

S7.istemas de drenagem urbana e suas implicações na saúde e uso potencial das praias de Fortaleza (Ce-Brasil).

¹Laldiane de Souza Pinheiro, ²Lidriana de Souza Pinheiro, ³Alex Costa da Silva, ⁴Jáder Onofre de Morais

¹laldiane.pinheiro@gmail.com; ²lidriana@uece.br; ³acostasil@yahoo.com.br; ⁴jader@uece.br

^{1, 2, 3 e 4} Laboratório de Geologia e Geomorfologia Costeira e Oceânica /

Universidade Estadual do Ceará – UECE.

Abstract

The quality of the beaches is a reflection of the conditions of environmental sanitation of a city. The conditions of bath quality is an indicator that can be influenced by environmental factors, oceanographic and urban planning. The paper assesses health conditions of the beaches located at Fortaleza City, Ce/Brasil, comparing the current bath quality values (2004-2007), with values of the decade of 70, making possible to analyse the evolution of bath quality on these beaches, listing the geomorphological variables and dynamics of coastal drainages, generating useful information for environmental

Resumo

A qualidade das praias é um reflexo das condições de saneamento ambiental de uma cidade. A condição de balneabilidade é um indicador desta qualidade e que pode ser influenciada por fatores ambientais, oceanográficos e de planejamento urbano. O artigo avalia as condições sanitárias das praias localizadas na cidade de Fortaleza-Ce/Brasil, comparando os valores de balneabilidade atuais (2004-2007), com os da década de 70, possibilitando analisar a evolução da balneabilidade dessas praias, enumerando as variáveis geomorfológicas e dinâmicas das drenagens costeiras, gerando assim, informações úteis para a gestão e manejo ambiental das zonas costeiras.

Palavras-Chave: Praias de Fortaleza, balneabilidade, drenagem urbana

1 - Introdução

A saúde de uma praia compreende um conjunto de condições ambientais e socioeconômicas que são determinantes na sua qualidade ambiental e atrativa para o uso potencial. A balneabilidade representada pelas taxas de coliformes termotolerantes é um forte indicador da saúde de uma praia. A perda ou comprometimento desta saúde pode ser influenciado por diversos fatores tais como: presença de drenagens continentais, esgotos, disposição inadequada de resíduos sólidos, morfologia da praia que favorece o acúmulo e tempo de detenção de poluentes, dinâmica das marés e correntes, fluxo de usuários, ausência de coletores de lixo e também falta de esclarecimentos e boa conduta.

As cidades litorâneas enfrentam problemas de contaminação do estuário, e, principalmente, de suas praias, pois os dejetos lançados nos rios deságuam no mar, provocando a contaminação da orla litorânea e das praias, conseqüentemente, interferindo na qualidade e de vida da população local (PARENTE, 2004).

As praias de Fortaleza são bem freqüentadas por moradores locais e turistas, conseqüência do fácil acesso e da infra-estrutura turística. No entanto, a qualidade das praias de alguns trechos vem apresentando condições de balneabilidade comprometedoras que colocam em risco a saúde dos usuários que desconhecem os perigos aos quais estão submetidos. Dentre eles a possibilidade de contrair micoses e doenças gastrintestinais.

Os primeiros estudos sobre saúde das praias realizados em Fortaleza foram os de Caland-Noronha e Morais (1972), na área localizada entre a Barra do Ceará e o Porto do Mucuripe. Encontraram índices que chegaram a 2.400 coliformes por 100 mL d'água, associados aos efluentes domésticos e industriais. Como pode ser destacada, a qualidade das praias é um reflexo das condições de saneamento ambiental da cidade. Destacam-se ainda os estudos de Vieira *et al* (2001 e 2002) e de Pinheiro *et al.*, (2005). Vale ressaltar que as características geomorfológicas influenciam sobremaneira a capacidade de depuração das águas costeiras, dentre eles podemos enumerar o grau de exposição à ação das marés e correntes, obras costeiras, natureza sedimentar, afloramentos rochosos dentre outros.

A Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará - SEMACE realiza desde 1978 o Programa de Monitoramento da Balneabilidade das Praias de Fortaleza, com 31 pontos de

monitoramento ao longo do litoral, classificando as praias como PRÓPRIAS e IMPRÓPRIAS, de acordo com as Resoluções No. 274 de 29 de Novembro 2000 e a No. 20 de 18 de Junho de 1986 do CONAMA. A divulgação da qualidade das praias pelo órgão é via internet.

Diversos estudos foram realizados aquilatando a saúde da praia com o comprometimento e/ou desenvolvimento das atividades socioeconômicas, além das questões de saúde pública local. Dentre eles merece destaque os de Souza (2004) no litoral de Pernambuco, os de Benedict & Neumann (2004), Turbow *et al* (2004), Mancini *et al* (2005) e Dwight *et al*. (2005). Este último autor avaliou as transformações na valorização ambiental de Orange County na Califórnia.

A luz dessas discussões, o objetivo deste estudo é avaliar as condições ambientais e sanitárias em três setores (Leste, Centro e Oeste) das praias de Fortaleza-Ce/Brasil, relacionando os valores de balneabilidade atuais, e comparando com os da década de 70, possibilitando concluir se houve uma melhora na balneabilidade dessas praias, enumerando as variáveis geomorfológicas e dinâmicas das drenagens costeiras, gerando assim, informações úteis para a gestão e manejo ambiental.

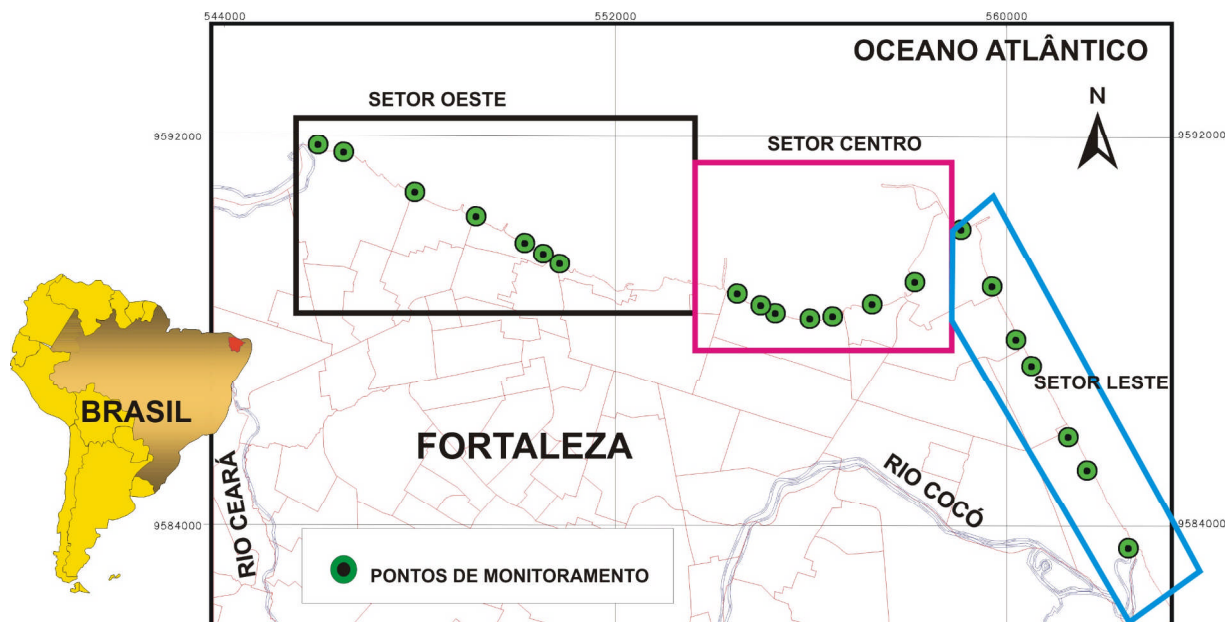


Figura 01 – Mapa de localização da área de estudo.

2 - Metodologia

A primeira etapa dos trabalhos consistiu nos levantamentos bibliográficos e cartográficos da área. Através disto foi montada a cartografia básica e construído o banco de dados no programa ARCVIEW 8.0 (Licença LGCO). Foram utilizadas imagens de alta resolução gentilmente cedidas pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará – SEMACE. Foram analisados 22 pontos de monitoramento levando em consideração o grande fluxo de usuários e a proximidade dos pontos monitorados por Caland-Noronha e Morais (1972) e pelos dados de balneabilidade divulgados pela SEMACE nos anos de 2004 - 2007. Isso permitiu a análise temporal da balneabilidade das praias estudadas. Foram realizadas visitas a campo onde foram identificadas e georeferenciadas fontes pontuais de poluição e socioeconômicos para alimentação do banco de dados no Sistema de Informações Geográficas - SIG. Os dados dos boletins foram analisados através de testes estatísticos. Os dados foram analisados e processados no Laboratório de Geologia e Geomorfologia Costeira e Oceânica – LGCO da Universidade Estadual do Ceará.

3 - Resultados E Discussões

A área de estudo corresponde à interface continente-oceano representada pela linha de costa da cidade de Fortaleza com aproximadamente 23 km de extensão apresentando assim 88% de linha de costa arenosa e 12% com obras de proteção costeira, como molhes, espigões, enrocamentos, estruturas portuárias e marinas. Totalizada em 20 unidades, estas estruturas foram adotadas como medidas de contenção à erosão e para fins de crescimento econômico local, a exemplo de abrigar áreas costeiras para o funcionamento do Porto de Mucuripe e estaleiros.

Os 22 pontos de monitoramento pode ser sub-compartimentado em Costa Leste, Centro e Oeste. A Costa Leste vai da foz do rio Cocó ao Porto do Mucuripe e concentram as atividades de lazer, hoteleiras, industriais, comerciais e residenciais. Segundo Guia e Pinheiro (2005) estas praias atraem 85% da população flutuante de Fortaleza. A Costa Centro vai do Porto do Mucuripe até as imediações do Aterro da Praia de Iracema, concentrando residenciais, hotéis, comércio, bares, restaurantes e outras. A costa oeste vai do Aterro da Praia de Iracema até a Barra do Ceará, contemplando residências e alguns equipamentos urbanos voltados ao turismo.

A faixa arenosa, que engloba os ambientes de pós-praia e praia (estirâncio) área mais procurada pela população para as atividades de contato primário com água e areia, corresponde aproximadamente a 17,66 km². Dessas praias as que apresentam maior fluxo de pessoas são as localizadas no setor centro e leste pela disponibilidade de faixa arenosa, s equipamentos turísticos como hotéis e restaurantes, maior acessibilidade e serviços de transporte coletivos. Nas praias do setor oeste, os usuários são predominantemente locais.

Considerando a bacia de drenagem como vetor de transporte de poluentes para a zona costeira, destacam-se as bacias hidrográficas dos rios Cocó e Ceará. Parte dos seus médio e baixo cursos estão inseridos na cidade de Fortaleza recebendo ao longo de seus tributários efluentes industriais, domiciliares e da drenagem urbana. As condições oceanográficas, tais como direção das correntes, confere ao rio Cocó maior significância na contribuição de poluente e conseqüente perda de qualidade das águas das praias de Fortaleza. Vale salientar as contribuições de pequenas drenagens como as do rio Maceió e Pajeú. As fontes pontuais de poluição são significantes pela frequência e diminuição da balneabilidade das praias ao longo do ano. Foram contabilizadas 47 drenagens, incluindo galerias pluviais, riachos e tubulações domiciliares de esgoto, afluindo nas praias de Fortaleza.

Os dados de balneabilidade obtidos por Caland e Morais (1972) mostraram que dos 22 pontos monitorados nas praias de Fortaleza, 11 pontos apresentaram balneabilidade imprópria, 09 pontos encontravam-se com características duvidosas e apenas 01 ponto, localizado na praia do Kártodromo se apresentou com qualidade de banho desejável. Os setores que apresentaram classificação predominantemente imprópria foram os localizados nos setores Oeste e Centro, na época estas regiões se apresentavam com maiores densidades populacionais. Segundo os autores o principal influenciador da perda de qualidade das águas de recreação foi ocasionado pelos lançamentos de esgotos *in natura* provenientes das indústrias e domicílios.

Com a implantação do Projeto de Esgotamento Sanitário de Fortaleza – SANEFOR I e também de outros programas isolados, a situação no que diz respeito a esgotamento sanitário melhorou consideravelmente na década de 90. As áreas contempladas com esse programa foram às situadas nos bairros fronteiros com o mar, que fazem parte da Bacia de Vertente Marítima, correspondente aos setores Centro e parte do Oeste. Os efluentes passaram a ser coletados, tratados (Tratamento Preliminar para remoção de sólidos) e lançados ao mar por meio do

Emissário Submarino numa distância de 3,3km da linha de costa. Estas Ações refletiram significativamente na qualidade das praias de Fortaleza. No entanto devido às tributações e deficiências de fiscalização as residências e outros empreendimentos continuam a lançar seus efluentes nas respectivas drenagens.

A avaliação da média dos dados de Balneabilidade dos anos 2004-2007 mostrou que as 07 praias monitoradas no setor leste se apresentaram com boas qualidades, se mantendo próprias para o banho em mais de 70% ao ano, com exceção de dois pontos: localizados no Ismael Pordeus (ponto 07L) e Farol (ponto 08L), que apresentaram a classificação Imprópria em mais de 60% ao ano. A praia do Farol é ocupada por moradores de baixa renda que lançam seus esgotos diretamente na praia. Neste setor está inserido o rio Cocó. Nos estudos realizados por Lacerda e Sena (2005) a contribuição de nutrientes gerados na bacia do rio Cocó para a zona costeira é na ordem de 5.000 a 1.500 toneladas por ano de Fósforo e Nitrogênio, respectivamente.

No setor Centro, localizado na praia do Náutico (ponto 12C), a presença de galerias pluviais, banheiros, barracas que lançam seus efluentes na areia comprometem as condições ambientais deste setor, o qual apresenta o maior fluxo de usuários. Durante o período de monitoramento a praia do Náutico se apresentou 92% imprópria para o banho de mar. A praia do Iate (ponto 09C) ficou 100% imprópria para o banho, caracterizada por ser uma região de abrigo de barcos, com presença de óleo na água e contribuição dos efluentes portuários do Mucuripe. Além disso, o riacho Maceió interfere significativamente com suas contribuições na balneabilidade onde está situada a sua foz. A praia da Estátua de Iracema, no período monitorado, apresentou-se 87,24% imprópria ao banho, apresentando maiores concentrações de coliformes no período chuvoso, ocasionado pelo carreamento de poluentes através do escoamento superficial. As demais praias deste setor foram classificadas próprias em mais de 70% ao ano.

O setor com características mais críticas quanto à qualidade das praias para o banho de mar são as do setor Oeste. A maior porcentagem de galerias pluviais, despejando efluentes durante todo o ano, indicando possíveis ligações clandestinas de esgotos, é encontrada nas praias deste setor. Com exceção do Ponto 16O, próximo a Avenida Philomeno Gomes, que se manteve 95% própria para o banho, as demais praias foram classificadas impróprias 100% ao ano, apresentando leve variações a montante do rio Ceará.

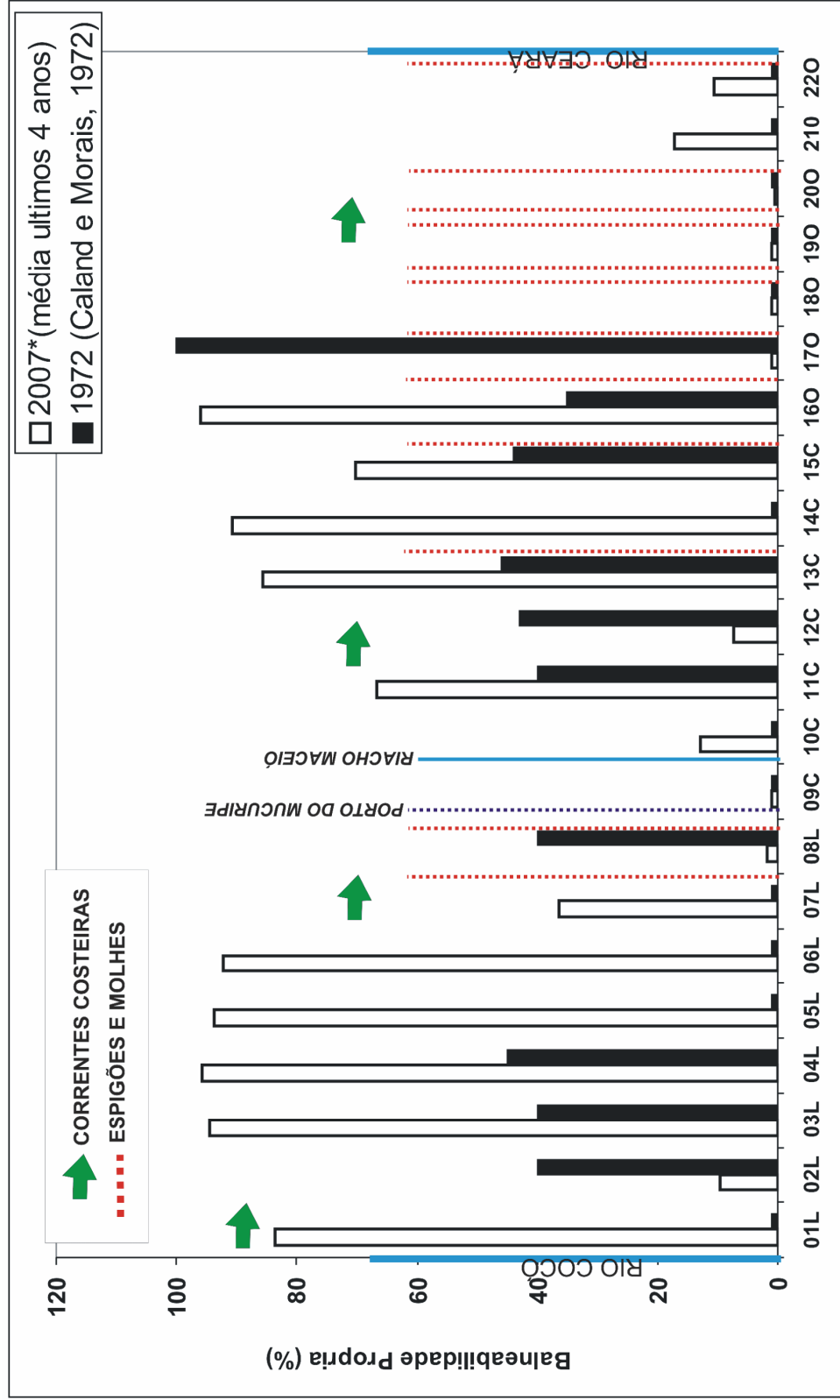


Figura 02–A valiação da balneabilidade própria

Nos últimos 36 anos foram poucas as ações para controle e melhoria na qualidade das águas na região de estudo, mas considerando o crescimento populacional ocorrente durante este período e a produção *percapita* de esgoto, o Projeto de Esgotamento Sanitário (SANEFOR) contribuiu na diminuição das cargas que seriam lançadas nas praias. Ou seja, a qualidade das águas poderia estar em um grau de comprometimento maior. De acordo com a figura 02 os dados atuais apresentaram valores positivos quanto a evolução da balneabilidade das praias de Fortaleza no setor Leste e algumas praias do setor Centro. No entanto, as praias que permanecem com baixa qualidade em suas águas são aquelas afetadas principalmente pela presença de esgotos domiciliares que chegam a praia, devido a ausência de planejamento urbano por meio das galerias pluviais, como exemplo aquelas do riacho Maceió e do rio Cocó.

Outro fator relevante a ser considerado para as condições da balneabilidade nas praias de Fortaleza é o tempo de detenção dos poluentes. O setor Leste, na praia do Futuro, é uma região aberta à incidência das ondas, como maior atividade hidrodinâmica, acelerando assim o processo de autodepuração das águas salinas. O setor Centro está numa região de calmaria sob influencia do Porto do Mucuripe, com correntes e ondas mais fracas, favorecendo a diminuição da circulação das águas. O setor oeste é marcado por diversas obras costeiras como molhes e espigões que geram uma zona de calmaria a jusante, local propício e mais procurado pelos usuários para prática de banho, porém com um tempo de renovação das águas maior. O que poderia ser uma das variáveis que explique a maior frequência de balneabilidade imprópria após a década de 70. Exemplos de impactos de obras costeiras na balneabilidade das praias foram verificados por Pereira *et al.* (2007).

A percepção dos usuários é uma informação importante para os programas de manejo e gestão de ambientes costeiros. Nos questionários aplicados por Pinheiro *et al* (2005) aos usuários da praia sobre os riscos no banho de mar, cerca de 30% associou aos problemas de poluição, 49% a existência de rochas e 19% a acentuada inclinação da praia.

Um dos principais problemas relacionados à saúde das praias estudadas está associado à falta de informação sobre as condições de banho. A ausência de placas de sinalização coloca em risco os usuários que mantém contato primário com as águas contaminadas.

Pinheiro *et al.* (2005) menciona que o fato mais preocupante, é que a internet, principal meio de divulgação da balneabilidade da SEMACE não foi mencionada, destacando que cerca de 60% dos usuários não tem acesso e/ou desconhecem o funcionamento da mesma.

4. Conclusões

Conclui-se que ao longo dos 36 anos as praias de Fortaleza apresentaram evolução positiva no que diz respeito a balneabilidade, visto a melhoria das condições sanitárias em algumas praias com a implantação do sistema de esgotamento sanitário nas áreas localizadas mais próximas ao mar. No entanto, a adaptação do uso das galerias pluviais como receptoras de esgotos residenciais, geram impactos na qualidade da água das praias adjacentes, fator marcante da perda de balneabilidade das praias que se mantiveram impróprias ao banho durante todos os períodos dos anos. Os dados apontam necessidade emergente de ações que visem uma melhoria na qualidade das praias de Fortaleza a fim de assegurar um local de lazer e de forte atrativo para a população local e flutuante, bem como a manutenção de espécies aquáticas e da zona costeira.

5 - Bibliografia

Benedict, R.T; Neumann, C.M.B. Assessing Oregon's twenty-six coastal beach areas for recreational water quality standards. *Marine Pollution Bulletin*, 49, 624–629,2004.

Brasil (1986). Resolução CONAMA nº 20, de 18 de junho de 1986. Dispõe sobre classificação das águas, doces, salobras e salinas do Território Nacional: Brasília: DOU, 1986.

Brasil (2000). Resolução CONAMA nº 274, de 29 de novembro de 2000. Dispõe sobre classificação da balneabilidade em Território Nacional: Brasília: DOU, 2000.

Caland-Noronha, M.C E Moraes, J.O. Aspectos da poluição marinha em frente ao Município de Fortaleza. *Arquivo de Ciências do Mar*, 12(2), p.:109-115, Fortaleza-CE, 1972.

Dwight, R H., Fernandez, L. M.; Dean B., Bakerc, J C. Semenzad, B. H. Olson. Estimating the economic burden from illnesses associated with recreational coastal water pollution—a case study in Orange County, California. *Journal of Environmental Management*, 76 (2005), 95–103 p.

Lacerda, L. D. & Sena, D. L. Estimativas de cargas de nitrogênio, fósforo e metais pesados de interesse ambiental para as bacias inferiores do litoral do Estado do Ceará. In: Projeto

Zoneamento Ecológico-Econômico da Zona Costeira do Estado do Ceará. Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE). Instituto de Ciências do Mar. 2005.

Mancini, L., D'angelo, A.M., Pierdominici, E., Ferrari, C., Anselmo, A, Venturi, L. Fazzob, P. Formichetti, M. Iaconellia, B. Pennelli. Microbiological quality of Italian beach sands. *Microchemical Journal* 79, 257– 261 p. Elsevier, 2005.

Parente, K. S. A questão da balneabilidade nas praias: o caso dos municípios de Santos e São Vicente. *Revista Brasileira de Ciências Ambientais*. Dezembro 2004 No. 2.

Pereira, L. C. C.; Jimenez, J. A.; Medeiros, C.; Costa, R. A. A. M. Use and Occupation of Olinda Litoral (NE, Brazil): Guidelines for an integrated Coastal Management. *Environmental management*, V 40, p. 210-218. 2007.

Pinheiro, L. S; Pinheiro, L.; Morais, J. O; Menezes, M.O. A saúde de praias urbanas: o caso da faixa de praia entre o aterro de Iracema e o Porto do Mucuripe, Ceará.. In: V Encontro de Pesquisa e Pós-graduação e V Encontro de Iniciação Científica e Tecnológica do CEFET., 2005, Fortaleza, 2005.

Souza, S.T. A saúde das praias da Boa Viagem e do Pinha-Recife-PE. Dissertação de Mestrado em Oceanografia. Universidade Federal de Pernambuco, 99 p, 2004.

Turbow, D., Lin, T.H., Jiang S. Impacts of beach closures on perceptions of swimming-related health risk in Orange County, California. *Marine Pollution Bulletin*, 48 (2004), 132–136, Elsevier, 2004.

Vieira, R. H. S. F. ; Rodrigues, D. P. ; Menezes, E. A. ; Evangelista, N. S. S. ; Reis, E. M. F.; Melo, L. B. ; Gonçalves, F. A. . Microbial contamination of sand from major beaches in Fortaleza, Ceará State, Brazil.. *Revista de Microbiologia*, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 77-80, 2001.

Vieira, R. H. S. F. ; Rodrigues, D. P. ; Rocha, C. A. S. ; Menezes, F. G. R. ; Aragão, J. S.; Theophilo, G. N. D. ; Reis, E. M. F. . Poluição do mar e das areias de três praias de Fortaleza, Ceará, Brasil. *Arquivo de Ciências do Mar*, Fortaleza, v. 35, p. 113-118, 2002

SEMACE - [http:// www.semace.ce.gov.br](http://www.semace.ce.gov.br)