

## Avaliação parasitológica e microbiológica de areia de praias de São Luís, Maranhão, Brasil

Alcileny Lima Viana<sup>1</sup>  Allana Dutra de Mesquita<sup>1</sup>  Anne Karoline Mendes Serra<sup>1</sup>  Diana Karla Lourenço Bastos<sup>1</sup>   
Darlan Ferreira da Silva<sup>1</sup>  Maria Raimunda Chagas Silva<sup>1</sup>  Wellyson da Cunha Araújo Firmo<sup>1,2,3</sup> 

<sup>1</sup>Universidade Ceuma. São Luís/MA, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Federal do Maranhão - UFMA. São Luís/MA, Brasil.

<sup>3</sup>Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - UEMASUL. Imperatriz/MA, Brasil.

E-mail: well\_firmo@hotmail.com

### Resumo

O Brasil é um país que possui um litoral onde se deparam grandes cidades e com grande fluxo de atividades humanas, o que pode levar a contaminação por microrganismos e parasitos. Diante desse contexto, o objetivo desse trabalho foi avaliar a ocorrência parasitária e microbiológica em areia de praias de São Luís, Maranhão. Para tal, foram coletadas quatro amostras de três praias, totalizando assim 12 amostras, cada área foi dividida em quatro faixas distintas, sendo duas secas e duas úmidas, e para cada amostra foram introduzidos coletores estéreis na areia com profundidade de 20 centímetros. As amostras foram identificadas e colocadas em caixa de isopor e foram conduzidas ao laboratório para análises, a parasitológica foi através do método de sedimentação espontânea e centrifugação e para a microbiológica utilizou-se o kit COLItest<sup>®</sup> para determinação de coliformes totais e termotolerantes (*Escherichia coli*). As areias, 100% (12/12) encontravam-se positivas para helmintos e/ou protozoários, sendo que o helminto e protozoário de maior ocorrência foram: 100% (12/12) *Trichuris trichiura* e 83,3% (10/12) *Giardia lamblia*, respectivamente. As análises microbiológicas, apresentaram 66,6% (8/12) com contaminação por coliformes totais, e 58,3% (7/12) para *Escherichia coli*, o ponto de coleta 3 da areia seca da praia de São Marcos (Sm3S) apresentou a maior contaminação por *Escherichia coli* ( $4,33 \times 10^2$  UFC/mL). As praias da orla marítima chamada Litorânea em São Luís estão contaminadas por parasitas como também por bactérias oriundas de fontes que entraram em contato com fezes seja de animais ou de humanos. Assim, aumenta-se a probabilidade de indivíduos que frequentem esses ambientes de adquirirem infecções.

**Palavras-chave:** Contaminação biológica. Infecções por *Escherichia coli*. Parasitos. Saneamento de praias.

### INTRODUÇÃO

O Brasil é um país que possui um litoral com grandes cidades e alto fluxo de atividades humanas, no verão, há um aumento na população, devido ao litoral receber muitos turistas, logo as redes sanitárias ficam carregadas e, portanto, mais facilmente de ocorrer contaminação das areias e as águas por agentes patogênicos, podendo favorecer o adoecimento dos frequentadores desse ambiente<sup>1</sup>.

As enteroparasitoses são doenças causadas por helmintos e/ou protozoários, cujo ciclo evolutivo acontece, em parte, no sistema digestório humano, e dentre os protozoários de importância médica, destacam-se a *Entamoeba coli* e *Giardia lamblia*, enquanto os helmintos, as principais espécies são *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, *Ancylostoma duodenale* e *Necator americanus*, assim, a infecção causada por esses pató-

genos pode apresentar sintomas ou não, quando há presença de sintomas podem causar diarreia, dores abdominais, febre, obstrução intestinal e prolapso retal, podendo também interferir no estado nutricional do doente e causar pequenas hemorragias e favorecendo o desenvolvimento de anemia e até mesmo danos na função cognitiva em crianças em idade escolar<sup>2</sup>.

As pessoas adquirem infecções por *A. lumbricoides* e *T. trichiura* pela ingestão da forma infectante (ovo embrionado), que pode estar presente em mãos sujas, alimentos crus ou mal lavados, e também pelo consumo de água não tratada ou não filtrada, enquanto Ancilostomídeos acontece principalmente pela penetração ativa da larva infectante na pele, ou por via oral, esse contágio ocorre quando há contato direto com o solo contaminado com a larva ou por sua ingestão com água<sup>3</sup>. Enquanto, os protozoários, *Entamoeba coli* e *Endolimax nana*, a contaminação ocorre principalmente, por meio do solo, água e vegetais contaminados com material fecal<sup>4,5</sup>.

Existem indícios de que bactérias patogênicas conseguem sobreviver em areias, apesar de nesse ambiente existirem poluentes de diferentes

fontes, mas, fatores do ecossistema favoráveis, como temperatura, umidade, pH e matéria orgânica ajudam no fenômeno da bioacumulação, assim, populações de bactérias podem influenciar na contaminação de areias, sejam esses microrganismos de origem fecal humana e de animais de sangue quente, contudo, nos últimos anos a preocupação com a contaminação da areia da praia tem aumentado devido à distribuição inadequada de lixo, esgotos domésticos sem tratamento, resíduos de animais e poluição<sup>6</sup>.

Sabe-se que simples hábitos de higiene podem evitar a contaminação por microrganismos e parasitas, como por exemplo, andar calçados, lavar alimentos antes do consumo, lavagem das mãos e evitar tomar banho em águas contaminadas. As enteroparasitoses e infecções ocasionadas por bactérias são consideradas um problema de saúde pública, pois, atinge uma boa parte da população, o conhecimento da presença desses agentes etiológicos nas areias, pode favorecer na elaboração de processos para evitar a contaminação. Diante desse contexto, este estudo teve por objetivo avaliar a ocorrência parasitária e microbiológica em areias de praias de São Luís, Maranhão.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada nas praias mais frequentadas da orla marítima da cidade de São Luís que é a capital do estado do Maranhão, localizadas na chamada Litorânea, que é formada pelas praias de São Marcos (Sm), Calhau (Ca) e Caolho (Co) (Figura 1), sendo coletadas 4 amostras de cada praia, totalizando 12 amostras, a coleta foi realizada no período matutino no mês de agosto de 2019.

Cada área foi dividida em quatro faixas distintas, sendo duas secas (S), mais próximas dos restaurantes e calçadão e duas úmidas (U), mais próximas da arrebentação das ondas, distando 2Km um ponto do outro e para cada amostra foram introduzidos coletores estéreis na areia com profundidade de 20 centímetros, para a obtenção de aproximadamente 50g<sup>7</sup>. As amostras fo-

ram identificadas e colocadas em caixa de isopor com gelo e então conduzida para o Laboratório de Ciências Biomédicas da Universidade Ceuma, aonde procedeu às análises imediatamente.

Para a obtenção do lavado da areia, 50g da areia foi transferida para um Becker de 500mL e misturada por 5 minutos a 300mL de água autoclavada e em seguida filtrada, para a obtenção do lavado da areia<sup>8</sup>.

Para a análise parasitológica, realizou-se com 200mL da água do lavado da areia, o método de sedimentação espontânea por 24 horas e passado esse tempo coletou-se o precipitado e submeteu a centrifugação a 3000rpm por 3 minutos. Foi colhido o sedimento final e então transferido para a lâmina, corando-o com lugol e coberto com uma lamínula para análise em

microscópio óptico. E por fim, as formas parasitárias observadas foram identificadas a partir da morfologia dos parasitos<sup>9</sup>.

Para análise microbiológica, utilizou aproximadamente, 100mL da água do lavado da areia de cada amostra a qual foi submetida à análise microbiológica utilizando o kit COLtest<sup>®</sup>. A sensibilidade do teste é de 1 unidade formadora de colônia (UFC) por 100mL. Nos tubos contendo a água do lavado da areia adicionou-se o meio de cultura COLtest<sup>®</sup> e homogeneizou e foram incubadas em estufas a 37°C por 24 horas. Para os tubos com amostras de água positivas para coliformes totais (alteração da cor púrpura para o amarelo), foram realizados a prova do indol, que consistiu na adição desse reagente aos

tubos contendo positivos para coliformes totais. A formação de um anel vermelho na superfície do meio foi indicativo de positividade para *Escherichia coli*. O frasco controle negativo continha água destilada autoclavada<sup>10</sup>. Para os tubos indol positivos, uma alíquota foi retirada e semeada em placas de Petri contendo meio de cultura Ágar Eosina Azul de Metileno (EMB) e posteriormente incubadas em 37°C por 24 horas. Por fim, a caracterização dos coliformes termotolerantes (*Escherichia coli*) foi evidenciada pelo crescimento de colônias com centros enegrecidos e brilho verde metálico ou não<sup>11</sup> e contou-se visualmente o número de colônias que se desenvolveram nas placas, e o número de UFC foi determinado por meio de cálculos referentes a cada diluição<sup>12</sup>.

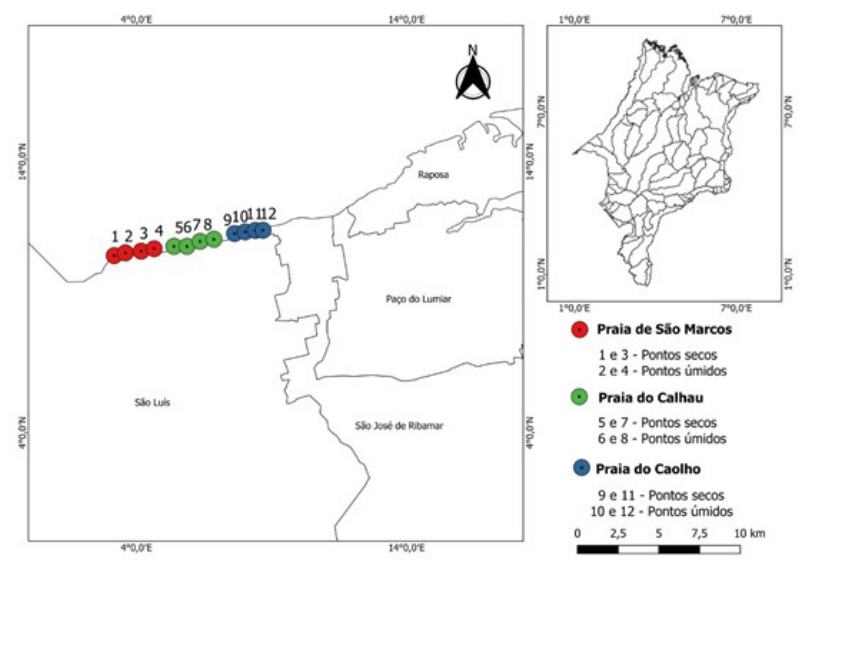


Figura 1 – Localização da área de estudo.

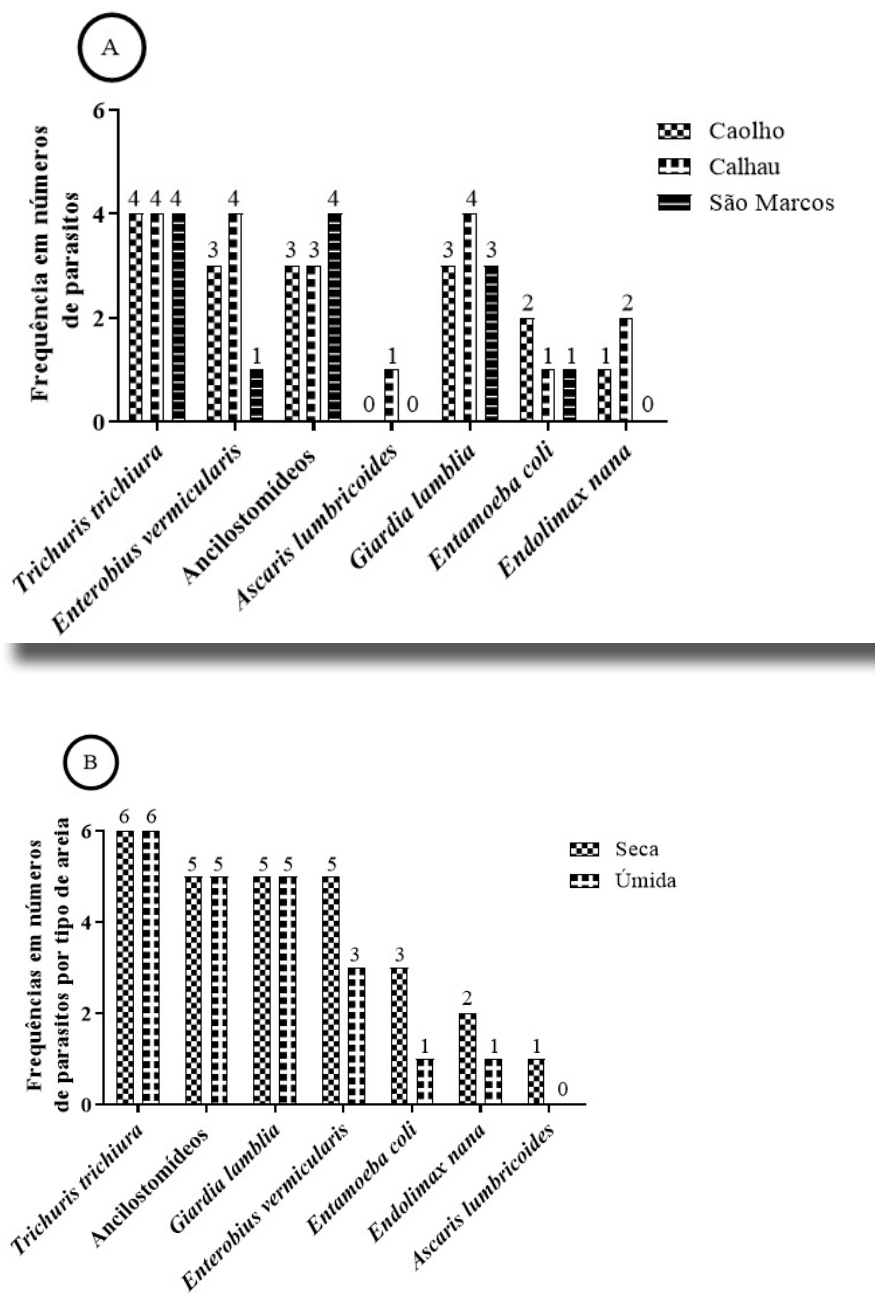
## RESULTADOS

Todas as amostras de areia (100% [12/12]) das três praias 3/3 (100%) estavam positivas

para presença de uma ou mais formas parasitárias, seja de protozoários (cisto) ou helmintos

(ovo) e independente do tipo de areia, seca ou úmida. Foram identificadas quatro espécies distintas para helmintos e três espécies de protozo-

ários e o helminto mais identificado foi *T. trichiura* (100% [12/12]), enquanto que, o protozoário foi *G. lamblia* (83,3% [10/12]) (Figuras 2A e 2B).



A: frequência em números de parasitos por praia; B: frequência em número de parasitos de acordo com o tipo de amostras de areia, seca ou úmida.

**Figura 2** – Espécies de parasitos identificados em amostras de areia seca ou úmida de praias de São Luís, Maranhão, Brasil, 2019.

Na Tabela 1, observa-se na avaliação microbiológica, que a amostra do ponto de coleta 4 da areia úmida da praia do Caolho (Co4<sub>U</sub>), a amostra do ponto de coleta 3 da areia seca e do ponto de coleta 4 da areia úmida da praia do Calhau (Ca3<sub>S</sub> e Ca4<sub>U</sub>, respectivamente) e a amostra do ponto de coleta 4 da areia úmida da praia de São Marcos (Sm4<sub>U</sub>) não apresen-

taram positividade para o grupo coliformes. Enquanto que, a amostra do ponto de coleta 1 da areia úmida da praia de São Marcos (Sm1<sub>S</sub>) não houve crescimento de *Escherichia coli*. O ponto com maior contaminação por *Escherichia coli* foi a amostra do ponto de coleta 3 da areia seca da praia de São Marcos (Sm3<sub>S</sub>) com 4,33x10<sup>2</sup> UFC/mL.

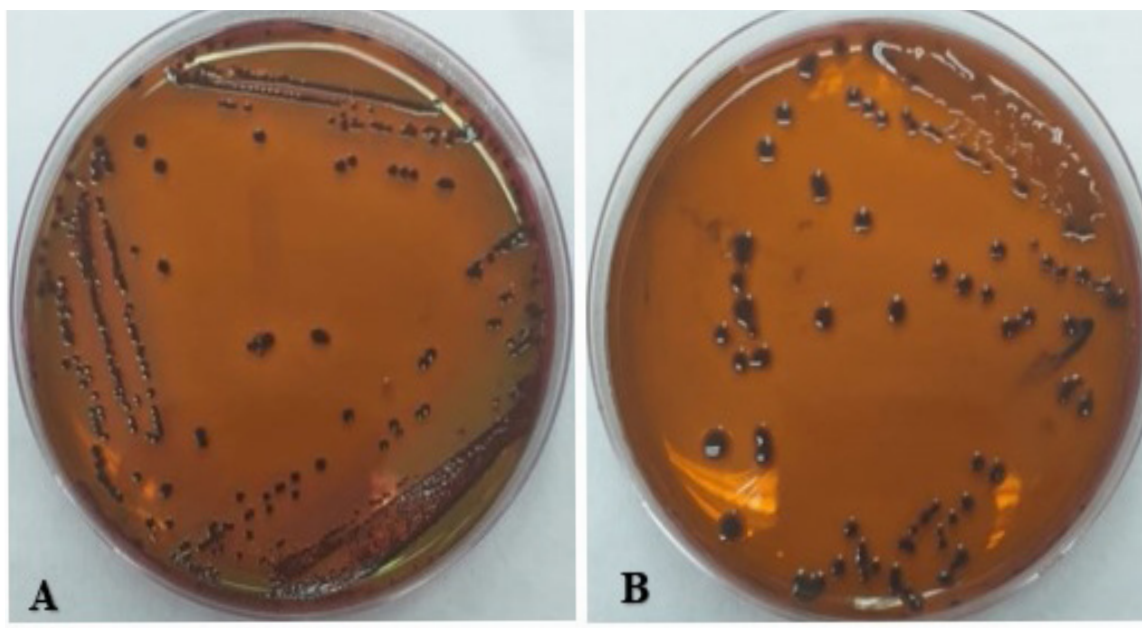
**Tabela 1** – População de coliformes totais e *Escherichia coli* das amostras de areia de praias de São Luís, Maranhão, Brasil, 2019.

Praias	Amostras	Coliformes	
		Totais	<i>Escherichia coli</i> (UFC/mL)
Caolho	Co1 <sub>S</sub>	Presente	1,98 x 10 <sup>2</sup>
	Co2 <sub>U</sub>	Presente	1,16 x 10 <sup>2</sup>
	Co3 <sub>S</sub>	Presente	1,66 x 10 <sup>2</sup>
	Co4 <sub>U</sub>	Ausente	Ausente
Calhau	Ca1 <sub>S</sub>	Presente	0,17 x 10 <sup>2</sup>
	Ca2 <sub>U</sub>	Presente	2,23 x 10 <sup>2</sup>
	Ca3 <sub>S</sub>	Ausente	Ausente
	Ca4 <sub>U</sub>	Ausente	Ausente
São Marcos	Sm1 <sub>S</sub>	Presente	Ausente
	Sm2 <sub>U</sub>	Presente	1,58 x 10 <sup>2</sup>
	Sm3 <sub>S</sub>	Presente	4,33 x 10 <sup>2</sup>
	Sm4 <sub>U</sub>	Ausente	Ausente

Co= Caolho; Ca= Calhau; Sm= São Marcos; 1 a 4= número de amostras; S= seca; U= úmida; UFC/mL= unidade formadora de colônia por mililitro. Fonte: Autores.

A Figura 3 mostra o registro fotográfico de placas de Petri com crescimento bacteriano de *Escherichia coli* de algumas amostras

de areia, sendo que as colônias com aspectos enegrecidas são características para esta espécie.



Crescimento de *Escherichia coli* em ágar EMB após 24 horas de incubação à 37°C. A: amostra da areia da praia do Caolho do ponto 1 seca; B: amostra da areia da praia do Caolho do ponto 2 úmida.

**Figura 3** – Característica morfológica da colônia de *Escherichia coli* em ágar EMB, obtida a partir do isolamento de areia de praias de São Luís, Maranhão, Brasil, 2019.

## DISCUSSÃO

Tendo em vista, os resultados parasitológicos das areias, 100% apresentaram contaminação por helmintos e/ou protozoários. Ferraz *et al.*<sup>13</sup> em seu trabalho em que analisaram a contaminação da areia da praia do município de São Lourenço do Sul-RS, observaram que 59% das areias analisadas tinham alguma forma parasitária, dados diferentes do nosso, entretanto, o contágio dessas amostras em ambos os estudos é preocupante, pois sugere, falta de higiene dos frequentadores, presença de animais e esgotos no local. Assim, todos esses fatores transformam a qualidade ambiental da praia<sup>14</sup>. A presença maciça de usuários também tem uma forte contribuição nos níveis de contaminação<sup>15</sup>, além disso, a presença de materiais como embalagens de alimentos, palitos de pirulito e picolés, copos e garrafas plásticas, restos de alimento e outros<sup>14</sup>, podem facilitar a presen-

ça de animais na praia.

Em nosso estudo, a maior prevalência de parasito foi o helminto *T. trichiura*, em ambos os tipos de areia, seca e úmida. Contudo, Ferraz *et al.*<sup>16</sup> observaram que Ancilostomídeos, foram os helmintos mais encontrados em seu trabalho com contaminação presente na areia da praia do Laranjal, Pelotas-RS. Entretanto, no presente estudo também foi observado Ancilostomídeos, Pedrosa *et al.*<sup>17</sup> apontam que esses helmintos são os mais observados em diversos estudos em praias brasileiras, sendo encontrados, em até 75% das amostras. Além disso, *T. trichiura* e Ancilostomídeos são geo-helmintos, pois uma de suas formas evolutivas precisa necessariamente passar por um estágio no solo, portanto, é comum a presença de algum desses agentes parasitários em areia com contaminação fecal<sup>3</sup>.

Outras formas parasitárias de helmintos en-

contradas no estudo foram *E. vermicularis* e *A. lumbricoides*. Estes são parasitas intestinais, sendo o segundo, um geo-helminto, ambos representam um extenso problema de saúde pública, estando relacionada à higiene de pessoas e ao nível socioeconômico<sup>18</sup>.

*G. lamblia* foi o protozoário com maior predominância no presente trabalho, Graciliano Neto, Farias e Rocha<sup>19</sup> encontraram resultados similares ao presente estudo, em relação a presença de *G. lamblia* em areia de praias da orla marítima de Maceió-AL. Esse parasito tem como habitat o intestino delgado de animais e homens<sup>20</sup>, e, portanto, em ambiente que apresenta contaminação por material fecal, é comum sua presença.

Enquanto, entre os protozoários, observou *Entamoeba coli* e *E. nana*, apesar desses parasitos serem considerados agentes comensais, o primeiro é um marcador de contaminação ambiental, e pode representar a presença de outras formas parasitárias, a contaminação ocorre principalmente, por meio do solo, água e vegetais contaminados com material fecal<sup>21</sup>.

Os parasitos acima citados são comumente encontrados em praias, devido à presença do esgoto e suportam diferenças de pH, mudanças de temperatura, gerando assim contaminação das pessoas<sup>3</sup>. Entretanto há necessidade de intervir nesse processo, para evitar a contaminação e, desta forma, garantir uma melhor qualidade de vida aos frequentadores das praias, evitando infecções e doenças associadas às parasitoses.

Sabe-se que existe uma densidade de microrganismos patogênicos na água e areia da praia e isso pode levar a repercussões para a qualidade ambiental desse local, portanto, é muito importante monitorar bactérias patogênicas em areia de praia porque a propagação da poluição nas zonas de banho está diretamente ligada à saúde dos banhistas de mar, tornando a poluição um importante problema de saúde pública<sup>22</sup>. E embora a legislação brasileira recomende a medição de indicadores presentes na areia, esse monitoramento é feito principalmente na água na maior parte do país<sup>23</sup>, mas

os indicadores fecais na água do mar sofrem inativação causada por raios solares e estão expostas as ações dos bacteriófagos, baixo teor de nutrientes, predação e competição com organismos nativos<sup>24</sup>. E, portanto, é a areia da praia que constitui um ambiente protetor para a sobrevivência dessas bactérias, pois podem aderir às partículas sedimentares<sup>25</sup>.

Em relação aos aspectos microbiológicos, oitos pontos de areia apresentaram positividade para coliformes totais e sete pontos de areia para *Escherichia coli* (microrganismo termotolerante) no presente estudo. Cicero *et al.*<sup>26</sup> no seu trabalho sobre a contaminação da areia de praias do Brasil por agentes patológicos, notaram que 60% foram positivas para coliformes totais e 10% para *Escherichia coli*, dados inferiores ao encontrado nesse estudo e no trabalho de Tenorio *et al.*<sup>6</sup> sobre a detecção de coliformes totais em areias de praias de Caraguatuba-SP, demonstraram uma maior quantidade, comparado ao nosso. Apesar dos métodos usados serem divergentes desse trabalho, é necessário entender que são vários fatores associados a presença e quantidades desses patógenos, como explicam Braga *et al.*<sup>27</sup> que diferentes causas como presença de animais, descarregamento de esgoto sanitário, mudança de estação do ano, têm sido mostrados como colaborador para a sobrevivência e distribuição de microrganismos patogênicos em areia de praia tal como bactérias da família *Enterobacteriaceae*. Nesse sentido, é preocupante o contato de pessoas com ambiente que tenha a presença desses microrganismos.

No presente trabalho, a areia do tipo seca teve contaminação superior à areia úmida, corroborando com o estudo de Panagassi e Catauzi<sup>28</sup> na praia do município Estância Balneária de Praia Grande-SP, que a areia seca apresentou densidade bacteriana maior que à areia úmida. Justificam esses achados, visto que há lavagem da água do mar na areia mais próxima (molhada/úmida), o que não ocorre com a areia mais longe (seca), outra hipótese é o fato de que, a areia seca é mais perto ao calçadão, aos co-

merciantes de alimentos, a deslocação de pedestres, cães e da presença de lixo acumulado, essas observações fortalecem para maior contaminação microbiológica na areia seca<sup>28</sup>.

A presença de patógenos na areia representa uma ameaça à saúde dos frequentadores que podem estar sujeitos as doenças causadas por microrganismos. Foi confirmado um aumento

dos casos de infecções bacterianas adquirida por pessoas que visitam as praias e utilizam as areias como local de lazer<sup>6</sup> e quando essas bactérias são resistentes ao tratamento antibiótico, esse problema de saúde torna-se muito mais difícil de resolver, e há relatos na literatura de resistência a alguns agentes antibacterianos por enterobactérias<sup>29</sup>.

## CONCLUSÃO

As areias das principais praias de São Luís estão contaminadas por parasitas como também por bactérias oriundas de fontes que entraram em contato com fezes seja de animais ou de humanos. Assim, aumenta-se a probabilidade de indivíduos que frequentem esses ambientes de adquirirem infecções, principalmente devido

à presença de esgotos, animais soltos e hábitos de higiene inadequados dos frequentadores. Dessa forma, devem ser adotadas políticas de saúde pública, como melhoria do saneamento básico, ações de conscientização da população, eliminação de vetores e rastreamento de possíveis meios de transmissão.

## Declaração do autor CRediT

Administração do Projeto: Viana, AL; Bastos, DKL; Firmo, WCA. Análise Formal: Viana, AL; Mesquita, AD; Serra, AKM; Firmo WCA. Conceituação: Viana, AL; Mesquita, AD; Serra, AKM; Bastos, DKL; Firmo, WCA. Curadoria de Dados: Viana, AL; Bastos, DKL; Firmo, WCA. Escrita – Primeira Redação: Viana, AL; Silva, DF; Silva, MRC; Firmo, WCA. Escrita – Revisão e Edição: Viana, AL; Mesquita, AD; Serra, AKM; Bastos, DKL; Silva, DF; Silva, MRC; Firmo, WCA. Investigação: Bastos, DKL; Silva, DF; Silva, MRC; Firmo, WCA. Metodologia: Viana, AL; Bastos, DKL; Firmo, WCA. Recursos: Silva, DF; Firmo, WCA. Supervisão: Firmo, WCA. Validação: Viana, AL; Mesquita, AD; Serra, AKM; Bastos, DKL; Silva, DF; Silva, MRC; Firmo, WCA. Visualização: Viana, AL; Mesquita, AD; Serra, AKM; Bastos, DKL; Silva, DF; Silva, MRC; Firmo, WCA.

Todos os autores leram e concordaram com a versão publicada do manuscrito.

## REFERÊNCIAS

1. Silva TR, Parente MF, Moreira LVL, Brígida RTSS, Watanabe AKT, Almeida RVC, Trindade EL, Siravenha LQ, Bezerra NV. Contaminação ambiental por enteroparasitas presentes em areias na Praia do Amor, Distrito de Outeiro, Belém, Pará, Brasil. *Braz Ap Sci Rev* 2020; 4: 1334-1342. <https://doi.org/10.34115/basrv4n3-046>
2. Bacelar PAA, Santos JP, Monteiro KJL, Calegar DA, Nascimento EF, Costa FAC. Parasitoses intestinais e fatores associados no estado do Piauí: uma revisão integrativa. *Rev Eletr Acervo Saúde*. 2018; 10: 1802-1809. [https://doi.org/10.25248/REAS223\\_2018](https://doi.org/10.25248/REAS223_2018)
3. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Guia Prático para o controle das Geo-helminthiases. Brasília: Ministério da Saúde, 2018. Disponível em: [https://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/guia\\_pratico\\_controle\\_geohelminthiases.pdf](https://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/guia_pratico_controle_geohelminthiases.pdf)
4. Carvalho DA, Miranda MMA, Silva MAB, Oliveira HMBF, Oliveira Filho AA. Análise parasitológica de amostras de alface (*Lactuca sativa*) comercializadas em Patos-PB. *Rev Uningá*. 2019; 56: 131-139. <https://doi.org/10.46311/2318-0579.56.eUJ1748>
5. Muniz JN, Duarte KG, Braga FHR, Lima NS, Silva DF, Firmo WCA, Batista MRV, Silva FMAM, Miranda RCM, Silva MRC. Limnological quality: seasonality assessment and potential for contamination of the Pindaré river watershed, pre-Amazon region, Brazil. *Water* 2020; 12: 851. <https://doi.org/10.3390/w12030851>
6. Tenorio AN, Kozusny-Andreani DI. Detecção de coliformes em areias de praias de Caraguatatuba (SP). *Rev Agro Amb* 2018; 11: 925-936. <https://doi.org/10.17765/2176-9168.2018v11n3p925-936>
7. Sousa JO, Santos EO, Lira EM, Sá IC, Hirsch-Monteiro C. Análise parasitológica da areia das praias urbanas de João Pessoa/PB. *R bras*



- ci Saúde 2014; 18: 195-202. <https://doi.org/10.4034/RBCS.2014.18.03.02>
8. Rosa NB, Maas A, Freitas VM, Santos AG, Santos S, Marson RF, Gasparotto PHG, Sobral FOS. Análise parasitológica e microbiológica de áreas de recreação no interior do estado de Rondônia. *Braz J Surg Clin Res* 2018; 23: 26-30.
9. Neves DP, Melo AL, Linardi PM, Vitor RWA. *Parasitologia humana*. 13ª ed. Rio de Janeiro: Atheneu; 2016. 592p.
10. Duarte KMR, Gomes LH, Dozzo ADP, Rocha F, Lira SP, Demarchi JJAA. Qualidade microbiológica da água para consumo animal. *B Industr Anim*. 2014; 2: 135-142. <https://doi.org/10.17523/bia.v71n2p135>
11. Siqueira RS. *Manual de microbiologia de alimentos*. Brasília: Embrapa, 1995.159p.
12. Lescreck MC, Petroni RGG, Cortez FS, Santos AR, Coutinho PO, Pusceddu FH Análise da qualidade sanitária da areia das praias de Santos, litoral do estado de São Paulo. *Eng Sanit Ambient* 2016; 21: 777-782. <https://doi.org/10.1590/S1413-41522016149550>
13. Ferraz A, Pires BS, Evaristo TA, Santos EM, Barwaldt ET, Pappen FG, Pinto DM, Nizoli LQ. Contaminação da areia da praia do Município de São Lourenço do Sul/RS por parasitos com potencial zoonótico presentes em fezes de cães. *Vet em foco*. 2019; 16; 3-9.
14. Dias Filho M, Silva-Cavalcanti JS, Araujo MCB, Silva ACM. Avaliação da percepção pública na contaminação por lixo marinho de acordo com o perfil do usuário: estudo de caso em uma praia urbana no Nordeste do Brasil. *Rev Ges Cos Integrada* 2011; 11: 49-55. <https://doi.org/10.5894/rgci190>
15. Silva JS, Leal MMV, Araújo MCB, Barbosa SCT, Costa MF. Spatial and Temporal Patterns of Use of Boa Viagem Beach, Northeast Brazil. *J Coastal Research* 2008; 24: 79-86. <https://doi.org/10.2112/05-0527.1>
16. Ferraz A, Cardoso TAEM, Pires BS, Leão MS, Pinto DM, Antunes TA. Parasitos com potencial zoonótico em fezes de cães presentes na areia da praia do Laranjal, Pelotas-RS. *Rev Ciên Vet Saúde Públ* 2018; 5: 047-050. <https://doi.org/10.4025/revcivet.v5i1.39577>
17. Pedrosa ÉFNC, Cabral BL, Almeida PRSF, Madeira MP, Carvalho BD, Bastos KMS, Vale JM. Contaminação ambiental por larvas e ovos de helmintos em amostras de areia de praias do município de Fortaleza-Ceará. *J Health Biol Sci* 2014; 2: 29-35. <http://dx.doi.org/10.12662/2317-3076jhbs.v2i1.43.p29.2014>
18. Yihenew G, Adamu H, Petros B. The Impact of Cooperative Social Organization on Reducing the Prevalence of Malaria and Intestinal Parasite Infections in Awramba, a Rural Community in South Gondar, Ethiopia. *Interdiscip Perspect Infect Dis*. 2014; 1-6. <https://doi.org/10.1155/2014/378780>.
19. Graciliano Neto JJ, Farias JAC, Rocha TJM. Contaminação de areia por parasitos de importância humana detectados nas praias da orla marítima de Maceió-AL. *Arq Med Hosp Fac Cienc Med Santa Casa São Paulo* 2017; 62: 81-84.
20. Costa YA, Maciel JB, Costa DR, Santos BS, Sampaio MG. Enteroparasitoses provocadas por protozoários veiculados através da água contaminada. *Rev Expr Catól Saúde* 2018; 3: 50-56. <http://dx.doi.org/10.25191/recs.v3i2.2079>
21. Gelatti LC, Pereira ASS, Mendes APS, Jasem DFA, Nascimento FS, Bastos HL, Souza MF, Paula MBC, Silva MVS, Reis NO. Ocorrência de parasitos e comensais intestinais numa população de escolares do município de Uruaçu, Goiás. *Rev Fasem Ciências*. 2013; 3: 55-65.
22. Zampieri BDB, Oliveira RS, Pinto AB, Andrade VC, Barbieri E, Chinellato RM, Oliveira AJFC. Comparação de densidade e resistência bacterianas em diferentes compartimentos de praia: a água deve ser nossa principal preocupação? *Mundo Saude* 2017; 40(A):461-82. <https://doi.org/10.15343/0104-7809.201740A461482>.
23. Halliday E, Gast RJ. Bacteria in beach sands: an emerging challenge in protecting coastal water quality and bather health. *Environ Sci Technol* 2011; 45: 370-379. <http://dx.doi.org/10.1021/es102747s>
24. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução 274. Define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras. *Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25 jan. 2001. Seção 1, n. 18, p. 70-71*. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2018/01/RESOLU%C3%87%C3%83O-CONAMA-n%C2%BA-274-de-29-de-novembro-de-2000.pdf>
25. Andrade VC, Zampieri BDB, Ballesteros ER, Pinto AB, Oliveira AJFC. Densities and antimicrobial resistance of *Escherichia coli* isolated from marine waters and beach sands. *Environ Monit Assess* 2015; 187:342. <http://dx.doi.org/10.1007/s10661-015-4573-8>
26. Cicero LH, Quiñones EM, Cunico P, Santos CL. Contaminação das areias de praias do Brasil por agentes patológicos. *Rev Ceciliansa* 2012; 4: 44-49.
27. Braga FHR, Dutra MLS, Lima NS, Silva GM, Miranda RCM, Firmo WCA, Moura ARL, Monteiro AS, Silva LCN, Silva DF, Silva MRC. Study of the Influence of Physicochemical Parameters on the Water Quality Index (WQI) in the Maranhão Amazon, Brazil. *Water* 2022; 14: 1546. <https://doi.org/10.3390/w14101546>
28. Panagassi KA, Catanozi G. Caracterização bacteriológica da areia de praia do município estância balneária de Praia Grande/SP. *Rev. Ibirapuera*. 2011; 2: 28-32.
29. Cunha JMG, Amaral CT M, França ACS, Nunes MAS, Silva MRC, Sabbadin PS, Firmo WCA. Microbiological evaluation of food cutting plates in farmer's markets in the city of Bacabal/MA. *Mundo Saude* 2019; 43:640-9. <https://doi.org/10.15343/0104-7809.20194303640649>.

Recebido: 07 setembro 2022.

Aceito: 17 maio 2023.

Publicado: 17 agosto 2023.