

## ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DAS PRAIAS DE AREMBEPE E GUARAJUBA, CAMAÇARI - BA

*Maria Aline de Oliveira \**  
*Liziane Martins\*\**

\*Bacharel em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário Jorge Amado. E-mail: alineoliveirabio@hotmail.com

\*\*Docente do Centro Universitário Jorge Amado (UNIJORGE) e da Universidade do Estado da Bahia (UNEB). E-mail: lizimartins@gmail.com

**RESUMO:** A contaminação microbiológica da água é uma realidade mundial e, por sua vez, representa um potencial de transmissão de doenças. A garantia da sua boa qualidade é um fator de suma importância para a atividade turística, saúde da população e preservação do ambiente. Neste contexto, desenvolvemos este trabalho com o objetivo de analisar a qualidade da água das praias de Guarajuba e Arembepe, por serem locais muito utilizados para o lazer e turismo na região metropolitana de Salvador (Bahia). A metodologia adotada para a análise da água foi a técnica dos Tubos Múltiplos, pela estimativa do Número Mais Provável (NMP). Os achados foram comparados com os parâmetros propostos pela Resolução CONAMA n° 274/00. Os resultados obtidos nesse estudo sugerem que as praias estudadas estão excelentes, no critério de balneabilidade. Constatou-se, também, que durante o domingo há uma maior concentração de Coliformes Totais na água de Arembepe (57,5%), quando comparada com a praia de Guarajuba (32,4%). No entanto, de acordo com as análises microbiológicas, estas águas estão próprias para as atividades que acontecem nestas praias.

**PALAVRAS-CHAVES:** Microbiologia, Águas, Coliformes Totais e Termotolerantes, Preservação ambiental.

**ABSTRACT:** Microbiological contamination of water is a global reality and represents a potential for transmission of diseases. Ensuring good water quality is very important to the tourism, population health and environment preservation. Thus, this paper aims to analyze the water quality of Guarajuba and Arembepe beaches, being widely used for local leisure and tourism in the metropolitan region of Salvador. The methodology for the analysis of water was the technique of Multiple Tubes and estimated by the Most Probable Number (MPN). The findings were compared with the parameters proposed by CONAMA Resolution 274 /00. The results suggest that the studied beaches are excellent for bathing. It was found also that there is greater concentration of coliforms on Sunday in the Arembepe's beach (57.5%) compared with the Guarajuba's beach (32.4%). The results obtained with the water microbiological analysis are suitable for as they are used.

**KEYWORDS:** Microbiology, water, Total Coliforms and Termotolerantes, preservation of the environment.

### 1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos as famílias têm mostrado preferência por fixarem-se ao longo de rios, lagos e praias, ou seja, em locais que possuem abundância de água. Esta necessidade pela água traz um aumento no consumo e distribuição desse recurso. No Brasil, a grande concentração de pessoas está diretamente relacionada ao litoral. Nota-se, também, a existência de muitas capitais litorâneas distribuídas numa estreita faixa próxima ao litoral.

O avanço da população em direção à zona costeira gera, por sua vez, graves consequências ao meio ambiente marinho, dentre essas podemos citar: poluição, erosão do solo e desmatamento. Segundo São Paulo (2007), além da ação humana direta sobre o meio natural, existe a presença dos chamados elementos antrópicos, como as construções e dejetos humanos, que atuam como agentes de degradação e modificação do meio.

Em consequência as praias tem sido um dos primeiros ambientes a sofrer diretamente os impactos das atividades econômicas ligadas ao turismo. O aumento da população humana que mora, trabalha e usufrui desse recurso natural provoca mudanças no meio que merecem ser monitoradas para a preservação desse ambiente e manutenção da qualidade de vida humana.

Diante disso, nos últimos anos tem havido uma preocupação com a contaminação da água das praias, devido ao crescente descarte inadequado de lixo, dejetos de animais trazidos pelas águas de chuvas, ocasionando poluição à água e até mesmo o transporte de microrganismos e parasitas patogênicos, que colocam em risco à saúde da população. Esta preocupação é evidente quando a Resolução do CONAMA 274/00 (BRASIL, 2000) classifica as praias para fins de balneabilidade, em seu artigo 8º, recomendando aos órgãos ambientais a avaliação das condições parasitológicas e microbiológicas da água, para futura padronização.

Para Morgan (1999), em geral, as praias são caracterizadas de duas maneiras: praias com características naturais e “praias de *resort*”, estas últimas com barracas e restaurantes que oferecem serviços como sanitários, cadeiras, alimentação e entretenimentos. Os principais fatores que influenciam na balneabilidade são os despejos de esgoto em áreas de recreação aquática devido à deficiência de sistemas de coleta e tratamento de esgoto ou até mesmo sua própria ausência. Pode-se destacar, também, que a existência de córregos contaminados que deságuam na praia, formando “línguas de esgoto”, contamina a região e influencia na sua balneabilidade.

Assim, a qualidade ambiental das praias tem adquirido uma importância crescente entre os critérios de escolha do destino, por parte dos turistas, por razões ambientais e de saúde pública. Dessa forma, a obtenção de dados sobre a qualidade sanitária das águas é um aspecto importante a ser analisado no ambiente praias. Diante desse fato, esse trabalho foi desenvolvido para avaliar as condições microbiológicas da água das praias de Arembepe e Guarajuba na orla de Camaçari (Bahia). Isso porque sabemos que as praias estudadas possuem uma frequência de usuário e que a alteração na qualidade da água pode interferir na saúde desses visitantes, o que justifica este trabalho.

Deste modo, para atingir o objetivo deste estudo definiu-se as seguintes etapas: Avaliar a qualidade microbiológica das praias de Arembepe e Guarajuba; Identificar se há variação nas concentrações de Coliformes Totais e Termotolerantes em períodos distintos; Comparar a concentração destes coliformes nas praias estudadas.

Esse trabalho se justifica, então, pela necessidade de se discutir os aspectos microbiológicos das praias da orla de Camaçari, que nos últimos anos vem sendo um dos maiores vetores de crescimento do município, onde os loteamentos e condomínios residenciais próximos às praias crescem rapidamente sem a infraestrutura adequada, afetando diretamente a qualidade dessas praias. Esse contexto demonstra a importância, como já destacado, do monitoramento da qualidade da água das praias frequentadas por turistas e pela população, já que

pode contribuir como subsídio para a ampliação do sistema de saneamento básico e sensibilizar os órgãos competentes para o cuidado com esse ambiente.

## 2 METODOLOGIA

### Caracterização dos Pontos Amostrais

O município de Camaçari localiza-se a uma latitude 12°41'51" sul e a uma longitude 38°19'27" oeste, estando a uma altitude de 36 metros. Com área de 785 km<sup>2</sup> e aproximadamente 242.970 habitantes, a uma temperatura média anual de 25°C, está a 42 km da capital Salvador, sendo parte da RMS (Região Metropolitana de Salvador). A cidade foi impulsionada pela implantação do Polo Petroquímico na década de 1970, passando de uma cidade de veraneio para uma cidade em ritmo de industrialização acelerada. A cidade de Camaçari apresenta um dos maiores vetores de crescimento e desenvolvimento turístico do estado, especialmente devido às suas praias: Busca Vida, Jauá, Interlagos, Arembepe, Barra do Jacuípe, Guarajuba e Itacimirim.

Dentre as praias da orla de Camaçari foram escolhidas duas delas: Arembepe e Guarajuba, como mostra a Figura 1. Essas foram escolhidas por possuírem características diferentes de público e infraestrutura.



Figura 1. Identificação do local das coletas, sendo (A) representando Arembepe e (B) Guarajuba, com destaque para os dois pontos de coleta.

Fonte: Google maps. Disponível em: <<http://maps.google.com.br/maps>>. Acessado em: 30 jul. 2012.

Vale ressaltar que foi escolhido propositalmente um dos pontos da cada praia onde não há a presença visória de contaminantes, para que se possa fazer comparação entre as praias e supor se a presença da população pode estar afetando a qualidade da água. A praia de Arembepe abriga a maior comunidade e é um porto de pesca natural com bares, restaurantes e moradias localizados diretamente no pós-praia, evidenciando o uso intenso, por parte de banhistas. Essa localidade possui condomínios, casas residenciais e de veraneio. Essa praia é frequentada por todas as classes sociais. Cabe frisar que essa comunidade não possui rede de esgotamento sanitário.

A praia de Guarajuba é um anexo de loteamentos de classe alta, com imóveis de médio e elevado padrão aquisitivo. A área é avaliada como a mais bem infraestruturada da orla, contendo água tratada, telefone, energia elétrica e rede de esgoto, na sua totalidade. A distância de uma praia a outra é de aproximadamente 17,8km.

### **Coleta da Água**

Todas as amostras foram coletadas utilizando técnicas assépticas e boas práticas de laboratório para evitar a contaminação biológica. Foram realizadas coletas semanais em pontos predeterminados, no período de junho a julho de 2012, com a variação da maré de 0.1 a 0.7. Em cada dia foi coletado quatro amostras de água, totalizando 16 amostras. As coletas foram realizadas no período de estiagem para que não houvesse interferência de material orgânico trazido pelas chuvas. Para as amostras de água foram coletados 250 mL de água nos ponto 1 e 2, de cada praia, a uma distância aproximada de um metro da margem. Foram utilizados frascos previamente esterilizados e identificados, luvas e caixa de isopor com gelo para o armazenamento. Vale ressaltar que em todos os frascos continham os reativos: EDTA 15% (quelante de metais) e tiosulfato de sódio a 10% (declarante).

### **Análises Microbiológicas**

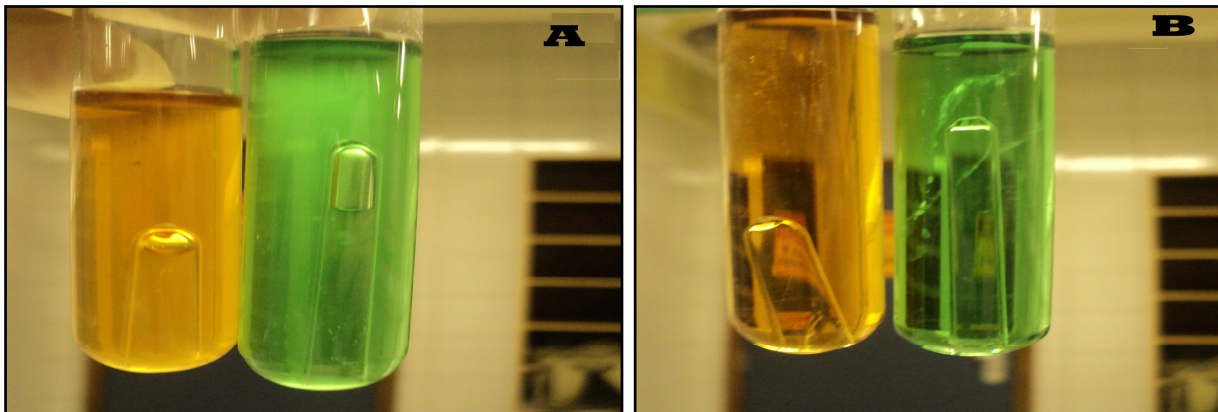
A análise microbiológica da água foi realizada pela técnica de Tubos Múltiplos que utiliza a contagem indireta de microrganismos pelo método do Número Mais Provável (NMP). A metodologia usada para a contagem de Coliformes Totais (que fermentam a lactose a 35°C, produzindo gás) e Termotolerantes (que fermentam a lactose a 45°C, produzindo gás) foi de acordo com a metodologia oficial proposta pela APHA (1998).

A análise ocorreu em duas etapas: Teste Presuntivo e Teste Confirmativo. Para o Teste Presuntivo foi utilizada a técnica de Tubos Múltiplos com uma série de 5 tubos contendo meio de cultura LST (caldo Lauril Sulfato Triptose), em concentração dupla e com tubos para coleta de gás (Durhan). Em cada série dos 5 tubos foram adicionados 10 mL da amostra de água. Os tubos de LST foram incubados a 35°C por 48 horas. Quando no final deste tempo de incubação ocorreu a formação de gás, considerou-se que o Teste Presuntivo foi positivo. Neste caso, partiu-se para o Teste Confirmativo.

Os tubos do Teste Presuntivo que deram positivos (formação de gás) foram repassados para os tubos contendo o meio de cultura Verde Brilhante Bile (VB). Com a alça de platina, previamente flambada e fria, retiraram-se de cada tubo positivo duas alçadas das amostras e inoculou-se também, no tubo correspondente,

contendo Caldo *Escherichia coli* (EC). Depois de feito a inoculação, os mesmos foram colocados em banho maria por 24 horas.

No final do período de 24 horas se houve a formação de gás dentro do tubo de Durhan o teste foi considerado positivo. Caso não houvesse a formação de gás, o teste foi considerado negativo, como pode ser visto na Figura 2.



**Figura 2.** Teste Confirmativo com produção de gás (A) e sem produção de gás (B).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de coleta foi observado à ausência de material suspenso na água (matéria orgânica e/ou inorgânica) nas duas praias analisadas e em ambos os períodos avaliados. A água apresentava-se na coloração característica, sem cor ou mesmo odor diferente do habitual, mesmo em alguns pontos havendo a presença de tubulação vinda das barracas de praia e córrego de esgoto, provavelmente provenientes de galerias pluviais que drenavam diretamente para pequenas poças de água e destas para o mar.

Não houve a ocorrência de chuvas no período de até 48h antes da coleta das amostras. Em todas as coletas observou-se que as praias apresentavam considerado fluxo de banhistas durante os domingos e de baixo fluxo nas quartas-feiras, dias correspondentes às coletas. Na praia de Arembepe havia ônibus de turismo tendo, portanto, maior risco de contaminação pelo maior número de banhistas frequentando essa praia. Na praia de Guarajuba, por outro lado, encontramos um número considerado de animais de estimação.

Então, considerando que inúmeros fatores podem interferir na qualidade da água do mar, a avaliação da balneabilidade (ver Tabela 1) requer o estabelecimento de critérios objetivos, baseados em índices microbiológicos que determinam os indicadores a serem monitorados e os seus valores confrontados com os padrões preestabelecidos pela Resolução do CONAMA nº 274/00 (BRASIL, 2000).

A balneabilidade das praias é a medida das condições sanitárias das águas destinadas à recreação de contato primário. Ela é analisada conforme resolução acima citada, possibilitando assim que os órgãos ambientais realizem a classificação das praias a partir de resultados de análises microbiológicas.

Tabela 1. Número Mais Provável em 100 mL de água, para cada um dos dias de coletas, e os padrões estabelecidos pela Resolução do CONAMA n°274/00, sendo a praia de Guarajuba e Arembepe representadas respectivamente pelas letras (Gua) e (Are).

Dia Coleta	Amostra	Ponto de Coleta	Coliformes Totais (NMP/100 mL)	CONAMA n° 274 Balneabilidade	C. Termotolerantes (NMP/100 mL)	CONAMA n° 274 Balneabilidade
6/6/2012	1 Gua	A	< 2,2	Excelente	< 2,2	Excelente
	2 Gua	B	5,1	Excelente	< 2,2	Excelente
	1 Are	A	< 2,2	Excelente	< 2,2	Excelente
	2 Are	B	> 16,0	Excelente	2,2	Excelente
10/6/2012	1 Gua	A	< 2,2	Excelente	< 2,2	Excelente
	2 Gua	B	< 2,2	Excelente	< 2,2	Excelente
	1 Are	A	16	Excelente	< 2,2	Excelente
	2 Are	B	5,2	Excelente	2,2	Excelente
14/6/2012	1 Gua	A	2,2	Excelente	< 2,2	Excelente
	2 Gua	B	9,2	Excelente	2,2	Excelente
	1 Are	A	5,1	Excelente	< 2,2	Excelente
	2 Are	B	> 16,0	Excelente	9,2	Excelente
1/7/2012	1 Gua	A	< 2,2	Excelente	< 2,2	Excelente
	2 Gua	B	< 2,2	Excelente	< 2,2	Excelente
	1 Are	A	> 16,0	Excelente	16	Excelente
	2 Are	B	16	Excelente	> 16,0	Excelente

Verificou-se que na praia de Arembepe e Guarajuba o índice de Coliformes Totais e Termotolerantes nos dois pontos estavam de acordo com o padrão estabelecido pela Resolução do CONAMA n° 274/00 (BRASIL, 2000). Assim, podemos afirmar que as praias apresentam classificação excelente, como pode ser observado na Tabela 1, no período estudado.

Foi possível observar, também, que durante os domingos há uma maior concentração de Coliformes Totais, nas amostras de água da praia de Arembepe (57,5%), quando comparada com Guarajuba (32,4%). Contudo há alta concentração de banhistas flutuantes registrada neste período o que pode alterar a concentração ou mesmo influenciar na contaminação desta água (ANDRAUS, 2006).

Quanto à concentração de *E. coli*, através da análise de Coliformes Termotolerantes, constatou-se que as praias de Guarajuba e Arembepe tiveram concentração mínima recomendada ao banho, nos pontos e períodos estudados. No entanto, a presença de Coliformes Termotolerantes nas águas não confere a estas uma condição infectante. Este subgrupo das bactérias coliformes não é por si só prejudicial à saúde humana, apenas indica a possibilidade de presença de quaisquer organismos patogênicos (SÃO PAULO, 2000).

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A qualidade da água das praias de Arembepe e Guarajuba podem ser consideradas próprias ao contato primário no período em estudo. Esse achado é importante, pois a água é utilizada por moradores e turistas para fins de lazer ou prática de esportes, onde mantem um contato prolongado com esse recurso. E, se a mesma estivesse contaminada poderia ocasionar diversas doenças aos frequentadores destas praias.

Entretanto, existem ressalvas, pois esse trabalho não foi realizado no período mínimo de um ano, conforme sugerido por Brasil (2000). Contudo, o mesmo serve de alerta para novos estudos, a fim de ratificar os resultados obtidos nessa pesquisa. Além disso, este trabalho sugere a necessidade de medidas estruturais e socioeducativas na região estudada, visando melhorar as condições de balneabilidade e conseqüentemente diminuir futuros riscos à saúde da população e dos turistas que lá frequentam.

#### 5 REFERÊNCIAS

ANDRAUS, S. **Aspectos microbiológicos da qualidade sanitária das águas do mar e areias das praias de Matinhos, Caiobá e Guaratuba-PR.** Dissertação de mestrado em Ciência do solo, Universidade Federal do Paraná, 2006.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 274 de 29 de novembro de 2000. **Dispõe sobre Classificação das águas doces, salobras e salinas essencial à defesa dos níveis de qualidade, avaliados por parâmetros e indicadores específicos, de modo a assegurar as condições de balneabilidade; de forma a assegurar as condições necessárias à recreação de contato primário.** Diário oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 29 nov. 2000.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). **American water works association & water environment federation: standard methods for the examination of water and wastewater.** 18 ed. Washington: APHA, 1998. 121p.

MORGAN, R. Preferences and Priorities of Recreational of Beach Users in Wales, UK. **Journal of Coastal Research**, v. 15, n. 3, p. 653-667, 1999.

SÃO PAULO. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB). **Relatórios de qualidade das águas litorâneas no estado de São Paulo 2007.** São Paulo, 2007. 294p. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/publicacoes.asp>>. Acessado em: 3 jul. 2012.