ISSN: 2594-6153

Determinação quantitativa de coliformes fecais na areia das praias de Santos (São Paulo, Brasil)

Alessandro Alves de Almeida[1,2]; Fernanda Hartmann Silva[2]; Camila Silva Fonseca[1]; Luciana Lopes Guimarães[1].

[1]Universidade Santa Cecília (UNISANTA), Santos-SP, Brasil.
[2]Laboratório Central de Biologia – UNISANTA
Email: alessandroalmeida@unisanta.br

Resumo: O presente estudo teve como objetivo determinar quantitativamente a ocorrência de coliformes como indicadores contaminação de fecal na areia das praias de Santos. Foram realizadas coletas de sedimento ao longo da praia, a amostra foi levada ao laboratório e submetidas a análise utilizando a técnica de filtração em membranas. Foram identificadas e contabilizadas colônias de *Escherichia coli* e Enterococcus. O Ponto 6 localizado na Praia do Gonzaga demonstro níveis mais baixos para contaminação por E. coli e no Ponto 7 localizado na Praia do Boqueirão apresentou níveis mais baixa para contaminação por Enterococcus.

Palavras chaves: sedimento, coliformes, balneabilidade, areia.

Quantitative determination of fecal coliforms in the sand of the beaches of Santos-SP, Brazil.

Abstract: The present study aimed to quantitatively determine the occurrence of coliforms as indicators of fecal contamination in the sand of Santos beaches. Sediment samples were taken along the beach, the sample was taken to the laboratory and submitted to analysis using the membrane filtration technique. Colonies of Escherichia coli and Enterococcus were identified and counted. Point 6 located at Gonzaga Beach showed lower levels for E. coli contamination and at Point 7 located at Boqueirão Beach showed lower levels for Enterococcus contamination.

Keywords: sediment, coliforms, bathing, sand.

Introdução

A preocupação com a qualidade das areias das praias tem crescido, pois embora as pesquisas relacionadas à exposição à areia sejam escassas e os efeitos à saúde devido à exposição e ingestão sejam pouco estudados, sabe-se que existem riscos pela presença de microrganismos patogênicos nesta matriz, agravada pela grande parte do tempo que as pessoas passam na areia e pela possibilidade de ingestão da mesma [6].

Já a Resolução CONAMA 274/2000 utiliza os enterococcus, gênero de bactérias do grupo estreptococos fecais, como padrão de qualidade de águas marinhas, por apresentarem

algumas vantagens em relação a outros indicadores de contaminação fecal, como a habilidade de sobreviver por mais tempo na água e em ambientes com maior salinidade e a maior resistência à dessecação e ao cloro, onde também estabelece em seu artigo 8º "recomenda aos órgãos ambientais a avaliação das condições parasitológicas e microbiológicas da areia para futuras padronizações" [4]. Em 2010 a Prefeitura do Rio de Janeiro por meio de uma Resolução da Secretaria do Municipal do Meio Ambiente (SMAC nº 468/10) estabeleceu limites de classificação das areias para recreação como "Ótima, Boa, Regular e Não recomenda" o contato quando as concentrações ultrapassem de 30.800 NMP [8].

No estado de São Paulo ainda não há propostas vigentes de padrões para qualidade microbiológica das areias. Em relação à Baixada Santista, também foi constatada uma pequena melhora da qualidade das praias, com aumento das condições próprias o ano todo, de 11 para 13%, com destaque para o município do Guarujá. Nessa região, houve, em geral, manutenção da qualidade das praias, com exceção dos municípios de Santos, São Vicente e Mongaguá, que apresentaram uma piora na qualidade, com aumento da porcentagem de praias classificadas como péssimas [5].

Objetivo

O presente estudo tem como objetivo e determinar quantitativamente a ocorrência de coliformes como indicadores contaminação de fecal na areia das praias de Santos.

Avaliar a possível relação quantitativa da presença dos coliformes no sedimento na indicação de contaminação microbiológica.

Material e Métodos

Para a determinação de *Escherichia coli* e Enterococcus nas amostras, foi adotado o método da técnica da filtração em membranas [3 e 7].

Das amostras coletadas foram retirados 10g de sedimento e diluídos em 100ml de água de diluição previamente esterilizados onde posteriormente foram homogeneizadas com auxílio de um agitador magnético de 10 a 15 minutos. Após a homogeneização as amostras ficaram 10 minutos para sedimentação e utilizando o sobrenadante onde foram filtradas através de uma membrana estéril com porosidade de 0,45 μm, sendo disposta com o auxílio de uma pinça estéril, em placas de petri contendo o meio de cultura Ágar Biochrome Coliformes e m-Enterococcus Ágar, obedecendo aos cuidados de assepsia a cada filtragem, o porta-filtro foi lavado com água destilada estéril. Foram realizadas triplicatas de cada amostra.

Após as filtrações, as placas contendo o meio de cultura e a membrana foram incubadas a 35 ± 0,5ºC, durante 22-24 horas. Após o tempo de incubação, foram efetuadas as contagens das colônias típicas de coliformes totais, *E. coli e* Enterecoccus. Os resultados foram expressos como Unidade Formadoras de Colônias (UFC/10g). Ao longo dos 7km da praia de Santos foram plotados 10 pontos escolhidos aleatoriamente em ordem crescente iniciando na Praia do Emissário Submarino localizada próxima a divisa entre Santos e São Vicente **(fig.1)**.

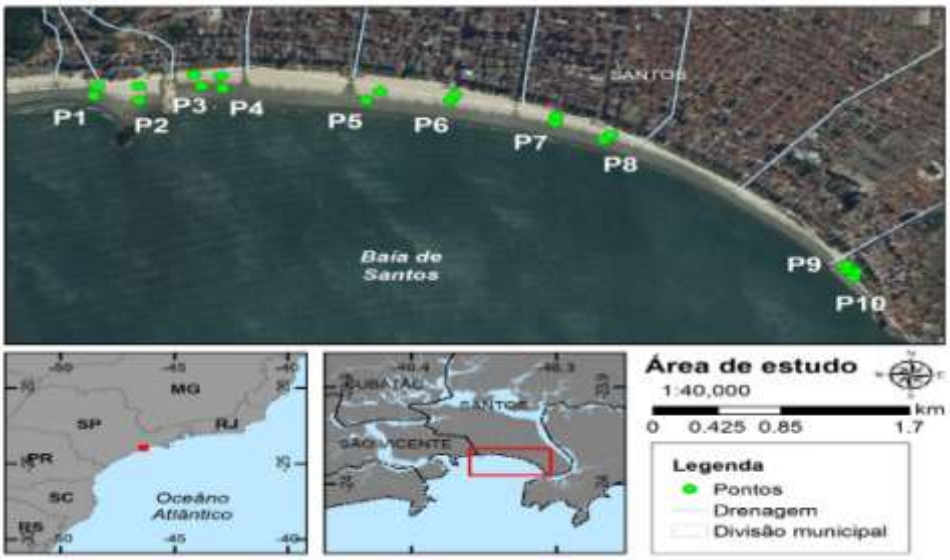

Figura 1: Localização dos pontos de amostragem na praia de Santos.

As amostras foram coletadas na zona seca normalmente não é banhada pela água do mar, área habitualmente frequentada pelos banhistas e zona úmida que sofre influência das marés (Fig.2). Para cada ponto foram coletadas duas amostras, sendo uma na superfície e outra com 30 cm de profundidade, assim dando um total de 20 amostras de areia. As amostras foram coletadas com o auxílio de uma pá onde foram acondicionas em sacos plásticos e previamente identificados, conforme estabelecido na norma ABNT NBR 10007 de 2004 [1]. O método adotado foi a técnica de filtração em membranas [3 e 7]. Para obtenção dos valores de UFC de cada amostra, foram somadas as quantidades totais de colônias de cada réplica e tirada à média.



Figura 2: Esquema com os pontos de coleta das amostras de areia: ***Pontos de coleta de areia seca; +Pontos de coleta areia úmida.**

Resultados

Foram analisadas 20 amostras de areia obtidas em 10 pontos ao longo dos 7 km da praia de Santos. Os resultados foram expressos em UFC de *Escherichia coli* e Enterococcus por 10g de areia (UFC/10g) considerando a diluição empregada de 100 ml.

Observou-se que existem variações quanto aos níveis de contaminação, mostrando que a regiam seca teve neveis mais elevados por contaminação fecal **(Fig. 3, 4, 5 e 6)**, possivelmente por ser o local mais utilizado pelos banhistas. Segundo CETESB 2014, estudos nacionais e internacionais apontam concentrações elevadas de microrganismos nas areias das praias. Assim, devido ao potencial da presença de altas densidades de patógenos na areia, o contato prolongado com areias contaminadas pode ser uma ameaça à saúde dos banhistas.

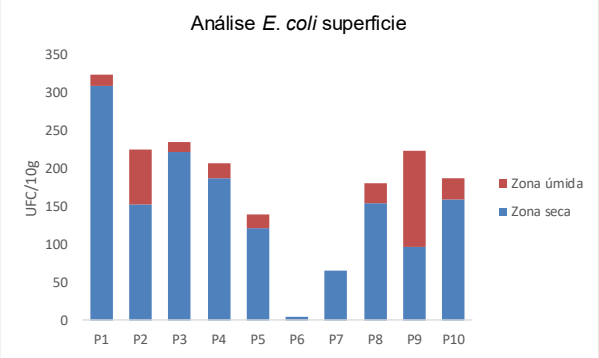

Figura 3: Variação da quantidade de UFC/10g (Unidade Formadora de Colônia por 10gramas de sedimento) nas zonas úmidas e secas, nos pontos de amostragem das praias de Santos, SP- Brasil.

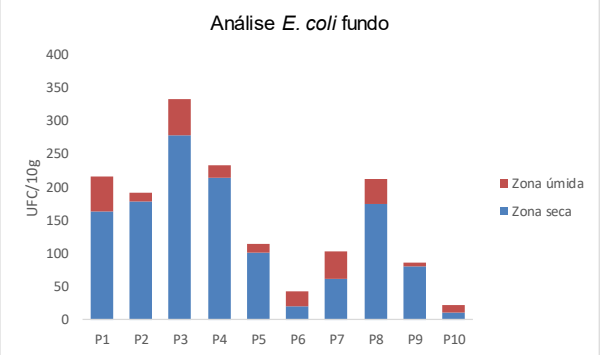

Figura 4: Variação da quantidade de UFC/10g (Unidade Formadora de Colônia por 10gramas de sedimento) nas zonas úmidas e secas, nos pontos de amostragem das praias de Santos, SP- Brasil.

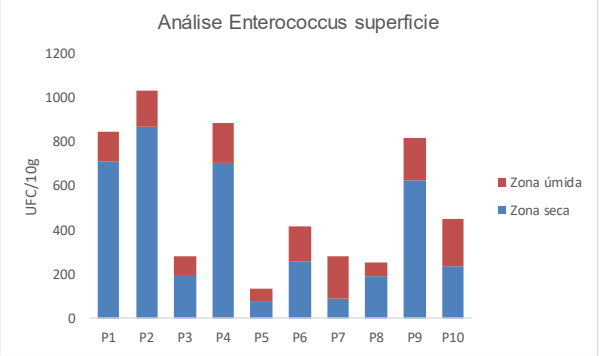

Figura 5: Variação da quantidade de UFC/10g (Unidade Formadora de Colônia por 10gramas de sedimento) nas zonas úmidas e secas, nos pontos de amostragem das praias de Santos, SP- Brasil.

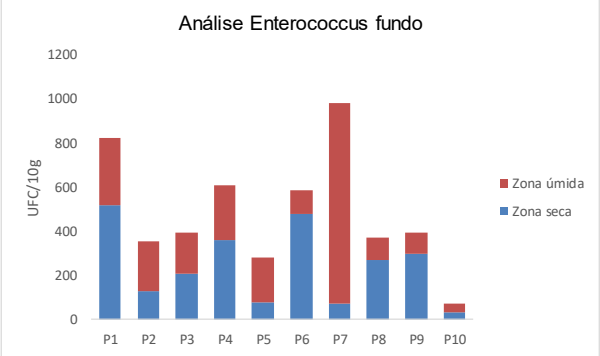

Figura 6: Variação da quantidade de UFC/10g (Unidade Formadora de Colônia por 10gramas de sedimento) nas zonas úmidas e secas, nos pontos de amostragem das praias de Santos, SP- Brasil.

As análises realizadas nas amostras de areis, observaram-se variações quanto ao nível de contaminação para *E. coli* de 04 UFC/10g a 309 UFC/10g, Enterococcus de 76 UFC/10g a 872 UFC/10g na análise de superfície, para a análise de fundo (30cm) teve variações para *E. coli* de 11 UFC/10 a 279 UFC/10g, Enterecoccus de 31 UFC/10g a 519 UFC/10g na zona denominada como seca. Já para zona úmida os resultados para E. coli 0 a 127 UFC/10g, Enterococcus de 56 UFC/10g a 215 UFC/10g para análise de superfície, para a análise de fundo (30cm) teve variações para *E. coli* de 5 UFC/10g a 54 UFC/10g, Enterococcus de 42 UFC/10g a 912 UFC/10g. O Ponto 6 localizado na Praia do Gonzaga demonstro níveis mais baixo para contaminação por E. coli e no Ponto 7 localizado na Praia do Boqueirão apresentou níveis mais baixa para contaminação por Enterococcus.

Conforme em estudos já realizados, alguns autores sugeriram alguns critérios que visam a qualidade da areia, criando indicadores de contaminação por coliformes fecais. Estudos feito pela Associação Bandeira Azul da Europa propôs valores para *Escherichia coli* e Enterococcus de 20UFC/g de areia seca. No Brasil a prefeitura do Rio de Janeiro por meio de uma Resolução da Secretaria do Municipal de Meio Ambiente (SMAC nº 468/10) estabeleceu limites máximos para classificação das areias para recreações de contato primário, não recomendando o contato nas quais tenham sido determinadas concentrações superiores a 3800 NMP Escherichia coli por 100g [3, 6 e 8].

Uma das dificuldades quanto à representação das análises em areia, seria a falta de padrões de qualidade que associem o grau de riscos quanto a saúde da população, assim tornando difícil o monitoramento das areias das praias.

Referências Bibliográficas

1. ABNT (2004). NBR 10007 – Amostragem de Resíduos Sólidos. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro.
2. ABAE - ASSOCIAÇÃO BANDEIRA AZUL. Monitorização da Qualidade das Areias em Zonas Balneares. Relatório, novembro 2008. Disponível em [http\\www.abae.pt/programa/BA/projectos/areias/.../relatorio_areias_nov2008.pdf]. Acesso em 10 de set. de 2018.
3. APHA – AWWA – WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22º st ed. Washington, D. C.: Americam Public Health Association, 2012.
4. BRASIL. (2001) Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA 274, de 29 de novembro de 2000. Define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 25 jan. 2001. Seção 1, n. 18, p. 70-71.
5. CETESB – COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. (2016) *Qualidade das Praias Litorâneas no Estado de São Paulo 2012*. Série Relatórios. São Paulo: CETESB. 189 p.

6. CETESB – COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. (2014) *Qualidade das Praias Litorâneas no Estado de São Paulo 2012*. Série Relatórios. São Paulo: CETESB. 143 p.
7. CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. L5.241:coliformes totais determinação pela técnica de membrana filtrante – método de ensaio. São Paulo, 2007. Disponível em < http://www.cetesb.sp.gov.br >. Acesso em 24 de ago. de 2017.
8. SMAC. Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro. Secretaria Municipal do Meio Ambiente. Resolução SMAC nº 468 de 28 de janeiro de 2010. Dispõe sobre a análise e informações das condições das areias das praias do Município do Rio de Janeiro.