



## ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL

HIGH POTENTIAL OF ZONOTIC INFECTIONS IN SOIL OF  
RECREATIONAL AREAS OF MACEIÓ, ALAGOAS, BRAZILALTO POTENCIAL DE INFECCIONES ZONÓTICAS EN SUELO DE  
ÁREAS DE RECREACIÓN DE MACEIÓ, ALAGOAS, BRASILELEVADO POTENCIAL DE INFECCÕES ZONÓTICAS EM SOLO DE  
ÁREAS RECREATIVAS DE MACEIÓ, ALAGOAS, BRASIL

Angélica Mayara Freire Barros<sup>1\*</sup>, Julyana de Moraes Sampaio Costa<sup>1</sup>, Maria Anilda dos Santos Araújo<sup>2</sup>,  
Cristhiano Sibaldo de Almeida<sup>2</sup> & Rafael Vital dos Santos<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centro Universitário de Maceió|UNIMA-AFYA|MACEIÓ|ALAGOAS- Av. Comendador Gustavo Paiva, 5017 - Cruz das Almas, Maceió - AL, 57038-000; Brasil. E-mail:angelicamayarabiomed@gmail.com / julyanamsc.study@gmail.com

<sup>2</sup> Curso de Biomedicina, Centro Universitário de Maceió - UNIMA AFYA|Maceió|Av. Comendador Gustavo Paiva, 5017 - Cruz das Almas, Maceió - AL, 57038-000 Alagoas, Brasil.

\* Corresponding author: angelicamayarabiomed@gmail.com

Angélica Mayara Freire Barros: <https://orcid.org/0009-0002-2588-0350>

Julyana de Moraes Sampaio Costa: <https://orcid.org/0009-0005-4134-1279>

Maria Anilda dos Santos Araújo: <https://orcid.org/0000-0002-9833-4265>

Cristhiano Sibaldo de Almeida: <https://orcid.org/0000-0003-3791-9814>

**ABSTRACT**

Neglected diseases pose a significant public health problem, particularly for impoverished communities, with parasitic diseases being a prominent concern. Soil plays a crucial role in sustaining parasitic structures, facilitating the spread of infection over prolonged periods. This study aims to evaluate soil contamination in recreational areas of Maceió (Brazil) and analyze the occurrence of various pathogenic species. 42 soil samples were collected from recreational areas, with 21 from the surface and 21 from depth. Each sample was appropriately labeled, packaged, and transported to the laboratory for analysis. The HPJ (Hoffman, Pons, and Jenner) and Ritchie techniques were utilized to process the samples, followed by microscopic readings stained with Lugol. Of the samples analyzed, 34 were positive (80.95%) with multiparasitism, whose helminths are the most prevalent among the parasites found (74.22%). The study revealed that all recreational locations surveyed were contaminated with helminths and protozoans. Regarding depth, the surface samples registered more contamination with 18 samples (52.94%) among the positive samples. The most commonly found parasite was *Strongyloides stercoralis*, with 28.86%. In conclusion, the study suggests that soil samples may serve as a precursor to zoonotic infection, highlighting the need for chemotherapeutic prophylactic measures in soils and the implementation of standardized measures by government bodies.

Este artículo es publicado por la revista *Neotropical Helminthology* de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú auspiciado por la Asociación Peruana de Helminología e Invertebrados Afines (APHIA). Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) [<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>] que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada de su fuente original.



DOI: <https://dx.doi.org/10.62429/rnh20241811759>

**Keywords:** Environmental pollution – Helminths – Neglected diseases – Parasitology – Protozoans – *Strongyloides stercoralis*

## RESUMEN

Las enfermedades negligenciadas son un gran problema de la salud pública, especialmente para la población más pobre de la sociedad, en la que las enfermedades parasitarias tienen un destaque. El suelo desempeña un papel fundamental para mantener la existencia de estructuras durante un prolongado período de tiempo, lo cual posibilita las infecciones. El propósito del presente artículo consistió en evaluar la presencia de estructuras parasitarias en el suelo de las áreas de recreación de Maceió, Brazil, así como realizar un análisis detallado de las especies patogénicas. Un total de 42 muestras del suelo fueron colectadas de las localizaciones de recreación, con 21 de la superficie y 21 de la profundidad. Las muestras fueron separadas, nombradas, guardadas y transportadas para los análisis en el laboratorio. Haciendo el procesamiento parasitológico por el método de HPJ (Hoffman, Pons y Janner) y el método de Ritchie para posterior observación en lámina coloreada con lugol en microscopio. De las muestras, 34 (80,95%) fueron positivas, ocurriendo el multiparasitismo, con los helmintos en mayores cantidades (74,22%). La investigación ha revelado que todas las ubicaciones de recreación estaban contaminadas con helmintos y protozoarios. Acerca de la profundidad, las muestras de la superficie han estado más contaminadas, con 18 (52,94%) de todas las muestras analizadas. La especie principal encontrada fue *Strongyloides stercoralis*, con 28,86% de positividad en las muestras. En conclusión, esta investigación ha sugerido que las muestras del suelo sirven como un resumen para la presencia de infecciones zoonóticas, visualizando la necesidad de medicinas profilácticas químicas en el suelo, además, la aplicación de más investigación estandarizada por los organismos públicos.

**Palabras clave:** Contaminación del suelo – Enfermedades negligenciadas – Helmintos – Parasitología – Protozoarios – *Strongyloides stercoralis*

## RESUMO

As doenças negligenciadas são um grande problema de saúde pública, afetando a população, mais marginalizada da sociedade, estando entre elas as doenças parasitárias. O solo torna-se um importante mantenedor de sua prevalência ao viabilizar estruturas parasitárias por longos períodos, facilitando infecções. O presente estudo teve como objetivo avaliar a presença de estruturas parasitárias em solo de áreas recreativas de Maceió (Brasil) bem como analisar a ocorrência de diferentes espécies patogênicas. Foram coletadas 42 amostras do solo de áreas recreativas, sendo 21 de superfície e 21 de profundidade, devidamente etiquetadas, acondicionadas e transportadas ao laboratório. As amostras foram processadas por meio das técnicas de Hoffman, Pons e Jenner e Ritchie, em seguida de leitura microscópica corada com lugol. Entre as amostras analisadas, 34 (80,95%) foram positivas, nestas observou-se multiparasitismo, sendo os helmintos mais prevalentes com 74,22% de positividade entre os parasitas encontrados. Todas as localidades recreativas pesquisadas estavam contaminadas tanto com helmintos quanto protozoários. Em relação às profundidades contaminadas, as amostras de superfície comportaram a maior contaminação, com 18 (52,94%) amostras positivas dentre os exemplares contaminados. O principal parasita encontrado fora *Strongyloides stercoralis* com 28,86% de positividade frente às amostras analisadas. Concluiu-se que as amostras de solo servem como um prelúdio da infecção zoonótica e urge-se a necessidade da realização de medidas profiláticas quimioterápicas nos solos, além da implementação de medidas padronizadas.

**Palavras-Chaves:** Contaminação do solo – Doenças negligenciadas – Helmintos – Parasitologia – Protozoários – *Strongyloides stercoralis*

## INTRODUÇÃO

A Organização Mundial da Saúde (OMS) designa como doenças negligenciadas aquelas diretamente relacionadas à pobreza, precárias condições de bem-estar e ausências sanitárias, estas responsáveis por vitimar uma grande parcela da sociedade, sendo também, uma vasta porcentagem das doenças em países ditos em desenvolvimento, designação em que o Brasil se encaixa (Marcelino-Regiana *et al.*, 2018; OPS/OMS, 2023).

Destarte, tamanha negligência corrobora em cada vez maiores gastos em saúde pública, desde medicamentos, internações, medidas de recuperação e na “substituição” de indivíduos, outrora aptos e economicamente ativos na sociedade, sendo as parasitoses, alcunha das doenças parasitárias, um grande sinônimo vigente para as enfermidades negligenciadas (Heck *et al.*, 2021).

No Brasil, conforme as plataformas nacionais, estruturas responsáveis por fomentar tais informações; apesar de toneladas de esgoto geradas diariamente, apenas 56% da população tem acesso a medidas de tratamento, os 45% não detentores de tal direito, são residentes, normalmente, de moradias informais, estas localizadas, em áreas periféricas de alto contingente populacional que recebem baixa disposição de água potável, baixa sanitização e alcance a serviços de saúde, correlacionada a escassos níveis de desenvolvimento desta população (Barbosa & Cavalcante, 2020; David *et al.*, 2020; Instituto Trata Brasil, 2020; Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, 2022; Tadege-Bamlaku *et al.*, 2022).

Em Maceió, a capital de Alagoas, estado do Nordeste brasileiro, que é composta por 957.916 habitantes, conforme o último estudo do Painel Saneamento Brasil (2022), 24,9% da população habitam residências com a presença de sistema sanitário, que desse modo, atua consoante aos níveis nacionais encontrados. Em suma, este contexto é responsável por mediar exacerbados índices de prevalência parasitária, principalmente helmíntica, característica que culmina em uma facilitada dispersão de estruturas como ovos, cistos ou larvas (Padilha *et al.*, 2019; Celestino *et al.*, 2021; IBGE, 2022).

A importância de medidas que visam compreender e mitigar as doenças parasitárias no solo, por conseguinte, apresenta-se como um importante fator nesta realização. Considera-se o solo como um corpo organizado e rico em nutrientes contendo um alto nível de constituintes biológicos, variando conforme as características climáticas e ações antrópicas de onde está localizado (Mota *et al.*, 2018; Herrera *et al.*, 2021; Ramos *et al.*, 2022).

Países subtropicais, assim como o Brasil, têm índices climáticos extremamente favoráveis a permanência e a viabilidade de estruturas parasitárias, a partir do conhecimento da capacidade deste de tornar-se veículo de agentes é possível determinar que algumas parasitoses utilizam de tal artifício para manter constante seu ciclo, de modo a verter o solo contaminado em reservatórios potenciais e causadores de infecções (Marcelino-Regiana *et al.*, 2018; Mota *et al.*, 2018; David *et al.*, 2020; Ristić *et al.*, 2020; Herrera *et al.*, 2021; Heck *et al.*, 2021; Loukas *et al.*, 2021; Ramos *et al.*, 2022).

Através da relação previamente explicitada, a presença de enteroparasitas no solo, torna-se importante no que concerne a produção de bioindicadores que versam acerca de contaminação fecal, visto que estes utilizam a rota fecal-oral como mecanismo de propagação de modo a atuar como fonte de conhecimento sobre a salubridade dos solos públicos (Eisen *et al.*, 2019; David *et al.*, 2020; Lima-Alencar *et al.*, 2022).

Áreas recreativas, mais comumente constituídas por parques, são regiões de lazer para a comunidade, que atraem tanto adultos quanto crianças, e seus respectivos animais de estimação. Denominados “respiros de ambientes urbanos”, os espaços atraem diversos públicos, que permitem o contato de crianças e animais, com os solos e assim tornando estes ambientes expostos a patógenos e gerando potenciais reservatórios (Badaki *et al.*, 2018; Eisen *et al.*, 2019; Mello *et al.*, 2022).

Logo, é imprescindível a realização periódica de avaliações que visem explicitar a presença parasitária nos solos destas localidades, sendo realizadas a partir de métodos parasitológicos conhecidos. As técnicas usadas tem fundamentações e princípios distintos com vantagens, desvantagens e objetivos diferentes, porém todas culminam em diminuir detritos para gerar a visualização de estruturas parasitárias. Por conseguinte, o uso simultâneo de mais de uma técnica permite uma melhor acurácia diagnóstica (Barbosa *et al.*, 2016).

Diante do exposto, o vigente artigo se justifica propondo contribuição para o exposição de informações à população além de servir como instrumento de exploração da relevância do tema negligenciado às autoridades competentes. Não obstante, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a presença de estruturas parasitárias no solo das áreas recreativas de Maceió, Alagoas, Brasil, bem como analisar a ocorrência de diferentes espécies patogênicas.

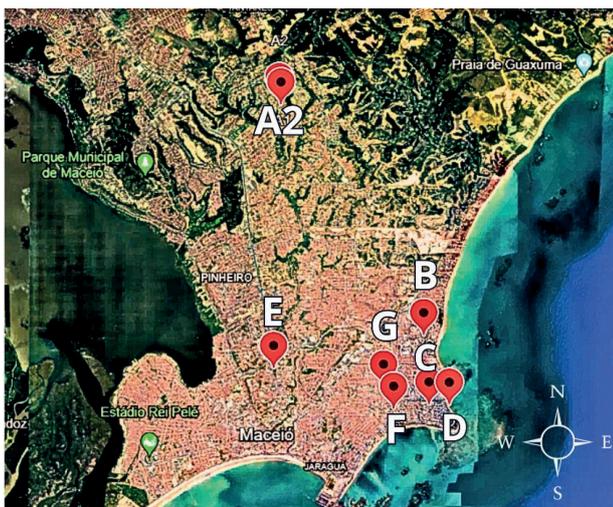
## MATERIAIS E MÉTODOS

### Tipo de estudo

Trata-se de um estudo transversal observacional descritivo a partir da realização da coleta de amostras do solo por conveniência em parques de recreação da capital de Maceió.

### Localização dos pontos de coleta

A capital Maceió, do estado de Alagoas, se localiza no nordeste brasileiro entre a latitude: -9.66625 e longitude: -35.7351. Dentre os locais escolhidos da cidade para coleta de amostras do solo, destacaram-se os pontos: A2 (9°35'51"S 35°43'56"W) no bairro da Serraria, B (9°38'46"S 35°42'08"W) na Jatiúca, C (9°39'37"S 35°42'04"W) e D (9°39'37"S 35°41'49"W) na Ponta Verde, E (9°39'10"S 35°44'00"W) no Farol, F (9°39'40"S 35°42'30"W) e G (9°39'24"S 35°42'38"W) também na Ponta Verde. Assinaladas no mapa (Fig. 1).



**Figura 1.** Locais de coleta de solo em Maceió- Alagoas, Brasil. Fonte: Google Earth-Adaptado. Escala: 1:4000m<sup>2</sup>.

### Coleta

A coleta de amostras do solo foi realizada em quatro pontos selecionados aleatoriamente, sendo quatro na superfície e quatro em profundidade, obtidas de sete áreas recreativas diferentes, totalizando 56 amostras. Os pesquisadores munidos de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e pá de jardim coletaram 200 gramas de solo acondicionados em sacos plásticos, devidamente etiquetados e transportados em caixa isotérmica até o laboratório de parasitologia e microbiologia do Centro Universitário de Maceió (UNIMA - AFAYA).

### Processamento das amostras

#### Método de Hoffman, Pons e Jenner - HPJ (1934)

O método HPJ ou também conhecido como método de sedimentação espontânea, foi desempenhado iniciando com a pesagem de 26 gramas de solo, os quais foram transferidos para um Bécker de vidro e adicionaram-se 150 mililitros de água destilada, em seguida, a mistura foi homogeneizada com o auxílio de um bastão de vidro. As amostras, após diluição, foram filtradas a partir de gaze dobrada em oito camadas e mantidas em cálice de sedimentação por 24 horas. Após cessado o período, o sobrenadante foi desprezado e o sedimento foi utilizado para preparar lâminas com lugol, as quais foram observadas em microscópio óptico com objetivas de 10X e 40X, sendo a leitura realizada em duplicata.

#### Método de Ritchie adaptado

Para a adaptação do método de Ritchie, utilizou-se 5 gramas das amostras, diluídos em 10 mililitros de água destilada e homogeneizados em um Bécker com auxílio de um bastão de vidro e posteriormente filtrados a partir de outro Bécker que continha a gaze dobrada em 8 camadas. O filtrado foi transferido para os tubos de centrifuga, e realizada a centrifugação a 1500 rpm por 2 minutos. Posteriormente, o sobrenadante foi descartado e ressuspenso, repetindo o processo por três vezes. Após as lavagens repetidas do sedimento, foram preparadas lâminas coradas com lugol e observadas em microscópio óptico em objetivas de 10X e 40X, com leituras realizadas em duplicata.

#### Análise estatística dos dados

Estes foram correspondentes a presença ou ausência parasitária nas lâminas, se helminto ou protozoário, qual a espécie encontrada, além da profundidade em que foi coletada, sendo catalogados e contabilizados em uma planilha do Microsoft Excel® 2019 para registro.

#### Aspectos éticos

Todos os locais escolhidos eram públicos, aspecto que dispensou a necessidade de permissão para coleta e análise do material. Para o laboratório da Instituição de Ensino Superior, os materiais e as informações obtidas no desenvolvimento deste trabalho foram utilizados apenas para se atingir os objetivos previstos nesta pesquisa, sendo os materiais e os dados obtidos ao final da pesquisa arquivados sob a responsabilidade dos pesquisadores e da instituição (UNIMA AFYA), que também foi responsável

pelo descarte dos materiais e dados, e acondicionamento para reavaliação quando preciso. A fim de respeitar os princípios da biossegurança, as coletas, manejos, processamento, visualização foram realizados a partir de equipamentos de proteção individual exigidos pelo laboratório da instituição, como luvas, batas, cabelos presos, uso de calças e sapatos fechados, com o fim de garantir a fidelidade da amostra e a segurança das pesquisadoras. As amostras não mais necessárias foram descartadas em lixeira de material contaminado, as lâminas e lamínulas em caixas para perfurocortantes, com limpeza das vidrarias e descarte dos resíduos seguindo o protocolo proposto pela Instituição.

## RESULTADOS

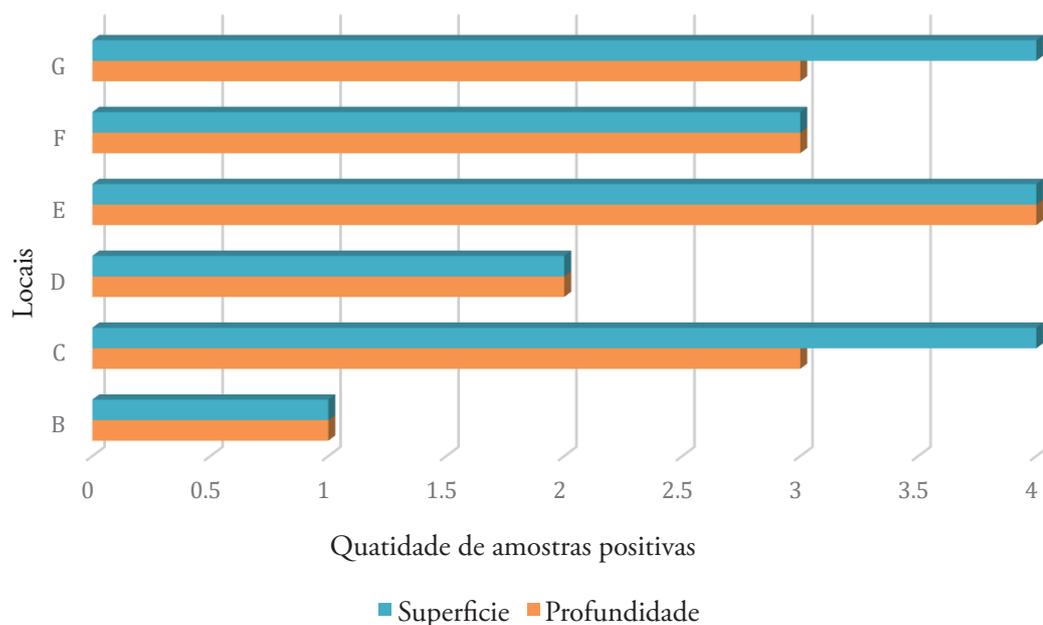
Avaliando em índices quantitativos, das 48 amostras coletadas, 34 revelaram-se contaminadas, representando 80,95% do total. Acerca das localizações, todas obtiveram amostras contaminadas com estruturas parasitárias, com distintos indicadores de propagação parasitária como observado na Tabela 1, que demonstra a quantidade de amostras positivas das oito coletadas em seus respectivos locais, sendo que uma área obteve maior positividade das unidades testadas, o Ponto E (9°39'10"S 35°44'00"W).

**Tabela 1.** Quantidade de amostras de solo com resultados positivos em cada local recreativo coletado em Maceió, Alagoas, Brasil.

Locais	Amostras positivadas	% do total coletado
B	2	25
C	7	87,50
D	4	50
E	8	100
F	6	75
G	7	87,50
Total	34	80,95

No que se trata à diferenciação entre a contaminação em substrato de superfície e profundidade, das 34 amostras afetadas, 18 estavam localizadas na superfície, sendo

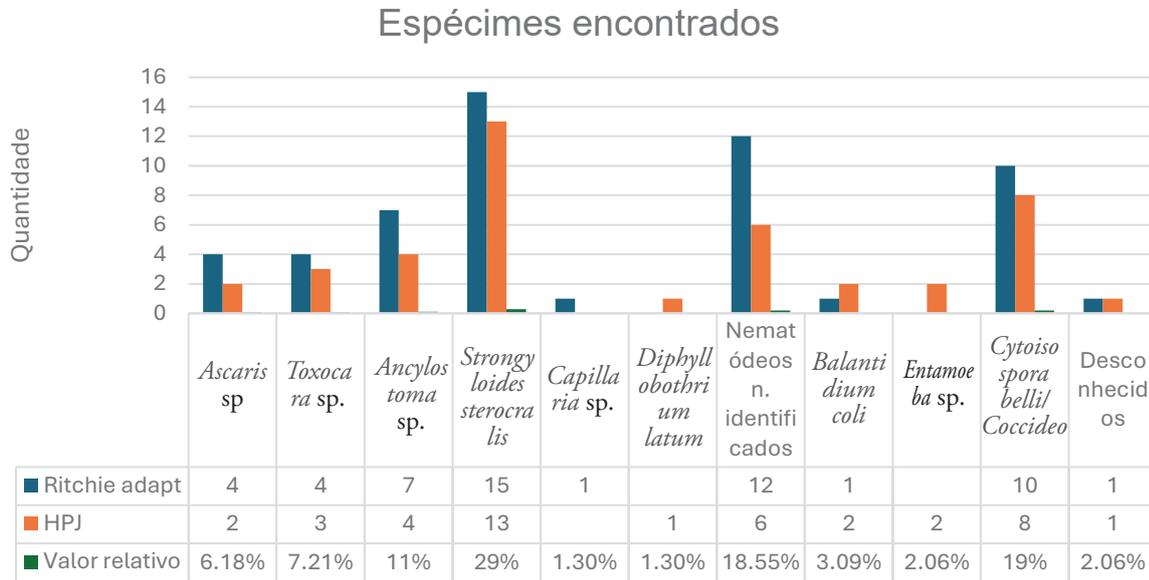
52,94% do total de unidades contaminadas e 41,07% do total de amostras coletadas em áreas recreativas. A variação deste parâmetro pode ser observada no Fig 2.



**Figura 2.** Número de amostras com resultados positivos na superfície e em profundidade em cada local recreativo coletadas em Maceió, Alagoas, Brasil.

Ao versar sobre os parasitos encontrados nas amostras das localizações previamente descritas, foram observados seis espécimes de helmintos: *Ascaris* sp., *Toxocara* sp., *Ancylostoma* sp., *Strongyloides stercoralis*, *Capillaria* sp. e *Diphyllobothrium latum*, além daquelas estruturas

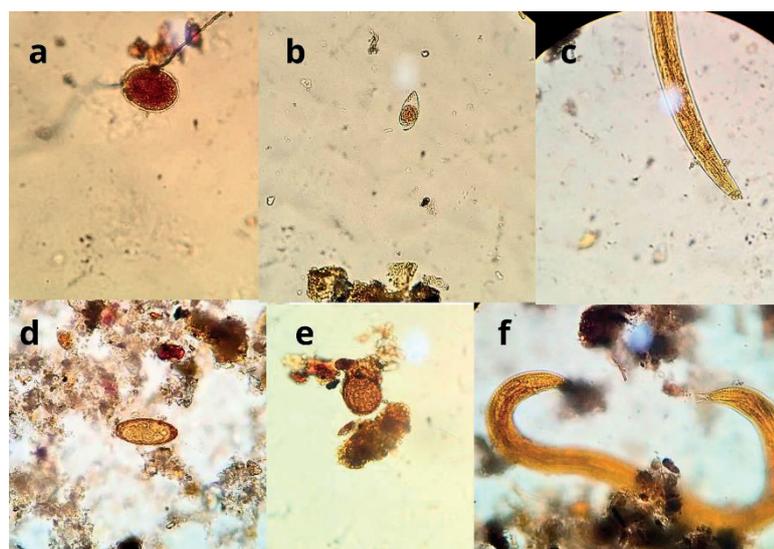
helmínticas não identificados. Três espécimes protozoárias: *Entamoeba* sp., *Balantidium coli* e variados cistos de coccídeos como a *Cystoisospora belli*, *Eimeria* sp. e entre outros, adicionados também, estruturas não identificadas, descritos nas figuras 3 e 4.



**Figura 3.** Frequência de parasitos encontrados pelo método de HPJ e pelo método de Ritchie em cada local recreativo recolhido de Maceió, Alagoas, Brasil.

As amostras continham um multiparasitismo de espécies, ou seja, nenhuma amostra continha apenas um parasita, contudo como já mencionado os helmintos, diversos helmintos foram confirmado em 72 vezes, contendo 74,22% de positividade entre os parasitas, já os protozoários foram confirmados 25 vezes, obtendo

25,77% de permanência parasitária, sendo o helminto *Strongyloides stercoralis*, principalmente em forma larval, o mais frequente com 28,86% do total parasitário e a subclasse dos coccídeos como a *Isospora*, foram os protozoários mais recorrentemente encontrados com 18,55% do total.



**Figura 4.** Estruturas encontradas nas lâminas observadas dos locais recreativos recolhidos de Maceió, Alagoas. a) Ovo de *Toxocara* sp.; b) Cisto de *Cystoisospora belli*, coccídeo; c) Vestíbulo bucal de larva de *Strongyloides stercoralis*; d) Ovo de *Capillaria* sp.; e) Ovo decorticado de *Ascaris* sp.; f) Larva de nematódeo não identificado.

No que tange aos métodos parasitários utilizados no presente artigo, a utilização dos dois gerou a possibilidade de duplicação de chances de resultados positivos. Ambos obtiveram resultados, visto que algumas amostras

positivaram nos dois, porém a metodologia adaptada de Ritchie alcançou maior diversidade parasitária, além de uma maior acurácia. Observado no Figura 4 e Tabela 2.

**Tabela 2.** Quantidade de amostras positivas por cada método utilizado nos locais recreativos coletados de Maceió, Alagoas, Brasil.

Local	Ritchie adapt.	VR(%)	HPJ	VR(%)
B	2	5,88	-	-
C	5	14,70	4	11,76
D	4	11,76	-	-
E	7	20,58	7	20,58
F	2	5,88	5	14,70
G	4	11,76	6	11,76

## DISCUSSÃO

Como conhecido, o clima subtropical de Maceió associado com sua densidade populacional e problemáticas de saneamento, cria ambientes favoráveis à manutenção de estruturas parasitárias. Desta maneira, a alta taxa de positividade (70,31%), e diversidade parasitária demonstrada neste estudo confirma com descobertas anteriores de outros pesquisadores. Gorgônio *et al.* (2021) demonstrou uma positividade de 52,85% em sua amostragem, com quase todas as praças testadas contaminadas, como também Freire *et al.* (2022) e observaram uma positividade de 94,44% em seu estudo realizado no estado de Alagoas.

Acerca dos espécimes encontrados, a maioria dos pesquisadores obteve resultados semelhantes, como observado por Mota *et al.* (2018) e Ferraz *et al.* (2019). Contudo, nesses estudos, foi registrada somente a presença de helmintos. O presente estudo sugere que a maior viabilidade no ambiente favoreceu para os índices mais altos de helmintos em comparação com os protozoários. Ademais, as características morfológicas dos helmintos permitem uma identificação mais fácil, como também relatado por Heck *et al.* (2021) e Azevedo-Junior *et al.* (2021), que também identificaram a presença de protozoários em amostras contaminadas.

No que concerne aos parasitas encontrados, é válido, ainda, notar semelhança entre os resultados deste estudo e aqueles observados por Azevedo-Junior *et al.* (2021) e Rocha *et al.* (2022). Embora realizados em substratos diferentes, ambos os estudos resultaram na presença de parasitas que não são comumente encontrados em outras pesquisas, mas que são relevantes devido ao seu potencial

zoonótico, como no caso da *Capillaria* sp, dos coccídeos e do *D. latum*, que apesar de encontrados em animais causam infecções aos humanos.

No caso destes parasitas, a capilaríase hepática gera uma infiltração eosinofílica podendo levar a perda do órgão, enquanto, a difilobotríase afeta o intestino, causando obstruções e anemia (Neves, 2016; Monteiro, 2017). No que tange aos demais parasitas observados, o parasita do gênero *Ascaris* está associado ao parasitismo intestinal que pode proporcionar dor, desconforto, perdas nutricionais, possíveis obstruções intestinais, entre outros sintomas (Neves, 2016). Acerca dos protozoários encontrados, a balantidiose e a amebíase, causadas por *Balantidium* e *Entamoeba*, respectivamente, apresentam sintomas intestinais semelhantes aos helmintos mencionados anteriormente, como fortes diarreias e dores abdominais (Neves, 2016). Quanto aos coccídeos, os efeitos variam de acordo com a espécie e gênero, porém também podem resultar em alterações patológicas intestinais (Neves, 2016; Monteiro, 2017).

Ao mensurar os outros parasitas mais conhecidos e geralmente encontrados em pesquisas parasitológicas, destaca-se o *Strongyloides stercoralis*, o qual é o mais prevalente deste estudo e também encontrado por pesquisadores como Oliveira *et al.* (2022), aspecto que demonstra ampla distribuição e alta incidência, de modo a gerar preocupação quanto às infecções por ele causadas. Sobre outros helmintos, como *Toxocara* sp. e *Ancylostoma* sp, também são relevantes, visto que mesmo sendo parasitas acidentais, os casos de larva migrans visceral e cutânea causam grandes problemáticas de saúde pública, conforme descrito por Ferraz *et al.* (2019).

Sob o aspecto da profundidade, Freire *et al.* (2022) também obteve uma maior positividade em amostras de superfície do solo. O presente estudo supõe que isso ocorra devido às altas temperaturas, à presença de contato humano e animal, à umidade advinda das áreas superficiais e ao contato com lixo presentes no ambiente.

Adicionalmente, muitos estudos utilizaram mais de um método para o diagnóstico parasitário de modo a gerar uma melhor acurácia diagnóstica, sendo a sedimentação espontânea altamente utilizada nas pesquisas, como demonstrado por Azevedo-Junior *et al.* (2021) que se submeteu o mesmo processo utilizado nesta pesquisa. Oliveira *et al.* (2022) utilizaram tanto o método de HPJ quanto o método de Ritchie. O presente artigo sugere que a facilidade, o menor tempo e a forma como foi adaptado, torna um método eficiente para ser utilizado na rotina laboratorial para o diagnóstico parasitário.

Logo urge-se a necessidade da realização de medidas profiláticas nestes ambientes, como utilização de quimioterápicos nos solos, medidas educativas e implementação de medidas padronizadas por órgãos governamentais frente aos índices geo-parasitários, para que, conseqüentemente, haja a erradicação dessas enfermidades.

Por fim, conclui-se que todas as amostras de solo analisadas apresentaram positividade, revelando os altos índices de contaminação da capital alagoana. Deste modo, as amostras de solo servem como um indicativo do potencial de infecção zoonótica. Neste contexto, fica evidente a necessidade da implementação de medidas

padronizadas pelos órgãos governamentais, de modo a reiterar a importância da erradicação destas patologias no cenário brasileiro.

#### **Author contributions: CRediT (Contributor Roles Taxonomy)**

**AMFB** = Angélica Mayara Freire Barros

**JMSP** = Julyana de Moraes Sampaio Costa

**MASA** = Maria Anilda dos Santos Araújo

**CSA** = Cristhiano Sibaldo de Almeida

**RVS** = Rafael Vital dos Santos

**Conceptualization:** AMFB, JMSP, MASA

**Data curation:** AMFB, JMSP

**Formal Analysis:** AMFB, JMSP, MASA, CSA, RV

**Funding acquisition:** MASA

**Investigation:** AMFB, JMSP

**Methodology:** MASA, CSA

**Project administration:** AMFB, MASA

**Resources:** AMFB, JMSP, MASA

**Software:** AMFB

**Supervision:** MASA, CSA

**Validation:** MASA, CSA, RVS

**Visualization:** AMFB, JMSP

**Writing – original draft:** AMFB

**Writing – review & editing:** AMFB, JMSP, MASA, CSA, RVS

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Azevedo-Junior, J. C., Moreira, B. M., Oliveira, B. L., Carvalho, K. L. P., Feio D. C. A., Guerra, S. F. S., & Pinto, L. C. (2021). Parasitic contamination in the soil of beaches from Mosqueiro Island, Pará State, Brazil. *Journal of Health Biology Science*, 9, 1-6.
- Badaki, J.A., Shittau, K.B., Labija, G.B., & Agwuja, F.S. (2018). Soil parasite contamination of public places within Lokoja metropolis, Kogi state. *Bayero Journal of Pure and Applied Sciences*, 1, 282.
- Barbosa, P. L. de L. & Cavalcante, G. M. (2020). Contaminação parasitológica de areias e solos dos parques públicos da Cidade de Caruaru/PE. *Diversitas Journal*, 5, 2725-2734.
- Barbosa, A. da S., Bastos, O.M.P., Uchôa, C.M.A., Pissinatti, A., Bastos, A.C.M.P., Souza, I.V. de., Dib, L.V., Azevedo, E.P., Siqueira, M.P. de., Cardozo, M.L., & Amendoeira, M.R.R.(2016). Comparison of five parasitological techniques for laboratory diagnosis of *Balantidium coli* cysts. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 25, 286–292.
- Celestino, A.O., Vieira, S.C.F., Lima, P.A.S., Rodrigues, L.C.L., Lopes, I.R.S., França, C.M., Barreto, I.D. de C., & Gurgel, R.Q. (2021). Prevalence of intestinal parasitic infections in Brazil: a systematic review. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 54, e0033.

- David, K., Appleton, C., & Mukaratirwa, S. (2020). Environmental contamination and risk factors for geohelminth transmission in three informal settlements in Durban metropole, South Africa. *Journal of Parasitic Diseases*, *44*, 794–805.
- Eisen, A.K.A., Demoliner, M., Oliveira, K.G. de., Troian, E.A., Mallmann, L., Filippi, M., Almeida, P.R. de., Spilki, F.R. (2019). Soil contamination of a public park by human and canine mastadenovirus, as well as hookworms and *Toxocara* spp eggs. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, *61*, e60.
- Ferraz, A., Ança Evaristo, Tf., Recuero Coelho, A. L., Angonesi de Castro, T., Santos de Mello, C. C., Pappen, F. G., Silva da Silva, S., & Quintana Nizoli, L. (2019). Presença de parasitos com potencial zoonótico na areia de praças de recreação de escolas municipais de educação infantil do município de Pelotas, RS, Brasil. *Veterinária e Zootecnia. Botucatu*, *26*, 1–7.
- Freire, R. M. de J., Nobre Neto, C. A., Teixeira, J. C. A., & Albuquerque, A. L. S. de. (2022). Incidence of zoonotic parasites on beaches in the capital of Alagoas. *Research, Society and Development*, *11*, e87111233220.
- Gorgônio, S. A., Sousa, D. L. C. de., Bezerra, C. de S., Monteiro, G. D. F., Paulo, F. da S., Costa, P. W. L. da ., Alexandre, J. A. de F. ., Silva, W. W. ., Vilela, V. L. R. ., Feitosa, T. F. ., Alves, C. J. ., Azevedo, S. S. de, & Santos, C. de S. A. B. (2021). Parasitic agents of One Health importance in soils of public squares under semiarid condition. *Research, Society and Development*, *10*, e51810111970.
- Heck, T., Fiscoeder, G., Carolina, A., Menezes, M., Fabiano, Staggemeier, R., & Esteves, S. (2021). Parasitoses de interesse clínico em sedimento de rio: uma abordagem na Saúde Pública. *Saúde e Pesquisa*, *14*, 383-392
- Herrera, A. E., Alves, B.A., Martin, C., García, J.R., Elias, J.C., Ítalo, J., Baldini, L.A., & Cardoso L.S. (2021). Análise parasitológica de amostras de fezes e solo de cemitério de uma cidade do interior do estado de São Paulo. *Prospectus*, *3*, 98–108.
- Hoffman, W.A., Pons, J.A., & Janer, J.L. (1934). The sedimentation concentration method in Schistosomiasis Mansoni. *Puerto Rico Journal of Public Health and Tropical Medicine*, *9*, 283-289.
- IBGE (2022). *Maceió (AL) | Cidades e Estados* |. Ibge.gov.br. [online] <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/al/maceio.html>
- Instituto Trata Brasil. (2020). *Saneamento Básico em Alagoas*. [online]. <https://conteudo.clp.org.br/saneamento-basico-e-eleicoes-alagoas#:~:text=De%20acordo%20com%20o%20Sistema,gerado%20no%20estado%20era%20tratado>.
- Lima-Alencar de, R. K., Bernardes-Dulgheroff, A. C., Maximiano da Silva, D., Rodrigues- Sarmiento, R., & Cornélio do Nascimento, G. C. (2022). Avaliação da contaminação da areia de praias de Cabedelo, Paraíba, por parasitos. *Interfaces Científicas - Saúde e Ambiente*, *9*, 41–52.
- Loukas, A., Maizels, R.M., & Hotez, P.J. (2021). The yin and yang of human soil-transmitted helminth infections. *International Journal for Parasitology*, *51*, 1243–1253.
- Marcelino-Regiana, L., Luiza, A., Nunes, B.L., & Costa, R. (2018). Parasitoses de veiculação hídrica em águas urbanas. *Analecta - Centro Universitário Academia*, *4*, 177-194.
- Mello, C.C.S. de., Nizoli, L.Q., Ferraz, A., Chagas, B.C., Azario, W.J.D., Motta, S.P. da., & Villela, M.M. (2022) Soil contamination by *Ancylostoma* spp. and *Toxocara* spp. eggs in elementary school playgrounds in the extreme south of Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, *31*, e019121.
- Mota, K.C.P., Grama, D.F., Fava, N.M.N., Úngari, L.P., Faria, E.S.M., & Cury, M.C. (2018). Distribution and risk factors of Ascarididae and other geohelminths in the soil of Uberlândia, Minas Gerais, Brazil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, *60*, e17.
- Monteiro, S.G. (2017). *Parasitologia na medicina veterinária*. 2 ed. Roca.
- Neves, D.P. (2016). *Parasitologia Humana*. 13 ed. Atheneu.
- Oliveira, B. S. de, Silva, J. V. da, & Oliveira, H. B. de. (2022). Nematódeos de interesse médico veterinário em represa urbana no município de Catalão, no sudeste do estado de Goiás, Brasil. *Journal of Health & Biological Sciences*, *10*, 1.

- OPS/OMS (2023). *Enfermedades desatendidas, tropicales y transmitidas por vectores*. Organización Panamericana de la Salud. <https://www.paho.org/es/temas/enfermedades-desatendidas-tropicales-transmitidas-por-vectores>
- Padilha, A. S., Sperotto, R. L., Henn, A., & Portella, A. Felipe. (2019). Análise da ocorrência de parasitos com potencial zoonótico no solo de escolas municipais infantis em dois municípios do Rio Grande do Sul. *Clinical and Biomedical Research*, 39, 9-14.
- Painel Saneamento Brasil (2022). <https://www.painelsaneamento.org.br/localidade/index?id=271>.
- Ramos, C., RosiMarinho de Quadros, R., do Nascimento Júnior, E., & Marolli-Pezzini, L. (2022). Contaminação parasitária na areia das praias: Um problema de saúde pública negligenciado. *Pubvet*, 16, 1-6.
- Ristić, M., Miladinovic-Tasic, N., Dimitrijević, S., & Ilic, T. (2020). Soil and sand contamination with canine intestinal parasite eggs as a risk factor for human health in public parks in Niš (Serbia). *Helminthologia*, 57, 109–119.
- Rocha, L.F.N., Rodrigues, S.S., Santos, T.B., Pereira, M.F., & Rodrigues, J. (2022). Detection of enteroparasites in foliar vegetables commercialized in street- and supermarkets in Aparecida de Goiânia, Goiás, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 82, e245368.
- Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (2022). Ministério das Cidades. <https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/painel>
- Tadege-Bamlaku, T., Dana, D.M.K., Dereje, E.B.S., Verweij, J.J.E.V., Vlaminck, J.S.C., Ayana, M., & Levecke, B. (2022). Assessment of environmental contamination with soil-transmitted helminths life stages at school compounds, households and open markets in Jimma Town, Ethiopia. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 16, e0010307.

February 8, 2024.

Accepted April 25, 2024.