

## **Análise Microbiológica da Areia nas Praias Urbanas do Município de Ilhéus, Bahia, Brasil**

### **Microbiological Analysis of Sand on Urban Beaches in the Municipality of Ilhéus, Bahia, Brazil**

Fernando Mauro Pereira SOARES<sup>1\*</sup>, Haighlanda Calil HADDAD<sup>1</sup>, Rita de Cácia Avelino SUASSUNA<sup>1</sup>, Gabriel Paternostro LISBOA<sup>1</sup>, Vinícius de Amorim SILVA<sup>1</sup>, Gerson dos Santos LISBOA<sup>2</sup>

---

#### **RESUMO**

O crescimento espontâneo das áreas urbanas sem o planejamento adequado, a precariedade de saneamento básico e sujidades carregadas por meio das chuvas são fatores prejudiciais para a qualidade ambiental das praias, que podem se tornar ambientes propícios à dispersão de doenças. O presente trabalho tem como objetivo analisar a qualidade microbiológica das areias de três praias urbanas do município de Ilhéus, Bahia. Fornece informações úteis para a delimitação de padrões referentes às condições da areia das praias e auxilia na tomada de decisão em relação ao contato dos frequentadores da praia com a faixa de areia. Foi analisado o quantitativo de *Escherichia coli* nas praias, por meio do método de filtração por membrana, os dados foram comparados entre as áreas secas e úmidas, admitindo como padrões a legislação do município do Rio de Janeiro e de Portugal, que possui uma política nacional sobre monitoramento de areia de praias. Os resultados encontrados nas áreas secas apresentaram-se superiores aos admitidos pelas legislações consultadas, e o inverso foi constatado nas áreas úmidas, onde encontravam-se majoritariamente dentro do permitido por ambas as legislações.

**Palavras-Chave:** Qualidade Sanitária; Sedimentos Marinhos; *Escherichia coli*.

---

#### **ABSTRACT**

The spontaneous growth of urban areas without proper planning, the precariousness of basic sanitation and dirt carried through rains are harmful factors for the environmental quality of the beaches, which can become environments conducive to the dispersion of diseases. The present work aims to analyze the microbiological quality of the sands of three urban beaches in the municipality of Ilhéus, Bahia. It provides useful information for the delimitation of patterns related to the conditions of the sand of the beaches and assists in decision-making regarding the contact of beach goers with the strip of sand. The quantity of *Escherichia coli* on the beaches was analyzed, through the membrane filtration method, the data were compared between the dry and humid areas, assuming as standards the legislation of the municipality of Rio de Janeiro and Portugal, which has a national policy on beach sand monitoring. The results found in the dry areas were higher than those admitted by the legislation consulted, and the reverse was observed in the humid areas, where they were mostly within the permitted by both laws.

**Keywords:** Sanitary Quality; Marine Sediments; *Escherichia coli*.

---

<sup>1</sup>Universidade Federal do Sul da Bahia, BA, 45600-923, Brasil.

\*E-mail: fernando Soares@ufsb.edu.br

<sup>2</sup>Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, 74690-900, Brasil.

## INTRODUÇÃO

O município de Ilhéus, famoso por suas belezas naturais, é formado por vegetação de Mata Atlântica, com uma população local estimada em 157.639 habitantes que se dividem entre zona urbana e rural, IBGE (2022). É um importante pólo turístico, possuindo mais de 80 km de praias ao longo do seu litoral, sendo a maior extensão de praias litoraneas, do Estado da Bahia (BRASIL, 2007, ORLANDO e CUNHA, 2012).

A alta estação turística é caracterizada por períodos da intensificação do fluxo de pessoas, o volume de sujidades nas praias aumenta, influenciando a sua qualidade sanitária (SOUZA, 2014).

O esgotamento sanitário inadequado, aliado ao mau uso e ocupação do solo urbano, atingem diretamente os recursos naturais (SOUZA, 2014). É importante que os órgãos competentes promovam medidas para implementação do saneamento básico adequado, para a promoção da saúde e bem estar social.

A qualidade das praias é diretamente proporcional à qualidade do saneamento básico. Este saneamento, quando deficiente, acaba utilizando as praias e cursos d'água como local de descarte dos dejetos, (VIEIRA et al. 2007). Tal fator é agravado em cidades com a presença de praias sob a influência da dinâmica fluvial e marinha (MONTEIRO et al., 2015).

As praias são locais cada vez mais utilizados como ambientes recreativos, tanto para banhistas quanto para a prática de esportes variados. Em casos de contaminação, estes ambientes podem gerar diversos riscos à saúde (SANTOS et al, 2005; OLIVEIRA e MARTINS, 2012).

Além da água, a areia da praia pode servir como veículo de doenças e, por essa razão, prezar pela sua qualidade sanitária é muito importante para minimizar o risco de contaminação, evitando alergias, doenças gastrointestinais, de pele, vermes e outras enfermidades (LESCRECK, 2016).

O Conselho Nacional do Meio Ambiente CONAMA por meio da resolução nº 274 classifica as praias como próprias ou impróprias, de acordo com o índice de balneabilidade da água, a partir dos números de coliformes fecais (termotolerantes), ou *Escherichia coli* (*E. coli*) ou ainda enterococos encontrados na água (BRASIL, 2000). Estes grupos são considerados bioindicadores por serem encontrados em material fecal

de animais de sangue quente. Contudo, não existe legislação brasileira ao alcance nacional, para padrões à qualidade sanitária da areia de praias.

Rego (2010) salienta a importância de uma padronização nacional para qualidade de areia editada pelo CONAMA, onde há a necessidade de parâmetros que contemplem valores de referência padronizados.

Na cidade do Rio de Janeiro, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SMAC, estabeleceu no ano 2000, a resolução provisória nº 81, referindo-se à normatizações da qualidade sanitária da areia das praias do município. Conforme ABAE (2011), em Portugal, a Associação Bandeira Azul da Europa realizou estudos no ano de 2001, onde a partir deste pode-se caracterizar parâmetros para avaliação microbiológica da areia, bem como definir valores de referência.

Avaliar a qualidade da areia, bem como monitorar constantemente estes ambientes sob outros aspectos é de suma importância, evitando criar condições propícias para a proliferação de patógenos e propagação de doenças (SOUZA, 2014).

Assim, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a qualidade microbiológica da areia de três praias do município de Ilhéus – Bahia, realizando comparações entre as áreas secas e úmidas, tendo como parâmetros a legislação municipal (Rio de Janeiro-RJ) e a legislação internacional (Portugal).

## **MATERIAL E MÉTODOS**

As praias do município de Ilhéus estão situadas entre a foz do rio Sargi, ao Norte na divisa com o município de Uruçuca, e ao Sul com a foz do rio Acuípe, na divisa com o município de Una, ambos inseridos no Sul do estado da Bahia. Estas praias são classificadas sob o ponto de vista geomorfológico em: 1) dissipativas, 2) intermediárias e 3) protegidas, (NASCIMENTO et al. 2005; NASCIMENTO, 2006 e NASCIMENTO et al. 2007). Os tipos de praia são sistemas complexos e inerentes a diferentes processos morfodinâmicos, relacionados ao transporte de matéria e energia.

As áreas estudadas localizam-se dentro dos limites urbanos do município de Ilhéus, na região Sul do Estado da Bahia, a saber: Praia do Ceplus 200 (UTM  $x=497316$  E e  $y=8359357$  S), Praia do Sul (UTM  $x=497314$  E e  $y=8361537$  S) e Praia do Malhado (UTM  $x=495098$  E e  $y=8365930$  S), Figura 01.

**Figura 01** – Mapa de localização georreferenciado (Google Earth)



Fonte: Autores (2022).

A seleção dos pontos amostrais foi realizada em relação ao índice de balneabilidade do INEMA (Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado da Bahia) em três pontos, selecionados levando-se em conta a frequência de resultados em cada ponto, a saber: Ceplus - preponderante índice “próprio” de qualidade; Malhado - preponderante índice “impróprio” de qualidade e Sul - valores variáveis entre próprio e impróprio.

Foram coletadas amostras compostas nos pontos selecionados, seguindo a metodologia descrita na resolução SMAC nº 468, realizadas nas áreas úmidas, com abrangência de maré, e nas áreas secas da praia, sem influência do mar, marcando-se na areia um ponto central de amostra e em seguida centralizou-se um retângulo de 2,0 metros x 1,0 metro, no qual mais 4 amostras foram coletadas em seus vértices, misturando-se todas as amostras, formando uma única amostra.

Posteriormente as amostras compostas foram etiquetadas e armazenadas em recipientes térmicos, para transporte ao laboratório multidisciplinar da Universidade Federal do Sul da Bahia, localizado no município vizinho em Itabuna Bahia.

A partir dos materiais coletados, com auxílio de uma espátula estéril, foram pesados 25 gramas de areia provenientes de cada amostra composta, em balança de precisão (ABAE, 2002).

As amostras foram transferidas para vidros estéreis, adicionando 225 ml de água salina estéril, realizando agitação do material para lavagem da areia. De cada uma das amostras homogeneizadas, retirou-se uma alíquota 10 ml, as quais foram transferidas para frascos contendo 90 mL de solução salina estéril (diluição 1:10) e posterior filtragem por meio de membrana estéril de 0,45 micra ( $\mu\text{m}$ ) de porosidade e 45 mm de diâmetro (ABAE, 2002).

Utilizando uma pinça estéril, após a filtragem, as membranas foram transferidas para placas de Petri de 60 mm de diâmetro, contendo meio de cultura Chromocult Coliform Ágar (Merck®), indicado para isolamento e identificação de *E. coli* e incubadas por cerca de 24 a 48 horas para crescimento das colônias e posteriormente contagem das unidades formadoras de colônia - UFC (ABAE, 2002).

Para as análises, verificou-se a presença e contagem das UFC de *Escherichia coli* nas amostras de areias coletadas entre 27 de janeiro de 2020 e 13 de março de 2020. Admitindo-se os parâmetros de comparação, após o período de incubação foi realizada a contagem referente a 100 g de areia (UFC/100g) de acordo com as diluições realizadas.

Os dados coletados, nas áreas secas e úmidas das três praias, foram comparados de acordo com a resolução da Secretaria Municipal do Rio de Janeiro – SMAC, que categorizam as areias de recreação de acordo com as densidades de *Escherichia coli* encontradas, a partir do número mais provável de *E.coli* por 100 gramas (NMP/100g) (SMAC, 2010).

Comparou-se também, com os padrões estabelecidos em Portugal, que determina o número de placas formadoras de colônia por grama (PFC/g = UFC/g). Os dados são classificados como valores máximos recomendados -VMR, novo valor máximo recomendável - NVMR e valores máximos admissíveis -VMA (ABAE, 2011). Ressalta-se que De Carvalho (2014) comparando a concentração de coliformes termotolerantes, entre às técnicas de membrana filtrante e tubos múltiplos, em areia, constatou que não havia diferença significativa entre as médias de ambas as técnicas.

Marquezi et al (2010) em amostras de água, a partir da comparação entre as técnicas de tubos múltiplos, Colilert e Colitag, também presenciaram equivalência nas contagens de coliformes totais e *E. Coli* em amostras de água de abastecimento e da

bica, entre os métodos estudados. Resultado que se repetiu, analisando *E.coli* nas amostras de água de rio.

Orientados por estas pesquisas, o número mais provável (NMP) foi equiparado a placas (unidades) formadoras de colônia (PFC = UFC), permitindo assim que os resultados obtidos sejam comparados com as classificações das legislações SMAC e ABAE, às quais utilizam metodologias de análises diferentes.

## RESULTADOS

Os resultados obtidos a partir da quantificação de *Escherichia coli*, em áreas secas e úmidas das areias foram comparados aos parâmetros da SMAC e ABAE demonstrados nas Tabelas 1, 2, 3 e 4.

**Tabela 1** – Classificações referentes às resoluções SMAC e ABAE

PADRÕES PARA <i>E. coli</i>		CLASSIFICAÇÕES	VALORES
RESOLUÇÕES	(SMAC, 2010). Rio de Janeiro Resolução SMAC nº 468/2010	Ótima	Até 40 NMP/100g
		Boa	> 40 a 400 NMP/100g
		Regular	> 400 a 3 800 NMP/100g
		Não Recomendada	>3 800 NMP/100g
	(ABAE, 2011). Associação Bandeira Azul - 2011	VMR	1 pfc/g
		NVMR	1 pfc/g
		VMA	20 pfc/g

**Em que:** VMR = Valor máximo recomendado; NVMR = Novo valor máximo recomendado; VMA = Valor máximo admissível; NMP = Número mais provável; pfc = placa formadora de colônia.

**Tabela 2** - Resultados das análises amostrais das áreas secas e úmidas da areia da praia de Ceplus em Ilhéus, expressos em unidades formadoras de colônia de *E. coli*, levando em conta as diluições realizadas e ajustados segundo as resoluções SMAC (2010) – NMP/100g e ABAE (2011) – PFC/g

RESULTADOS DAS ANÁLISES DE AREIA – PRAIA DE CEPLUS						
DTC	SECA			ÚMIDA		
	(UFC/100G)	ABAE	SMAC	(UFC/100G)	ABAE	SMAC
27/01/2020	6320	> VMA	NR	120	<VMA	B
03/02/2020	4760	> VMA	NR	480	<VMA	R
10/02/2020	5720	> VMA	NR	440	<VMA	R
17/02/2020	1840	< VMA	R	440	<VMA	R
02/03/2020	680	< VMA	R	80	<VMA	B
09/03/2020	3200	> VMA	R	400	<VMA	B
16/03/2020	4160	> VMA	NR	840	<VMA	R

**Em que:** DTC = Data da Coleta; UFC = unidade formadora de colônia; VMA = Valor Máximo admissível; B = Boa; R = Regular; NR = Não recomendado.

**Tabela 3** - Resultados das análises amostrais das áreas secas e úmidas da areia da praia do Sul em Ilhéus, expressos em unidades formadoras de colônia de *E. coli*, levando em conta as diluições realizadas e ajustados segundo as resoluções SMAC (2010) – NMP/100g e ABAE (2011) – PFC/g

RESULTADOS DAS ANÁLISES DE AREIA – PRAIA DO SUL						
DTC	SECA			ÚMIDA		
	(UFC/100G)	ABAE	SMAC	(UFC/100G)	ABAE	SMAC
27/01/2020	4960	> VMA	NR	80	<VMA	B
03/02/2020	1040	< VMA	R	960	<VMA	R
10/02/2020	4000	> VMA	NR	280	<VMA	B
17/02/2020	3080	> VMA	R	320	<VMA	B
02/03/2020	5480	> VMA	NR	80	<VMA	B
09/03/2020	8400	> VMA	NR	560	<VMA	R
16/03/2020	4280	> VMA	NR	280	<VMA	B

**Em que:** DTC = Data da Coleta; UFC = unidade formadora de colônia; VMA = Valor Máximo admissível; B = Boa; R = Regular; NR = Não recomendado.

**Tabela 4** - Resultados das análises amostrais das áreas secas e úmidas da areia da praia do Malhado em Ilhéus, expressos em unidades formadoras de colônia de *E. coli*, levando em conta as diluições realizadas e ajustados segundo as resoluções SMAC (2010) – NMP/100g e ABAE (2011) – PFC/g

RESULTADOS DAS ANÁLISES DE AREIA – PRAIA DO MALHADO						
DTC	SECA			ÚMIDA		
	(UFC/100G)	ABAE	SMAC	(UFC/100G)	ABAE	SMAC
27/01/2020	5200	> VMA	NR	640	<VMA	R
03/02/2020	3640	> VMA	R	3280	>VMA	R
10/02/2020	3960	> VMA	NR	760	<VMA	R
17/02/2020	1920	< VMA	R	600	<VMA	R
02/03/2020	9280	> VMA	NR	680	<VMA	R
09/03/2020	7120	> VMA	NR	1640	<VMA	R
16/03/2020	2200	> VMA	R	640	<VMA	R

**Em que:** DTC = Data da Coleta; UFC = unidade formadora de colônia; VMA = Valor Máximo admissível; B = Boa; R = Regular; NR = Não recomendado.

## DISCUSSÃO

As análises dos resultados das praias de Ceplus 200, Sul e Malhado, demonstraram valores superiores nas áreas secas nas duas legislações estudadas, demonstrado pelo acúmulo de microrganismos nestas áreas, quando comparadas com

áreas úmidas. Os resultados semelhantes confirmam a similaridade entre as legislações utilizadas.

Segundo a Resolução SMAC, as variações nas áreas secas ocorreram entre as classificações "Não Recomendado" e "Regular". Nas áreas úmidas das três praias, os valores alternam entre as classificações, "Boa" e "Regular".

Na resolução da ABAE, os valores de áreas secas variaram entre as classificações "Maior que o VMR (>VMR)" e "Menor que o VMR (<VMR)". Os valores demonstrados nas áreas úmidas encontravam-se majoritariamente dentro do VMA, salvo uma exceção, como demonstrado na Tabela 4.

Em trabalho feito por Monteiro et al. (2015), avaliando *Escherichia coli* em áreas secas e úmidas de praias cearenses, encontraram valores de areia seca superiores aos de areia molhada. Resultado semelhante ao encontrado por Rego (2010) o qual, avaliando a presença de *E. coli* em áreas secas e úmidas, constatou índice superior da mesma na areia seca.

O estudo realizado por De Carvalho (2014), avaliando o desempenho de distintas técnicas, para identificação e quantificação de Coliformes termotolerantes, apresentou em seus resultados a maior concentração de patógenos em áreas secas.

A proximidade das áreas estudadas com áreas urbanas, bem como o período de coleta, sendo o mesmo de alta estação na cidade, podem ter influenciado nos valores de patógenos encontrados, principalmente nas áreas secas, onde ocorre grande fluxo de pessoas e animais. O aporte de esgoto sanitário, depositado sem tratamento nestes ambientes, que se intensifica em épocas de alta estação, pode colaborar com os valores encontrados nas regiões secas da praia.

Estudo feito por Saraiva (2017) constatou relação entre a presença de banhistas e a densidade de coliformes totais e *E.coli* na areia. Locais que possuíam maiores médias de presença de banhistas, apresentaram valores de coliformes totais e *E.coli* acima de valores de referência utilizados, sendo a localização de áreas urbanas próximo ao litoral um dos fatores que mais influenciaram negativamente na qualidade da areia.

É preciso salientar o potencial de risco que o contato direto com a areia das praias, com excesso de patógenos, podem causar à saúde humana, dentre eles lesões e infecções (CETESB, 2013).

Infelizmente há ausência de políticas públicas objetivando informar e conscientizar a população dos riscos sobre o contato com as areias contaminadas, sendo

estas necessárias para a formulação de parâmetros a serem seguidos (LESCRECK et al., 2016).

## CONCLUSÃO

A partir das análises realizadas, as amostras de áreas úmidas encontraram-se predominantemente dentro dos padrões estabelecidos pelas legislações da cidade do Rio de Janeiro (RJ) e de Portugal. Entretanto, as áreas secas, apresentaram alto número de microrganismos, comparadas com ambas as resoluções, transformando-as em possíveis locais de contaminação e disseminação de patógenos.

É de suma importância a padronização e implantação das análises da qualidade sanitária destes espaços em nível nacional, bem como a criação de políticas públicas que visem prevenir a contaminação dos ecossistemas presentes e conscientizar as populações que fazem uso dessas áreas.

## AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPQ), pela concessão de auxílio financeiro via Processo n.409304/2021-2.

A Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB), pelo apoio logístico e financeiro e análises laboratoriais.

A Universidade Federal de Goiás (UFG), pela parceria com o professor pesquisador.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BANDEIRA AZUL DA EUROPA, Agência Portuguesa do Ambiente. **Qualidade microbiológica de areias de praias litorais**. Lisboa, 2002.

ASSOCIAÇÃO BANDEIRA AZUL DA EUROPA, Agência Portuguesa do Ambiente. **Monitorização da qualidade das areias em zonas balneares: época balnear de 2010**. Lisboa, 2011.

BAHIA, INSTITUTO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HIDRÍCOS. Disponível em: <<http://www.inema.ba.gov.br/servicos/monitoramento/qualidade-das-praias/>>. Acesso em: 13 de março de 2022.

BRASIL, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/ilheus/panorama>>. Acesso em: 13 de março de 2022.

BRASIL, CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução no 274 de 29 de novembro de 2000**. Estabelece a classificação das águas doces, sobras e salinas essencial a defesa dos níveis de qualidade avaliados por parâmetros e indicadores específicos, de modo a assegurar as condições de balneabilidade. Diário oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 29 de nov. 2000. Disponível em: [http://pnqa.ana.gov.br/Publicacao/Resolu%C3%A7%C3%A3o\\_Conama\\_274\\_Balneabilidade.pdf](http://pnqa.ana.gov.br/Publicacao/Resolu%C3%A7%C3%A3o_Conama_274_Balneabilidade.pdf). Acesso em: 12 de março de 2022.

BRASIL, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO ORÇAMENTO E GESTÃO (MMA), PREFEITURA MUNICIPAL DE ILHÉUS (2007). Projeto Orla: Plano de Gestão Integrado. [S.l.: s.n.]. Disponível em: <https://nossailheus.org.br/wp-content/uploads/2016/11/projeto-orla-ilheus.pdf>. Acesso em: 13 de março de 2022.

CARVALHO, T. R. **Análise microbiológica de areia de praias do município de Vitória/ES pelas técnicas de tubos múltiplos e membrana filtrante** / Tarcila Rodrigues de Carvalho. – Vitória, 2014.

LESCRECK, M. C et al. Análise da qualidade sanitária da areia das praias de Santos, litoral do estado de São Paulo. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 4, p. 1-6, jun. 2016.

MARQUEZI, M.C. et al. Comparação entre métodos para a análise de coliformes totais e *E. coli* em amostras de água. **Rev Inst Adolfo Lutz**. São Paulo, 2010; 69(3):291-6.

MONTEIRO, DTL et al. QUALIDADE BACTERIOLÓGICA DA AREIA E ÁGUA DE DUAS PRAIAS DO LITORAL CEARENDE. **Revista Labomar: Arquivos de ciências do Mar**. Fortaleza, Ceará. Vol. 48, pág. 41 - 48. 2015.

NASCIMENTO, L. Caracterização Geoambiental da Linha de Costa da Costa do Cacau - Litoral Sul da Bahia. 2006. **Dissertação** (Mestrado em Geologia) - Universidade Federal da Bahia.

NASCIMENTO, L.; SANTOS, A. N. ; BITTENCOURT, A. C. S. P. ; DOMINGUEZ, J. M. L. . Riscos para o Banho de Mar associados aos Estágios Morfodinâmicos das Praias da Costa do Cacau. In: X Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário, 2005, Guarapari. **Anais do X Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário - CD-ROM**. São Paulo: Associação Brasileira de Estudos do Quaternário, 2005. v. 1. p. 1-7.

NASCIMENTO L.; BITTENCOURT, A. N. S.; SANTOS, A.N.; DOMINGUEZ, J.M.L. (2007): Deriva litorânea ao longo da Costa do Cacau, Bahia: Repercussões em geomorfologia costeira. **Revista Pesquisa em Geociências**. 34 (2): 45-56.

OLIVEIRA, M.A; MARTINS, L. Análise microbiológica da água das praias de Arembepe e Guarajuba, Camaçari – BA. **Candombá – Revista Virtual**, v. 8, n. 1, p. 19-25, jan – dez 2012.

ORLANDO, A.; CUNHA, R. **Plano municipal de conservação e recuperação da**

**mata atlântica de Ilhéus - Bahia.** Salvador (BA), Grupo Ambientalista da Bahia, 2012. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.abong.org.br/handle/11465/1553>. Acesso em 13 de março de 2022.

REGO, J. C. V. **Qualidade sanitária de água e areia de praias da Baía de Guanabara.** 2010, 132 p. Dissertação (Mestrado em Ciências na área de Saúde Pública) - Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica, Rio de Janeiro, 2010.

SANTOS, A.N. ; NASCIMENTO, L.; BITTENCOURT, A. C. S. P. ; DOMINGUEZ, J. M. L. . Poluição das Praias do Litoral Sul do Estado da Bahia por Lixo e Resíduos de Petróleo. In: X Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário, 2005, Guarapari. **Anais do X Congresso Brasileiro de Estudos do Quaternário - CD-ROM.** São Paulo: Associação Brasileira de Estudos do Quaternário, 2005. v. 1. p. 1-6.

SÃO PAULO, COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO, CETESB Relatório de qualidade das praias litorâneas no estado de São Paulo 2013 [recurso eletrônico] / **CETESB.** - - São Paulo: CETESB, 2014.

SARAIVA, Hariane Lopes **Avaliação do risco microbiológico nas areias da praia do Atalaia, Salinópolis – PA** / Hariane Lopes Saraiva. – Capanema, 2017.

SOUZA, J. L. **Qualidade ambiental das praias da ilha de Itaparica, Baía de todos os Santos, Bahia.** 2014, 71 p. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Bahia, 2014.

SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE - SMAC (Brasil). **Resolução nº 468, de 28 de Janeiro de 2010.** Sobre a análise e informações das condições das areias das praias no Município do Rio de Janeiro.

SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE - SMAC (Brasil). **Resolução nº 81/2000, de 28 de Dezembro de 2000.** Rio de Janeiro. Dispõe sobre a análise e informações das condições das areias das praias no Município do Rio de Janeiro.

VIEIRA, R.H.S.F et al. Monitoramento microbiológico das águas e areias das praias do Meireles e do Futuro, Fortaleza-Ce. **Bol. Téc. Cient. Cepnor**, Belém, v.7, n.1, p.17-26, 2007.

*Recebido em: 25/04/2022*

*Aprovado em: 30/05/2022*

*Publicado em: 02/06/2022*