from each area. These were properly packaged and identified in plastic bags. Through the results obtained from the laboratory analysis, it can be verified that all soil and feces samples presented the presence of two types of protozoa, *Giardia sp.* and *Entamoeba sp.*, and three types of helminths, being larvae and eggs of *Ancylostoma sp.*, *Trichuris sp.* The research indicates a lack of hygienic care for the animals and the school space, requiring the administration of antiparasitic medication.

Key-words: Anthropozoonoses; Parasitoses; Sanitary Measures.

Introdução

As doenças parasitárias intestinais são doenças cujos patógenos (helmintos ou protozoários) estão localizados no sistema digestivo humano em determinadas fases do seu ciclo evolutivo e podem levar a diversas patologias (Andreis et al., 2008). Essas



doenças parasitárias constituem um grave problema de saúde pública e estão intrinsecamente ligadas ao saneamento básico da população (KHADKA et al., 2021)

Os principais patógenos são lombrigas, *Trichuris trichiura* e ancilostomídeos (*Ancylostoma duodenale* e *Necator americanus*). A forma adulta do parasita habita o intestino humano, e a forma ovo e/ou larval passa esta fase do seu ciclo de vida no solo (JUDSON & RABINOWITZ, 2021). Dependendo do verme, ovos embrionários ou larvas são o agente infeccioso aos seres humanos e polui o solo, a água e os alimentos, causando a transmissão ocorre principalmente em áreas onde as condições de saneamento básico são instáveis e não existem iniciativas de educação em saúde (GALLO et al., 2022).

Um diagnóstico correto desses agentes, em gatos e no solo presentes em áreas urbanas, é de extrema importância, especialmente quando considerado o potencial antropozoonótico de algumas espécies, como por exemplo *Ascaris spp* e *Ancylostoma spp*. A contaminação fecal do solo por gatos se mostra um importante fator de risco para a ocorrência de zoonoses, sobretudo a *larva migrans* visceral e a *larva migrans* cutânea, causadas por *Ancylostoma spp.*, respectivamente (MARQUES et al. 2012). Nessa relação íntima entre o ser humano e gatos domésticos, estudos relacionados ao parasitismo vem se mostrando cada vez mais relevantes, tendo em vista que muitas vezes tal relação acarreta problemas de saúde pública, havendo assim, uma maior preocupação com o aparecimento de determinados agentes infecciosos de interesse humano (GUEDES, 2021).

A presença de ovos ou larvas infectantes no solo desempenha um papel crítico na transmissão de muitos parasitas. Em muitos casos, atenção inadequada é dada à avaliação desses importantes agentes indutores de doenças (AMOAHA et al., 2017).

Os gatos são hospedeiros de uma gama de parasitos, com maior frequência de helmintos, que além de apresentarem um risco à saúde dos animais, acaba por oferecer risco também ao homem. Levando-se em consideração a importância de se entender o potencial zoonótico desses agentes, várias pesquisas foram realizadas no Brasil, tendo como interesse diagnosticar contaminação do solo e a infecção, por helmintos e protozoários (MUNDIM et al., 2004; ASSIS; FREITAS; CARVALHO, 2018; GUEDES, 2021).

O conhecimento acerca das zoonoses poucas vezes chega à população exposta a riscos constantes (GAMA, 1998). O esclarecimento sobre esses agentes contribui com a prevenção de determinadas doenças. Neste estudo objetivou-se verificar a ocorrência de



parasitos gastrintestinais como potencial zoonótico em fezes de gatos e contaminação do solo de áreas recreativas da Unidade Escolar Benjamin Batista, Teresina, Piauí.

Metodologia

A pesquisa foi desenvolvida nos anos 2018 a 2022, no espaço físico da Unidade Escolar Benjamin Batista em Teresina, Piauí, caracterizado pela presença de muitos gatos que vivem em contato direto com pessoas que circulam no local.

Através de observações prévias dos espaços recreativos escolar, constatou-se que havia nas dependências da instituição a presença de uma população com cerca de quatorze gato, oito domiciliados e errantes seis. A escola conta em sua estrutura interna com três áreas recreativas que são utilizadas pelos alunos nos momentos livres. Estas áreas de recreação são usadas pelos gatos como local para defecação.

Desta forma, buscou-se saber a condição sanitária do solo e se os gatos apresentavam infecções por parasitos gastrintestinais.

Para avaliação parasitológica do solo, foram coletadas seis amostras das três áreas escolhidas presentes na escola. Coletando-se duas amostras de cada área. Estas foram devidamente acondicionadas e identificadas em sacos plásticos.

Já a avaliação parasitológica das fezes dos animais ocorreu através da identificação de cada um levando-se em conta as características fenotípicas dos mesmos, como a cor e características da pelagem de cada indivíduo. Os animais foram acompanhados durante os horários das 07:00h às 11:00h e das 13:30h às 17:00h uma semana ao mês. As amostras eram colhidas logo após os animais defecarem, acondicionadas em coletores com formol a 10% e devidamente identificadas.

Todas as amostras (solo e fezes) foram encaminhadas ao laboratório de Parasitologia do Instituto Federal do Piauí, Campus Teresina Central. Realizaram-se as análises parasitológicas do solo e das fezes num período de até 24 horas após coletas. As amostras foram analisadas através dos métodos de Hoffmann, Pons, Janner & Ritchie (1987) modificado. Esse método baseia-se na sedimentação espontânea em água, possibilitando encontrar cistos de protozoários, bem como, ovos e larvas de helmintos. Para cada amostra foram montadas três lâminas coradas com lugol e analisadas por meio de microscopia óptica com objetivas de 10x e 40x.

Por não se tratar de uma pesquisa a qual envolve-se seres humanos a mesma não precisou passar por uma avaliação por um comitê de ética.



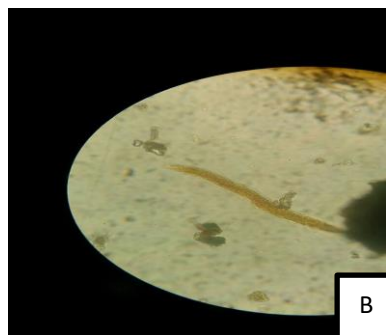
Resultados e Discussão

Através dos resultados obtidos a partir da análise laboratorial se pode verificar que todas as amostras de solo apresentavam a presença de dois tipos de protozoários, *Giardia sp.* e *Entamoeba sp.*, e de três de helmintos, sendo ovos e larva de *Ancylostoma sp.*, *Trichuris sp.*, todos patogênicos ao homem, demonstrando que o solo se apresentava contaminado por fezes dos gatos. Além de ovos de helmintos (Figura 1.A), Larvas de *Ancylostoma* (Figura 1.B) em fase infectante foram visualizadas.

Figura 1. Ovo e larva de helminto *Ancylostoma*



A. Ovo de *Ancylostoma sp.*



B. Larva de *Ancylostoma sp.*

Fonte: Autores.

Das amostras de fezes avaliadas, constatou-se a presença de parasitos em todos os indivíduos. Destes, havendo em alguns a infecção por mais de três parasitos, os demais se encontravam diparasitados. Os parasitos encontrados foram cistos de *Giardia sp.*, *Entamoeba sp.* e ovos de *Ancylostoma*, *Trichuris sp.* Houve uma maior incidência de ovos de *Ancyslostoma*. Em levantamentos copromicroscópicos anteriores usando diferentes técnicas, *Ancylostoma sp.* foi o parasita gastrointestinal mais prevalente (SCHUSTER *et al.*, 2009; MILLÁN & CASANOVA, 2009; MONTEIRO *et al.*, 2016). Os resultados das análises das fezes mostram uma semelhança quanto aos parasitos presentes no solo.

A contaminação do solo de áreas públicas, como praças, clubes e escolas por de fezes gatos, mostra-se um ponto problemático de saúde pública, devido à viabilidade de transmissão de zoonoses, tendo como exemplo as síndromes: *Larva migrans* cutânea (LMC), *Larva migrans* ocular (LMO) e *Larva migrans* visceral (LMV). Essas parasitoses têm como principais agentes etiológicos o *Ancylostoma caninum*, *A. braziliense* (SCAINI *et al.*, 2003). Dentre os parasitos encontrados, o helminto do gênero



Ancylostoma foi o que mais esteve presente nas amostras tanto do solo quanto das fezes. Tal prevalência já era esperada, pois esse parasito é encontrado frequentemente parasitando gatos, sendo este com facilidade encontrado parasitando gatos presentes em áreas urbanas (SCAINI *et al.*, 2003; MARQUES *et al.*, 2012).

Estudos realizados com gatos errantes presentes no centro urbano da cidade de São Paulo, observou-se uma maior incidência dos parasitos dos gêneros *A. braziliense* (RAGOZO *et al.*, 2002). Deve-se ressaltar que a presença de larvas de *A. braziliense* na sua forma infectante revela que a área estudada propicia um ambiente favorável para que ocorra o desenvolvimento e a permanência das larvas, o que aponta a existência de condições que favoreçam a infecção ao homem.

Conforme constatado por Cassenote *et al.* (2011) os locais onde não haviam presentes dispositivos, como cercas que impedissem o acesso de gatos e cães em áreas urbanas do município de Fernandópolis, São Paulo, a contaminação se elevou em cerca de 10 vezes. Com isso, percebe-se que é extremamente necessária a criação de mecanismos para evitar a circulação desses animais em áreas de lazer. A contaminação do meio por fezes de gatos não tratados ocasiona um processo de contínua infecção, por incluir novas quantidades de ovos/larvas dos parasitos no solo (REY, 2001). Nessas circunstâncias, a infecção por agentes com potencial antropozoonótico permanece presente e propicia a reinfecção.

No estudo, ovos de helmintos foram detectados com maior frequência do que oocistos de protozoários. Já foi demonstrado que este é um achado comum, pois os ovos de helmintos são mais facilmente detectados no ambiente, o que pode ser uma importante fonte de infecção para gatos (COELHO *et al.*, 2009). Em todas as amostras havia a presença de *Trichuris sp.*, em consonância com outros estudos, a ocorrência desses helmintos, junto a *Ancylostoma* é de igual forma relatada (RAGOZO *et al.*, 2002; CASSENOTE *et al.*, 2011). Os ovos de helmintos se sobressaíram em relação aos oocistos de protozoários. Esse achado é totalmente normal, tendo em vista que ovos de helmintos são mais fáceis de serem encontrados no ambiente, sendo uma fonte de infecção para o ser humano (GENNARI *et al.*, 1999; STALLIVIERE *et al.*, 2009).

Segundo Coelhos *et al.* (2009) em estudos com gatos errantes presentes na área urbana do município de Andradina, São Paulo, contataram a presença dos protozoários *Giardia* e *Entamoeba*, sempre associados com animais, apresentando quadro de diarreia.



A Giardíase é uma parasitose de ampla distribuição. Tanto em países desenvolvidos como em desenvolvimento, como o Brasil, tem sido constatado que esse protozoário é o que mais prevalece no homem e eventualmente em cães e gatos. É uma zoonose originária do *Giardia intestinalis*, *Giardia duodenalis* e *Giardia lamblia*, é um parasita que vive na parte superior do intestino delgado. Por se tratar de uma doença de saúde pública, deve-se ressaltar sua importância em nosso cotidiano (PEREIRA, 2021).

Estudos de Alves *et al.* (2005) sobre gatos errantes indicam que causas como o número desses animais, estão estreitamente relacionados à transmissão, assim como à permanência de agentes patogênicos no meio assegurando alta incidência de infecções nos animais que circulam por tais locais, representando um grave problema de saúde pública. A crescente aquisição de gatos tem elevado o número de pessoas expostas a agentes com potencial antropozoonótico, sendo a população infantil e adolescente o grupo de maior exposição pelo fato de utilizarem áreas com solos contaminados por parasitoses (LIMA *et al.*, 2010). Os resultados do questionário dos professores e alunos indicam que estes gostam e alimentam os animais presentes na escola. A relação tão próxima da comunidade com os animais presentes nesse ambiente acaba por se tornar um fator de significativa preocupação, pois como relata Lima *et al.* (2010), esta estreita relação pode fazer com que ocorra uma maior probabilidade de infecção por zoonoses.

O conhecimento sobre as zoonoses traz um importante ajuda, pois apresenta informações quanto às doenças que podem ser adquiridas através do contato com animais infectados. Dessa forma, o conhecimento acerca dessas zoonoses podendo levar a uma contenção das mesmas. Os conceitos, atitudes e crenças da população acerca de determinadas zoonoses configura-se como um fator extremamente relevante para o seu controle (GAMA *et al.*, 1998; JUDSON & RABINOWITZ, 2021).

Considerações finais

O alto índice de contaminação do solo e infecções parasitárias nos gatos pesquisados indicam ausência de cuidados higiênicos dos animais e do espaço escolar, necessitando de uma contínua administração de medicação antiparasitária, o que pode contribuir para evitar disseminação de doenças parasitárias entre os indivíduos da comunidade escolar. Após diagnóstico das parasitoses, a direção da escola foi orientada



sobre como proceder sob orientação de um médico veterinário a administração de vermífugos.

Referências

- AMOAHA, I. D. et al. Detection and quantification of soil-transmitted helminths in environmental samples: A review of current state-of-the-art and future perspectives. **Acta Tropica**, v. 169, p. 187-201, 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28214519/> Acesso em: 18 ago. 2022.
- CASSENOTE, A. J. F. et al. Contaminação do solo por ovos de geo-helminthos com potencial zoonótico na municipalidade de Fernandópolis, Estado de São Paulo, entre 2007 e 2008. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 44, n. 3, p. 371-374, Jun 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0037-86822011000300021&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 18 ago. 2022.
- COELHO, W. M. D. et al. Ocorrência de parasitos gastrintestinais em amostras fecais de felinos no município de Andradina, São Paulo. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**. 2009, v. 18, n. 2, p. 46-49. Disponível em: <https://doi.org/10.4322/rbpv.01802010>. Acesso em: 11 nov. 2022.
- GALLO, S. S. M. et al. Parasitos gastrintestinais de moradores da lagoa do Vigário, Estado do Rio de Janeiro e análise da qualidade da água da lagoa. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 10, p. e283111032789-e283111032789, 2022. Disponível em: https://redib.org/Record/oai_articulo3899717-parasitos-gastrintestinais-de-moradores-da-lagoa-do-vig%C3%A1rio-estado-do-rio-de-janeiro-e-an%C3%A1lise-da-qualidade-da-%C3%A1gua-da-lagoa. Acesso em: 10 nov. 2022.
- GAMA, M. E. A. et al. Avaliação do nível de conhecimento que populações residentes em áreas endêmicas têm sobre leishmaniose visceral, Estado do Maranhão, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 2, p. 381-390, Apr. 1998. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X1998000200014&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 20 ago. 2018.
- GENNARI, S.; KASAI, N.; PENA, H.; CORTEZ, A. Ocorrência de protozoários e helmintos em amostras de fezes de cães e gatos da cidade de São Paulo. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 36, n. 2, p. 87-91, 1 Jan. 1999. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-95961999000200006>. Acesso em: 10 nov. 2022.
- GUEDES, J. J. **Relevância de helmintos e protozoários em praças e parques públicos no município de Governador Mangabeira-BA**. 2021. Disponível em: <http://famamportal.com.br:8082/jspui/bitstream/123456789/2420/1/BIOMEDICINA%20-%20JAIANE%20DE%20JESUS%20GUEDES.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2022.
- HOFFMANN, R. P. **Diagnóstico de Parasitismo Veterinária**. Porto Alegre: Sulina, 1987.



JUDSON, S.; RABINOWITZ, P. **Zoonoses e epidemias globais**. Opinião Atual em Doenças Infecciosas: Outubro de 2021 - Volume 34 - Edição 5 – p, 385-392 Disponível em: doi: 10.1097/QCO.0000000000000749. Acesso em: 11 nov. 2022.

KHADKA, S. et al (2021). Intestinal Parasitoses among Chepang and Musahar Community People of Makwanpur and Nawalparasi Districts of Nepal. **Acta Parasitologica**, v.66 n.1. p. 146-154. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32829473/>. Acesso em: 11 nov. 2022.

MARQUES, J. P. et al. Contamination of public parks and squares from Guarulhos (São Paulo State, Brazil) by *Toxocara* spp. and *Ancylostoma* spp. **Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo**, São Paulo, v. 54, n. 5, p. 267-271, Oct. 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-46652012000500006&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 19 ago. 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/S0036-46652012000500006>.

MONTEIRO, M. F. M. et al. Gastrointestinal parasites of cats in Brazil: frequency and zoonotic risk. **Rev. Bras. Parasitol. Vet.**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 254-257, 2016. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S198429612016000200254&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 19 ago. 2018.

MUNDIM, T.C.D. et al. Frequência de helmintos em gatos de Uberlândia, Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. Belo Horizonte, v. 56, n. 4, p. 562-563, ago. 2004. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010209352004000400022&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 20 ago. 2018.

NATH, T. C. et al. Insights into geohelminth contamination in Bangladesh: feasibility of a modified diagnostic method and prevalence study. **International Journal of Infectious Diseases**, v. 110, p. 449-456, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34375759/>. Acesso em: 11 nov. 2022.

PEREIRA, G. B. **Giardíase e a sua importância na saúde pública**. 2021. 19f. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos, Faculdade de Medicina Veterinária, 2021. Disponível em: <https://dspace.uniceplac.edu.br/bitstream/123456789/1849/1/G%C3%A9ssica%20Barbosa%20Pereira.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2022.

RAGOZO, A. M. A. et al. Ocorrência de parasitos gastrintestinais em fezes de gatos das cidades de São Paulo e Guarulhos. **Braz. J. vet. Res. anim. Sci.**, São Paulo, v.39, n.5, p. 244-246, 2002. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/bjvras/article/view/5955/7486>lng=en&nrm=iso. Acesso em: 19 ago. 2018. <https://doi.org/10.1590/S141395962002000500005>

REY, L. **Parasitologia**. 3.^a ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2001.

SCAINI, C. J. et al. Contaminação ambiental por ovos e larvas de helmintos em fezes de cães na área central do Balneário Cassino, Rio Grande do Sul. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, Uberaba, v. 36, n. 5, p. 617-619, 2003. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0037-86822003000500013&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 18 ago. 2018.



STALLIVIERE, F. M. et al. Ectoparasitos e helmintos intestinais em *Felis catus domesticus*, da cidade de Lages, SC, Brasil e aspectos sócioeconômicos e culturais das famílias dos proprietários dos animais. **Rev. Bras. Parasitol. Vet.** (Online), Jaboticabal, v. 18, n. 4, p. 26-31, 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-29612009000400005&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 20 ago. 2018.



CAPÍTULO 4

LEISHMANIOSE TEGUMENTAR AMERICANA: PARÂMETROS CLÍNICOS, DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO

American Tegumentary Leishmaniasis: Clinical Parameters, Diagnosis and Treatment

Leishmaniasis Tegumentaria Americana: Parámetros Clínicos, Diagnóstico y Tratamiento

 **10.56161/sci.ed.20230305c4**

Lennara Pereira Mota

Centro Universitário Maurício de Nassau, Brasil
<https://orcid.org/0000-0002-2629-6634>

Ana Luisa Carvalho Santana

UFPI - Medicina Veterinária
<https://orcid.org/0009-0002-4862-8000>
<https://lattes.cnpq.br/8974773554357488>

Natália Basílio dos Anjos

Especialização em Ensino de Ciências- IFMA (INSTITUTO FEDERAL DO MARANHÃO) Campus de Timon.
<https://orcid.org/0000-0002-6249-7054>

Raimunda Maria da Silva Leal

UNINASSAU- Farmacêutica-Bioquímica
Pós graduada em farmácia clínica, farmácia hospitalar
Pós graduada em farmacologia e Terapêutica.
<https://orcid.org/0000-0001-9864-7213>
<http://lattes.cnpq.br/7970293912151055>

João Araújo dos Martírios Moura Fe

Graduação -Medicina- UFPI
Residência Médica – UFRJ
<http://lattes.cnpq.br/9422996593893789>

Resumo

A Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) é uma doença infecciosa e não contagiosa que atinge tanto o homem como distintas espécies de animais silvestres e domésticos. Dessa forma, a LTA classifica-se como uma zoonose causada por diferentes espécies de parasitas do gênero *Leishmania*, sendo que as principais espécies no Brasil, são: *Leishmania amazonensis*, *L. guyanensis* e *L. braziliensis*. O trabalho tem por objetivo analisar através de publicações científicas as principais características clínicas, diagnóstico e tratamento da Leishmaniose Tegumentar Americana. Trata-se de uma



revisão bibliográfica de caráter qualitativo que se baseia na produção científica a partir de estudos científicos já publicados. A busca pelos textos foi realizada a partir das seguintes palavras-chaves: “Leishmaniose”; “Zoonose”; “Características Clínicas” e “Terapia” na plataforma Scientific Electronic Library Online, Science Direct e dissertações e teses entre os anos de 2017 a 2022. No Brasil, a LTA é uma doença de notificação compulsória, considerada como zoonose de transmissão vetorial, manifestando ampla distribuição territorial e com casos de autoctonia confirmados em todas as unidades federativas, principalmente na Região Norte, onde há maior número de casos e coeficientes médios mais elevados. Torna-se necessária a realização de medidas de prevenção e ações de educação em saúde nas áreas de ocorrência da zoonose, a fim de promover o controle dos vetores da LTA e o diagnóstico precoce, podendo assim, reduzir o número de casos da doença na população.

Palavras-chave: Leishmaniose; Zoonose; Características Clínicas; Terapia.

Abstract

American Tegumentary Leishmaniasis (ATL) is an infectious and non-contagious disease that affects both humans and different species of wild and domestic animals. Thus, ATL is classified as a zoonosis caused by different species of parasites of the genus *Leishmania*, with the main species in Brazil being: *Leishmania amazonensis*, *L. guyanensis* and *L. braziliensis*. The objective of this work is to analyze, through scientific publications, the main clinical characteristics, diagnosis and treatment of American Cutaneous Leishmaniasis. This is a qualitative bibliographical review based on scientific production based on already published scientific studies. The search for the texts was carried out using the following keywords: “Leishmaniasis”; “Zoonosis”; “Clinical Characteristics” and “Therapy” on the Scientific Electronic Library Online platform, Science Direct and dissertations and theses between the years 2017 to 2022. territorial distribution and with confirmed cases of autochthony in all federative units, mainly in the North Region, where there is a greater number of cases and higher average coefficients. It is necessary to carry out preventive measures and health education actions in the areas of occurrence of the zoonosis, in order to promote the control of the ATL vectors and the early diagnosis, thus being able to reduce the number of cases of the disease in the population .

Keywords: Leishmaniasis; Zoonosis; Clinical features; Therapy.

Resumen

La Leishmaniasis Tegumentaria Americana (LTA) es una enfermedad infecciosa y no contagiosa que afecta tanto al ser humano como a diferentes especies de animales salvajes y domésticos. Así, la LTA es clasificada como una zoonosis causada por diferentes especies de parásitos del género *Leishmania*, siendo las principales especies en Brasil: *Leishmania amazonensis*, *L. guyanensis* y *L. braziliensis*. El objetivo de este trabajo es analizar, a través de publicaciones científicas, las principales características clínicas, diagnóstico y tratamiento de la Leishmaniasis Cutánea Americana. Esta es una revisión bibliográfica cualitativa basada en la producción científica basada en estudios científicos



ya publicados. La búsqueda de los textos se realizó utilizando las siguientes palabras clave: “Leishmaniasis”; “Zoonosis”; “Características Clínicas” y “Terapia” en la plataforma Scientific Electronic Library Online, Science Direct y disertaciones y tesis entre los años 2017 a 2022. distribución territorial y con casos confirmados de autoctonía en todas las unidades federativas, principalmente en la Región Norte, donde existe es un mayor número de casos y mayores coeficientes medios. Es necesario realizar acciones preventivas y de educación sanitaria en las áreas de ocurrencia de la zoonosis, con el fin de promover el control de los vectores ATL y el diagnóstico precoz, pudiendo así reducir el número de casos de la enfermedad en la población. población

Palabras clave: Leishmaniasis; Zoonosis; Características clínicas; Terapia.

1. Introdução

Leishmanioses são um grupo de patologias infecciosas ocasionadas por parasitos protozoários do gênero *Leishmania* com manifestações clínicas específicas e conhecidas como: Leishmaniose Tegumentar ou Cutânea, Leishmaniose Visceral e Leishmaniose Muco-cutânea. Na forma cutânea, há envolvimento do tecido cutâneo com predominância de lesões ulceradas que podem ser únicas ou múltiplas. Essas lesões podem se caracterizar por bordas bem delimitadas, infiltradas, indolores e podem apresentar exsudato (DE AGUIAR *et al.*, 2022).

A Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) é uma doença infecciosa e não contagiosa que atinge tanto o homem como distintas espécies de animais silvestres e domésticos. Dessa forma, a LTA classifica-se como uma zoonose causada por diferentes espécies de parasitas do gênero *Leishmania*, sendo que as principais espécies no Brasil, são: *Leishmania amazonensis*, *L. guyanensis* e *L. braziliensis*. Os agentes etiológicos podem manifestar duas formas clássicas: amastigota e promastigota, sendo esta última de característica infectante. Esses parasitos são transmitidos por meio da picada do inseto vetor, as fêmeas de flebotomíneos do gênero *Lutzomyia*, conhecidos popularmente como mosquito-palha e biriguis (MEDEIROS; NETTO; WANDERLEY, 2021).

A incidência na América de Leishmaniose Tegumentar Americana é especialmente importante na América Latina, sendo o Brasil o país com maior número de novos casos, com ampla distribuição geográfica em seu território (DA SILVA JUNIOR *et al.*, 2020).

A leishmaniose tegumentar consiste em um problema de saúde pública em cerca de 85 países, distribuídos em quatro continentes (Américas, Europa, África e Ásia), com registro de 0,7 a 1,3 milhões de casos novos anualmente. É considerada pela Organização



Mundial da Saúde (OMS) como uma das seis mais importantes doenças infecciosas no mundo (ALENCAR; FIGUEIREDO, 2019).

A leishmaniose origina úlceras na pele e na mucosa, e trata-se de uma doença na qual é preciso um vetor para infectar o hospedeiro, o vetor é o mosquito-palha fêmea infectado (DA SILVA FILHO *et al.*, 2020).

O grande desafio a respeito dessa doença corresponde a complexidade do diagnóstico e métodos de reeducar profissionais da saúde e população sobre a prevenção (DIOGO; MACHADO; BARROS, 2022).

O trabalho tem por objetivo analisar através de publicações científicas as principais características clínicas, diagnóstico e tratamento da Leishmaniose Tegumentar Americana.

2. Métodos

Trata-se de uma revisão bibliográfica de caráter qualitativo que se baseia na produção científica a partir de estudos científicos já publicados. A busca pelos textos foi realizada a partir das seguintes palavras-chaves: “Leishmaniose”; “Zoonose”; “Características Clínicas” e “Terapia” na plataforma Scientific Electronic Library Online, Science Direct e dissertações e teses.

Os critérios de inclusão foram pesquisas científicas publicadas de 2017 a 2022, publicados no idioma português, inglês e espanhol, que atendiam ao problema da pesquisa: Quais as principais características clínicas, opções de diagnóstico e tratamento da Leishmaniose Tegumentar Americana? Os critérios de exclusão foram trabalhos científicos com apenas resumos disponíveis, publicações duplicadas, artigos de relato de experiência, reflexivo, editoriais, comentários e cartas ao editor.

A partir do problema de pesquisa foram selecionados artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais escolhidos a partir de levantamento realizado por meios dos descritores na biblioteca virtual Scientific Electronic Library Online, Science Direct e dissertações e teses.

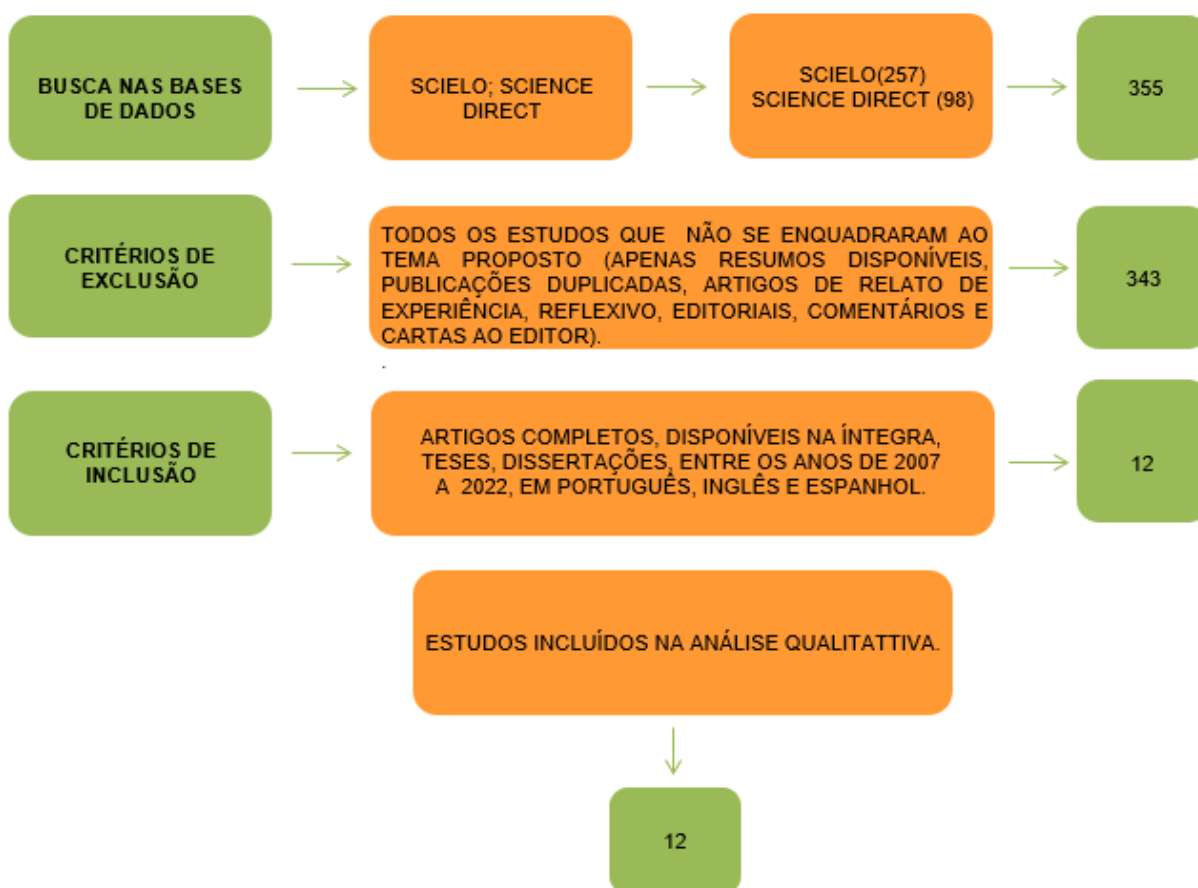
Os artigos foram selecionados para leitura e foram incluídos na análise quantitativa artigos que se enquadravam no tema proposto do trabalho.



3. Resultados e Discussão

A Figura 1 ilustra os resultados deste trabalho que foram obtidos através da análise qualitativa de publicações sobre as características clínicas e diagnóstico e tratamento da Leishmaniose Tegumentar Americana nas bases de dados Scientific Electronic Library Online e Science Direct.

Figura 1: Fluxograma que apresenta o processo de seleção das publicações utilizadas, Teresina, Brasil, 2023.



Fonte: (Mota *et al.*, 2023).



Os resultados deste trabalho foram obtidos através da análise qualitativa de publicações sobre as manifestações clínicas, diagnóstico e tratamento da LTA encontrados nas bases de dados Scientific Electronic Library Online e Science Direct obtendo 257 artigos na Scielo e 98 artigos no Science Direct. Foram excluídos 249 artigos da Scielo e 94 do Science Direct por não se enquadrarem no tema proposto. Foram incluídos na análise qualitativa 08 artigos da Scielo e 04 artigos do Science Direct entre os anos de 2017 a 2022.

De acordo com a pesquisa realizada nas bases de dados, foi possível listar os principais títulos, objetivos e conclusões dos estudos publicados na literatura, utilizados neste trabalho conforme o **Quadro 1**.

Quadro 1. Principais títulos, objetivos e conclusões dos artigos utilizados na pesquisa, Teresina, Brasil, 2023.

| AUTORES / ANO | TÍTULO | OBJETIVO | CONCLUSÃO |
|---------------------------------|--|--|--|
| (DA SILVA FILHO et al., 2020). | Tratamento das lesões causadas pela leishmaniose Tegumentar. | Mostrar tratamento das lesões causadas pela leishmaniose, explicar o que é leishmaniose, indicar medicamentos e coberturas para o tratamento, mostrar formas de prevenção. | Quando não tratada, a leishmaniose pode ser fatal já que suas lesões tornam-se uma porta de entrada para os outros antígenos entrarem no organismo, o tratamento das mesmas é bastante eficaz quando seguido corretamente e junto ao tratamento das feridas, já a cicatrização das feridas é um processo complexo pois envolve vários processos bioquímicos e celulares. |
| (DIOGO; MACHADO; BARROS, 2022). | Uma visão odontológica sobre a leishmaniose tegumentar americana: revisão de literatura. | O objetivo deste trabalho é realizar um levantamento bibliográfico sobre LTA nas principais bases de dados, buscando relacioná-lo a esta área de atuação. | A Leishmaniose Tegumentar Americana é um problema de saúde pública mundial e deve fazer parte do diagnóstico diferencial de lesões compreendidas nas áreas de atuação do cirurgião-dentista, devido a sua capacidade de mimetizar diversas outras lesões da face e mucosa oral. |
| (ALENCAR; FIGUEIREDO, 2019). | Perfil epidemiológico dos casos de Leishmaniose Tegumentar Americana no | O objetivo principal desse estudo é apresentar o perfil epidemiológico | É necessária a mobilização constante de recursos para que os planos e ações de |



| | | | |
|-------------------------------------|--|---|--|
| | estado do Maranhão no período de 2015 a 2017 | dos casos de Leishmaniose Tegumentar Americana no Estado do Maranhão, no período de 2015 a 2017, a partir de dados coletados no SINAN de forma a contribuir para a melhoria das informações disponibilizadas da doença no estado. | controle propostas pelo Ministério da Saúde tornem-se mais eficazes, e também que profissionais de saúde sejam capacitados para atuarem nos serviços rotineiramente. |
| (DE SOUSA OLIVEIRA et al., 2019). | Ocorrência da coinfeção leishmaniose tegumentar americana/HIV no Estado do Maranhão. | Caracterizar a dinâmica temporal, espacial e os fatores clínico-epidemiológicos relacionados à ocorrência da coinfeção leishmaniose tegumentar americana/HIV no Maranhão. | A coinfeção leishmaniose tegumentar americana/HIV no Maranhão tem ocorrência heterogênea, com expressivo número de casos registrados. Tal fato reflete a importância do fortalecimento de medidas proativas no contexto da assistência à saúde. |
| (MEDEIROS; NETTO; WANDERLEY, 2021). | Estudo epidemiológico de Leishmaniose Tegumentar Americana em Alagoas, no período de 2010 à 2018. | O presente trabalho objetivou avaliar as características epidemiológicas da leishmaniose tegumentar americana em Alagoas, no período de 2010 a 2018. | Nos últimos anos, apesar das reduções sucessivas no número de casos notificados, a doença continua endêmica no estado, principalmente em razão de fatores de risco, como a fragilidade socioeconômica e pessoas vulneráveis morando na área rural em moradias inadequadas. Desse modo, é necessário reforçar as medidas de controle e preventivas para evitar um aumento do número de casos na região. |
| (ABRAÃO et al., 2020). | Perfil epidemiológico dos casos de leishmaniose tegumentar americana no estado do Pará, Brasil, entre 2008 e 2017. | Descrever o perfil epidemiológico dos casos de leishmaniose tegumentar americana (LTA) no estado do Pará, Brasil, de 2008 a 2017. | A distribuição espacial dos casos não é homogênea no território paraense, possuindo maior concentração em áreas distantes da capital do estado. Sugere-se a existência de transmissão peri e intradomiciliar relacionada ao acometimento de crianças menores de 10 anos de idade e idosos. |
| (VASCONCELOS et al., 2018). | Leishmaniose tegumentar americana: perfil epidemiológico, diagnóstico e tratamento. | Este trabalho teve como objetivo fazer uma atualização sobre o tema para a população. | Tornam-se necessárias ações educativas da população para que haja medidas preventivas no combate à doença. É essencial que haja o combate do vetor, o diagnóstico precoce, para que o tratamento seja mais eficaz e a notificação importante para dados epidemiológicos mais concretos. |



| | | | |
|---------------------------------|---|--|--|
| (DA SILVA JUNIOR et al., 2020). | Qualidade de vida relacionada à saúde de pessoas com Leishmaniose Tegumentar Americana. | Objetivou-se avaliar a qualidade de vida relacionada à saúde de pessoas acometidas pela Leishmaniose Tegumentar Americana, segundo aspectos sociodemográficos e clínicos. | Os achados desta investigação denotam a necessidade de ações de promoção da saúde e prevenção da infecção pela Leishmaniose Tegumentar Americana. |
| (JÚNIOR et al., 2022). | A utilização de Artesunato e Cloroquina como alternativa terapêutica para tratamento de Leishmaniose tegumentar americana: uma revisão. | Realizar uma revisão dos trabalhos publicados entre 2016 e 2021 com foco no tratamento de Leishmaniose com o fármaco Artesunato e Cloroquina. | Este trabalho destaca estudos que mostram o Artesunato e Cloroquina como fármacos promissores para o tratamento de Leishmanioses. A quantidade pequena de estudos sugere a importância de mais investigações com testes in vivo e novas formas de tratamento (uso tópico) para as lesões. |
| (DE AGUIAR et al., 2022). | Leishmaniose Tegumentar: panorama epidemiológico em região do Nordeste brasileiro, Região Metropolitana da Grande São Luís (2010-2020). | Descrever os dados epidemiológicos e sua relação com variáveis sociodemográficas em relação à incidência de Leishmaniose Tegumentar na Região Metropolitana da Grande São Luís entre os anos de 2010 a 2020. | Ações desenvolvidas por parte das esferas públicas com o objetivo de divulgação de campanhas preventivas associadas a investimento financeiro e técnico às universidades e centros de pesquisa contribuem para o desenvolvimento de pesquisas e elaboração de medidas que atuem nas interfaces de prevenção, tratamento, controle e erradicação das principais doenças tropicais negligenciadas. |
| PEZENTE;BENEDETTI, 2019). | Perfil epidemiológico da leishmaniose Tegumentar Americana no Estado de Roraima, Amazônia, Brasil, entre 2007 e 2016. | Este estudo teve como finalidade descrever o perfil epidemiológico da Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) no Estado de Roraima. | A LTA em Roraima apresenta caráter silvestre e sua transmissão acontece principalmente em função do impacto ambiental causado nas áreas de desmatamento. |
| (ESTUMANO; MACÊDO, 2020). | Leishmaniose tegumentar americana: Análise epidemiológica de uma década no interior da Amazônia, Brasil. | O objetivo do estudo está em identificar o perfil epidemiológico dos pacientes acometidos de leishmaniose tegumentar americana no município de Santarém Pará no período de 2008 a 2017. | Conclui-se, portanto, que em comparação aos dados epidemiológicos do restante do Brasil, interiores do norte do país, como Santarém, encontram-se em regiões de endemia e estes apresentam dados epidemiológicos alarmantes. |

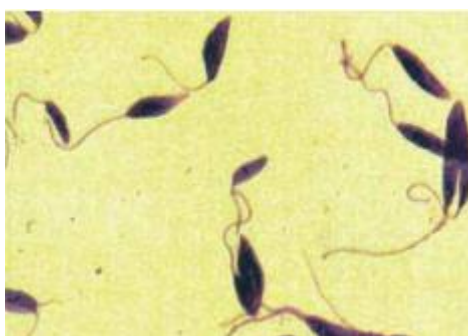
Fonte: Elaborado pelos autores.



As leishmanioses são um grupo de doenças negligenciadas, causadas por protozoários intracelulares do gênero *Leishmania* (Kinetoplastida, Trypanosomatidae), que se configuram em duas formas principais: amastigota e promastigota. Acontece por volta de 1,5 milhões de novos casos em 98 países todos os anos, levando cerca de 20 mil a 40 mil óbitos. Sua forma de transmissão ocorre por meio da picada do flebotômíneo fêmea. Há evidências clínicas, epidemiológicas e experimentais que sugerem que a leishmaniose possa ser prevenida por vacinação (VASCONCELOS *et al.*, 2018; DE AGUIAR *et al.*, 2022).

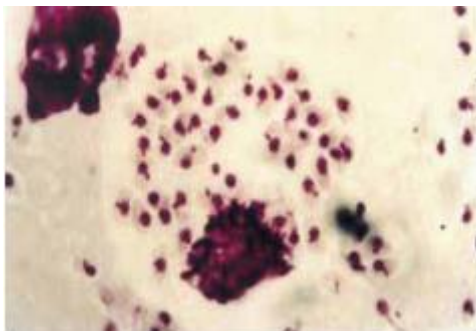
A Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) é provocada por espécies de *Leishmania* presente nas Américas com particularidades clínicas que se manifestam como lesões primárias na mucosa ou pele da região da cabeça e pescoço, podendo lesar a cavidade oral e/ou o hospedeiro (DIOGO; MACHADO; BARROS, 2022).

A leishmaniose possui o agente etiológico pertencente à família *Trypanosomatidea*, que apresenta duas principais formas: A forma flagelada ou amastigota (Figura 2), que pode ser identificada no intestino do inseto vetor, e outra forma flagelada ou promastigota (Figura 3) que pode ser detectada nos tecidos do hospedeiro, tendo nome científico Leishmaniose (DA SILVA FILHO *et al.*, 2020).



(BRASIL, 2017).

Figura 2 – *Leishmania* – Forma flagelada ou promastigota.



(BRASIL, 2017).

Figura 3 – *Leishmania* – Forma aflagelada ou amastigota.

A LTA se apresenta em lesões, podendo ser única ou de forma difusa, espalhada em diferentes regiões do corpo. A mesma possui particularidades específicas, parecidas com úlceras, com bordas elevadas e o fundo granuloso e avermelhado (Figura 4), sendo essas lesões indolores. Por se tratar de um ferimento, a mesma torna-se uma “porta de entrada” para outros microrganismos penetrarem no organismo (DA SILVA FILHO *et al.*, 2020).



(BRASIL, 2017).

Figura 4 – Lesão cutânea proveniente da doença Leishmaniose Tegumentar Americana.

As formas clínicas da LTA são as mais diversas. Na fase aguda, normalmente o quadro inicia-se com pápula nos locais da picada do vetor que, basicamente, afetam áreas descobertas do corpo. Em uma ou duas semanas as



lesões podem se resolver ou se tornar úlceras e, eventualmente, cicatrizar em um período de seis meses a três anos. A úlcera pode ser única, normalmente com bordas elevadas, fundo granuloso, é comumente indolor e pode atingir de alguns milímetros a vários centímetros de diâmetro (ALENCAR; FIGUEIREDO, 2019).

A LTA é uma patologia infecciosa parasitária causada por protozoários flagelados do gênero *Leishmania* e disseminada na América pela picada de insetos flebotomíneos, que consiste uma subfamília de insetos da família *Psychodidae* e do gênero *Lutzomyia*. Esta doença é conhecida pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como uma das seis principais doenças infecciosas negligenciadas, com alta incidência e grande capacidade para complicações destrutivas, desfigurantes e incapacitante (DIOGO; MACHADO; BARROS, 2022).

A infecção por LTA tem a capacidade de assumir formas que podem determinar lesões incapacitantes, com grande consequência no campo psicossocial do paciente em decorrências das lesões cutâneas e das deformidades resultantes da manifestação cutânea, fato agravado principalmente na vigência de imunodepressão (DE SOUSA OLIVEIRA *et al.*, 2019; PEZENTE; BENEDETTI, 2019).

As características clínicas da patologia dependem da forma com que ela se manifesta no hospedeiro, afetando especialmente a estrutura da pele e das mucosas. Classicamente, a doença se manifesta de duas formas: leishmaniose cutânea e leishmaniose cutaneomucosa (também chamada de mucocutânea). A forma cutânea é expressa por lesões indolores, localizadas, de forma arredondada e base eritematosa, além de bordas com delimitações e fundo avermelhado. A forma cutaneomucosa, por outro lado, é caracterizada por lesões destrutivas localizadas na mucosa, em geral nas vias aéreas superiores (MEDEIROS; NETTO; WANDERLEY, 2021).

No Brasil, a LTA é uma doença de notificação compulsória, considerada como zoonose de transmissão vetorial, manifestando ampla distribuição territorial e com casos de autoctonia confirmados em todas as unidades federativas, principalmente na Região Norte, onde há maior número de casos e coeficientes médios mais elevados. Ademais, a LTA é uma das infecções dermatológicas que mais merece destaque pela capacidade de poder levar a deformidades cutâneas e reflexos psicológicos, que envolvem de forma direta o âmbito social e econômico dos infectados (ABRAÃO *et al.*, 2020).



Atualmente é uma das patologias mais negligenciadas mundialmente, afetando as pessoas mais pobres dos países em desenvolvimento e pode estar relacionada à desnutrição associada com a pobreza, a fragilidade do sistema imune, deslocamento geográfico dos indivíduos a locais endêmicos, habitação inóspita ou em áreas de ocorrência da doença (DA SILVA JUNIOR *et al.*, 2020).

O diagnóstico clínico-epidemiológico é presuntivo. Na condição de lesões típicas de leishmaniose, o mesmo pode ser realizado especificamente se o paciente vem de áreas endêmicas ou esteve presente em lugares onde há casos de leishmaniose e, ocasionalmente, pela resposta terapêutica do paciente. O ideal é que o diagnóstico clínico-epidemiológico possa ser relacionado aos exames laboratoriais para o alcance de melhores resultados, isso em razão do número de patologias que fazem diagnóstico diferencial com a LTA. Toda via, um dos exames laboratoriais essenciais para confirmação desse diagnóstico é o método parasitológico, pois trata-se do achado do parasita no local das lesões. O diagnóstico da LTA é epidemiológico, clínico e laboratorial. O tratamento prévio melhora o prognóstico e reduz as chances de ablação. O diagnóstico laboratorial é confirmado, com a identificação do parasito, pela pesquisa direta em lâmina, cultura em meio específico, além de exame histopatológico e reação em cadeia de polimerase (PCR). Exames imunológicos, como por exemplo intradermoreação de Montenegro (IDRM) e imunofluorescência indireta, são métodos indiretos que também auxiliam na definição do diagnóstico (VASCONCELOS *et al.*, 2018).

No esquema terapêutico, deve-se levar em consideração fatores como a espécie dos parasitos, forma clínica, quantidade, tamanho e local das lesões. Existem casos ainda em que é fundamental a utilização de combinação de fármacos na tentativa de obter uma resposta terapêutica, com o objetivo de melhorar a ação e reduzir a toxicidade. O fármaco de primeira escolha para tratamento da LT, no Brasil, é o Antimoniato de metil glucamina (Glucantime) que foi desenvolvido em 1912 sob a forma do composto tartarato de sódio. Apesar de sua toxicidade e dos sintomas quanto a sua administração, o fármaco ainda é considerado eficaz. Mais de cem anos passados, a terapia ainda é insatisfatória, já que dispõe de um número limitado de fármacos com alta toxicidade, elevado custo e aumento nos casos de resistência (JÚNIOR *et al.*, 2022).

Desse modo, é fundamental o estudo, a vigilância e o controle da doença. O Ministério da Saúde abrange essas ações como sendo a coleta e análise de dados de casos



humanos, dos vetores e de fatores de risco. O controle da LTA não é algo simples, devendo cada ação tomada ser particular para cada região onde ocorrem os casos. Além do mais, as ações devem ser acessíveis à população (ESTUMANO; MACÊDO, 2020).

4. Conclusão

Conclui-se que a LTA é uma doença de grande prevalência no Brasil e o tratamento é o grande recurso de combate devido à complexidade de sua epidemiologia. É uma infecção que causa lesões na pele e nas mucosas afetando a qualidade de vida dos pacientes. O diagnóstico é baseado na epidemiologia, na clínica e confirmado através de exames laboratoriais.

É uma doença negligenciada, e o investimento em seu tratamento é ínfimo. Torna-se necessária a realização de medidas de prevenção e ações de educação em saúde nas áreas de ocorrência da zoonose, a fim de promover o controle dos vetores da LTA e o diagnóstico precoce, podendo assim, reduzir o número de casos da doença na população. Faz necessário também a busca incessante de terapias que visam diminuir a toxicidade e os casos de resistência nos pacientes infectados.

Referências

ABRÃO, Luciano Sami de Oliveira et al. Perfil epidemiológico dos casos de leishmaniose tegumentar americana no estado do Pará, Brasil, entre 2008 e 2017. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 11, 2020.

ALENCAR, Benjamin Franklin Pinheiro; FIGUEIREDO, Ivan Abreu. Perfil epidemiológico dos casos de Leishmaniose Tegumentar Americana no estado do Maranhão no período de 2015 a 2017. **Revista de Investigação Biomédica**, v. 10, n. 3, p. 243-250, 2019.

BRASIL; MINISTÉRIO DA SAÚDE. Manual de vigilância da leishmaniose tegumentar. 2017. p 18- 44.

DA SILVA FILHO, Rubens Alves et al. TRATAMENTO DAS LESÕES CAUSADAS PELA LEISHMANIOSE TEGUMENTAR. **Revista Liberum accessum**, v. 3, n. 1, p. 29-36, 2020.

DA SILVA JUNIOR, Sergio Vital et al. Qualidade de vida relacionada à saúde de pessoas com Leishmaniose Tegumentar Americana. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 22, 2020.

DE AGUIAR, Antônio Henrique Braga Martins et al. Leishmaniose Tegumentar: panorama epidemiológico em região do Nordeste brasileiro, Região Metropolitana da



Grande São Luís (2010-2020). **Research, Society and Development**, v. 11, n. 9, p. e39011932121-e39011932121, 2022.

DE SOUSA OLIVEIRA, Romário et al. Ocorrência da coinfeção leishmaniose tegumentar americana/HIV no Estado do Maranhão. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 11, n. 11, p. e487-e487, 2019.

DIOGO, Fernanda de Souza do Nascimento; MACHADO, Lorena Carvalho; BARROS, Jackeline Nogueira de Paula. Uma visão odontológica sobre a leishmaniose tegumentar americana: revisão de literatura. **Rev. flum. odontol**, p. 24-43, 2022.

ESTUMANO, Joás Cavalcante; SÁ, Lucas Lopes; MACÊDO, Caroline Gomes. Leishmaniose tegumentar americana: Análise epidemiológica de uma década no interior da Amazônia, Brasil. **Brazilian journal of development**, v. 6, n. 6, p. 36311-36325, 2020.

JUNIOR, Arlindo Gonzaga Branco et al. A utilização de Artesunato e Cloroquina como alternativa terapêutica para tratamento de Leishmaniose tegumentar americana: uma revisão. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 8, p. e38811830995-e38811830995, 2022.

MEDEIROS, Eduardo Bezerra; NETTO, João Lúcio de Moraes Gomes; WANDERLEY, Flaviana Santos. Estudo epidemiológico de Leishmaniose Tegumentar Americana em Alagoas, no período de 2010 à 2018. **Diversitas Journal**, v. 6, n. 2, p. 2351-2364, 2021.

PEZENTE, Leticia Godinho; BENEDETTI, Maria Soledade Garcia. Perfil epidemiológico da leishmaniose Tegumentar Americana no Estado de Roraima, Amazônia, Brasil, entre 2007 e 2016. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 2, n. 3, p. 1734-1742, 2019.

VASCONCELOS, Jairla Maria et al. Leishmaniose tegumentar americana: perfil epidemiológico, diagnóstico e tratamento. **RBAC**, v. 50, n. 3, p. 221-7, 2018.



CAPÍTULO 5

LARVAS DE TREMATÓDEOS TRANSMITIDAS POR MOLUSCOS DULCIAQUÍCOLAS NA REGIÃO NORDESTE DO BRASIL: REVISÃO INTEGRATIVA

TREMATODE LARVAS TRANSMITTED BY SWEET AQUACULATE MOLLUSCS IN
THE NORTHEAST REGION OF BRAZIL: INTEGRATIVE REVIEW

LARVAS DE TREMATODO TRANSMITIDAS POR MOLUSCOS ACUACULADOS
DULCES EN LA REGIÓN NORDESTE DE BRASIL: REVISIÓN INTEGRATIVA

 10.56161/sci.ed.20230305c5

Lucas Henrique Sousa da Silva

Instituto Federal do Piauí, IFPI, Pedro II, Piauí, Brasil

Orcid ID do autor (<https://orcid.org/0000-0003-2867-7323>)

Darlesson Geovani dos Santos Sousa

Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

Orcid ID do autor (<https://orcid.org/0000-0001-9648-7762>)

Vitor Hugo Oliveira Melo

Instituto Federal do Piauí, IFPI, Pedro II, Piauí, Brasil

Orcid ID do autor (<https://orcid.org/0009-0002-2382-2376>)

Gislene Gomes Julião

Instituto Federal do Piauí, IFPI, Pedro II, Piauí, Brasil

Orcid ID do autor (<https://orcid.org/0009-0004-1615-2401>)

Rafael da Costa Almeida

Instituto Federal do Piauí, IFPI, Pedro II, Piauí, Brasil

Orcid ID do autor (<https://orcid.org/0000-0001-8067-546X>)

RESUMO

A classe Trematoda compreende helmintos que apresentam um ciclo de vida complexo, ocorrendo em duas etapas: a reprodução sexuada, em vertebrados e a reprodução assexuada, principalmente em moluscos aquáticos. O estudo desses parasitos se justifica, principalmente, pela importância médica e veterinária de várias espécies, sendo a esquistossomose a principal parasitose provocada por esses organismos. Diante disso, esse estudo tem como objetivo descrever as formas larvais de trematódeos que foram encontradas em levantamentos realizados na região nordeste, assim como, descrever os moluscos que atuam como hospedeiros intermediários e comparar as características ecológicas que estão associadas à ocorrência desses parasitos. Foi realizado uma revisão integrativa utilizando as seguintes bases de dados: PubMed-MEDLINE, da National Library of Medicine dos Estados Unidos da América (<http://www.pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>), Scielo, Scientific Eletronic Library Online (<http://www.scielo.org>) e ScienceDirect, da Elsevier (<http://www.sciencedirect.com>). Os



descritores utilizados para a busca da literatura foram termos previamente definidos a partir dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e correspondem a “larvas de trematódeos”, “moluscos”, “ocorrência”, “nordeste”, “Brasil”. Após a busca, utilizando-se os descritores mencionados e a seleção tendo como base os critérios de inclusão e exclusão foram obtidos 54 artigos, sendo que 31 não atendiam aos critérios básicos de inclusão e 15 não registraram dados de ocorrência de trematódeos ou registraram fora da região nordeste. Os artigos discutidos através desta revisão encontraram os seguintes tipos cercarianos: Distoma Logifurcada Faringeada, Distoma Brevifurcada Afaringeada, Equinóstoma, Xifidiocercária, Distoma Brevifurcada Faringeada e Monóstoma. As informações sobre as larvas são relevantes, visto que a correlação com a suas fases adultas é, em grande maioria, desconhecida. Assim, a identificação morfológica de trematódeos em diferentes regiões do país agrega dados essenciais para entender a relação que esses organismos apresentam com o ambiente e a sua biologia, no intuito de elucidar seus respectivos ciclos e servir de subsídio para estratégias de controle.

PALAVRAS-CHAVE: Cercárias; Caramujos; Nordeste; Brasil.

ABSTRACT

The class Trematoda comprises helminths that have a complex life cycle, occurring in two stages: sexual reproduction in vertebrates and asexual reproduction, mainly in aquatic mollusks. The study of these parasites is justified, mainly, by the medical and veterinary importance of several species, schistosomiasis being the main parasitosis caused by these organisms. Therefore, this study aims to describe the larval forms of trematodes that were found in surveys conducted in the northeastern region, as well as describe the mollusks that act as intermediate hosts and compare the ecological characteristics that are associated with the occurrence of these parasites. An integrative review was conducted using the following databases: PubMed-MEDLINE, from the National Library of Medicine of the United States of America (<http://www.pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>), Scielo, Scientific Electronic Library Online (<http://www.scielo.org>) and ScienceDirect, from Elsevier (<http://www.sciencedirect.com>). The descriptors used for the literature search were terms previously defined from the Descriptors in Health Sciences (DeCS) and correspond to "trematode larvae", "mollusks", "occurrence", "northeast", "Brazil". After the search, using the descriptors mentioned and the selection based on the inclusion and exclusion criteria, 54 articles were obtained, of which 31 did not meet the basic inclusion criteria and 15 did not record data on trematode occurrence or recorded outside the northeast region. The articles discussed through this review found the following cercarial types: Pharyngeal Logiform Dystoma, Pharyngeal Breviform Dystoma, Echinostoma, Xiphidiocercariae, Pharyngeal Breviform Dystoma, and Monostoma. Information about the larvae is relevant, since the correlation with their adult stages is mostly unknown. Thus, the morphological identification of trematodes in different regions of the country adds essential data to understand the relationship that these organisms have with the environment and their biology, in order to elucidate their respective cycles and serve as a subsidy for control strategies.

KEYWORDS: Cercarias; Snails; Northeast; Brazil.

1. INTRODUÇÃO



A classe Trematoda compreende helmintos que apresentam um ciclo de vida complexo, ocorrendo em duas etapas: a reprodução sexuada nos hospedeiros definitivos, principalmente vertebrados, e a reprodução assexuada que ocorre nos primeiros hospedeiros intermediários, principalmente moluscos aquáticos (PINTO; MELO, 2013). As larvas desses parasitos, denominadas de cercárias, são formadas por poliembrionia em rédias e/ou esporocistos, e na maioria dos casos elas emergem e necessitam encontrar um segundo hospedeiro nos quais são formadas metacercárias.

As cercárias possuem um período de vida curto no qual emergem dos moluscos, geralmente em grande número, além disso, integram uma parte do zooplâncton disponível em ambientes límnicos. O estudo de trematódeos se justifica, principalmente, pela importância médica e veterinária de várias espécies (ESCH et al., 2002; SHUKHDEO; SHUKHDEO, 2004; RODRIGUES et al., 2017; PINTO et al., 2013). Grande parte desses parasitos podem infectar humanos e provocar doenças como paragonimose (KARKI et al., 2021), clonorquiose (LUN et al., 2005) e equinostomose (GRACZYK; FRIED, 1998). Porém, a principal enfermidade causada por esses indivíduos é a esquistossomose, parasitose que acomete mais de 200 milhões de pessoas em todo o mundo (ROCHA et al., 2016; SILVA-MORAES et al., 2019).

Desde a descrição do *S. mansoni* no Brasil, diversas investigações em malacologia vem sendo realizadas por todo o território brasileiro, e devido a esses estudos houve a revelação de uma diversidade de trematódeos transmitidas por moluscos, tanto gastrópodes como bivalves (PINTO; MELO, 2013). Por conta da dificuldade em identificar estágios larvais pouco se sabe a forma adulta, que é responsável pela infecção em hospedeiros definitivos, havendo uma falta de registros taxonômicos desses helmintos (LÓPEZ-HERNÁNDEZ et al., 2018).

Depreende-se, portanto, que, apesar dos diversos dados sobre a diversidade e abundância de moluscos e trematódeos no país, ainda carece a necessidade de estudos, especialmente na região nordeste, onde há poucas informações sobre a biologia, ecologia e taxonomia desses organismos. As informações atualizadas sobre a distribuição e caracterização das populações de moluscos e larvas de trematódeos são essenciais e contribuem para a elucidação de interações biológicas na relação parasito-hospedeiro (PINTO; MELO, 2013).



Diante disso, esse estudo tem como objetivo descrever as formas larvais de trematódeos que foram encontradas em levantamentos realizados na região nordeste, assim como, descrever os moluscos que atuam como hospedeiros intermediários e comparar as características ecológicas que estão associadas à ocorrência desses parasitos.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O desenvolvimento metodológico desse estudo se caracteriza como uma revisão integrativa de literatura que busca caracterizar os diferentes tipos de larvas de trematódeos encontradas na região nordeste do Brasil. As etapas que foram realizadas são: definição da temática proposta, busca de artigos relacionados ao tema nas principais bases de dados online, análise da produção científica que atenda aos requisitos dos critérios de inclusão e exclusão, seleção das informações necessárias em cada estudo, comparação e análise de dados e apresentação dos resultados.

O objetivo da revisão integrativa de literatura é adquirir variado conhecimento sobre determinado assunto, baseando-se em estudos anteriores sobre o tema. Esse método permite unir diversas informações publicadas em diferentes tipos de estudos anteriores em um único artigo, tornando os resultados mais fáceis de serem visualizados. Além disso, a revisão integrativa deve seguir criteriosamente as etapas metodológicas e apresentar os resultados com clareza para que consiga atingir com êxito os objetivos propostos.

Procurou-se identificar artigos de pesquisa inéditos que descrevessem sobre tipos de larvas de trematódeos encontradas em coleções hídricas na região nordeste do Brasil. Para tal, foram selecionadas as seguintes bases de dados: PubMed-MEDLINE, da National Library of Medicine dos Estados Unidos da América (<http://www.pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>), Scielo, Scientific Electronic Library Online (<http://www.scielo.org>) e ScienceDirect, da Elsevier (<http://www.sciencedirect.com>). Os descritores utilizados para a busca da literatura foram termos previamente definidos a partir dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e correspondem a “larvas de trematódeos”, “moluscos”, “ocorrência”, “nordeste”, “Brasil”.

Os critérios de inclusão utilizados para a seleção dos artigos foram: artigos completos disponíveis nas bases de dados utilizadas, publicação em português, inglês ou



espanhol, período de publicação compreendido entre os anos de 2010 a 2022 e artigos que descrevessem a presença de larvas de trematódeos e moluscos associados em coleções hídricas na região nordeste brasileira. Os critérios de exclusão foram: artigos que não estavam disponíveis de forma completa, publicados fora do período compreendido, publicações escritas em línguas diferentes das mencionadas nos critérios de inclusão e que não atendessem ao requisito base do tema.

Após a busca, utilizando-se os descritores mencionados e a seleção tendo como base os critérios de inclusão e exclusão foram obtidos 54 artigos, sendo que 31 não atendiam aos critérios básicos de inclusão e 15 não registraram dados de ocorrência de trematódeos ou registraram fora da região nordeste. Após a análise dos trabalhos foi realizada uma síntese dos dados obtidos, contemplando título, autores, objetivos e principais resultados dos artigos selecionados. A apresentação dos dados foi realizada de forma descritiva, procedendo-se à organização das informações extraídas de cada estudo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 METODOLOGIAS UTILIZADAS

No estudo de Souza *et al.* (2008) foi realizado coletas de forma trimestral, no qual os moluscos passavam pela técnica de exposição à luz por um período de duas horas, no qual os exames ocorreram semanalmente durante 90 dias. Souza *et al.* (2010) implementaram análises com a mesma frequência, entretanto, os autores intercalaram entre exames com fotoestimulação direta e, após a noite, no intuito de observar possíveis cercárias que poderiam emergir durante período em câmara escura.

O levantamento malacológico de Cantanhede *et al.* (2014) baseou-se na metodologia de Mattos *et al.* (2013) em que os moluscos eram alocados em aquários contendo água desclorada e, no fundo havia uma mistura de solo peneirado e conchas de ostras moídas como fonte de nutrientes, visto que estes animais sintetizam mineiras em volta de seu manto. No processo de estimulação das cercárias houve uma exposição intercalada entre períodos claros e escuros, com um tempo de 12h em cada etapa. Seguindo esse método Cantanhede *et al.* (2014) obteve resultados que evidenciaram uma



diversidade de tipos cercarianos como: Xifidiocercária de diferentes grupos e, Equinóstoma.

Miranda *et al.* (2016), os moluscos foram expostos de forma individual por um período de 1h, menor tempo de exposição entre os trabalhos analisados. Não emergiu nenhuma cercarias através de fotoestimulação, entretanto, os autores realizaram exposição em câmara escura por 12h e com isso, emergiram larvas do tipo Xifidiocercária de *Pomacea sp.* e *Physa sp.*

Rodrigues *et al.* (2017) promoveu exposições com lâmpadas incandescentes por um período de quatro horas e, em fase escura por um período de 12h no qual, obteve Trematódeos de seis famílias. O autor não especificou em quais etapas as larvas emergiram. Zanardi (2018) utilizou o Teste de Eliminação Clássica para o processo de fotoestimulação direta, tendo um período de iluminação de duas a seis horas, semanalmente, durante 30 dias. Não houve exposição em câmara escura e, assim, todas as larvas foram obtidas após o processo de iluminação. Com Silva *et al.* (2021) os espécimes foram mantidos em exposição por um período de duas horas, realizando apenas um total de quatro sessões, diferente de trabalhos de Souza *et al.* (2008) e Souza *et al.* (2010) que realizavam exames em um período de 90 dias com exposições frequentes. Sousa *et al.* (2022) realizaram exposições de quatro horas, não houve exames após períodos com ausência de luz.

Após analisar as metodologias aplicadas pelos diferentes autores é possível notar que não há um padrão. Ocorrem diferenças nos períodos de iluminação, na maneira ao qual os caramujos são acondicionados e transportados e, a forma como foram identificados. Manter os caramujos em câmara escura para encontrar larvas que emergem em ausência de luz constitui um método novo que ainda carece de investigações que confirmam a eficácia. Dessa maneira, é necessário que haja estudos que visem consolidar este procedimento para que se possa compreender a relação entre a câmara escura e a liberação de cercárias.

3.2 DESCRIÇÃO DAS LARVAS DE TREMATÓDEOS



Os artigos discutidos através desta revisão encontraram os seguintes tipos cercarianos: Distoma Longifurcada Faringeada, Distoma Brevifurcada Afaringeada, Equinóstoma, Xifidiocercária, Distoma Brevifurcada Faringeada e Monóstoma.

Distoma Longifurcada Faringeada

Podem ser representadas por membros da família Diplostomidae e Strigeidae, são constituídas de caudas compridas (Longifurcadas) com numerosas células em sua extensão. Apresentam um canal excretor na região mediana, ao qual percorre toda extensão, o formato do corpo é estreito, tendo a região anterior mais larga. A ventosa oral é ovalada, com um comprimento maior do que a largura e, a ventosa ventral apresenta uma forma esférica, localizando-se um pouco acima da região equatorial do corpo. Há presença de glândulas de penetração com canalículos direcionados para a região anterior, ao qual se dilatam. Faringe musculosa, cecos longos e relativamente largos. Um primórdio genital situado entre o acetábulo e a vesícula excretora.

Possuem um estágio de esporocistos e, podem formar metacercárias em anelídeos, peixes, moluscos e anfíbios. Apresentam uma vesícula excretora globulosa e pequena, desenvolvida, cujos canais excretores percorrem lateralmente o corpo e alcançam a extremidade anterior, próximo à ventosa oral. Os moluscos que podem albergar são: *Biomphalaria sp.*, *M. tuberculatus*, *B. straminea* e *D. depressissimum*, são parasitas de aves e mamíferos e emergem durante o período diurno (SILVA; MELO, 2013; SOUZA; MELO, 2012; PINTO, 2013; ASSIS, 2020). **Características que distinguem o grupo:** Corpo mais largo, cauda comprida chegando à metade do corpo e a presença de faringe.

Distoma Brevifurcada Afaringeada (*Schistosoma mansoni*)

São membros da família Schistosomatidae em que apresentam caudas curtas (Brevifurcadas) com um corpo em formato de elipse coberto por espinhos, uma ventosa oral desenvolvida e, a ventral pequena, localizada na região equatorial do corpo. Presença de cinco pares de glândulas de penetração com os canalículos direcionados para a região anterior. Um par de cecos curtos, bifurcando-se na parte ventral do corpo, apresentam o estágio de esporocistos, ausência de faringe e não formam metacercária. Quatro pares de células flamas atuando na excreção. Os moluscos suscetíveis a este parasito são:



Biomphalaria glabrata, *Biomphalaria tenagophila* e *Biomphalaria straminea*, além disso há algumas espécies do gênero *Biomphalaria* que podem atuar como hospedeiros potenciais como o *Biomphalaria amazonica*, *Biomphalaria peregrina* e *Biomphalaria cousini* (TEODORO *et al.*, 2011; NEVES *et al.*, 2005; BRASIL, 2008). São parasitas de mamíferos e, emergem durante o dia (BRASIL, 2008; PINTO, 2013). **Características que distinguem o grupo:** Furcas curta com ausência de faringe e ocelos.

Equinóstoma

Compreendem parasitos da família Echinostomatidae que possuem caudas simples e longa, com um corpo largo curvado na região mediana e pré-caudal, além de possuírem um colar cefálico a qual apresentam espinhos que são contados no ato de identificação. Apresentam uma ventosa ventral esférica localizada na porção pós-equatorial e, uma ventosa oral subterminal com a presença de grânulos refringentes. Cecos intestinais alcançando a porção posterior do corpo, um primórdio genital formado duas massas conectadas através de um conjunto de células que atravessam dorsalmente a ventosa ventral. Apresentam uma faringe muscular e, uma vesícula excretora pouco visível que está em torno de células cistogênicas. Possuem como fase assexuada a forma de Rédias ao qual, são amareladas com um par de apêndices locomotores na porção posterior do corpo e, um colar com quatro lóbulos na região anterior, além de um ceco longo ocupando grande parte do corpo. Formam metacercárias em peixes, moluscos e anfíbios, no qual os moluscos que, eventualmente, podem albergar são: *B. glabrata*, *B. straminea* e *B. tenagophila*, a forma adulta pode ser encontrada em peixes e humanos, emergem durante a noite. (PINTO; MELO, 2013; PINTO, 2013). **Características que distinguem o grupo:** Presença de colar cefálico e concreções circulares.

Xifidiocercária (Grupo Microcotile)

As larvas que apresentam este morfotipo são produzidas por esporocistos e, apresentam fases de metacercárias em diferentes organismos, principalmente em insetos aquáticos e anfíbios, além disso são subdivididas em diferentes grupos: Armata, Telorchiiidae, Microcotile, Ornata, Ubiquita e Virgulata (PINTO; MELO, 2013).



Através da literatura foi obtida as descrições do grupo Microcotile ao qual, apresentam cauda simples, corpo pequeno e ovalado coberto por espinhos. Ventosa oral localizada na região subterminal, com estilete na porção anterior. Ventosa ventral rudimentar na região equatorial. Dois pares de glândulas de penetração, um par na região anterior e outro lateralmente à ventosa ventral, com canalículos direcionados para a região anterior. Moluscos como o *Melanoides tuberculatus* e espécies do gênero *Pomacea sp.* podem atuar como hospedeiros intermediários e, insetos, aves e anfíbios como definitivos (PINTO, 2013). **Características que distinguem o grupo:** Presença de estilete na ventosa oral e tamanho do corpo.

Distoma Longifurcada Faringeada (Strigeidae)

Corresponde à parasitos da família Strigeidae no qual apresentam cauda bifurcada e longa (Longifurcada) com um corpo alongado. Possuem uma ventosa oral subterminal e ventosa ventral presente na região posterior. Glândulas de penetração presentes na região pré e pós- acetabular e, uma faringe musculosa. Cecos intestinais que se dilatam próximo a ventosa ventral. Desenvolvem-se através de esporocistos e, formam metacercárias em peixes. Os gastrópodes envolvidos no ciclo desses parasitos podem ser: *B. glabrata* e *B. straminea* a forma adulta é encontrada em aves e mamíferos, geralmente emergem em períodos com maior incidência de luz (ASSIS, 2020; PINTO *et al.*, 2013). **Características que distinguem o grupo:** Corpo curto com cauda e furcas longas.

Distoma Brevifurcada Faringeada (Clinostomidae)

Morfotipos da família Clinostomidae apresentam uma cauda brevifurcada com um corpo constituído de uma membrana dorsal pregueada e um par de ocelos pigmentados na região anterior. Ventosa oral oval e ventosa ventral esférica e pequena, de difícil visualização. Há presença de cinco pares de glândulas de penetração localizadas na região anterior à ventosa ventral. Cecos intestinais em forma de bulbo, primórdio genital esférico localizado na porção posterior do corpo. São formados a partir de Rédia e, podem apresentar metacercárias em peixes. Os moluscos envolvidos no ciclo deste parasito podem ser: *B. straminea*, *B. glabrata* e *B. tenagophila*, de hospedeiros definitivos encontramos as aves. Emergem em grande número no período de maior luminosidade



(PINTO, 2013; ASSIS, 2020). **Características que distinguem o grupo:** Furcas curtas, presença de ocelos e corpo alongado que em muitos casos se visualiza com uma torção.

Distoma brevifurcada afaringeada (Spirorchiidae)

Classificados como organismos da família Spirorchiidae os espécimes dispõem de uma cauda brevifurcada com membranas natatórias e espinhos, furcas menor que a metade do tronco caudal um corpo ovalado e, de cor clara. Ventosa ventral localizada na região mediana do corpo. São produzidas por esporocistos em moluscos do gênero *Biomphalaria*, constituindo um grupo de parasitas de Quelônios (PINTO, 2013; ASSIS, 2020). **Características que distinguem o grupo:** Coloração clara com presença de ocelos, furcas pequenas com presença de espinhos e membranas natatórias, corpo ovalado e comprido.

Monóstoma

São representantes desse tipo cercariano espécies da família Notocotylidae e Pronocephalidae no qual mostram uma cauda simples, um corpo ovalado de coloração marrom. Ventosa oral subterminal e a ventral ausente. Cecos intestinais longos, alcançando a extremidade posterior do corpo. Faringe ausente. Um primórdio genital formado por duas massas unidas através de um canal celular localizado na região mediana da larva. São produzidos por Rédias e, as metacercárias se encistam no substrato de forma imediata possuindo um formato esférico de coloração escura e paredes cistogênicas espessa. Vesícula excretora com dois túbulos coletores que se unem na região do ocelo mediano, moluscos que podem albergar são: *B. straminea* e *B. tenagophila*. Os hospedeiros definitivos são aves e mamíferos. Emergem durante o dia (PINTO, 2013; ASSIS, 2020). **Características que distinguem o grupo:** Ausência de ventosa ventral e faringe, três ocelos pigmentados e grande quantidade de células cistogênicas.

3.3 ASPECTOS ECOLÓGICOS



As análises ambientais são de suma importância no estudo das relações parasitárias entre os diferentes organismos, pois, a quantidade de hospedeiros intermediários aumenta em consequência de aspectos físico-químicos como: níveis de oxigênio dissolvido, pH, temperatura e disponibilidade de matéria orgânica (SOLDÁNOVA *et al.*, 2010). A seguir será observado os aspectos ecológicos relacionados com a fauna de moluscos e trematódeos na região nordeste do Brasil.

As condições ecológicas observada na pesquisa realizada por Silva *et al.* (2021) no Riacho Camoxinga, caracterizado por receber inundações anuais e, estar localizado próximo a quintais de casas em bairros periféricos, em Santana do Ipanema, Alagoas, corroboram com Chieffi (2015) no qual associa que enchentes de forma frequente podem ser focos de transmissão de helmintos.

Souza *et al.* (2008) realizaram coletas no conjunto habitacional Dom Hélder Câmara, na lagoa Olho D'água no município Jaboatão dos Guararapes em Pernambuco, esses assentamentos caracterizam condições de vida precária apresentando aspectos inerentes a uma baixa qualidade de vida, como a ausência de saneamento básico, dessa forma esses locais passam a apresentar focos de transmissão de parasitoses por veiculação hídrica (TEIXEIRA; HELLER, 2004).

Rodrigues *et al.* (2017) realizaram coletas em dois municípios do Maranhão, São Bento e São Luís, selecionando três pontos de cada cidade. Os autores caracterizaram as estações de coleta para comparar seus resultados, assim como Miranda *et al.* (2016) coletando também no município de São Luís- MA. Os autores classificaram os quatro pontos selecionados em: P1 – lântico e impactado, P2- lótico e impactado, P3 – lótico e alterado, P4 – lótico e conservado. Os locais com maior atividade humana e com excesso de matéria orgânica apresentaram maior quantidade e diversidade de moluscos, além do mais, constou a presença de contaminações de origem fecal, em P4 (ambiente conservado), no qual pode ser considerado receptor final de esgotamento doméstico do município.

Tais resultados corroboram com Pretorius *et al.* (2022) no qual é visto que ambientes em que sofrem ações antrópicas tendem a perder o equilíbrio, impactando na biodiversidade local. Assim como Soldánová *et al.* (2011) que estabelecem a eutrofização como um fator que tende a favorecer o estabelecimento de algumas espécies de



trematódeos, resultado da maior presença de possíveis hospedeiros invertebrados e definitivos.

Nesse sentido, a proporção de parasitos é inerente a qualidade do ambiente, podendo ser utilizado como um bioindicador das alterações e perturbações ambientais. Assim, é possível avaliar o meio através da diversidade de helmintos encontrados (JERÔNIMO *et al.*, 2022). Vale ressaltar que os parasitos influenciam diretamente nas relações tróficas. Um exemplo relacionado a interação parasito-hospedeiro pode ser notado com Hudson *et al.* (2006), no qual é visto que a ausência de trematódeos em peixes torna-se difícil para as aves piscívoras apanharem.

Com Souza *et al.* (2010) as coletas ocorreram no litoral norte de Pernambuco, próximo a residências, no córrego Maceió que desagua no oceano Atlântico através da Praia da Vaca. Nesse levantamento as alterações que receberam destaque foram: ocupação residencial às margens do corpo d'água (levando a processos moderados e acentuados de erosão e assoreamento do leito), alterações de origem doméstica, tais como lixo e esgoto (uma importante fonte de matéria orgânica para desenvolvimento de moluscos) e a presença de cobertura vegetal no leito, muito favorável à fixação de caramujos no ambiente de água doce, que de acordo com Abílio *et al.* (2006) a vegetação aquática cria micro habitats, oferecendo alimento e uma área de superfície para o estabelecimento.

Cantanhede *et al.* (2014) desenvolveram um levantamento de moluscos e trematódeos no Estado do Maranhão, na qual as coletas ocorreram em 23 municípios com biótopos diferentes como: riachos, rios, zonas pantanosas, valas de drenagem e esgotos, lagoas, zonas inundadas e canais de irrigação, obtendo uma diversidade significativa de trematódeos, demonstrando que moluscos compõem parte da fauna de macroinvertebrados de diferentes coleções.

Zanardi (2018) buscou coletar moluscos na cidade de Salvador, Bahia, em pontos em que encontraram *Schistosoma mansoni* e, em estações que apresentavam as seguintes características: coleções hídricas de uso recreacional e/ou proximidade às áreas com histórico para esquistossomose. Ao realizar a avaliação do ambiente notou-se que 51,1% das estações apresentavam algum tipo de contaminação como saída de esgoto, e que em todas as coleções havia vegetações nas margens. Nas coleções Horta de Saramandaia e a Horta de São Bartolomeu havia constante irrigação que segundo Neto *et al.* (2012)



fornece condições ideais para a manutenção desses caramujos, além das superfícies lodosas e com águas de curso lântico que auxiliam na dispersão dos espécimes (CARVALHO *et al.*, 2018). Houve uma presença significativa de organismos em criadouros artificiais. Segundo Barboza *et al.* (2012) moluscos do gênero *Biomphalaria* costumam apresentar uma maior densidade populacional em criadouros artificiais como as valas de drenagem e de irrigação relacionadas à atividade humana.

Sousa *et al.* (2022) atuaram em uma região semiárida do nordeste brasileiro no Rio Guaribas, localizado no município de Picos, Estado do Piauí, o ambiente observado possui uma alta concentração e diversidade de macrófitas com substratos lodosos e excesso de matéria orgânica, Carvalho *et al.* (2008) afirma que essas condições contribuem para a manutenção de caramujos.

5. CONCLUSÃO

É possível notar que os inquéritos realizados sobre a fauna de moluscos e trematódeos na região nordeste do Brasil corroboram que a ação antrópica está intimamente relacionada ao aumento da quantidade e diversidade desses animais, além disso foi possível observar a ocorrência de espécies comuns nos diferentes estudos.

As informações sobre as larvas são relevantes, visto que a correlação com a suas fases adultas é, em grande maioria, desconhecida. Assim, a identificação morfológica de trematódeos em diferentes regiões do país agrega dados essenciais para entender a relação que esses organismos apresentam com o ambiente e a sua biologia, no intuito de elucidar seus respectivos ciclos e servir de subsídio para estratégias de controle (PINTO; DE MELO, 2013). O monitoramento da malacofauna e de larvas associadas é de suma importância, uma vez que os trematódeos apresentam importância médica-veterinária. Com isso, é necessário que haja investigações, acerca dos vetores e agente etiológicos distribuídos ao longo do país (PINTO, 2013).

A região nordeste não apresenta uma política sanitária e ambiental efetiva nos municípios, com isso, há uma falta de planejamento e descontinuidade da política pública de saneamento básico, evidenciando uma infraestrutura precária para as camadas sociais periféricas (SANTOS *et al.*, 2021). Diante disso, é fundamental que haja levantamento



da fauna parasitária, juntamente com ações sociais que visem a melhoria das condições básicas de esgoto e distribuição hídrica, para controle de doenças relacionadas a má qualidade de vida.

REFERÊNCIAS

ABÍLIO, F. J. P.; FONSECA-GESSNER, A. A.; LEITE, R. L. Gastrópodes e outros invertebrados do sedimento e associados à macrófita *Eichhornia crassipes* de um açude hipertrófico do semi-árido paraibano. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, p. 15, 2006.

ALVES PINTO, H.; DE MELO, A. L. LARVAS DE TREMATÓDEOS EM MOLUSCOS DO BRASIL: PANORAMA E PERSPECTIVAS APÓS UM SÉCULO DE ESTUDOS. **Revista de Patologia Tropical**, v. 42, n. 4, 13 jan. 2014.

ASSIS, JORDANA COSTA ALVES DE. Taxonomia Integrativa de Trematódeos de Animais Domésticos e Silvestres Ocorrentes Em Um Lago Urbano de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 2020. **TESE DOUTORADO**

BARBOSA, F. S; PINTO, H, A; DE MELO, A, L. BIOMPHALARIA STRAMINEA (MOLLUSCA: PLANORBIDAE) COMO HOSPEDEIRO INTERMEDIÁRIO DE ZYGOCOTYLE LUNATA (TREMATODA: ZYGOCOTYLIDAE) NO BRASIL. **Neotropical Helminthology**, v. 5, n. 2, 01 janeiro 2011.

BARBOZA, Delmany Moitinho; ZHANG, Cangjie; CARDOSO SANTOS, Nathaly; *et al.* Biomphalaria species distribution and its effect on human *Schistosoma mansoni* infection in an irrigated area used for rice cultivation in northeast Brazil. **Geospatial health**, v. 6, n. 3, p. 103, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Vigilância e controle de moluscos de importância epidemiológica**. Brasília: Ministério da Saúde, 2008.

CARVALHO, Omar dos Santos; MENDONÇA, Cristiane Lafeté Furtado de; MARCELINO, Jeann Marie da Rocha; *et al.* Distribuição geográfica dos hospedeiros intermediários do *Schistosoma mansoni* nos estados do Paraná, Minas Gerais, Bahia, Pernambuco e Rio Grande do Norte, 2012-2014*. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 27, n. 3, 2018.

FERNANDEZ, M. A.; THIENGO, S. C.; PARAENSE, W. L. Primeiro registro de *Plesiophysa guadeloupensis* ("Fischer" Mazé) no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 23, n. 3, p. 883–885, set. 2006.



GIOVANELLI, A.; VIEIRA, M. V.; SILVA, C. L. P. A. C. DA. Apparent competition through facilitation between *Melanooides tuberculata* and *Biomphalaria glabrata* and the control of schistosomiasis. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 98, p. 429–431, abr. 2003.

HUDSON, P. J.; DOBSON, A. P.; LAFFERTY, K. D. Is a healthy ecosystem one that is rich in parasites? **Trends in Ecology & Evolution**, v. 21, n. 7, p. 381–385, jul. 2006.

JERÔNIMO, G. T. et al. Fish parasites can reflect environmental quality in fish farms. **Reviews in Aquaculture**, v. 14, n. 3, p. 1558–1571, jun. 2022.

LEAL NETO, Onício Batista; GALVÃO, Thiago Yury Cavalcanti; ESTEVES, Fabrício Andrade Martins; *et al.* Análise espacial dos casos humanos de esquistossomose em uma comunidade horticultora da Zona da Mata de Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 15, n. 4, p. 771–780, 2012.

MALEK, E. T. **Laboratory guide and notes for medical malacology**. Minneapolis: Burgess, 1962.

MATTOS, A. C. DE et al. Larval trematodes in freshwater gastropods from Mato Grosso, Brazil: diversity and host-parasites relationships. **Biota Neotropica**, v. 13, n. 4, p. 34–38, dez. 2013.

OHLWEILER, F. P. et al. Larvas de trematódeos associadas a moluscos de água doce em municípios da Região Metropolitana de São Paulo, Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**. 4(3): 37–48, 2013

PAVIOTTI-FISCHER, E. et al. Xiphidiocercariae from naturally infected *Lymnaea columella* (Mollusca, Gastropoda) in urban area: morphology and ultrastructure of the larvae and histological changes in the mollusc host. **Brazilian Journal of Biology**. 79(3): 446–451, 2019.

PINTO, H. A. Biologia e taxonomia de trematódeos transmitidos por moluscos dulciaquícolas na represa da Pampulha, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. 16 out. 2013. **Tese de doutorado (REVISAR)**

POINTIER, J. P. The introduction of *Melanooides tuberculata* (Mollusca: Thiaridae) to the island of Saint Lucia (West Indies) and its role in the decline of *Biomphalaria glabrata*, the snail intermediate host of *Schistosoma mansoni*. **Acta Tropica**, v. 54, n. 1, p. 13–18, 1 jun. 1993.

POINTIER, J.-P.; MCCULLOUGH, F. Biological control of the snail hosts of *Schistosoma mansoni* in the Caribbean area using *Thiara* spp. **Acta Tropica**, v. 46, n. 3, p. 147–155, maio 1989.

PRETORIUS, M.; AVENANT-OLDEWAGE, A. Parasites as Biological Indicators: The Impact of Environmental Quality on the Infections of *Lamproglana clariae* (Crustacea)



on *Clarias gariepinus* Along the Vaal River, South Africa. **Biological Trace Element Research**, v. 200, n. 6, p. 2937–2947, jun. 2022.

SANTOS, J. C. DO N.; ESPERIDIÃO, F.; MOURA, F. R. DE. Saneamento básico e os custos na saúde pública: uma análise para a região Nordeste do Brasil. **Cadernos de Ciências Sociais Aplicadas**, p. 249–264, 8 fev. 2021.

Schistosoma mansoni & Esquistossomose: uma visão multidisciplinar. Place of publication not identified: SciELO Books - Editora FIOCRUZ, 2008. (REVISAR)

SILVA, P. B. DA et al. Aspectos físico-químicos e biológicos relacionados à ocorrência de *Biomphalaria glabrata* em focos litorâneos da esquistossomose em Pernambuco. **Química Nova**, v. 29, n. 5, p. 901–906, out. 2006.

SILVA, R. E.; MELO, A. L. Caracterização de larvas de trematódeos emergentes de moluscos de água doce coletados na bacia hidrográfica do Lago Soledade, Ouro Branco, Minas Gerais, Brasil. **Lundiana: International Journal of Biodiversity**. 11(1): 21–33, 2013.

SIMONE, L. R. L. DE. **Land and freshwater molluscs of Brazil: an illustrated inventory on the Brazilian malacofauna, including neighbor regions of the South America, respect to the terrestrial and freshwater ecosystems.** São Paulo, Brazil: Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 2006.

SOLDÁNOVÁ, M. et al. Larval trematode communities in *Radix auricularia* and *Lymnaea stagnalis* in a reservoir system of the Ruhr River. **Parasites & Vectors**, v. 3, n. 1, p. 56, dez. 2010.

SOLDÁNOVÁ, M.; KOSTADINOVA, A. Rapid colonisation of *Lymnaea stagnalis* by larval trematodes in eutrophic ponds in central Europe. **International Journal for Parasitology**, v. 41, n. 9, p. 981–990, ago. 2011.

SOUZA, M. A. A. DE et al. Levantamento malacológico e mapeamento das áreas de risco para transmissão da esquistossomose mansoni no Município de Mariana, Minas Gerais, Brasil. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, v. 5, n. 2, 19 jan. 2006.

SOUZA, M. A. A.; MELO, A. L. Caracterização de larvas de trematódeos emergentes de moluscos gastrópodes coletados em Mariana, Minas Gerais, Brasil. **Iheringia. Série Zoologia**, v. 102, n. 1, p. 11–18, mar. 2012.

TEIXEIRA, J. C.; HELLER, L. Fatores ambientais associados às helmintoses intestinais em áreas de assentamento subnormal, Juiz de Fora, MG. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 9, n. 4, p. 301–305, dez. 2004.

TEODORO, T. M. et al. Hybridism between *Biomphalaria cousini* and *Biomphalaria amazonica* and its susceptibility to *Schistosoma mansoni*. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 106, n. 7, p. 851–855, nov. 2011.



VAN DER SCHALIE, H.; ORGANIZATION, P. A. H. A Guide for the Identification of the Snail Intermediate Hosts of Schistosomiasis in the Americas. **The Journal of Parasitology**, v. 56, n. 1, p. 185, fev. 1970. (Revisar)

XIMENES, R. F. et al. *Centrocestus formosanus* (Trematoda: Heterophyidae) in *Melanoides tuberculata* (Gastropoda: Thiaridae) from Vila do Abraão, Ilha Grande, Rio de Janeiro, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**. 77(2): 318–322, 2017.



CAPÍTULO 6

USO DE FERRAMENTAS MOLECULARES PARA MONITORAMENTO DE *Schistosoma mansoni* EM *Biomphalaria Straminea* COLETADOS NO ESTADO DO PIAUÍ, BRASIL

USE OF MOLECULAR TOOLS FOR MONITORING *Schistosoma mansoni* IN *Biomphalaria Straminea* COLLECTED IN THE STATE OF PIAUÍ, BRAZIL.

USO DE HERRAMIENTAS MOLECULARES PARA EL MONITOREO DE *Schistosoma mansoni* EN *Biomphalaria Straminea* COLECTADA EN EL ESTADO DE PIAUÍ, BRASIL.

 10.56161/sci.ed.20230305c6

Darlesson Geovani dos Santos Sousa

Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

Orcid ID do autor (<https://orcid.org/0000-0001-9648-7762>)

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo utilizar ferramentas moleculares para detectar a presença de *Schistosoma mansoni* em caramujos do gênero *Biomphalaria* coletados no município de Picos, Piauí. O inquérito malacológico foi realizado durante o mês de julho de 2019 em 21 pontos selecionados neste estudo por meio de busca ativa. Para a pesquisa do DNA do *S. mansoni* foram utilizadas as técnicas de Reação em Cadeia da Polimerase (Nested-PCR) e amplificação isotérmica mediada por loop (SmMIT-LAMP). Um total de 1.214 indivíduos da espécie *Biomphalaria straminea* foram coletados em sete bairros da cidade. Pela técnica de nested-PCR, não foi possível diagnosticar a presença do parasito, entretanto, por meio da técnica SmMIT-LAMP, foi possível encontrar um potencial foco de transmissão do parasito no bairro São José. Essa técnica se mostrou mais eficiente na detecção do parasito em comparação com a nested-PCR neste estudo. Além disso, o SmMIT-LAMP provou ser uma ferramenta molecular útil para identificar potenciais focos de transmissão da esquistossomose mansônica para permitir o conhecimento do risco de transmissão da doença em localidades focais ou mesmo livres do parasita.

PALAVRAS-CHAVE: Caramujos; *Schistosoma mansoni*; *Biomphalaria straminea*; Diagnóstico.

ABSTRACT

The present study aimed to use molecular tools to detect the presence of *Schistosoma mansoni* in snails of the genus *Biomphalaria* collected in the municipality of Picos, Piauí. The malacological survey was conducted during the month of July 2019, is collected in the 21 points selected in this study through active search. For the research of *S. mansoni* DNA, the Polymerase Chain Reaction (Nested-PCR) and the loop-mediated isothermal amplification (SmMIT-LAMP) techniques were used. A total of 1,214 individuals of the species *Biomphalaria straminea* were collected in seven neighborhoods of the city. Through the nested-PCR technique, it was not possible to diagnose the presence of the



parasite; however, through the SmMIT-LAMP technique, it was possible to find a potential focus of parasite transmission in the São José neighborhood. This technique proved to be more efficient in detecting the parasite compared to nested-PCR in this study. In addition, SmMIT-LAMP proved to be a useful molecular tool to identify potential transmission foci of schistosomiasis mansoni to allow knowledge of the risk of disease transmission in focal or even parasite-free localities.

KEYWORDS: Snails; *Schistosoma mansoni*; *Biomphalaria straminea*; Diagnosis.

1. INTRODUÇÃO

A esquistossomose mansônica é uma doença tropical negligenciada causada pelo trematódeo *Schistosoma mansoni* Sambon, 1907 (BARBOSA et al., 2018), ocorrendo endemicamente em 19 estados brasileiros, com pequenos focos em outras partes do país (BRITO et al., 2020). A Secretaria de Vigilância em Saúde, do Ministério da Saúde, em 2019, estimou 1,5 milhão de pessoas infectadas pelo parasita no país, com maiores prevalências nos estados de Alagoas, Bahia, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco e Sergipe (PALASIO et al., 2019).

No Brasil, três espécies de moluscos planorbídeos são consideradas hospedeiras naturais de *S. mansoni*, a saber: *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818), *Biomphalaria straminea* (Dunker, 1848) e *Biomphalaria tenagophila* (D'Orbigny, 1835), com *Biomphalaria amazonica* Paraense, 1966, sendo *Biomphalaria peregrina* (D'Orbigny, 1835) e *Biomphalaria cousini* Paraense, 1966 consideradas espécies potenciais, pois já liberaram cercárias de *S. mansoni* em condições experimentais (RODRIGUES et al., 2017).

No estado do Piauí, existem populações de *B. glabrata* vivendo em coleções de água na região costeira (PARAENSE, 1972), mas, entre as três espécies de vetores, *B. straminea* é a espécie mais comumente encontrada. Esses organismos são bem sucedidos e adaptados a diversas condições climáticas e estão presentes em quase todas as bacias hidrográficas brasileiras, mas são menos susceptíveis à infecção por *S. mansoni* (MORAES et al., 2009). Essa baixa suscetibilidade ao parasita é atribuída a alguns mecanismos de seu sistema imunológico e à ativação de genes de resistência (SILVA-MORAES et al., 2019).

Apesar de amplamente utilizados, estudos morfológicos ainda são um desafio no diagnóstico de *S. mansoni* em caramujos vetores. O obstáculo torna-se maior se levarmos em consideração apenas a identificação morfológica isoladamente em relação a outras espécies de trematódeos onde há grande semelhança estrutural entre os indivíduos



(BLASCO-COSTA et al., 2016). Essas dificuldades começaram a ser superadas com o advento do uso de ferramentas moleculares, como a Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) e posteriormente o sequenciamento de genes. Atualmente, o estudo taxonômico integrativo tem possibilitado avanços no diagnóstico do parasito, além da identificação de outras espécies de trematódeos, sendo possível realizar a análise de cercárias, isolando seu DNA, realizando PCR e obtendo informações sobre as sequências (DUAN et al., 2021).

Estudos recentes utilizando ferramentas moleculares têm sido realizados com maior constância no país, e o uso de marcadores moleculares tem se apresentado como uma ferramenta muito útil não só no diagnóstico do parasito como também é possível obter dados taxonômicos, avaliar aspectos e compreender as características biológicas e fisiológicas desses organismos (MATOS et al., 2019).

Além da aplicação da biologia molecular, o uso de ferramentas geoespaciais para diagnóstico e monitoramento de doenças parasitárias ajuda a ampliar a discussão sobre o espaço e as diferenças dos fenômenos populacionais nele distribuídos, ajudando a reconhecer áreas com características socioambientais semelhantes e identificar locais de maior vulnerabilidade e risco sanitário. Nesse sentido, a pesquisa e o mapeamento de focos potenciais de esquistossomose são de extrema importância, principalmente em locais com histórico de transmissão da doença, pois possibilita compreender a dinâmica de transmissão e distribuição do parasito em diversas localidades, proporcionando o desenvolvimento de propostas de diagnóstico e controle da doença na região.

Portanto, este estudo teve como objetivo diagnosticar a presença da infecção por *S. mansoni* em caramujos *B. straminea* utilizando ferramentas moleculares, para mapear possíveis focos de transmissão da esquistossomose mansônica no município de Picos, Piauí.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

O município de Picos, Latitude: 7°04'54" S, Longitude: 41°28'14" W está localizado no semiárido piauiense e possui uma área de 535.000 km², com cerca de 78.000 habitantes. O clima é semiárido quente, com variações de temperatura que variam de 22°C a 39°C, e a precipitação média anual varia de 800mm a 1400mm. A principal formação



vegetal é a caatinga, e a vegetação ao longo do rio Guaribas é caracterizada pela presença de uma diversidade de macrófitas aquáticas (VIANA et al., 2017).

2.2 COLETA DE MOLUSCOS

A escolha dos pontos de coleta para o inquérito malacológico obedeceu aos seguintes critérios: i) estivessem localizados na área urbana de Picos, ii) houvesse registro de uso das pessoas, iii) fossem utilizados como fonte de lazer, iv) estavam próximas a áreas com histórico de caso confirmado de esquistossomose mansônica. Foram selecionados um total de sete bairros e escolhidos três pontos de coleta em cada um deles (Figura 1).

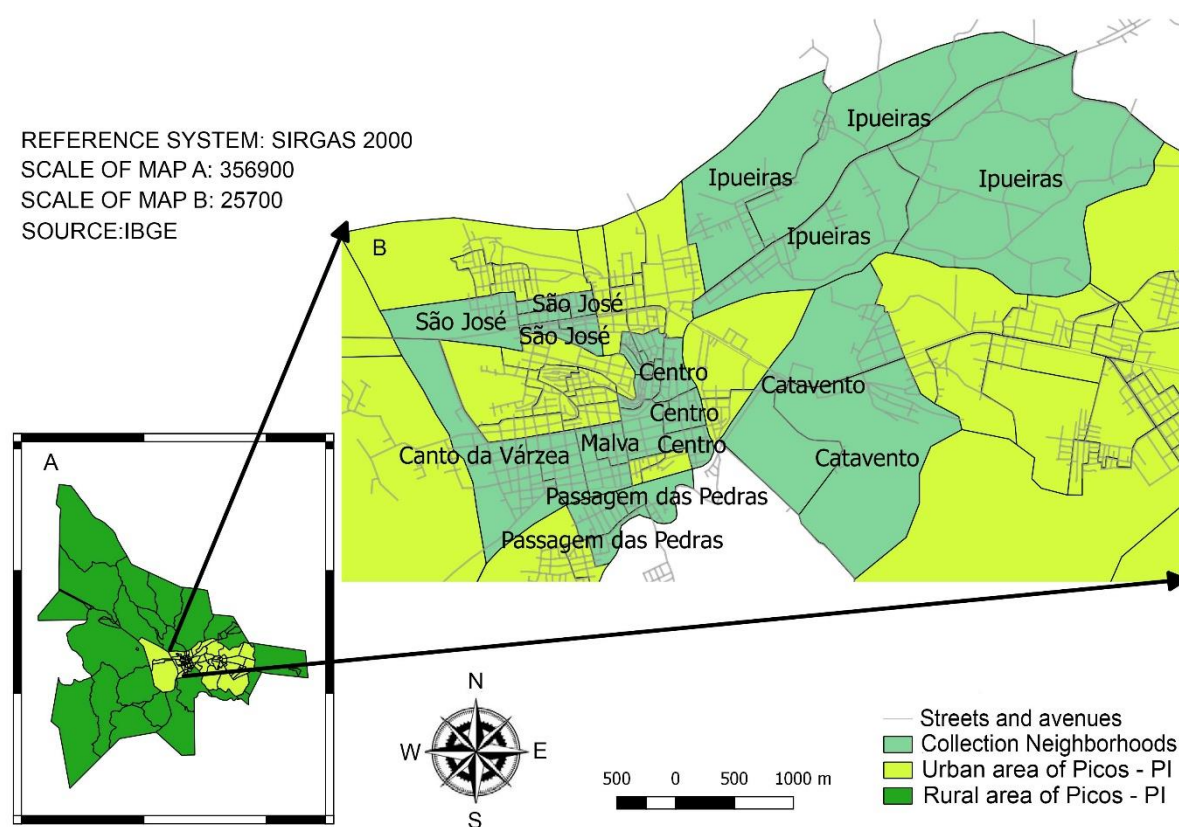


Figure 1. Mapa da localização dos bairros no perímetro urbano onde os moluscos foram coletados no município de Picos, Piauí, Brasil.

O levantamento malacológico foi realizado durante o mês de julho de 2019, sendo definidos 03 pontos de coleta em cada um dos sete bairros selecionados neste estudo, por meio de busca ativa utilizando concha de captura metálica presa a uma haste de madeira com auxílio de pinça de ponta fina. De cada lote de moluscos coletados, foram retirados



cerca de 10% dos espécimes para identificação das espécies por meio da dissecação do aparelho genital (SILVA; MELO et al., 2013).

2.3 ANÁLISE MOLECULAR

Em seguida, os caramujos coletados por cada bairro foram separados para exame de detecção de *S. mansoni* usando as técnicas Reação em Cadeia da Polimerase (Nested-PCR) e posteriormente examinados usando uma técnica de amplificação isotérmica mediada por loop (SmMIT-LAMP). Antes de realizar essas técnicas, a extração de DNA foi realizada usando um método de fenol/clorofórmio adaptado (SAMBROOK et al., 1989).

Para a nested-PCR, dois pares de primers foram usados em duas reações sequenciais. No primeiro, foram utilizados 50 pmol de primers externos (Schfo19 5' - CTA AAC GAG CAC AGA GGA - 3' e Unvfo2 5' - TGG AGG GCA AGT CTG GTG - 3'), no segundo, a mesma medida foi utilizada para os primers internos (Schfo17 5' - GTG CTG GTG GGT TGA CGA GTT - 3' e Schre16 5' - GGT GAG TTT TCC CGT GTT GAG T- 3'), que são específicos para o gene que codifica a subunidade ribossômica 18S rRNA de *S. mansoni*. Vários controles positivos (DNA de *S. mansoni*) e negativos (sem modelo) foram incluídos em cada ensaio de PCR. Os produtos de PCR (5 µL) foram visualizados em um gel de agarose a 2% e fotodocumentados usando um sistema de luz UV.

Para iniciar a padronização da amplificação por SmMIT-LAMP, as reações com volume final de 25 µL continham 1,6 µM de cada um dos primers FIB e BIP, 0,2 µM dos primers F3 e B3, 0,4 µM dos primers LF e LB, 1X tampão de amplificação isotérmica - 20 mM Tris-HCL (pH 8,8), 50 mM KCL, 10 mM (NH₄)₂SO₄, 2 mM MgSO₄, 0,1% Tween20- (New England Biolabs, Reino Unido), 1 M betaína, 6 mM MgSO₄ complementar e 8 U de Bst 2.0 DNA polimerase com 2 mL de DNA molde. Os tubos de reação foram colocados em um bloco de aquecimento a uma temperatura constante de 63°C por 60 minutos e depois aquecidos a 80°C por 5 minutos para interromper a reação. Em todos os testes SmMIT-LAMP positivos (DNA de *S. mansoni*) e controles negativos (água) sempre foram incluídos.

Os resultados positivos para LAMP foram detectados visualmente a olho nu pela mudança de cor após a adição de 2 µL de corante fluorescente concentração 10.000x 10.000x diluído 1:10 SYBR Green I aos tubos de reação. A coloração verde foi observada



na reação LAMP positiva, enquanto a cor laranja original foi observada na reação negativa. Para evitar contaminação cruzada com produtos amplificados, todos os tubos foram brevemente centrifugados e cuidadosamente abertos antes de adicionar o corante fluorescente.

Após o resultado das técnicas, os pontos de coleta foram classificados da seguinte forma: Criadouro = locais onde os caramujos se apresentavam saudáveis e Foco Potencial = onde foi identificado o DNA do *S. mansoni* por meio das técnicas moleculares.

2.4 ANÁLISE GEOESPACIAL

Os mapas de distribuição de moluscos foram feitos no software QGIS versão 3.0, que foi feito com as malhas disponíveis no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Foram produzidos utilizando o sistema de referência: SIRGAS 2000 / UTM zona 23S e os pontos de georreferenciamento foram marcados utilizando um GPS portátil seguindo o sistema UTM.

3. RESULTADOS

Durante o período de amostragem, 1.214 espécimes de *Biomphalaria* sp. foram coletados nos sete pontos de coleta selecionados no município de Picos, Piauí. A partir da análise morfológica, observou-se que em todos os caramujos analisados foi observada a presença de uma ruga vaginal conspícua no sistema reprodutor e, portanto, todos foram identificados como sendo da espécie *Biomphalaria straminea*.

Foram registradas as seguintes coordenadas geográficas para o município de Picos, nos três pontos de coleta de cada bairro: (São José - 7°04'36.8"S / 41°28'41.0"W), caracterizado pela presença de erosão, com presença de mata ciliar e presença de dejetos humanos e animais; (Centro - 7°08'02.32"S / 41°46'77.35"W) caracterizado pela presença de alterações antrópicas de origem doméstica, margens modificadas e forte presença de pedaços de troncos, pedras e folhas; (Canto da Várzea - 7°08'55.22"S / 41°47'90.50"W), caracterizada pela presença de mata ciliar com registro de animais domésticos nas proximidades e coloração turva da água e moderada quantidade de plantas aquáticas; (Passagem das Pedras - 7°09'01.23"S / 41°47'01.66"W) caracterizada pela presença de erosão junto à margem e assoreamento, e presença abundante de animais domésticos nas

imediações; (Malva - $7^{\circ}08'71.24''\text{S}$ / $41^{\circ}47'22.14''\text{W}$) caracterizada pela presença de erosão na margem e presença abundante de substratos na água como rochas e cascalho; (Ipueiras - $7^{\circ}05'91.07''\text{S}$ / $41^{\circ}44'62.28''\text{W}$) caracterizada por visível alteração de origem doméstica, com presença de esgoto e lixo, com encanamentos presentes nas margens; e (Catavento - $7^{\circ}08'24,50''\text{S}$ / $41^{\circ}45'15,81''\text{W}$) com alterações extremas observadas como presença de lixo, esgoto, água de cor opaca, com fluxo restrito e presença abundante de animais domésticos e silvestres (Figura 2).

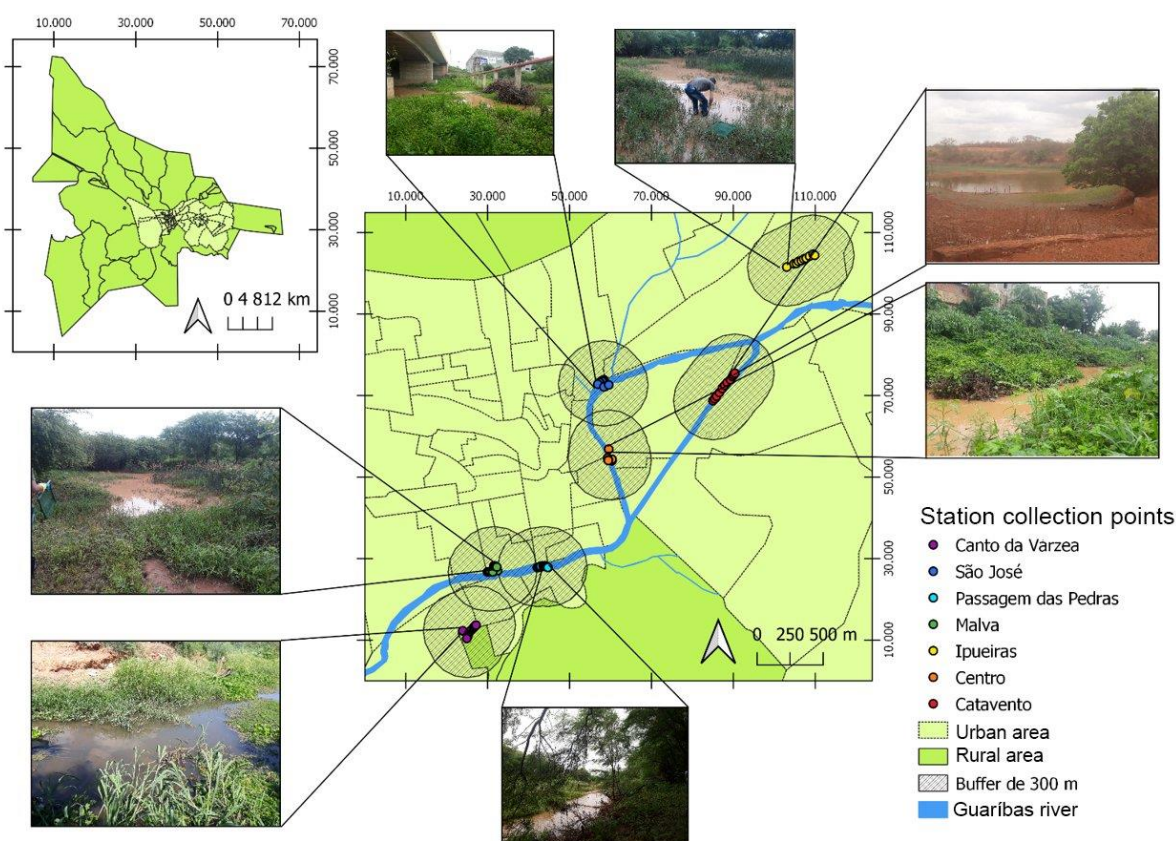


Figure 2. Mapa de distribuição dos pontos de coleta de moluscos do perímetro urbano do município de Picos, destacando as características fisionômicas de cada local.

Quanto à distribuição, a presença da espécie foi maior nos pontos de coleta dos bairros São José e Centro, onde foram encontrados 667 e 273 moluscos, respectivamente. Os pontos de coleta dos bairros Catavento e Ipueiras apresentaram o menor número de espécimes, 12 e 20, respectivamente (Figura 3).

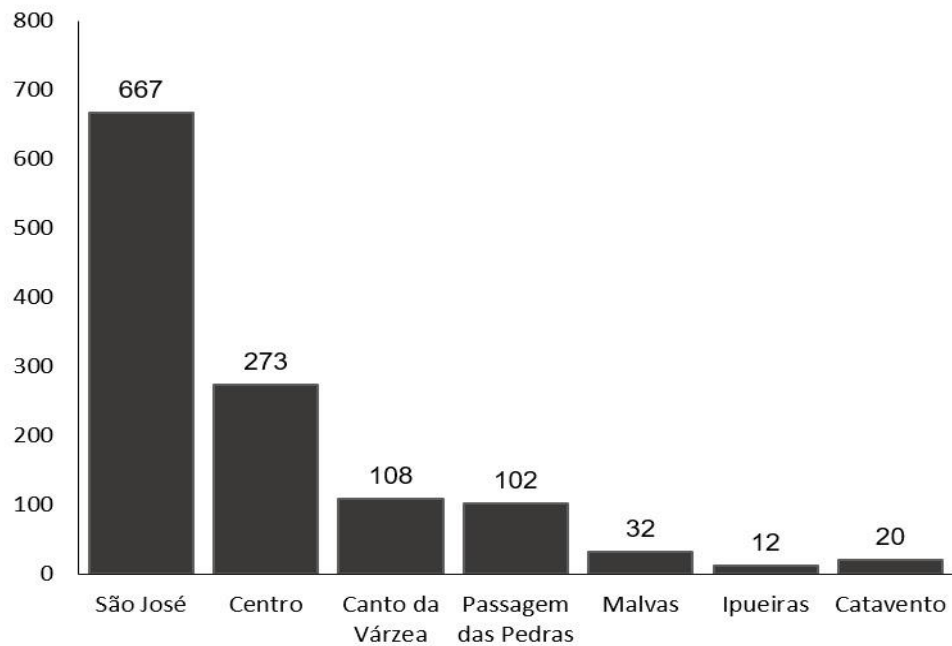


Figure 3. Quantidade de moluscos que foram coletados ao total em cada bairro do município de Picos, Piauí, Brasil.

Ao realizar a técnica de nested-PCR para pesquisa de *S. mansoni*, foi possível observar que entre as amostras analisadas não houve amplificação de DNA e, portanto, nenhuma foi considerada positiva, representando uma taxa de 0% de positividade. Porém, na execução da técnica SmMIT-LAMP, uma amostra (bairro São José) foi positiva. Assim, identificou-se na área de estudo um potencial foco de transmissão da esquistossomose mansônica (Figura 4).

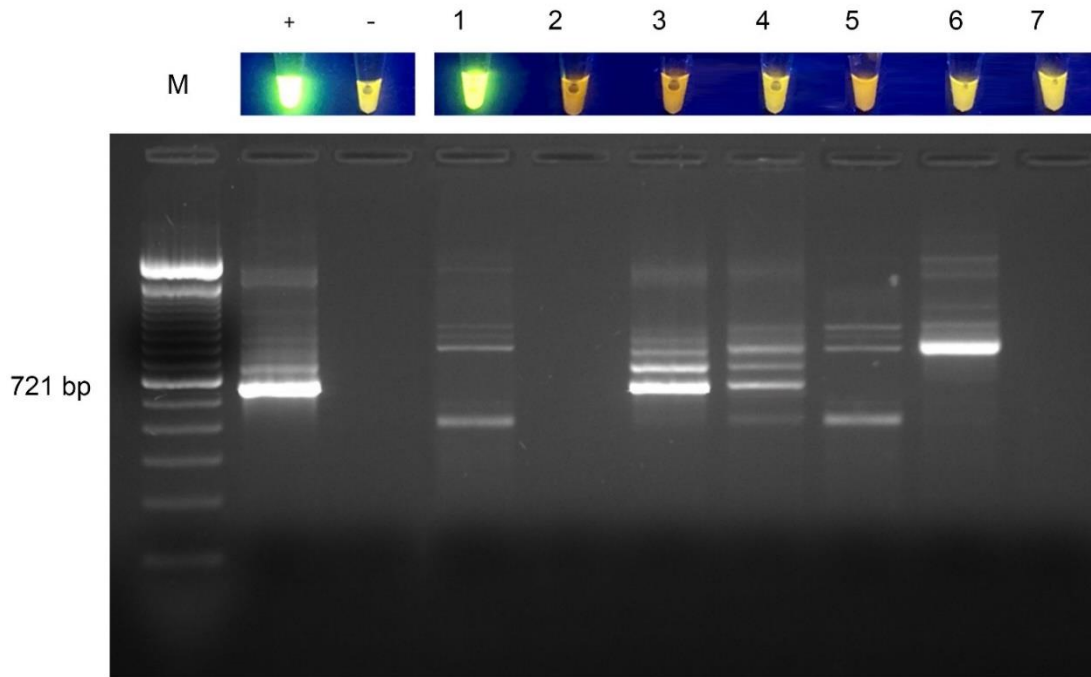


Figure 4. Resultados da análise das sete amostras agrupadas de moluscos por SmMIT-LAMP (em cima) e nested-PCR (em baixo). Foi possível observar que comparado aos controles positivo (+) e negativo (-) pela técnica SmMIT-LAMP apenas a amostra do primeiro criadouro foi positiva, enquanto no nested-PCR todas as amostras foram negativas; M, marcador de peso molecular; 1-7, amostras de cada bairro onde os moluscos foram coletados.

4. DISCUSSÃO

Quanto à presença de DNA do *S. mansoni* nos caramujos coletados, não podemos afirmar com certeza que houve desenvolvimento do ciclo biológico do parasito no hospedeiro intermediário ou que há transmissão ativa da esquistossomose mansônica no município. Casos na literatura já indicavam a penetração do *S. mansoni* no molusco hospedeiro, porém, sem a evolução para outras fases do ciclo devido às barreiras imunológicas que ocorrem nesses organismos (YOSHINO et al., 2013).

Do ponto de vista epidemiológico, também não podemos afirmar que a circulação do DNA do parasito evidencia a ocorrência de transmissão focal da doença, pois pode não estar ocorrendo a eliminação das cercárias do agente causador. Porém, em localidades onde não há relatos frequentes de casos da parasitose, a mera presença de DNA de *S. mansoni* em moluscos do gênero *Biomphalaria* confirma que há circulação local nos criadouros de caramujos, o que pode representar risco biológico e alerta para início do ciclo de transmissão da doença (BARBOSA et al., 2019).



Apesar de incomum, a técnica de amplificação isotérmica mediada por loop (LAMP) é uma ferramenta poderosa para ser aplicada em locais onde os recursos não são amplamente disponíveis por ser um ensaio rápido, ocorrendo em uma única etapa, sem a necessidade de um termociclador e os resultados podem ser visualizados a olho nu e podem ser usados quantitativamente usando ensaios em tempo real, fornecendo informações sobre os níveis de infecção (NOTOMI et al., 2015). Alguns estudos já demonstraram o potencial dessa técnica, mesmo quando comparada a outras mais convencionais para o diagnóstico da esquistossomose.

Um estudo desenvolvido por meio de análise experimental em camundongos e amostras de urina em humanos para o diagnóstico de *S. mansoni* e *S. haematobium*, demonstrou que o uso dessa técnica amplia a possibilidade de detecção precoce desses organismos a partir da terceira semana de infecção. Esse mesmo resultado foi observado em pesquisa realizada em Umbuzeiro, na Paraíba, onde o SmMIT-LAMP revelou que entre 162 amostras analisadas, 49 foram positivas (30,24%), resultado superior às análises feitas pelo método Kato-Katz e nested-PCR, confirmando que esta técnica foi mais eficiente que as demais (GANDASEGUI et al., 2018).

Além de seu potencial e sensibilidade no diagnóstico da esquistossomose, a técnica SmMIT-LAMP apresenta alta especificidade em relação a outras técnicas moleculares e até sorológicas, como já demonstrado em alguns estudos (LODH et al., 2017).

5. CONCLUSÃO

Em resumo, este é o primeiro estudo em que a técnica SmMIT-LAMP foi aplicada para o diagnóstico de *S. mansoni* em caramujos *B. straminea* em uma área de baixa endemicidade no Estado do Piauí. Essa técnica se mostrou mais eficiente na detecção do parasito em comparação com a nested-PCR nas análises malacológicas realizadas neste estudo. Além disso, o SmMIT-LAMP provou ser uma ferramenta molecular útil para identificar potenciais focos de transmissão da esquistossomose mansônica para fornecer conhecimento do risco de transmissão da doença em locais focais ou mesmo não perturbados.



REFERÊNCIAS

BARBOSA, C. S.; GOMES, E. C. S.; LOYO, R. M.; CAVALCANTI, M. I. S. B.M, SILVA, I. E. P.; ALMEIDA, A. S.; et al. Insalubrious touristic environments and schistosomiasis transmission in Pernambuco, Brazil. **Rev Ambient Água**. 13(3): e2151, 2018.

BARBOSA, C. S.; LOYO, R. M.; NASCIMENTO, W. R. C.; GOMES, E. L. S.; SILVA, B. M.; SANTOS, G. M.; et al. Malacological survey in schistosomiasis endemic localities in Pernambuco, Brazil. **Electronic J Collect Health**. 11(4): e1235, 2019.

BLASCO-COSTA, I. CUTMORE, S. C.; MILLER, T. L.; NOLAN, M. J. Molecular approaches to trematode systematics: 'best practice' and implications for future study. **Syst Parasitol**. 93(3): 295-306, 2016.

BRITO, M. I. B. S.; SILVA, M. B. A.; QUININO, L. R. M.; Epidemiological situation and control of schistosomiasis in Pernambuco: a descriptive study, 2010-2016. **Epidemiol Serv Saude**. 29(2): e2019252, 2020.

DUAN Y.; AL-JUBURY, A. KANIA, P. W.; BUCHMANN, K. Trematode diversity reflecting the community structure of Danish freshwater systems: molecular clues. **Parasites Vectors**. 14(1): 1-15, 2021.

FERNÁNDEZ-SOTO P.; ARAHUETES, J. G.; SÁNCHEZ, H. A.; HERNÁNDEZ, A. S.; ABÁN, J. L.; SANTIAGO, B. V.; MURO, A. A loop-mediated isothermal amplification (LAMP) assay for early detection of *Schistosoma mansoni* in stool samples: a diagnostic approach in a murine model. **PLoS Negl Trop Dis**. 8(9): e3126, 2014.

GANDASEGUI, J.; FERNÁNDEZ-SOTO, P.; MURO, A.; BARBOSA, C. S.; MELO, F. L.; LOYO, R. A field survey using LAMP assay for detection of *Schistosoma mansoni* in a low-transmission area of schistosomiasis in Umbuzeiro, Brazil: Assessment in human and snail samples. **PLoS Negl Trop Dis**, 12(3): e0006314, 2018.

LODH, N.; MIKITA, K.; BOSOMPEM, K. M.; ANYAN, W. K.; QUARTEY, J. K.; OTCHERE, J.; et al. Point of care diagnosis of multiple schistosome parasites: Species-specific DNA detection in urine by loop-mediated isothermal amplification (LAMP). **Acta Trop**. 173: 125–129, 2017.

MATOS, A. M. R. N. LAVORENTE, F. L. P.; LORENZETTI, E.; FILHO, M. R. C. M.; NÓBREGA, D. F.; CHRYSSEAFIDIS, A. L.; et al. Molecular identification and histological aspects of *Renicola sloanei* (Digenea: Rencolidae) in *Puffinus puffinus* (Procellariiformes): a first record. **Braz J Vet Parasitol**. 28(3): 367-375, 2019.

MELO, F. L.; GOMES, A. L. V.; BARBOSA, C. S.; WERKHAUSER, R. P.; ABATH, F. G. Development of molecular approaches for the identification of transmission sites of schistosomiasis. **Trans R Soc Trop Med Hyg**. 100(11): 1049–1055, 2006.



MORAES J.; SILVA, M. P. N.; OHLWEILER, F. P.; KAWANO, T. *Schistosoma mansoni* and other larval trematodes in *Biomphalaria tenagophila* (Planorbidae) from Guarulhos, São Paulo state, Brasil. **Rev Inst Med Trop S Paulo**. 51(2): 77- 82, 2019.

NOTOMI, T.; MORI, Y.; TOMITA, N.; KANDA, H. Loop-mediated isothermal amplification (LAMP): principle, features, and future prospects. **J Microbiol**. 53(1): 1-5. 2015.

PALASIO, R. G. S.; BORTOLETO, A. N.; ROSA-XAVIER, I. G.; ANDRIGHETTI, M. T. M.; TUAN, R.; CHIARAVALLLOTI-NETO, F. Schistosomiasis in the Middle Paranapanema river region, state of São Paulo, Brazil: Does it matter today for public health?. **Rev Soc Bras Med Trop**. 52: e20180447, 2019.

PARAENSE, W. L. Planorbid fauna of Brazil. **Introdução à Geografia Médica do Brasil** 1972; 213-239.

RODRIGUES, J. G. M.; MIRANDA, G. S.; LIRA, M. G. S.; NOGUEIRA, R. A.; GOMES, G. C. C.; CUTRIM, R. S.; et al. Trematode larvae of *Biomphalaria* spp. (Gastropoda: Planorbidae) from two municipalities of the eastern Brazilian Legal Amazon. **Rev Pan-Amaz Saude**. 8(3): 51-58, 2017.

SAMBROOK J.; FRITCH, E. F.; MANIATIS, T. Molecular cloning: A laboratory manual. 2^a ed New York: Cold Spring Harbor Laboratory Press; 1989.

SILVA-MORAES, V. SHOLLENBERER, L. M.; CASTRO-BORGES, W.; RABELLO, A. L. T.; HARN, D. A.; MEDEIROS, L. C. S.; et al. Serological proteomic screening and evaluation of a recombinant egg antigen for the diagnosis of low-intensity *Schistosoma mansoni* infections in endemic area in Brazil. **PLoS Negl Trop Dis**. 13(3): e0006974, 2019.

SILVA, R. E.; MELO, A. L. Characterization of emerging trematode larvae from freshwater mollusks collected from the Soledade Lake watershed, Ouro Branco, Minas Gerais, Brazil. **Lundiana**. 11(1): 21–33, 2013.

VIANA, A. I. G.; NUNES, H. K. B.; SILVA, J. F. A.; CABRAL, L. J. R. S.; AQUINO, C. M. S.; SANTOS, R. W. P. Physiographic and socioeconomic characterization of the municipality of Picos: potentialities, limitations and vulnerabilities. **InterEspaço**. 3(9): 88–108, 2017.

YOSHINO, T. P.; BICKHAM, U.; BAYNE, C. J. Molluscan cells in culture: primary cell cultures and cell lines. **Can J Zoo**. 31(6): PMC3816639, 2013.



CAPÍTULO 7

MALÁRIA CEREBRAL: A IMPORTÂNCIA DO DIAGNÓSTICO PRECOCE COMO FATOR PARA O TRATAMENTO ASSERTIVO CEREBRAL MALARIA: THE IMPORTANCE OF EARLY DIAGNOSIS AS A FACTOR FOR ASSERTIVE TREATMENT

 [10.56161/sci.ed.20230305c7](https://doi.org/10.56161/sci.ed.20230305c7)

Paulo Sérgio da Paz Silva Filho

Mestrando do programa de pós graduação em ciências e saúde – UFPI.

<https://orcid.org/0000-0003-4104-6550>

Leonardo dos Santos Nunes

UNIRB – Odontologia

<https://orcid.org/0009-0008-2562-1272>

<https://lattes.cnpq.br/1151002888385361>

Ana Luisa Carvalho Santana

UFPI - Medicina Veterinária

<https://orcid.org/0009-0002-4862-8000>

<https://lattes.cnpq.br/8974773554357488>

João Araújo dos Martirios Moura Fe

Graduação -Medicina- UFPI

Residência Médica – UFRJ

<http://lattes.cnpq.br/9422996593893789>

RESUMO

INTRODUÇÃO: A malária é conhecida por ser uma enfermidade infecciosa mortal, causada por parasitas do *Plasmodium*spp. que acomete na faixa de 435.000 vidas anualmente, especialmente entre crianças. O presente trabalho teve como objetivo descrever os principais pontos da malária cerebral, do diagnóstico até o tratamento.

METODOLOGIA: A realização das buscas consistiu entre janeiro a Fevereiro de 2023, utilizou-se as bases de dados Scielo, Science Direct e PubMed com o recorte temporal de 2015 a 2023, onde ocorreu uma seleção criteriosa no que diz respeito a obras utilizadas para o desenvolvimento desta revisão. Com os descritores utilizados de modo associado e isolados foram “Malária cerebral”, “Diagnóstico” e “Tratamento”, em inglês e português, indexadas no DECs (Descritores em Ciências da Saúde).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Na base PUBMED, como busca total foram encontrados (750) estudos, aplicando na pesquisa o filtro que limita por texto completo dos últimos oito anos, obteve-se (208) estudos, destes foram analisados títulos e resumos e teve como resultado final de (03) estudos. Além disso foram selecionados 02 estudos do Scielo e 03 estudos do Google



acadêmico. Na segunda fase os estudos foram analisados quanto ao potencial de participação no estudo, avaliando o atendimento à questão de pesquisa, bem como o tipo de investigação, objetivos, amostra, método, resultados e conclusão, resultando catorze (14) artigos. Ao final dez (10) artigos atenderam a questão norteadora e foram adicionados ao estudo **CONCLUSÃO:** Assim, o CM é uma das doenças cerebrais letais mais prevalentes e para a qual não temos terapia eficaz. O CM é, em parte, uma doença imunomediada e, para entender completamente o CM, é essencial apreciar a complexa relação entre o parasita da malária e o sistema imunológico humano.

PALAVRAS-CHAVE: “Malária cerebral”, “Diagnóstico” e “Tratamento”

ABSTRACT

INTRODUCTION: Malaria is known to be a deadly infectious disease caused by *Plasmodium spp* parasites. which affects around 435,000 lives annually, especially among children. The present work aimed to describe the main points of cerebral malaria, from diagnosis to treatment. **METHODOLOGY:** The searches were carried out between January and February 2023, using the Scielo, Science Direct and PubMed databases with the time frame from 2015 to 2023, where there was a careful selection with regard to works used for the development of this review. With the descriptors used in an associated and isolated way were “Cerebral malaria”, “Diagnosis” and “Treatment”, in English and Portuguese, indexed in the DECs (Health Sciences Descriptors). **RESULTS AND DISCUSSION:** In the PUBMED database, as a total search, (750) studies were found, applying the filter that limits the full text of the last eight years to the search, we obtained (208) studies, of which titles and abstracts were analyzed and had as final result of (03) studies. In addition, 02 studies from Scielo and 03 studies from Google Scholar were selected. In the second phase, the studies were analyzed regarding the potential for participation in the study, evaluating the response to the research question, as well as the type of investigation, objectives, sample, method, results and conclusion, resulting in fourteen (14) articles. At the end, ten (10) articles answered the guiding question and were added to the study **CONCLUSION:** Thus, BC is one of the most prevalent lethal brain diseases and for which we have no effective therapy. CM is, in part, an immune-mediated disease, and to fully understand CM, it is essential to appreciate the complex relationship between the malaria parasite and the human immune system.

KEYWORDS: "cerebral malaria", "finding" and "treatment"

1. INTRODUÇÃO

A malária é conhecida por ser uma enfermidade infecciosa mortal, causada por parasitas do *Plasmodium spp.* que acomete na faixa de 435.000 vidas anualmente, especialmente entre crianças. Na maior parte das crianças, a malária é de quadro febril que se resolve com o tempo, porém em 1% dos casos, por razões que não entendemos, a malária progride para um quadro grave e com risco de vida.



Dentre as doenças transmissíveis, a malária está entre uma das principais causadoras de agravos no sistema de saúde brasileiro. Constitui uma pandemia regional com destaque nos estados do Amapá, Pará, Acre, Amazonas, Maranhão, Mato Grosso, Rondônia, Roraima e Tocantins que contribuem significativamente com registros de altas taxas da doença. Também chamada de paludismo, é transmitida pela fêmea do mosquito do gênero *Anopheles*, e seu agente etiológico é um protozoário do gênero *Plasmodium* (ROCHA et al., 2022).

No Brasil, apenas as espécies *P. vivax*, *P. falciparum* e *P. malariae* estão presentes. No entanto, existem 5 patógenos para a manifestação em humanos: *P. vivax*, *P. malariae*, *P. ovale*, *P. knowlesi* e *P. falciparum*. Nesse sentido, é importante saber que o último desses possui alta relevância clínica, por ser o mais mortal, além de causar as maiores complicações da malária, como: acometimento do sistema nervoso central (malária cerebral), anemia grave, insuficiência renal, disfunção pulmonar, choque, coagulação intravascular disseminada, hipoglicemia, acidose metabólica e disfunção hepática (ROCHA et al., 2022; SCHMIDT et al., 2018; ANDOH & GYAN, 2021).

A malária cerebral (CM) é a forma mais comum de malária grave, sendo responsável pela grande maioria das mortes infantis por malária, apesar da quimioterapia antiparasitária altamente eficaz (RIGGLE; MILLER; PIERCE, 2020).

No geral os sintomas clínicos encontrados na malária são observados de 10 a 15 dias após a picada do vetor, apresentando febre alta, calafrios, náuseas e/ou vômitos, dores de cabeça, musculares e abdominais. A malária pode se tornar complicada em alguns casos, mais normalmente nas infecções por *P. falciparum*, em que pode haver o estabelecimento de anemia grave, disfunções do fígado e pulmões, alterações metabólicas, e malária cerebral associada a comprometimento neurológico (SILVA, 2017).

A CM apresenta-se com consciência e coma prejudicadas em crianças e adultos, enquanto outras características clínicas diferem. Além dos atributos encefalopatia difusa, as anormalidades retinianas são frequentes em crianças e menos comuns em adultos com CM. Por outro lado, a CM em adultos é acompanhada por distúrbio de múltiplos órgãos, além da insuficiência renal e edema pulmonar, que são menos constantemente relatados em crianças que sofrem de CM (DUNST; KAMENA; MATUSCHEWSKI, 2017).

O presente trabalho teve como objetivo descrever os principais pontos da malária cerebral, do diagnóstico até o tratamento.



2. METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de uma pesquisa bibliográfica do tipo revisão integrativa da literatura. Este procedimento foi escolhido por possibilitar a síntese e análise do conhecimento científico já produzido sobre o tema “MALÁRIA CEREBRAL: A IMPORTÂNCIA DO DIAGNÓSTICO PRECOCE COMO FATOR PARA O TRATAMENTO ASSERTIVO”.

Elaborado a partir de critérios de inclusão e exclusão determinados para a seleção dos estudos, a pesquisa foi realizada após a identificação do tema de interesse, desta forma a questão norteadora foi formulada: Qual os principais métodos de diagnóstico da malária cerebral, e suas possíveis formas de tratamento?

A busca por estudos foi realizada através da estratégia PICO, que representa um acrônimo para Pacientes (P), Intervenção (I), Comparação (C) e Desfechos (Outcomes), na qual foi utilizada para geração da questão norteadora desta revisão integrativa da literatura.

Para localização dos estudos relevantes que respondessem à questão de pesquisa, utilizou-se descritores indexados no idioma inglês, obtidos a partir dos Descritores em Ciências da Saúde (Decs) e do Medical Subject Headings (MESH), conforme demonstrado no Quadro 1. A coleta de dados ocorreu no mês de Janeiro de 2023 nas bases de dados da PUBMED da National Library of Medicine e no Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde (BIREME) da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), SCIELO e do Google acadêmico.

Quadro 1. Elementos da estratégia pico e descritores utilizados.

| Elementos | | Mesh | Decs |
|-----------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|
| P | Pacientes | “Patients” | “Patients” |
| I | Malária cerebral | “Cerebral malaria” | “Cerebral malaria” |
| C | ----- | ----- | ----- |
| O | Diagnóstico e tratamento | “Diagnosis” “treatment” | “Diagnosis” “treatment” |



Os termos utilizados durante a busca foram classificados e combinados através dos descritores operadores booleanos, resultando em uma estratégia especificade busca em cada base: BIREME e PUBMED (Quadro 2).

Quadro 2. Estratégia de busca utilizada nas bases de dados PUBMED, SCIELO e BIREME

| Base de dados | Estratégia de busca | Resultados | Filtrados | Selecionados |
|---------------|--|------------|-----------|--------------|
| PUBMED | ((Patients) AND (Cerebral malaria)) AND (Diagnosis OR treatment) | 750 | 208 | 3 |
| BIREME | (Patients) AND (Cerebral malaria) AND (Diagnosis OR treatment) | 822 | 273 | 2 |
| SCIELO | (Patients) AND (Cerebral malaria) AND (Diagnosis OR treatment) | 472 | 107 | 2 |

Fonte: Bases de dados (2023).

Como critérios de inclusão utilizaram-se estudos disponíveis em sua totalidade, publicados nos últimos oito anos, de 2015 até 2023, nos idiomas Português, Espanhol e Inglês. Foram excluídos da busca inicial capítulos de livros, resumos, textos incompletos, monografias, relatos técnicos e outras formas de publicação que não artigos científicos completos.

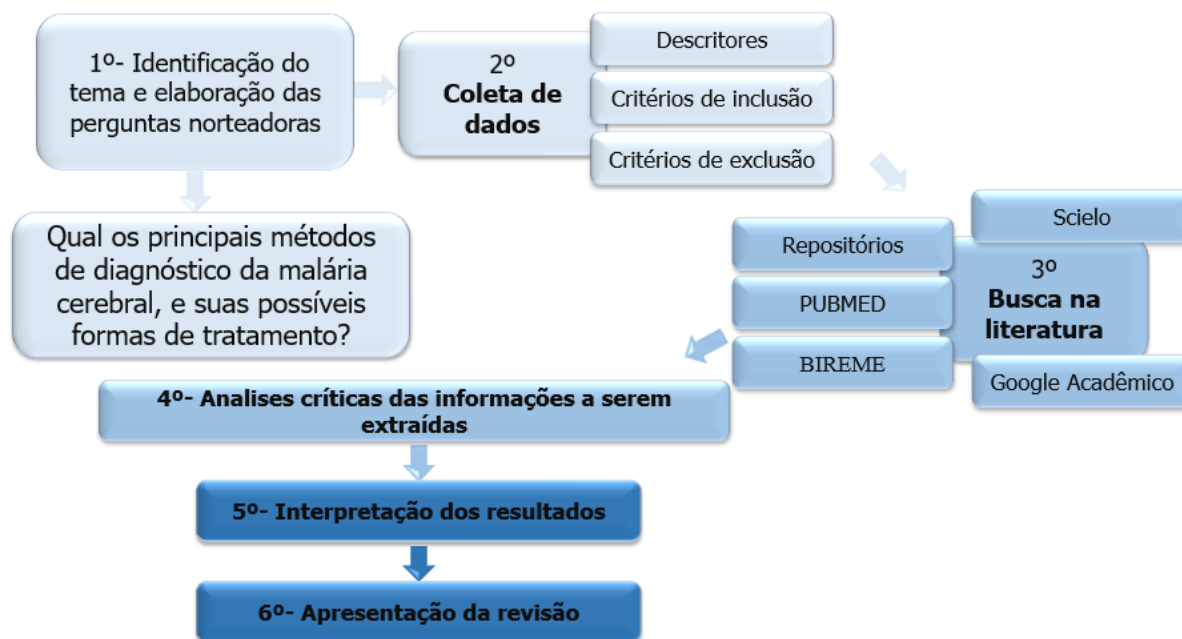
Os estudos foram pré-selecionados segundo os critérios de inclusão e exclusão e de acordo com a estratégia de funcionamento e busca de cada base de dados. Encontrou-se (822) estudos como busca geral na BVS, sendo que limitando a busca para artigos com texto completo realizado com humanos nos últimos oito anos, obteve-se (264) estudos, destes foram analisados títulos e resumos onde apenas (02) estudos foram condizentes com a questão desta pesquisa.

Na base PUBMED, como busca total foram encontrados (750) estudos, aplicando na pesquisa o filtro que limita por texto completo dos últimos oito anos, obteve-se (208) estudos, destes foram analisados títulos e resumos e teve como resultado final de (03) estudos. Além disso foram selecionados 02 estudos do Scielo e 03 estudos do Google acadêmico.



Na segunda fase os estudos foram analisados quanto ao potencial de participação no estudo, avaliando o atendimento à questão de pesquisa, bem como o tipo de investigação, objetivos, amostra, método, resultados e conclusão, resultando catorze (14) artigos. Ao final dez (10) artigos atenderam a questão norteadora e foram adicionados ao estudo (Figura 1).

Figura 1. Fluxograma do processo de seleção dos estudos para a revisão integrativa.



Na etapa de análise e interpretação dos resultados foram analisadas as informações coletadas nos artigos científicos e criadas categorias analíticas que facilitou a ordenação e a sumarização de cada estudo. Essa categorização foi realizada de forma descritiva, indicando os dados mais relevantes para o estudo. A pesquisa levou em consideração os aspectos éticos da pesquisa quanto às citações dos estudos, respeitando a autoria das ideias, os conceitos e as definições presentes nos artigos incluídos na revisão.

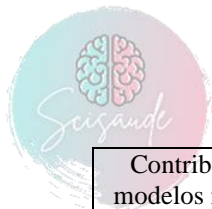
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Quadro 3 consta informações dos estudos analisados sobre o título o artigo, autor, objetivos principais, conclusão e periódicos.

Quadro 3. Publicações incluídas segundo o título do artigo, autor, objetivo principal e perfil amostral. (N=10)



| TÍTULO DO ARTIGO | AUTORES/ ANO | OBJETIVOS | CONCLUSÃO | PERIÓDICOS |
|--|------------------------------------|---|--|--|
| Efeito protetor da ração enriquecida com açaí (Euterpe oleracea) no quadro de malária cerebral experimental. | (TORRES, 2018). | Avaliar parâmetros relacionados à depressão em camundongos adultos submetidos à malária cerebral no período infante. | Ganho de massa corpórea e permeabilidade vascular. Para avaliação das alterações comportamentais e locomotoras dos animais foi utilizado o protocolo SHIRPA. Observamos prolongamento de sobrevivência dos animais infectados e tratados com dieta enriquecida com açaí, além de diminuição das alterações neurológicas decorrentes da exposição do parênquima cerebral. | Anima educação |
| Estudo do papel da óxido nítrico sintase induzível (iNOS) na malária cerebral experimental. | (SILVA, 2017). | Este estudo tem por objetivo geral avaliar o papel da enzima óxido nítrico sintase induzível (iNOS) na patogênese da malária cerebral e sequelas cognitivas associadas. | Observou-se que camundongos iNOS-/- não desenvolvem a malária grave. No entanto, essa proteção não foi observada pelo tratamento com inibidor farmacológico, aminoguanidina, apesar do efeito da droga na redução do escore clínico durante a infecção | Arca fiocruz |
| Aspectos parasitológicos e imunológicos da malária. | (MIOTO; GALHARDI ;AMARANTE, 2016). | Apresentar os aspectos parasitológicos e imunológicos da malária, bem como levantar as medidas que minimizem seus impactos na saúde pública. | A malária continua sendo uma das mais devastadoras doenças infecciosas do mundo, reconhecida como grave problema de saúde pública, apesar de extensivos esforços feitos no sentido de controlar essa endemia infecto-parasitária. Distribui-se em vários países, particularmente, na África, Ásia e Américas, constituindo-se como um dos principais obstáculos ao desenvolvimento das comunidades e países, provocando mais de um milhão de mortes a cada ano no mundo. | Biosaúde |
| Parâmetros relacionados à depressão em camundongos adultos submetidos à malária cerebral no período infante. | (FREIBERGER, 2018). | Avaliar parâmetros relacionados à depressão em camundongos adultos submetidos à malária cerebral no período infante. | Esses resultados sugerem que a ativação imune no período infante pode estar associada a parâmetros relacionados à depressão na vida adulta. | Programa de Pós-Graduação em Ciência da Saúde |
| Cerebral Malaria. | (REIS; ESTATO; FARIA NETO 2020), | _____ | _____ | Infections of the Central Nervous System: Pathology and Genetics |
| Contribuição dos modelos murinos na malária experimental. | (SOUZA, 2018). | Expor a contribuição dos modelos murinos e sua relevância na malária experimental e seus | Logo uma das opções mais utilizadas para se estudar fenômenos histológicos e os mecanismos imunopatológicos | UniCEUB |



| | | | | |
|--|---------------------------------------|---|---|--|
| Contribuição dos modelos murinos na malária experimental. | | benefícios para o entendimento da malária humana | na malária é o estudo em modelos animais, sendo o camundongo o modelo mais largamente utilizado. | |
| Brain swelling and death in children with cerebral malaria. | (SEYDEL et al. 2015) | Descrever casos de inchaço cerebral e morte em crianças com malária cerebral | O aumento do volume cerebral foi observado em crianças que morreram de malária cerebral, mas foi incomum naquelas que não morreram da doença, uma descoberta que sugere que a pressão intracraniana elevada pode contribuir para um desfecho fatal. | New England Journal of Medicine |
| Cytokines and chemokines in cerebral malaria pathogenesis. | (DUNST; KAMENA; MATUSCH EWSKI, 2017). | Atuação de Citocinas e Quimiocinas na Patogênese da Malária Cerebral | destacamos o conhecimento atual sobre a contribuição de citocinas e quimiocinas para a patogênese da malária cerebral com particular ênfase em seus papéis na ativação endotelial e recrutamento de leucócitos, bem como sua implicação na progressão para permeabilidade da barreira hematoencefálica e neuroinflamação, em ambos malária cerebral humana e no modelo experimental de malária cerebral murina. | Frontiers in cellular and infection microbiology |
| Cerebral Malaria and Neuronal Implications of Plasmodium Falciparum Infection: From Mechanisms to Advanced Models. | (NDUNGE et al., 2022). | Descrever a Malária Cerebral e a Implicações Neurais da Infecção por Plasmodium Falciparum | A malária continua sendo um grande problema de saúde mundial devido à sua alta morbidade e mortalidade. CM é uma característica da gravidade da doença e é quase 100% fatal se não for tratada. Mesmo com tratamento oportuno, ≈15–20% dos pacientes não sobrevivem ao CM. | Advanced Science |
| Human cerebral malaria: 2019 mini review. | (BRUNEEL, 2019). | Descrever os principais dados recentes sobre mecanismos patogênicos, apresentação clínica e tratamento da malária cerebral. | A pesquisa experimental e clínica desempenha um papel fundamental para desvendar a fisiopatologia da malária cerebral, para identificar novos alvos terapêuticos e desenvolver novas terapias. | Revue neurologique |

A malária é uma doença parasitária de caráter endêmico, os seus agentes etiológicos são protozoários do gênero Plasmodium, transmitida pelo mosquito fêmea (hematófaga) infectado pertencente ao gênero Anopheles. Existem cinco espécies de Plasmodium aptos de infectar os seres humanos, sendo eles os Plasmodium falciparum, Plasmodium vivax, Plasmodium malariae, Plasmodium ovale e Plasmodium knowlesi.



Porém o único que pode conceber o quadro de malária mais severo é o *P. falciparum*, no geral as demais espécies estão relacionadas a evolução da forma mais grave da doença (TORRES, 2018).

A malária é uma doença normalmente encontrada em países pobres e clima tropical. As condições climáticas das áreas de risco são propícias a progressão dos vetores, possuindo condições ideais de temperatura e umidade. Algumas espécies de *Anopheles* têm tropismo por se nutrir de humanos, sendo chamadas espécies antropofílicas, o que favorece a transmissão da malária em humanos (SILVA, 2017).

O elevado fluxo migratório, de pessoas, da Região Amazônica para outros estados, tem levado, ao aparecimento de surtos de malária nos últimos anos, nos estados do Paraná, Mato Grosso do Sul, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Ceará, Minas Gerais e Bahia. Nessas regiões extra-amazônicas cerca de 55% dos casos são originários dos estados vinculado à Amazônia e cerca de 9% dos casos relacionado a países vizinhos da América do Sul e a África (MIOTO; GALHARDI; AMARANTE, 2016).

A malária cerebral (MC) é considerada uma das principais causas de mortalidade associada à malária. A condição é um agravamento da infecção por *Plasmodium falciparum*, caracterizada por encefalopatia complexa e potencialmente reversível que resulta no coma e ocorre com ou sem sinais de comprometimento em outros órgãos. Porém, apesar da terapia antipalúdica ser vantajosa, os indivíduos que sobrevivem a MC podem desenvolver ao longo do tempo o quadro de déficits neurocognitivos (FREIBERGER, 2018).

Segundo Reis; Estato; Faria Neto (2020), a malária cerebral é a forma mais grave de malária. Pois atinge normalmente crianças e tem uma alta mortalidade em adultos. Durante a doença pode-se observar obstrução microvascular resultante da citoaderência de glóbulos vermelhos parasitados, plaquetas e leucócitos, disfunção da barreira hematoencefálica, neuroinflamação e dano oxidativo. A MC não é apenas altamente letal, pois pode causar sequelas a longo prazo, como comprometimento cognitivo. É fundamental uma compreensão adicional da neuropatogênese da malária cerebral para desenvolver novas terapias adjuvantes para melhorar os resultados dos pacientes.

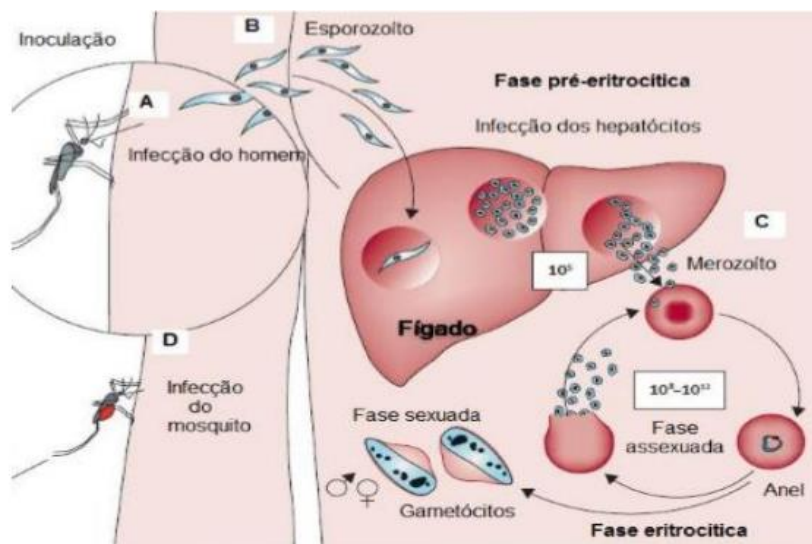
A fisiopatologia da malária cerebral pode ser evidenciada com base em duas teses: a adesão de eritrócitos parasitados nos microvasos do cérebro (citoaderência) seguido de obstrução e hipóxia local, e a expressão de uma resposta inflamatória exacerbada mediada por citocinas e células efetoras associadas à presença do parasita (SILVA, 2017).



Já no estudo de Bruneel (2019), descreve que a fisiopatologia da malária grave é extremamente complexa e um campo de intensa pesquisa, principalmente no que diz respeito ao envolvimento cerebral. Os três principais mecanismos são o sequestro de eritrócitos infectados (EI), que se ligam ao endotélio vascular e induzem a ativação das células endoteliais; ativação das respostas inflamatórias sistêmica e imunológica; e disfunção da coagulação. Nenhum desses mecanismos sozinhos é totalmente responsável pela patogênese da malária cerebral humana, e interações dinâmicas ocorrem entre os três mecanismos, explicando a complexidade dessa infecção potencialmente fatal.

O ciclo de vida dos plasmódios pode ser apresentado em duas fases: no homem a fase assexuada e no hospedeiro fase sexuada. O ciclo no homem começa no momento que ocorre o inoculo do parasita na corrente sanguínea pela picada da fêmea do mosquito *Anopheles*, em forma de esporozoíto. Os esporozoítos na corrente sanguínea transitam para o fígado (hepatócitos) e infectam os hepatócitos (fase assexuada pré-eritrocítica), onde multiplicam-se por cerca de 2 a 10 dias, dando origem a diversos merozoítos (Figura 1). Logo após, os hepatócitos se rompem e os merozoítos são liberados e devolvidos para corrente sanguínea invadindo os eritrócitos (SOUZA, 2018).

Figura 1- Ciclo do *Plasmodium* sp. no hospedeiro, homem e mosquito. (A) Infecção do Homem; (B) Fase Pré- Eritrocítica; (C) Fase Eritrocítica e (D) Infecção do mosquito



(Souza, 2018).

Seydel et al. (2015), realizou uma pesquisa onde verificou que das 348 crianças diagnosticadas com CM, 168 preencheram os critérios de inclusão, onde foram submetidas a todas as investigações e foram incluídas na análise. Um total de 25 crianças

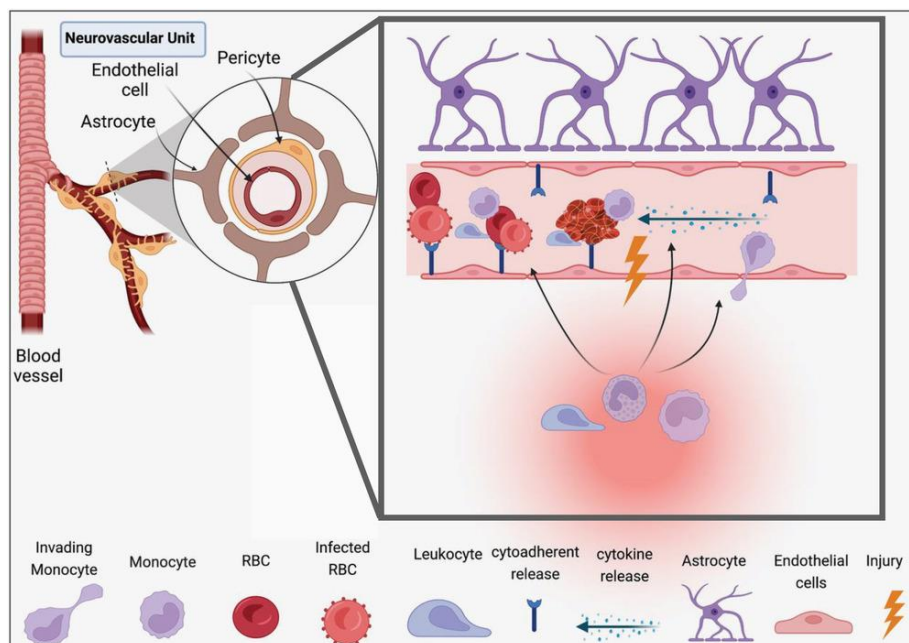


(15%) morreu, 21 das quais (84%) apresentaram evidência de inchaço cerebral grave na RM na admissão. Por outro lado, evidências de inchaço cerebral grave foram observadas na RM em 39 dos 143 sobreviventes (27%). Ressonância magnética em série mostrou evidências de diminuição do volume cerebral nos sobreviventes que tiveram inchaço cerebral inicialmente.

A infecção pelo parasita *Plasmodium* induz o endotélio a adotar um estado vasoconstritor, pró-inflamatório e pró-trombótico. Aumento da vasoconstrição, inflamação e coagulação causam funcionamento anormal do células endoteliais, resultando em disfunção endotelial. Perturbações na integridade da barreira hematoencefálica e o recrutamento de células imunes periféricas são características da disfunção endotelial (NDUNGE et al., 2022).

A restrição do fluxo sanguíneo tanto por hemácias infectadas rígidas quanto por hemácias não infectadas, bem como pela aglomeração de hemácias infectadas com plaquetas, leucócitos e hemácias não infectadas (formação de rosetas) causa aumento da vasoconstrição, ruptura da barreira hematoencefálica e inflamação elevada (Figura 3) (NDUNGE et al., 2022).

Figura 2 - Fisiopatologia da malária cerebral. A fisiopatologia da malária cerebral ocorre após *P. falciparum* infecção, disfunção da célula endotelial, ruptura da barreira hematoencefálica (BHE) e neuroinflamação.



(NDUNGE et al., 2022).



Embora tenha sido relatado que o tratamento anti-malária usando artesunato melhora o resultado da CM em crianças e adultos, a taxa de letalidade de casos de CM pediátrica é de aproximadamente 20% e sustentada comprometimento cognitivo e/ou neurológico pode ocorrer. Conseqüentemente, estratégias de tratamento, que não apenas visam o parasita, mas também outros mecanismos subjacentes à patogênese da CM, precisam ser desenvolvidas. Como a patogênese da CM ainda é incompleta, investigações adicionais são uma importante prioridade da pesquisa médica, especialmente no contexto de terapias adjuvantes. Como a acumulação de evidências indica que um desequilíbrio nas respostas imunes pró e anti-inflamatórias contribui parcialmente para a patogênese da CM, essas abordagens terapêuticas podem ter como alvo citocinas e quimiocinas associadas à gravidade da CM (DUNST; KAMENA; MATUSCHEWSKI, 2017).

4. CONCLUSÃO

O agente causador da malária apresenta um ciclo de vida complexo dividido entre o inseto vetor e o hospedeiro humano, onde ele infecta tanto células do fígado quanto do sangue, o que dificulta bastante a ação de fármacos. Estas características de grande variabilidade em mutabilidade têm impedido o desenvolvimento de vacinas eficientes contra a malária.

Assim, o CM é uma das doenças cerebrais letais mais prevalentes e para a qual não temos terapia eficaz. O CM é, em parte, uma doença imunomediada e, para entender completamente o CM, é essencial apreciar a complexa relação entre o parasita da malária e o sistema imunológico humano.

Referencias

ANDOH, Nana Efua; GYAN, Ben Adu. The potential roles of glial cells in the neuropathogenesis of cerebral malaria. **Frontiers in Cellular and Infection Microbiology**, p. 957, 2021.

DUNST, J., KAMENA, F., MATUSCHEWSKI, K. Cytokines and chemokines in cerebral malaria pathogenesis. **Frontiers in cellular and infection microbiology**, v. 7, p. 324, 2017.

FREIBERGER, V. Parâmetros relacionados à depressão em camundongos adultos submetidos à malária cerebral no período infante. **Programa de Pós-Graduação em Ciência da Saúde**, 2018.



MIOTO, L. D., GALHARDI, L. C. F., AMARANTE, M. K. Aspectos parasitológicos e imunológicos da malária. **Biosaúde**, v. 14, n. 1, p. 42-55, 2016.

NDUNGE, Oscar Bate; KILIAN, Nicole; SALMAN, Mootaz M. Cerebral Malaria and Neuronal Implications of Plasmodium Falciparum Infection: From Mechanisms to Advanced Models. **Advanced Science**, p. 2202944, 2022.

REIS, P., ESTADO, V., FARIA NETO, H. C. Cerebral Malaria. **Infections of the Central Nervous System: Pathology and Genetics**, p. 437-448, 2020.

RIGGLE, B. A., MILLER, L. H., PIERCE, S. K. Desperately Seeking Therapies for Cerebral Malaria. **The Journal of Immunology**, v. 204, n. 2, p. 327-334, 2020.

ROCHA, Vitor Lima et al. As principais manifestações neurológicas decorrentes da malária cerebral no Brasil: uma revisão integrativa. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 5, p. e32711528334-e32711528334, 2022.

SEYDEL, K. B., KAMPONDENI, S. D., VALIM, C., POTCHEN, M. J., MILNER, D. A., MUWALO, F. W., HAMMOND, C. A. Brain swelling and death in children with cerebral malaria. **New England Journal of Medicine**, v. 372, n. 12, p. 1126-1137, 2015.

SILVA, T. I. D. **Estudo do papel da óxido nítrico sintase induzível (iNOS) na malária cerebral experimental**. Tese de Doutorado. 2017.

SCHMIDT, Kim E. et al. Doxycycline inhibits experimental cerebral malaria by reducing inflammatory immune reactions and tissue-degrading mediators. **PLoS One**, v. 13, n. 2, p. e0192717, 2018.

SOUZA, B. T. T. **Contribuição dos modelos murinos na malária experimental. Contribuição dos modelos murinos na malária experimental**. UniCEUB 2018.

TORRES, Marjorie Lujan Marques et al. Efeito protetor da ração enriquecida com açaí (Euterpe oleracea) no quadro de malária cerebral experimental. 2018.



CAPÍTULO 8

FATORES DE RISCOS ASSOCIADOS A INFECÇÕES POR PARASITOSES INTESTINAIS EM CRIANÇAS

RISK FACTORS ASSOCIATED WITH INTESTINAL PARASITIC INFECTIONS IN
CHILDREN

 [10.56161/sci.ed.20230305c8](https://doi.org/10.56161/sci.ed.20230305c8)

Paulo Sérgio da Paz Silva Filho

Mestrando do programa de pós graduação em ciências e saúde – UFPI.

<https://orcid.org/0000-0003-4104-6550>

Ryan Alves de Azevêdo

Centro Universitário Unifacid Wyden, Biomedicina

<https://orcid.org/0000-0001-6292-3239>

<http://lattes.cnpq.br/7276770031470638>

Silvia Letícia Maciel Barbosa

Centro Universitário UNIFACID WYDEN, Biomedicina

<https://orcid.org/0009-0000-3910-6505>

<http://lattes.cnpq.br/1991720185023464>

Maria Eliane Nunes Soares Batista

Especialização em Ensino de Ciências- IFMA (INSTITUTO FEDERAL DO
MARANHÃO) Campus de Timon.

<https://orcid.org/0009-0000-0487-7289>

Beatriz Pires do Nascimento

Licenciatura em ciências biológicas

<https://orcid.org/0009-0002-5669-8586>

Dr Avelar Alves da Silva

Professor do Departamento de Clínica Geral da Universidade Federal do Piauí

<http://lattes.cnpq.br/8204485246366026>

<https://orcid.org/0000-0002-4588-0334>

Ma. Maria Helena de Rezende Brito Portela

Professora Mestre do Departamento Medicina comunitária

<http://lattes.cnpq.br/2905084609664924>

Jordson Kaique Oliveira Nunes

Medicina – UNICESUMAR

<https://orcid.org/0000-0001-7213-0531>

Jaddy Eveny de Abreu

Centro Universitário Santa Maria – UNIFSM



<https://orcid.org/0009-0008-3075-6729>

Francisca Maria Fontenele

Bacharelado em enfermagem - Faculdade Piauiense - FAP

<https://orcid.org/0000-0003-3415-641X>

<https://lattes.cnpq.br/0715793939837070>

RESUMO

Introdução: Comumente, as infecções por enteroparasitos estão associadas às precárias condições higiênico-sanitárias às quais estão submetidos os indivíduos parasitados. Nesse sentido, discrepantes condições socioeconômicas, falta de saneamento básico adequado e de fornecimento de água tratada, além da dificuldade de acesso ao diagnóstico médico e ao tratamento eficiente, propiciam a manutenção das altas prevalências. **Objetivo:** O presente estudo teve como objetivo descrever os principais riscos a infecções por parasitoses intestinais em alunos de creches. **Metodologia:** As realizações das buscas consistiram entre janeiro a março de 2023, utilizou-se as bases de dados Scielo, ScienceDirect, Lilacs e PubMed com o recorte temporal de 2018 a 2023, onde ocorreu uma seleção criteriosa no que diz respeito a obras utilizadas para o desenvolvimento desta revisão. Com os descritores utilizados de modo associado e isolados foram “Parasitose”; “Infecção”; “Criança” e “Creche”, em inglês e português. **Resultados e Discussão:** A amostra final do estudo foi de dez artigos que atenderam ao objeto do estudo proposto. Os artigos foram sintetizados e caracterizados em quadros sínteses para encontrar os anexos entre os artigos pesquisados, encontrando resposta à questão desta pesquisa, e objetivos propostos. **Conclusões:** Nota-se um grande número de casos de infecções intestinais provocadas por parasitas oportunistas. Sendo que, a maior parte dessas infecções são em crianças menores de 6 anos. As infecções por helmintos associadas ao solo e a água são frequentes, e relacionadas à deficiência de condições de saneamento e de educação sanitária.

Palavras-chave – “Parasitose”; “Infecção”; “Criança” e “Creche”.

ABSTRACT

Introduction: Commonly, enteroparasite infections are associated with precarious hygienic-sanitary conditions to which parasitized individuals are subjected. In this sense, discrepant socioeconomic conditions, lack of adequate basic sanitation and supply of treated water, in addition to the difficulty of access to medical diagnosis and efficient treatment, propitiate the maintenance of high prevalence. **Objective:** The present study aimed to describe the main risks of infections by intestinal parasites in students of day care centers. **Methodology:** The searches were carried out between January and March 2023, using the Scielo, ScienceDirect, Lilacs and PubMed databases with the time frame from 2018 to 2023, where a careful selection was made with regard to the works used for the development of this review. With the descriptors used in an associated and isolated way were “Parasitosis”; “Infection”; “Criança” and “Crechê”, in English and Portuguese. **Results and Discussion:** The final study sample consisted of ten articles that met the proposed study object. The articles were synthesized and characterized in summary tables to find the annexes among the researched articles, finding an answer to the question of



this research, and proposed objectives. **Conclusions:** There is a large number of cases of intestinal infections caused by opportunistic parasites. Since most of these infections are in children under 6 years old. Helminth infections associated with soil and water are frequent, and related to poor sanitation and health education.

Keywords - "Parasitic"; "Infection"; "Child" and "Crechê".

INTRODUÇÃO

De forma recorrente as pessoas são infectadas por parasitoses intestinais denominados de protozoários (do latim proto "primeiro" e zoon "animal") ou helmintos que são microrganismos eucarióticos unicelulares heterotróficos que se alimentam de seres vivos. Estes microrganismos representam riscos para a saúde e ocorrem com maior frequência em crianças por não terem os cuidados necessários com sua higiene e dos alimentos que ingerem, na medida em que tais cuidados estão sob a responsabilidade dos seus pais e professores (SILVA, 2022).

As parasitoses intestinais são doenças de transmissão oro-fecal, causadas por helmintos e protozoários, que em determinado momento do seu ciclo biológico estará parasitando o trato digestivo do homem. As enteroparasitoses são um importante problema de saúde pública que indica o desenvolvimento socioeconômico e as condições sanitárias de uma região ou comunidade. São endêmicas em países em desenvolvimento dentre os quais, destaca-se o Brasil. Acometem principalmente as crianças, nas quais suas ações deletérias são mais comprometedoras, uma vez que podem causar retardo físico e cognitivo e até o óbito (SILVA et al., 2018a).

Comumente, as infecções por enteroparasitos estão associadas às precárias condições higiênico-sanitárias às quais estão submetidos os indivíduos parasitados. Nesse sentido, discrepantes condições socioeconômicas, falta de saneamento básico adequado e de fornecimento de água tratada, além da dificuldade de acesso ao diagnóstico médico e ao tratamento eficiente, propiciam a manutenção das altas prevalências, principalmente em regiões menos assistidas por políticas públicas, como assentamentos, aldeias indígenas, comunidades ribeirinhas, zonas rurais, quilombolas e periferias (MARQUES; GUTJAHR; SOUZA BRAGA, 2021).

A maior predominância desses parasitas ocorre em crianças, especialmente na idade escolar, retratando um fator agravador de subnutrição, geralmente acompanhada de diarreia podendo levar a morbidade nutricional, comprometendo o desenvolvimento físico e intelectual da criança (GOMES et al., 2020).



Protozoários e helmintos parasitas intestinais de humanos apresentam ciclos evolutivos que, pelo menos em uma das fases, localizam-se no aparelho digestório humano. Estes organismos podem apresentar períodos de vida livre no ambiente e de parasitismo em outros animais. Helmintos e protozoários parasitas intestinais de humanos localizam-se ao longo do tubo digestivo ou em órgãos anexos, podendo provocar diversas alterações patológicas. Dentre essas alterações estão a diarreia, a má absorção, a obstrução intestinal e a anemia, principalmente pela carência de ferro, além de colites e desnutrição. Estas alterações podem ser responsáveis por deficiências no aprendizado e no desenvolvimento físico da criança. A agressão contínua do parasito pode levar ao agravamento dos sintomas e até à morte (SILVA et al., 2018b).

O presente estudo teve como objetivo descrever os principais riscos a infecções por parasitoses intestinais em alunos de creches.

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, modalidade que consiste em resumir e analisar resultados de pesquisas, além de divulgar sínteses de conhecimentos científicos produzidos acerca de um fenômeno de interesse (Siqueira et al., 2020). A opção por essa modalidade de revisão se justifica por permitir a inclusão simultânea de diferentes tipos de estudos, cuja síntese oferece uma visão panorâmica do fenômeno de interesse.

A elaboração desta revisão integrativa seguiu sete etapas, como visto no quadro 1.

Quadro 1: Etapas da elaboração da revisão

| Etapas | |
|---------------|--|
| 1 | Formação de um grupo para o desenvolvimento da revisão |
| 2 | Elaboração da introdução |
| 3 | Seleção do tema, formulação da pergunta e do objetivo |
| 4 | Definição e descrição do método empregado e estabelecimento dos critérios de elegibilidade |
| 5 | Seleção dos artigos nas bases, análise crítica e interpretação dos estudos revisados |



| | |
|---|--|
| 6 | Interpretação e discussão dos resultados |
| 7 | Divulgação da revisão |

(Whittemore & Knafl, 2005).

Estratégia de busca e questão norteadora

Para responder ao objetivo proposto foram consultadas as seguintes bases de dados: Medical Publications (PubMed), Scopus (Elsevier), Google acadêmico e Scientific Electronic Library Online (SciELO). Na construção da estratégia de busca foram seguidos passos sistemáticos. Para cada base indexadora foi realizada uma adaptação dos termos/descriptores utilizados na operacionalização da busca, dadas as características particulares de cada indexador. Essas fontes de indexação foram selecionadas por agruparem produções das áreas da saúde, da psicologia e estudos multidisciplinares.

O estudo teve como questões norteadoras: “Quais os principais fatores de riscos relacionados a infecções por parasitoses intestinais em alunos de creches?”. Para tanto, foi utilizado o modelo PVO, que contempla os seguintes elementos: P: situação problema, participantes e contexto (casos de Parasitoses); V: variáveis dos estudos (fatores de riscos relacionados, faixa etária); O: desfecho ou resultados (impactos na sociedade). Esse modelo, por sua vez, foi adaptado da estratégia PICO – acrônimo que designa Paciente, Intervenção, Comparação e *Outcomes* –, usualmente utilizada em revisões sobre intervenção (Silva & Otta, 2014).

Seleção dos estudos e extração de dados

A operacionalização desta pesquisa iniciou-se com uma consulta ao conjunto de descritores consistentes com as bases escolhidas. Foram utilizados os seguintes termos nas bases de dados: “Parasitose”; “Infecção”; “Criança” e “Creche. Os descritores foram utilizados de maneira combinada em português com o conector aditivo “e”, e em buscas em inglês com o conector aditivo “and”.



Definiram-se os seguintes critérios de inclusão dos estudos na revisão: artigos empíricos qualitativos e quantitativos; estudos teórico-reflexivos; dissertações, teses, livros, capítulos; estudos publicados em português, inglês e/ou espanhol. Dentro do recorte temporal de 2018 a 2023. Foram excluídos os editoriais, comentários e relatos de experiência. Também foram excluídos estudos que focalizam pacientes e suas vivências, além de artigos incompleto ou duplicados.

O processo de busca e seleção dos artigos foi realizado de forma independente pelos pesquisadores. Dúvidas ou inconsistências foram discutidas posteriormente, até que se estabelecessem os consensos. A busca foi operacionalizada no mês de Janeiro 2023 a fevereiro de 2023. Em uma primeira fase foram avaliados os títulos e resumos dos artigos para, na sequência, ser realizada a leitura dos textos completos dos estudos selecionados.

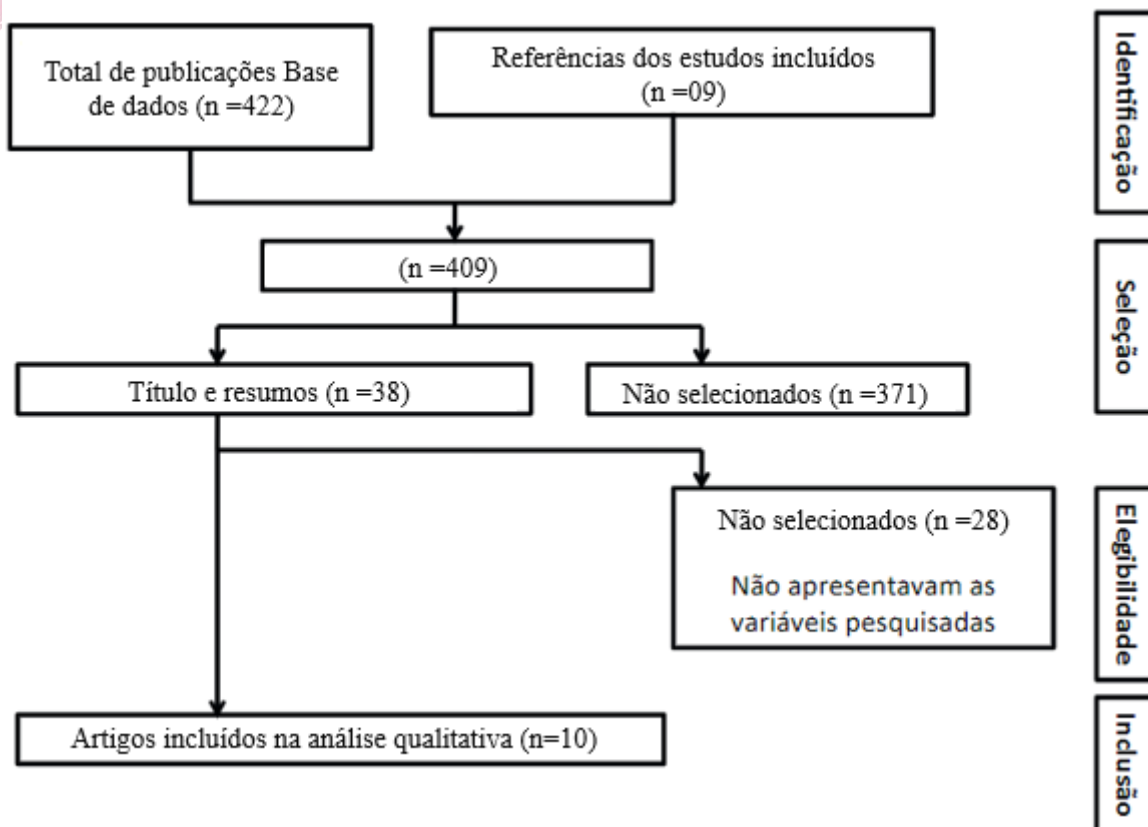
Análise dos dados

Após a releitura de cada um dos artigos, os dados de interesse foram extraídos. Onde foi preenchido por meio de quadro com as seguintes informações: título, autores, periódico, ano de publicação, objetivos e conclusão. Os dados foram analisados de forma descritiva e independente pelos pesquisadores. Conforme preconizam as diretrizes para o desenvolvimento de revisões integrativas, foram sintetizados os principais resultados dos estudos, com foco nos dados que dialogavam com o objetivo da revisão. Todos os princípios éticos relacionados ao processo de construção de uma revisão integrativa de literatura foram observados, sendo que os estudos revisados e outros que foram incorporados ao manuscrito foram citados e referenciados.

3. Resultados e Discussão

A amostra final do estudo foi de DEZ artigos que atenderam ao objeto do estudo proposto. Esse processo de inclusão, elegibilidade, seleção e identificação dos estudos foi disposto no Fluxograma 1.

Fluxograma 1 - Registro dos estudos selecionados.



Fonte: Autores, 2023.

Os artigos foram sintetizadas e caracterizadas em quadros sínteses para encontrar os anexos entre os artigos pesquisados, encontrando resposta à questão desta pesquisa, e objetivos propostos. Posteriormente, foi comparado ao referencial teórico que fundamentou o estudo. Para tal, foi realizado análise de conteúdo contendo Título do artigo, autores/ano, Objetivos e Conclusão, como pode ser observado no Quadro 2:

Quadro 2: Caracterização dos artigos.

| AUTORES / ANO | TÍTULO | OBJETIVO | CONCLUSÃO |
|--------------------------------|---|--|---|
| BACELAR et al., 2018. | Parasitoses intestinais e fatores associados no estado do Piauí: uma revisão integrativa. | Fornecer e discutir informações detalhadas sobre os fatores associados, prevalência e distribuição das parasitoses intestinais no estado do Piauí, Brasil. | As parasitoses intestinais se apresentaram com variações quanto à região e os fatores associados. Diante a escassez de estudos acerca da temática, no estado, contribuiu-se com a disseminação de informações consolidadas e para um melhor conhecimento do perfil das enteroparasitoses. |
| (ANTUNES et al., 2020). | Parasitoses intestinais: prevalência e aspectos epidemiológicos em moradores de rua | Analisar as parasitoses intestinais em moradores de rua da cidade de AnápolisGO | A frequência de parasitoses intestinais foi elevada e houve associação das infecções parasitárias com as características |



| | | | |
|---|--|---|---|
| | | e identificar os principais sinais e sintomas. | condicionais como estilo de vida e condições de saúde, além de apresentar uma possível contribuição para futuros trabalhos que relatem a importância da prevenção e tratamento das doenças parasitárias em humanos. |
| (BRAGAGNOLLO et al., 2019). | Intervenção educativa lúdica sobre parasitoses intestinais com escolares | Analisar as intervenções educativas lúdicas no conhecimento de escolares sobre enteroparasitoses. | As intervenções educativas lúdicas são um excelente recurso didático no contexto do processo ensino-aprendizagem de escolares. |
| (SOUSA et al., 2019). | Prevalência de parasitoses intestinais em crianças de uma escola pública municipal | Determinar a prevalência de parasitoses intestinais em crianças frequentadoras de uma escola pública municipal. | Medidas de prevenção devem ser implementadas por profissionais da saúde, através de programas de controle e educação sanitária, visando orientar e conscientizar a população aqui estudada quanto aos males provocados pelas enteroparasitoses. |
| (MARQUES; GUTJAHR; SOUZA BRAGA, 2021). | Prevalência de parasitoses intestinais em crianças e pré-adolescentes no município de Breves, Pará, Brasil | Diagnosticar parasitas intestinais em crianças e pré-adolescentes (0 a 14 anos) e verificar o estado de saúde deles. | Diante do estado de saúde e da alta prevalência de enteroparasitoses, são necessárias intervenções para combate, controle e tratamento. |
| (WIEBBELLING et al., 2019). | PREVALÊNCIA E PREVENÇÃO DE PARASITOSE INTESTINAIS EM CRIANÇAS DE CRECHES / ESCOLAS DE PORTO ALEGRE | Verificar, através do exame parasitológico de fezes (EPF), a prevalência de enteroparasitoses em crianças matriculadas em escolas do Distrito Docente Assistencial da UFCSPA a fim de estabelecer adequado tratamento e profilaxia. | Esse projeto, além de oportunizar o diagnóstico e posterior encaminhamento para o tratamento dos parasitados, ainda atua na realidade social de toda uma comunidade à medida que introduz o hábito correto de higienização por meio da intervenção nos alunos, nos profissionais da escola e nos familiares, modificando comportamentos, reduzindo a incidência de enteroparasitoses e aprimorando a qualidade de vida dessa população. |
| (Fonseca et al., 2018) | Fatores associados às enteroparasitoses em crianças usuárias de creches comunitárias | Este trabalho teve como objetivo principal avaliar os fatores de risco associados à presença de enteroparasitoses em crianças usuárias de duas creches comunitárias do município de Divinópolis (MG) | Os resultados demonstram que características familiares estão relacionadas à ocorrência de enteroparasitoses em crianças e reforça a necessidade da educação/conscientização dos pais como fator essencial no controle dessas doenças. |
| (GOMES et al., 2020) | INCIDÊNCIA DE PARASITOSE INTESTINAIS EM CRIANÇAS DE UMA CRECHE DA CIDADE DE SÃO JOSÉ DE PIRANHAS, PB | Detectar a presença de parasitoses intestinais em crianças frequentadoras de uma creche buscando melhor qualidade de vida dessa população. | Verificou-se que entre os fatores de risco para contaminação por parasitos intestinais, está a utilização de água não tratada pela população, o contato com areia e andar descalço. As parasitoses intestinais ainda constituem um grave problema presente nas populações, visto que pessoas |



| | | | |
|----------------------|--|--|---|
| | | | infectadas são potentes vias de disseminação. |
| (SILVA et al., 2018) | PARASITISMO INTESTINAL EM PRÉ-ESCOLARES NO MUNICÍPIO DE TERESINA, PIAUÍ: ESTUDO TRANSVERSAL EM CRECHES PÚBLICAS NO PERÍODO DE NOVEMBRO DE 2017 A JUNHO DE 2018 | estimar a prevalência de parasitoses intestinais em pré-escolares de três Centros Municipais de Educação Infantil (CMEI) do município de Teresina/PI | A prevalência das parasitoses em pré-escolares nas creches estudadas na cidade de Teresina é elevada, entre as parasitoses intestinais, há nítido predomínio das infecções causadas por protozoários, |
| (SILVA, 2022). | Cotidiano alimentar e saúde infantil como elemento prevalente na parasitose intestinal. | Descrever como a alimentação e estilo de vida pode afetar em casos de infecção por parasitose intestinal | Mediante a análise dos resultados das amostras fecais foi possível constatar que nessa escola as crianças escolares sofrem de dores abdominais, diarreias frequentes, perda de peso e crescimento incompatível com a idade devido a presença em destes parasitas, os quais não sendo detectados a tempo causam danos físicos e cognitivo dessas crianças, deixando-as mais suscetíveis as infecções parasitárias pela ausência de prevenção e intervenção através da educação para saúde. |

Fonte: autores (2023).

As doenças parasitárias constituem uma das principais causas de morte mundial e abrangem cerca de dois a três milhões de óbitos por ano. As parasitoses intestinais constituem um grave problema de saúde pública, especialmente nos países em desenvolvimento. No Brasil, apresentam-se bastante disseminadas e com alta prevalência, decorrente das más condições de vida. Essas doenças muitas vezes cursam de forma silenciosa, o que pode dificultar seu diagnóstico, tratamento adequado e profilaxia. No entanto, sintomas como diarreia, desnutrição, anorexia, fraqueza e dor abdominal são algumas das consequências dessas doenças (ANTUNES et al., 2020).

As enteroparasitoses são doenças causadas por protozoários ou helmintos que apresentam parte do ciclo evolutivo desenvolvido no aparelho digestivo humano. Os principais protozoários de importância médica compreendem o complexo *Entamoeba histolytica/dispar* e *Giardia duodenalis*. Entre os helmintos, as principais espécies são *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, ancilostomídeos (*Ancylostoma duodenale* e *Necator americanus*), *Strongyloides stercoralis*, *Enterobius vermicularis* e *Schistosoma mansoni* (BACELAR et al., 2018).

A transmissão de parasitoses em crianças ocorre principalmente por via fecal-



oral, através da ingestão de água, objetos ou alimentos contaminados com fezes e agentes parasitários. Desse modo, o contágio da água, alimentos ou solo por larvas, ovos e cistos, facilita a propagação destes e das doenças inerentes aos mesmos. Dessa forma, é muito importante o consumo de água potável, medidas adequadas de tratamento de esgoto, educação sanitária da população, diagnóstico e tratamento de indivíduos contaminados para a redução da ocorrência das parasitoses intestinais (GOMES et al., 2020).

Nesse cenário, os dados epidemiológicos mundiais apontam que cerca de 50% da população está infectada por algum enteroparasita, sendo África, Ásia e América Latina os locais com maior prevalência. Na América Latina, pesquisas têm mostrado que a média de infecção varia entre 30% e 53%, e estima-se que cerca de 46 milhões de crianças/adolescentes em idade escolar, entre 1 a 14 anos, estão em risco de infecção helmíntica (BRAGAGNOLLO et al., 2019).

No estudo realizado por Fonseca et al. (2018), onde foram avaliadas 86 crianças, sendo 40 meninas e 46 meninos, identificaram que a prevalência de enteroparasitoses foi de 15,1% (13 crianças) e todas as infecções observadas foram causadas por protozoários. Além disso, verificou-se que a presença de animais de estimação nas residências apresentou associação significativa com a presença de infecção por parasitas intestinais. A maioria das crianças parasitadas convive com animais de estimação em casa (76,9%) ($p=0,028$), sendo estes, em todos os casos, cães (Tabela 1).

Tabela 1. Análise bivariada dos fatores relacionados à presença de parasitose em crianças, com idade entre 0 e 3 anos, das creches comunitárias analisadas

| Variáveis | n | Parasitária | | Não parasitária | | Total | Valor de <i>p</i> |
|--------------------------------|----|-------------|---|-----------------|-------|-------|-------------------|
| | | n | % | n | % | | |
| Chupeta | | | | | | | |
| Usa | 9 | 23,1 | | 30 | 76,9 | 39 | 0,154 |
| Já usou | 2 | 11,8 | | 15 | 88,2 | 17 | |
| Nunca usou | 2 | 6,7 | | 28 | 93,3 | 30 | |
| Mamadeira | | | | | | | |
| Usa | 9 | 13,8 | | 56 | 86,2 | 65 | 0,619 |
| Já usou | 4 | 21,1 | | 15 | 78,9 | 19 | |
| Nunca usou | 0 | 0,0 | | 2 | 100,0 | 2 | |
| Tempo de gestação | | | | | | | |
| Inferior a 37 semanas | 7 | 35,0 | | 13 | 65,0 | 20 | 0,010 |
| Igual ou superior a 37 semanas | 6 | 9,1 | | 60 | 90,9 | 66 | |
| Tempo amamentação | | | | | | | |
| Não amamentou | 1 | 16,7 | | 5 | 83,3 | 6 | 0,022 |
| Inferior a 6 meses | 11 | 25,0 | | 33 | 75,0 | 44 | |
| Por pelo menos 6 meses ou mais | 1 | 2,8 | | 35 | 97,2 | 36 | |



| | | | | | | |
|--------------------------------|----|------|----|-------|----|-------|
| Peso ao nascer | | | | | | |
| Baixo | 2 | 16,7 | 10 | 83,3 | 12 | 0,827 |
| Adequado | 11 | 15,3 | 61 | 84,7 | 72 | |
| Excesso | 0 | 0,0 | 2 | 100,0 | 2 | |
| Leite é fornecido à criança | | | | | | |
| Leite em pó tipo NAN | 4 | 18,2 | 18 | 81,8 | 22 | 0,704 |
| Leite de soja | 1 | 33,3 | 2 | 66,7 | 3 | |
| Leite de vaca | 8 | 13,6 | 51 | 86,4 | 59 | |
| A criança não toma leite | 0 | 0,0 | 2 | 100,0 | 2 | |
| Realização de exames de rotina | | | | | | |
| Sim | 6 | 17,1 | 29 | 82,9 | 35 | 0,720 |
| Somente quando está doente | 7 | 14,6 | 41 | 85,4 | 48 | |
| Não | 0 | 0,0 | 3 | 100,0 | 3 | |
| Exame de fezes | | | | | | |
| Já realizou | 6 | 16,2 | 31 | 83,8 | 37 | 0,805 |
| Nunca realizou | 7 | 14,3 | 42 | 85,7 | 49 | |

Silva et al. (2018), verificaram que a prevalência das enteroparasitoses está relacionada com a escolaridade e renda familiar. Para eles quanto maior a renda e o grau de escolaridade, menor a frequência de parasitos entéricos. A positividade para parasitos intestinais foi acintosa nas crianças que possuem renda familiar até 1 salário mínimo 96% e 82,1% cujos pais possuem o ensino fundamental incompleto. A correlação entre a renda familiar, baixa escolaridade e a presença de enteroparasitos foi significativa neste estudo.

No estudo realizado por Marques, Gutjahr e Souza Braga (2021), notou-se, entre as famílias, que a maioria dos responsáveis entrevistados afirma que só leva os filhos ao médico quando estão doentes. De acordo com a Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP), as crianças devem fazer periodicamente consultas médicas, as quais podem variar de uma vez por mês a uma vez por ano, dependendo da faixa etária. Tal cuidado independente do estado de saúde delas, pois algumas patologias são assintomáticas.

Nesse contexto a OMS recomenda cinco estratégias de saúde pública para a prevenção e o controle das Doenças Não Transmissíveis -DNT: medicação preventiva; controle de vetores; provimento de água limpa, saneamento e higiene; e saúde pública, ou seja, intensificação da gestão sanitária e alimentar com aplicação do conhecimento científico multidisciplinar para garantir a saúde e o bem-estar da população (SILVA, 2022).

Frente a isso, o estudo é de grande valia, pois visa contribuir para os profissionais de saúde conhecerem os tipos de parasitos que acometem crianças em idade escolar. A intenção aqui é fomentar ações que culminem na realização de estratégias e intervenções mais condizentes com a realidade local, com o propósito de



diminuir as taxas de parasitoses intestinais infantis, proporcionando uma melhoria na qualidade de vida das crianças envolvidas (SOUSA et al., 2019).

O tratamento em massa pode auxiliar no controle das enteroparasitoses, porém ações governamentais em educação são essenciais para uma redução sustentada das prevalências destas infecções. Educação em Saúde é entendida como uma combinação intencional de experiências de aprendizagem com objetivo de facilitar medidas comportamentais ou ações sobre os determinantes sociais da saúde a serem adotadas por pessoas ou comunidades. O projeto existente há mais de 20 anos, adaptando-se às necessidades, é sempre discutido com a equipe diretiva da escola, quando seus objetivos e desenvolvimento são explicados (WIEBBELLING et al., 2019).

CONCLUSÕES

Nota-se um grande número de casos de infecções intestinais provocadas por parasitas oportunistas. Sendo que, a maior parte dessas infecções são em crianças menores de 6 anos. As infecções por helmintos associadas ao solo e a água são frequentes, e relacionadas à deficiência de condições de saneamento e de educação sanitária. Em todo o mundo cerca de 2 a 3 milhões de morte a cada ano, 50% desse total são crianças. Essas parasitoses têm capacidade de interferir no equilíbrio nutricional das crianças e provocar complicações como: obstrução intestinal, prolapso retal, distúrbios neurológicos e depauperamento físico e mental.

Definir formas de intervenção para qualquer doença transmissível requer não apenas conhecimentos sobre o agente etiológico, fatores biológicos e hospedeiros humano, como também sobre fatores ambientais. No caso das parasitoses intestinais, fatores ambientais intervêm em programas de controle e prevenção que se pretenda implantar em qualquer região. A comunidade deve ser informada sobre o problema e participar das soluções.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Antunes, R. S., Souza, A. P. F. D., Xavier, E. D. F. P., & Borges, P. R. (2020). Parasitoses intestinais: prevalência e aspectos epidemiológicos em moradores de rua. *RBAC*, 52(1), 87-92.

BACELAR, Polyanna Araújo Alves et al. Parasitoses intestinais e fatores associados no estado do Piauí: uma revisão integrativa. 2018.



BRAGAGNOLLO, Gabriela Rodrigues et al. Intervenção educativa lúdica sobre parasitoses intestinais com escolares. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 72, p. 1203-1210, 2019.

COOPER, P., WALKER, A. W., REYES, J., CHICO, M., SALTER, S. J., VACA, M., PARKHILL, J. Patent human infections with the whipworm, *Trichuris trichiura*, are not associated with alterations in the faecal microbiota. **PloS one**, v. 8, n. 10, p. e76573, 2013.

FONSECA, Taize Cristina et al. Fatores associados às enteroparasitoses em crianças usuárias de creches comunitárias. **Ciência & Saúde**, v. 11, n. 1, p. 33-40, 2018.

GOMES, Maiane Laiza et al. INCIDÊNCIA DE PARASITOSSES INTESTINAIS EM CRIANÇAS DE UMA CRECHE DA CIDADE DE SÃO JOSÉ DE PIRANHAS, PB. **Cadernos de Cultura e Ciência**, v. 18, n. 1, p. 23-33, 2020.

MARQUES, João Raimundo Alves; GUTJAHR, Ana Lúcia Nunes; DE SOUZA BRAGA, Carlos Elias. Prevalência de parasitoses intestinais em crianças e pré-adolescentes no município de Breves, Pará, Brasil. **Saúde e Pesquisa**, v. 14, n. 3, p. 475-487, 2021

SILVA, Maria Bernarda Magalhães. Cotidiano alimentar e saúde infantil como elemento prevalente na parasitose intestinal. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 5, p. 36877-36892, 2022.

SILVA, Thainara Oliveira et al. Enteroparasitos em crianças de creches da cidade de João Pessoa-PB. **Revista Cereus**, v. 10, n. 1, p. 29-38, 2018a.

SILVA, Jurecir da et al. **Parasitismo intestinal em pré-escolares no município de Teresina, Piauí: estudo transversal em creches públicas no período de novembro de 2017 a junho de 2018**. 2018b.

SOUSA, Francisco das Chagas Araújo et al. Prevalência de parasitoses intestinais em crianças de uma escola pública municipal: Prevalence of intestinal parasitoses in children of a municipal public school. **Revista Enfermagem Atual In Derme**, v. 90, n. 28, 2019.



DR. AVELAR ALVES DA SILVA

<http://lattes.cnpq.br/8204485246366026>



Graduado em MEDICINA pela Universidade Federal do Piauí (1992). DOUTORADO EM CIÊNCIAS (MEDICINA - NEFROLOGIA) pela UNIFESP-EPM (2013). Residência em Clínica Médica no Hospital Heliópolis (SP). Residência em Nefrologia na Escola Paulista de Medicina (UNIFESP). Atualmente é Coordenador Médico da Unidade de Terapia Intensiva do Hospital Unimed Teresina e médico (lotado no SRH - Serviço de atenção ao Servidor da Universidade Federal do Piauí (UFPI). Professor Associado de Nefrologia da Universidade Federal do Piauí (UFPI). Coordenador Executivo das Residências Médicas da UFPI. Preceptor do Programa de Residência Médica em Medicina Intensiva Adulto do Hospital Unimed Primavera (HUP) e Coordenador da Equipe de Transplante Renal do Hospital Unimed Primavera (HUP). Especialista em CLÍNICA MÉDICA, NEFROLOGIA, TERAPIA INTENSIVA E MEDICINA DE URGÊNCIA (SBN, SBCM, AMIB - AMB). Tem experiência na área de Medicina, com ênfase em NEFROLOGIA e TERAPIA INTENSIVA, atuando principalmente nos seguintes temas: Transplante renal, Nefrologia Clínica, Terapia Intensiva e Fisiologia Clínica e Experimental.



MA. MARIA HELENA DE REZENDE BRITO PORTELA

<http://lattes.cnpq.br/2905084609664924>



Possui Graduação em Odontologia pela Universidade Federal do Piauí (1976), Especialização em Saúde Pública na Universidade de São Paulo (1981) e Mestrado em Saúde Pública pela Universidade de São Paulo (1988). Atualmente é professora efetiva da Universidade Federal do Piauí. Tem experiência na área de Saúde Coletiva, com ênfase em Saúde Pública, atuando principalmente nos seguintes temas: saúde pública, epidemiologia, bioestatística, saúde da família, odontologia, nascidos vivos e mortalidade.



ESP. PAULO SÉRGIO DA PAZ SILVA FILHO

<http://lattes.cnpq.br/5039801666901284>



Graduado em Biomedicina pela Faculdade UNINASSAU, Teresina-PI; Pós em Hematologia Clínica e Banco de Sangue pelo INCURSOS; Estagiou no Laboratório MEDIMAGEM - Teresina Piauí, nos setores de Microbiologia, Bioquímica Clínica, Imunohormônios, Urinálises/Parasitologia e Hematologia. Diretor Geral do Science e Saúde (SCISAUDE). Mestrando pelo Programa De Pós-graduação Em Ciências E Saúde/Ccs- UFPI.



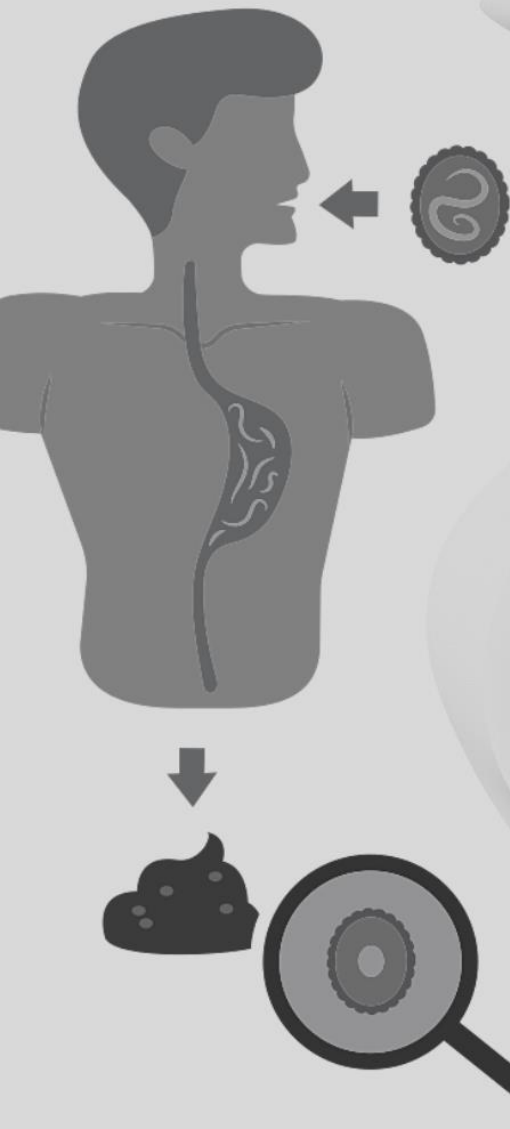
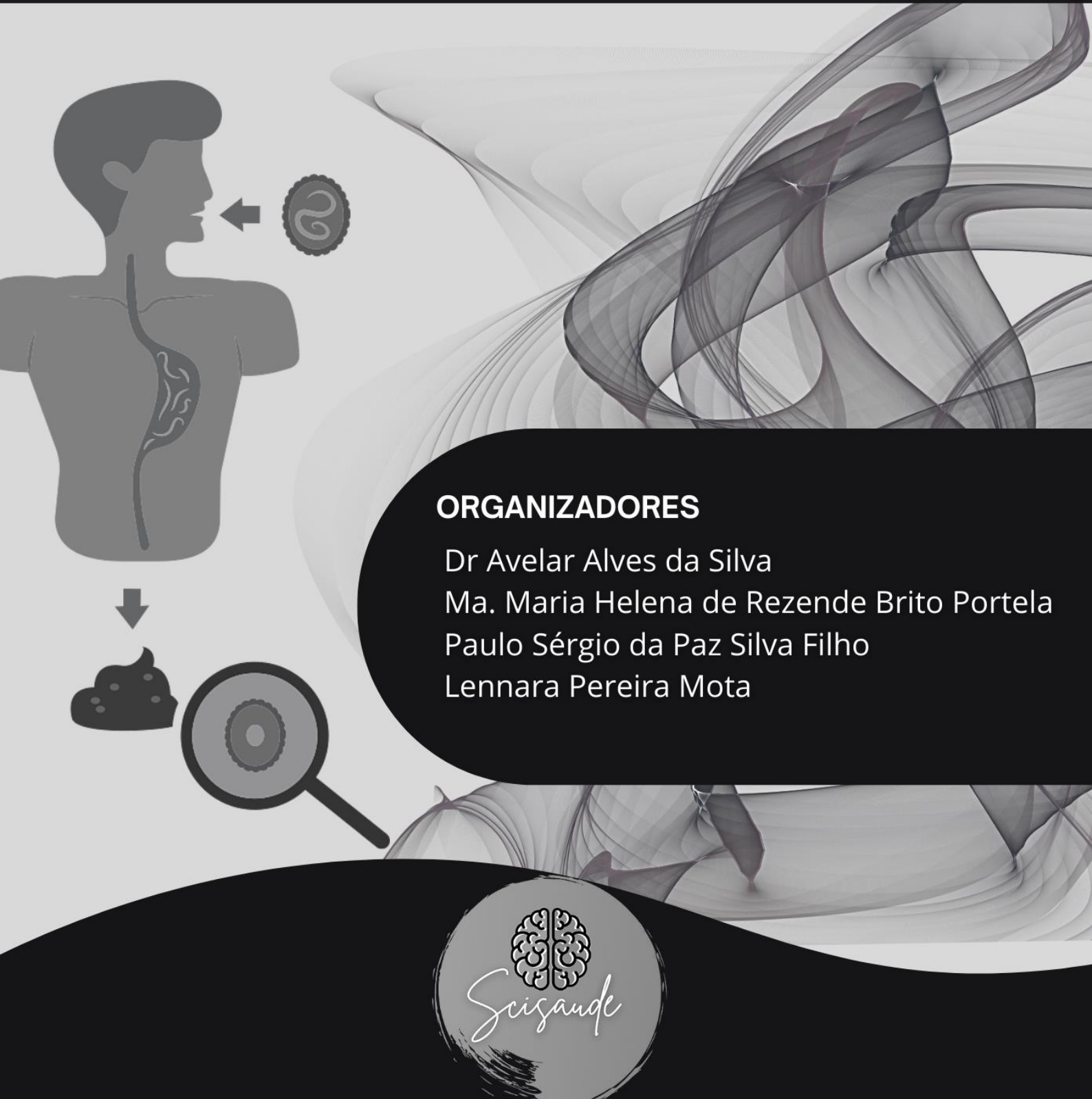
ESP. LENNARA PEREIRA MOTA

<http://lattes.cnpq.br/3620937158064990>



Biomédica pela Faculdade Maurício de Nassau- Campus Redenção - Teresina Piauí. Transfusionista Plena do GRUPO GSH - Hospital São Paulo - Teresina Piauí. Especialista em Hematologia Clínica e Banco de Sangue - INCURSOS. Especialista em Biossegurança e Saúde Pública - UniBF. Coordenadora Geral do I Congresso Regional em Virologia (ICONVIRO), II Congresso Regional em Virologia (IICONVIRO), I Congresso Nacional em Science e Saúde (ISCISAUDE) e I Congresso Regional em Medicina Tropical (ICONTROP).

ESTUDOS EM PARASITOLOGIA



ORGANIZADORES

Dr Avelar Alves da Silva

Ma. Maria Helena de Rezende Brito Portela

Paulo Sérgio da Paz Silva Filho

Lenara Pereira Mota



Scisaunder