

**IDENTIFICAÇÃO DE FUNGOS PATOGENICOS EM AREIA DA PRAIA DO CALHAU, SÃO LUÍS-  
MA, LITORAL NORDESTE DO BRASIL**

Fernanda Costa Rosa  
Camilla Itapary dos Santos  
Cristina de Andrade Monteiro  
Jéssica Furtado Soares  
Jéssica Kelly Reis Pereira  
Josivan Regis Farias  
Nivia Rhenny do Nascimento Soares

**RESUMO:** Nos últimos anos foi verificado um aumento dos casos de micoses contraídas por pessoas que frequentam as praias e utilizam suas areias como local de recreação. Isso tem ocasionado maiores preocupações com a contaminação microbiana. Sendo assim o objetivo dessa pesquisa foi identificar a presença de fungos patogênicos em amostras de areia da praia do Calhau, São Luís-MA. As amostras de areia foram coletadas em três pontos da praia, levando-se em consideração aqueles que apresentam um maior fluxo de pessoas. A análise micológica foi realizada pela técnica de espalhamento. Os principais gêneros encontrados foram *Chaetonium*, *Trichophyton*, *Aspergillus* e *Candida*, sendo os três últimos de grande relevância clínica. As amostras de areia analisadas mostram que a praia do Calhau em São Luís-MA apresenta uma variedade de fungos patogênicos que podem aderir à epiderme dos frequentadores e gerar possíveis micoses. Portanto, sugere-se um monitoramento maior nas praias, não só para a zona hídrica, mas também para as zonas secas e úmidas, no que diz respeito ao aspecto sanitário.

**Palavras-chave:** Identificação, Fungos Patogênicos, Areia contaminada.

**IDENTIFICATION OF PATHOGENIC FUNGI IN SAND OF CALHAU BEACH, SÃO LUÍS – MA,  
NORTHEAST BRAZILIAN COAST**

**ABSTRACT:** Over the last years there has been an increase in the number of people who develop mycoses, especially those who frequent the beaches and use the sand area as part of recreation. This leads to greater concerns about microbial contamination. Therefore, the aim of this work was to identify the presence of pathogenic fungi in sand samples from Calhau beach, São Luís-MA. Sand samples were collected from three points of the beach, taking into consideration the parts with the largest flow of people. Mycological analysis was performed by the scattering technique. The main genera found were *Chaetonium*, *Trichophyton*, *Aspergillus* e *Candida*, the last three being of great clinical interest. The sand samples analyzed shown that Calhau beach in São Luís-MA has a variety of pathogenic fungi that can adhere to the visitors' epidermis, leading to possible mycoses. Therefore, greater monitoring on the beaches is suggested, not only for the water zone, but also for the wet and dry areas, as regards the sanitary aspect.

**Keywords:** Identification, Pathogenic Fungi, Sand contamination.

**IDENTIFICACIÓN DE HONGOS PATOGENICOS EN LA ARENA DE LA PLAYA DE CALHAU,  
SÃO LUÍS-MA, COSTA NORESTE DE BRASIL**

**RESUMEN:** En los últimos años ha habido un aumento en los casos de micosis contraídos por personas que frecuentan las playas y utilizan sus arenas como recreación. Esto ha llevado a mayores preocupaciones con relación a contaminación microbiana. Por lo tanto, el objetivo de esta investigación fue identificar la presencia de hongos patógenos en muestras de arena de la playa de Calhau, São Luís-MA. Se tomaron muestras de arena de tres puntos de la playa, teniendo en cuenta las partes con mayor flujo de personas, el análisis micológico se realizó mediante la técnica de dispersión. Entre los principales hallazgos, destacamos hongos del género *Chaetonium* sp. y *Trichophyton* sp., así como variedades del género *Aspergillus* y *Candida*, que son de gran interés clínico. Las muestras de arena analizadas muestran que la playa de Calhau en São Luís-MA presenta una variedad de hongos patógenos que pueden adherirse a la epidermis de los asiduos y generar posibles micosis. Por lo tanto, se sugiere un mayor monitoreo en las playas, no solo para la zona de agua, sino también para las áreas húmedas y secas, en lo que respecta al aspecto sanitario.

**Palabras clave:** Identificación, Hongos Patógenos, Playa Calhau.

## INTRODUÇÃO

O Maranhão está localizado na região nordeste do Brasil, possui 6.574.789 habitantes, é um dos maiores estados do país com área aproximada de 332 mil km<sup>2</sup>. O estado nordestino possui 640 km de litoral, o segundo maior do país, onde está localizada a capital São Luís, com 1.014.837 pessoas e 32 km de praias<sup>1,2</sup>.

O litoral maranhense está dividido em Litoral Ocidental, Golfão Maranhense e Litoral Oriental, o que pode ser justificado pela diferença em suas características geoambientais. Dentre estes três segmentos o Golfão Maranhense está localizado em uma posição em ângulo reto em relação ao litoral, caracterizado como um complexo estuarino, onde deságuam os afluentes dos rios Mearim, Itapecuru e Munim. No golfão, desembocam duas drenagens independentes, o sistema Mearim/Pindaré/Grajaú, na baía de São Marcos, e o rio Itapecurú, na baía de São José<sup>1</sup>.

A baía de São Marcos é uma vasta zona estuarina ativa, compreende também o litoral norte da ilha de São Luís, com um canal central bem desenvolvido e dominado por correntes de vazante, onde sucedem-se bancos arenosos, em série, desde a foz da baía, até dezenas de quilômetros para o interior. As praias do litoral de São Luís que fazem parte da baía de São Marcos são: Praia da Ponta da Areia, Praia de São Marcos, Praia do Calhau, Praia do Olho D'água e Praia do Araçagi. As praias possuem largura média de aproximadamente 250 m, podendo variar em face da grande amplitude de maré; a faixa praial possui em geral extensão com cerca de até 8 km<sup>1,3</sup>.

A praia do Calhau possui 7 km de extensão e a área apresenta significativas edificações; a ocupação da área está associada à expansão urbana de São Luís. O clima é quente e úmido com dois períodos distintos um chuvoso (janeiro a junho) e outro seco (julho a dezembro). O índice pluviométrico atinge cerca de 2.000 mm/ano. As médias de temperatura durante o período seco variam entre 25.5°C e 28.6°C<sup>4,5</sup>.

Tem sido observado no litoral maranhense, um processo intenso de urbanização iniciado a partir da década de 70, nem sempre acompanhado por uma estruturação e planejamento do espaço urbano, ocasionando inúmeros problemas ambientais, principalmente com relação ao

saneamento ambiental, além da depreciação da qualidade sanitária das águas, a qual pode repercutir em danos à saúde pública e ao setor econômico <sup>6</sup>.

<sup>7</sup>Em suas pesquisas sobre a poluição das praias brasileiras, observou que as cidades litorâneas do Brasil despejam seus detritos no mar sem um tratamento adequado, causando sérios danos aos banhistas e principalmente as diversas formas de vida desse ambiente. Nesse ambiente estuarino tem-se formas de vidas distintas, incluindo microrganismos, podendo ter o surgimento de microrganismos não típicos desse ambiente, compreendido por um fator de carreamento ou transporte por meio de algum vetor <sup>8</sup>.

<sup>9</sup>Destacam que, a areia apresenta um maior quantitativo de microrganismos, pela maior disposição de matéria orgânica. Outra evidência importante está relacionada com a localização desta área, visto que pela faixa litorânea a área se dispõe em uma zona úmida, que é banhada pela água do mar, e a zona seca, que não apresenta nenhuma ligação com fontes hídricas, sendo que ambas as áreas apresentam um risco inerente para a população, pela questão de serem divididas em maior circulação de pessoas (zona seca) e a parte recreativa (zona úmida) <sup>8</sup>. Além de sofrerem a ação da lavagem pela água do mar, existe a água de drenagem urbana durante as chuvas, onde recebem lixo, fezes e urina de animais e secreções do corpo de humanos, as quais podem apresentar altas densidades de microrganismos. Todos esses fatores podem contribuir para a proliferação e a disseminação de bactérias, fungos, vírus e parasitas patogênicos.

Em relação à saúde pública, o principal problema está no crescimento das populações humanas em cidades litorâneas, sem acompanhamento na melhoria da infraestrutura de saneamento básico <sup>10</sup>.

Dentre as infecções humanas ocasionadas por microrganismos, as infecções de etiologia fúngica são frequentemente observadas durante as estações do ano em que a temperatura do ambiente e a umidade relativa são altas, além da areia de praia representar um importante papel como veículo na transmissão de processos de infecção <sup>11</sup>.

Nos últimos anos foi verificado um aumento dos casos de micoses contraídas por pessoas que frequentam as praias e utilizam suas areias como local de recreação. Isso tem ocasionado maiores preocupações com a contaminação microbiana <sup>9, 12</sup>.

A análise da qualidade ambiental das praias, durante muito tempo, foi realizada apenas para monitoramento da condição de suas águas, apesar da areia representar possível fonte de contágio de microrganismos patogênicos. Dessa forma, ressalta-se que as praias consideradas impróprias para banho, também apresentam areia com qualidade sanitária comprometida, devendo ser evitado o contato direto <sup>12</sup>.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), em sua Resolução 274/200, que define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras, no Art. 8º recomenda aos órgãos ambientais a avaliação das condições parasitológicas e microbiológicas da areia, para futuras padronizações <sup>13</sup>.

Por se tratar de uma cidade litorânea e com suas praias impróprias para banho (100%), este trabalho teve como objetivo caracterizar a diversidade de fungos isolados em diferentes pontos da praia do Calhau, uma das mais movimentadas e cartão-postal da cidade de São Luís e verificar a presença de fungos que possam ser prejudiciais à saúde.

## **METODOLOGIA**

### **Desenho e local de estudo**

De acordo com Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), através do censo realizado no ano de 2010, a cidade de São Luís encontra-se localizada ao norte do Estado do Maranhão, compreende um dos quatro municípios da ilha, sua população apresenta 1.014. 837 habitantes, tendo área de 834,785 km<sup>2</sup>, altitude de 3,66 m e clima tropical úmido.

A praia do Calhau, localizada ao norte de São Luís, possui 7 km de extensão e está delimitada pelas coordenadas geográficas 2° 24' 27" e 2° 29' 32" de latitude sul e 44° 14' 48" e 44° 17' 19" longitude oeste. A área apresenta significativas edificações residenciais, bares, restaurantes, pousadas etc.

#### Critério de inclusão e exclusão

Foram incluídas nesse estudo amostras de areia das zonas secas e úmidas de pontos distintos da praia do Calhau, São Luís (MA). Os critérios de exclusão foram representados pelas zonas alagadas e com foco de poluentes.

#### Período da pesquisa

A pesquisa foi iniciada durante o mês de fevereiro, perpetuando-se até o mês de abril de 2018, período da análise e identificação dos fungos.

#### Amostragem

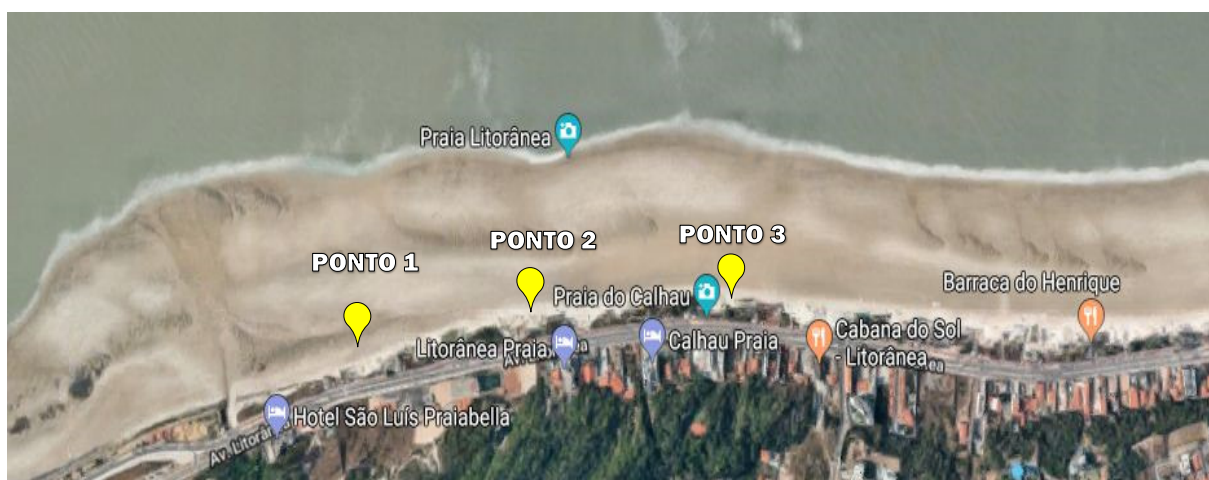
As amostras de areia foram coletadas de três pontos da praia do Calhau, levando-se em consideração as partes que apresentam um maior fluxo de pessoas. As amostras de areia foram coletadas conforme a Associação Bandeira Azul da Europa (ABAE) que preconiza zonas distintas para a coleta: zona seca e zona úmida.

Em cada uma das zonas delimita-se 2 m<sup>2</sup>, coletando cinco sub amostras, sendo uma no ponto central e nos quatro vértices do retângulo, a uma profundidade de 5 a 15 cm, através do auxílio de pá e luvas estéreis.

As amostras de areia foram acondicionadas em sacos estéreis devidamente identificadas com o local, data, hora da coleta e transportadas até o laboratório de Microbiologia e Parasitologia da Faculdade Estácio de São Luís.

Em laboratório procedeu-se a pesagem de 100 gramas de areia de cada um dos pontos, transferidas para frascos contendo 100 ml de solução salina a 0,85%, e agitou-se por uma hora, em seguida transferiu-se para tubos aguardando a decantação da areia espontaneamente <sup>15</sup>.

**Figura 1-** Imagens via satélite da praia do Calhau, ilustrando os pontos da coleta.



### Análise micológica

A análise micológica foi realizada pela técnica de espalhamento, retirando-se 100 µL do sobrenadante de cada tubo, adicionando em placas de Petri com meio ágar Sabouraud Dextrose com Cloranfenicol e ágar Batata, realizando a técnica de espalhamento com alça de Drigalski. As placas foram identificadas e incubadas na estufa por 7 dias a 30 °C<sup>16</sup>. Logo após este período foram observados crescimento de diferentes gêneros fúngicos procedendo-se o isolamento de cada colônia, para posterior identificação.

Para identificação dos fungos filamentosos utilizou-se a técnica de microcultivo, que consiste na deposição, em placa de Petri, de uma lâmina sobre camada de algodão umedecido com água destilada estéril, contendo um suporte (palitos de madeira paralelos).

Transferiu-se dois cubos de ágar Batata Dextrose, e logo após foi realizado o inóculo das colônias por fragmentação de hifas, cobrindo o meio com uma lamínula estéril. Após essa etapa, as placas foram incubadas em estufa durante 5 a 7 dias entre 25 a 30°C<sup>17</sup>.

Depois do período de incubação, foi realizado o procedimento de inativação do fungo e fixação de suas estruturas, adicionando 1 mL de álcool 70% e envolvendo a placa com fita adesiva por 24h. As lâminas de identificação foram montadas, utilizando-se a lamínula do microcultivo que foi disposta sobre uma nova lâmina contendo uma gota do corante azul de algodão a 0,5%.

A observação das estruturas fúngicas foram observadas em microscopia óptica nas objetivas de 10x e 40x<sup>17</sup>.

### Identificação das colônias

A identificação é então possível pela observação ao microscópio seguindo chaves e livros de identificação<sup>11,18</sup>.

Para as leveduras utilizou-se o teste presuntivo de identificação do gênero *Candida* spp.

As amostras obtidas em ágar Sabouraud-Dextrose com Cloranfenicol, foram inoculadas no meio CHROMagar *Candida*® em placas de Petri, e incubadas a 37°C por um período de 24 a 48 horas, com o objetivo de diferenciar as espécies de *Candida* spp. pela característica da coloração da colônia<sup>19</sup>.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados três pontos distintos da praia do Calhau, investigando as zonas secas e úmidas. A partir dessa análise foi observado que apenas no ponto 2 em zona úmida não houve crescimento fúngico. Nos demais pontos foram obtidos os resultados expressos na Tabela 1.

Revista Saúde e Meio Ambiente – RESMA, Três Lagoas, v. 12, n. 1, p. 336-346, janeiro/julho. 2021. ISSN: 2447-8822.

Os resultados apresentados neste estudo demonstram claramente que o ambiente praiano possui uma grande diversidade de fungos, devido a contaminação observada nos ambientes avaliados. A presença de focos de poluição está associada, não só ao fluxo de pessoas que transitam no local, mas também aos córregos levando água de esgoto para a praia, tubulação de esgoto presente na praia e focos de lixo presentes na areia. Esses fatores associados a fatores ambientais como, ventilação, temperatura, umidade, contribuem para a disseminação de espécies atípicas do ambiente praiano <sup>12, 20</sup>.

<sup>23</sup>Em um estudo realizado no município do Rio de Janeiro, foi relatado a presença de espécies patogênicas como: *Aspergillus niger*, *Aspergillus fumigatus*, *Fusarium* sp., *Scopulariopsis* sp., *Chrysosporium* sp., *Cryptococcus neoformans*, *Histoplasma capsulatum*, tendo semelhanças entre as espécies do gênero *Aspergillus* relatadas neste estudo.

A presença de fungos filamentosos do gênero *Aspergillus* (Figuras 1, 2, 3 e 6) pode estar relacionada ao fenômeno de matéria orgânica, que serve de fonte de carbono, nitrogênio e sais minerais para proliferação dos microrganismos, fazendo com que a areia seja geralmente mais contaminada do que a água.

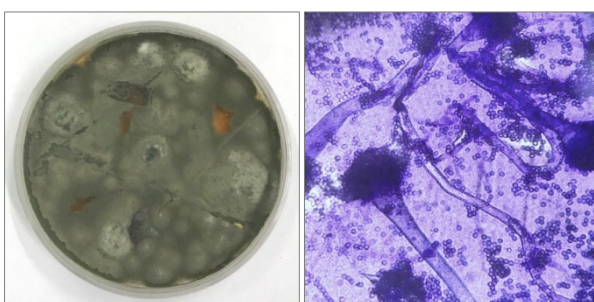
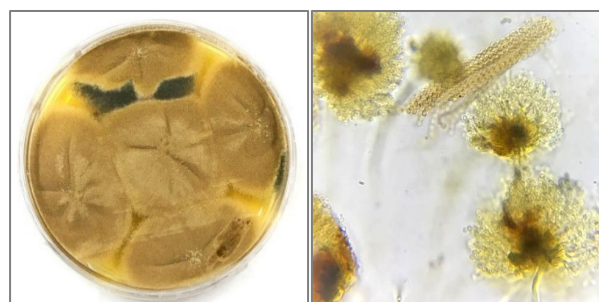
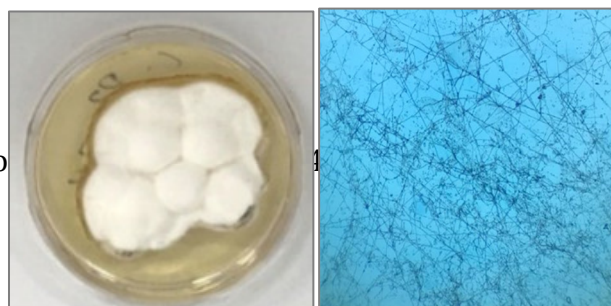
<sup>22</sup> Ao investigar fungos filamentosos no solo em municípios da região Xingó, evidenciou a presença principalmente de *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus niger*, *Humicola fuscoatra*, *Fusarium solani* e *Aspergillus japonicus*; resultados estes que concordam com a presente pesquisa. <sup>23</sup>Também analisaram amostras de areia de praia e detectaram a presença de fungos do gênero *Aspergillus*.

Dentre os trabalhos pesquisados, nenhum relatou a presença dos fungos dos gêneros *Chaetomium* em amostras de areia de praia. O fungo *Chaetomium* sp. é geralmente isolado de edifícios danificados pela água, possuindo a capacidade de produzir micotoxinas denominadas de chaetoglobosinas A e C, tendo ação letal em células de mamíferos ligando-se à actina, levando a inibição da locomoção e projeções da superfície celular <sup>24</sup>.

<sup>25</sup> Relata a presença de fungos do gênero *Trichophyton* em amostras de areia de praças na cidade de Porto Velho (RO). O *Trichophyton* sp. pertence ao grupo dos dermatófitos, microrganismos queratinofílicos e participam diretamente da decomposição de resíduos, removendo os debrís naturais e lixo depositados no meio ambiente, sendo esses fatores ecológicos descritos como responsáveis pela disseminação e a sobrevivência desses fungos no solo, além do fluxo de pessoas e animais na área, pois estes disponibilizam substratos queratinizados favorecendo o crescimento dos microrganismos<sup>26</sup>.

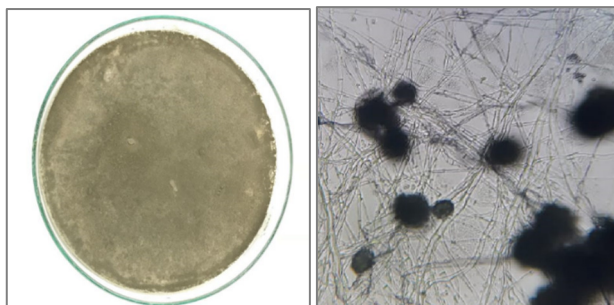
**Tabela 1** – Identificação dos gêneros e espécies fúngicas nos pontos analisados.

	ZONA SECA	ZONA ÚMIDA
<b>PONTO 1</b>	<i>Aspergillus fumigatus</i>	<i>Aspergillus terreus</i>
	<i>Candida albicans</i>	<i>Aspergillus fumigatus</i>
	<i>Candida krusei</i>	<i>Aspergillus penicilioides</i>
<b>PONTO 2</b>	<i>Aspergillus ibericus</i>	
	<i>Aspergillus niger</i>	-
	<i>Aspergillus fumigatus</i>	
<b>PONTO 3</b>	<i>Aspergillus ibericus</i>	<i>Aspergillus niger</i>
	<i>Aspergillus fumigatus</i>	<i>Trichophyton</i> sp.
	<i>Aspergillus niger</i>	<i>Candida albicans</i>
		<i>Candida tropicalis</i>

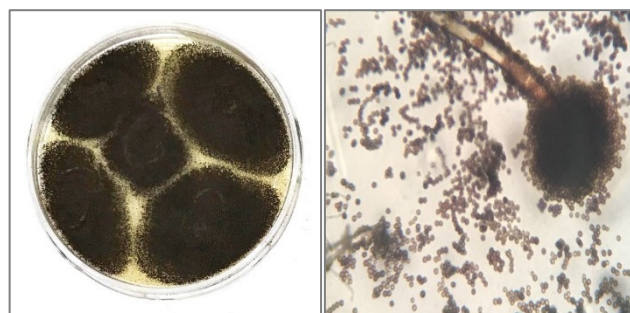
**Figura 1-** A) colônia de *Aspergillus fumigatus* em ágar Batata; B) *A. fumigatus* em objetiva de 40x.**Figura 2-** A) colônia de *Aspergillus terreus* em ágar Batata; B) *A. terreus* em objetiva de 40x.**Figura 3-** A) colônia de *Aspergillus penicilioides* em ágar Batata; B) *A. penicilioides* em objetiva de 40x.**Figura 4-** A) colônia de *Trichophyton interdigitale* em ágar Batata; B) *T. interdigitale* em objetiva de 40x.

ês Lago

**Figura 5-** A) colônia de *Chaetomium* sp. em ágar Batata; B) *Chaetomium* sp. em objetiva de 40x.



**Figura 6-** A) colônia de *Aspergillus niger* em ágar Batata; B) *A. niger* em objetiva de 40x.



<sup>27</sup>as espécies do gênero *Candida*, não conseguem sobreviver a longo prazo na água ou areia contaminada por poluentes e quando é relatada a sua presença é por virtude de uma poluição recente.

Leveduras do gênero *Candida* são responsáveis por infecções fúngicas superficiais em imunocompetentes, como a onicomicose, caracterizada por um aumento significativo na espessura da região acometida, mudança na coloração da unha para a cor amarela e descolamento parcial ou total da unha. É também considerado um fungo oportunista uma vez que não é patogênico em indivíduos hígidos, desempenhando na espécie humana uma relação de comensalismo, entretanto pode causar infecções sistêmicas em imunodeprimidos<sup>28, 29,30</sup>.

<sup>9</sup>Ao analisar a areia de duas praias no município do Guarujá no estado de São Paulo, relatou-se a presença de leveduras do gênero *Candida*, onde foi encontrada uma variedade de espécies, tais como: *C. krusei*, *C. tropicalis* e *C. albicans*.<sup>7</sup>Em outro estudo realizado em uma praia de Fortaleza-CE, foram encontradas espécies do gênero *Candida*, como: *C. albicans*, *C. glabrata* e *C. tropicalis*.

## CONCLUSÃO

De acordo com as amostras da areia de praia obtidas e analisadas, infere-se que a praia do Calhau em São Luís-MA, apresenta uma variedade de fungos patogênicos, sugerindo contaminação de origem antropológica, dessa área de lazer. Provavelmente devido à falta de resoluções e/ou legislações municipais que visem analisar a areia da praia com relação a contaminação por microrganismos (bactérias, fungos e protozoários).

A falta de saneamento básico influencia diretamente nos resultados expressados, pois dados do Instituto Trata Brasil (2019) mostra que a capital maranhense encontra-se na 83ª colocação no ranking do saneamento, entre as 100 mais populosas cidades brasileiras; expondo que o Maranhão, gasta por habitante, 53% a menos que a média nacional com saneamento básico. Acessos adequados a rede coletora de esgoto e coleta de lixo, estão aquém da média nacional e nordestina.



## REFERÊNCIAS

1. El-Robrini, M; Marques VJ; Silva, MMA; El-Robrini, MHS; Feitosa, AC; Tarouco, JEF; Santos, JHS; Viana, JR. Erosão e progradação do litoral Brasileiro: Maranhão. Disponível em:  
[https://www.mma.gov.br/estruturas/sqa\\_sigercom/\\_arquivos/ma\\_erosao.pdf](https://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_sigercom/_arquivos/ma_erosao.pdf)
  2. Short, AD; Klein, AHF. Brazilian Beach Systems. Editora Springer, 19 de jul. de 2016
  3. Dominguez, J.M.L; Martin, L. (consultado em 2004). Controles Ambientais no desenvolvimento de dunas costeiras da região Nordeste do Brasil.  
<http://www.cpgg.ufba.br/lec/dunas.htm>.
  4. Santiago, PDM; Santiago, PMM; Júnior, CLR; Côelho, LRO; Veras, PF. Caracterização dos Resíduos Sólidos da Praia do Calhau, São Luís – MA. 2012.
  5. Moura, MSB; Galvinctio, JD; Brito, LTL; Souza, LSB; Sá, IIS; Silva, TGF. Clima e água de chuva no Semi-Árido. Disponível em:  
<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/159649/1/OPB1515.pdf>
  6. Siqueira, LFS; Neto, JJGC; Rojas, MOAI; Barbieri, R; Santos, MV. Diagnóstico socioambiental e avaliação das condições sanitárias da água de praias de São Luis - MA (Brasil), no decênio 1989-2009. 2010.
  7. Vieira, RHSF. Poluição microbiológica de algumas praias brasileira. Arquivos de Ciências do Mar, v. 33, n. 1-2, p. 77-84, 2000.
  8. Brandão, JB et al. Qualidade Microbiológica de Areias de Praias Litorais: relatório final. 2002.
  9. Pinto, AB, Oliveira, AJFC. Diversidade de microrganismos indicadores utilizados na avaliação da contaminação fecal de areias de praias recreacionais marinhas: estado atual do conhecimento e perspectivas. O Mundo da Saúde, v. 35, n. 1, 2011.
  10. Oliveira, KT; Silva, JPV; Duarte, AJC. Despejo de esgoto, poluição marinha, qualidade de vida e saúde: o caso do emissário submarino da barra da tijuca. Iniciação científica na educação profissional em saúde. 2010.
  11. Martins JEC, Melo NT de, Heins-Vaccari EM. Atlas de micologia médica. 2005.
- Revista Saúde e Meio Ambiente – RESMA, Três Lagoas, v. 12, n. 1, p. 336-346, janeiro/julho. 2021. ISSN: 2447-8822.

12. Rego, JCV. Qualidade sanitária de água e areia de praias da Baía de Guanabara. Dissertação. FIOCRUZ, Rio de Janeiro. 2010.
13. Resolução CONAMA nº 274, de 29 de novembro de 2000. Disponível em: [file:///C:/Users/adnan/Downloads/Resolucao\\_Conama\\_274\\_Balneabilidade.pdf](file:///C:/Users/adnan/Downloads/Resolucao_Conama_274_Balneabilidade.pdf)
14. IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2010.
15. Associação Bandeira Azul da Europa – ABAE. Qualidade microbiológica de areias de praias litorais – Relatório final. Portugal: Instituto do Ambiente (I.A). 2002. 57p.
16. Almeida, EAF. Microbiologia e parasitologia da areia da praia do balneário Rincão, Içara, SC. 2012.
17. Silva Filho, GN; Oliveira, VLM. Microbiologia – Manual de aulas práticas. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2004.
18. Bernardi, ACA et al. Estudo de Fungos Queratinofílicos Geofílicos em Praças Públicas de Jaboticabal-SP. Revista Brasileira Multidisciplinar, v. 12, n. 2, p. 79-88, 2009.
19. Horvath, LL et al. Direct Isolation of *Candida* spp. from blood cultures on the chromogenic Medium CHROMagar *Candida*. J. Clin. Microbiol., Washington, D.C., v. 41, p. 2629–2632, 2003.
20. McCoy, CW; Storey, GK; Milani, MST. Fatores ambientais que afetam fungos entomopatogênicos no solo. Pesq. Agropec. Bras., Brasília, 27, S/N: 107-111, abr. 1992. ISSN: 1678-3921
21. Maier, LM et al. Avaliação da presença de fungos e bactérias patogênicas nas areias de duas praias de baixo hidrodinamismo e alta ocupação humana no litoral do município do Rio de Janeiro (estudos cariocas). Rio de Janeiro: Instituto Municipal de Urbanismo Pereira Passos, 2003.
22. Cavalcanti, MAQ; Oliveira, LG; Fernandes, MJ; Lima, DM. Fungos filamentosos isolados do solo em municípios na região Xingó, Brasil. Acta. Bot. Bras. [online]. 2006, vol.20, n.4, pp.831-837. ISSN 01023306.
23. Faria, AP et al. Avaliação externa da qualidade em microbiologia de areias de praias- estudo piloto. 43º Congresso Brasileiro de Análises Clínicas, 26-29 junho 2016. Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge.
24. Fogle, MR et al. Growth and mycotoxin production by *Chaetomium globosum* is favored in a neutral pH. International journal of molecular sciences, 9(12), 2357-2365. 2008.
25. Brondani L.; Batista LDR; Brondani FMM; Rodrigues FM. Pesquisa de fungos dermatófitos queratinofílicos em amostras de areia de praças públicas do município de Porto Velho-RO. Revista científica da faculdade de educação e meio ambiente 7(1): 137-150, jan.-jun., 2016.  
Revista Saúde e Meio Ambiente – RESMA, Três Lagoas, v. 12, n. 1, p. 336-346, janeiro/julho. 2021. ISSN: 2447-8822.

26. Achterman, RR, White, TC. Dermatophytes. *Curr Biol.* 2013, V.23, n.13, p. 551-2.
27. Macêdo, JAB. *Águas e águas*. 2º ed. São Paulo: Varela, 2004. 977p.
28. Santos, JB; Duarte, FC. Identificação dos principais patógenos e manejo clínico. *Revista Ibero-americana de podologia*. ISSN: 2674-8215 - v1. n2 nov. 2019 - pag. 81 – 87. Revista eletrônica. [www.journal.iajp.com.br](http://www.journal.iajp.com.br)
29. Drozdowicz, AG et al. *Introdução á ecologia microbiana.v.2*. São Paulo: Ed. Manole, 2000. 186p.
30. Crocco, EI et al. Identificação de espécies de *Candida* e susceptibilidade antifúngica in vitro: estudo de 100 pacientes com candidíases superficiais. *An Bras Dermatol*, v. 79, n. 6, p. 689-697, 2004.

