

**XI SILUBESA*****Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental***

28/03 a 02/04/2004 - Natal - Rio Grande do Norte - Brasil

VI-017 - BALNEABILIDADE DAS PRAIAS DO LITORAL NA GRANDE JOÃO PESSOA- PARAÍBA-BRASIL

Fátima Morosine⁽¹⁾

Química Industrial, mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela UFPB. Pós graduada em Engenharia Sanitária e Ambiental (UFPB). Especialista em Planejamento e Administração Ambiental (UFBA). Especialista em Gestão Ambiental (ENAP- Brasília). Técnica da SUDEMA- Superintendência de Administração do Meio Ambiente

Maria de Fátima Lins de Menezes- Química da SUDEMA e Coordenadora da Coordenadoria de Medições Ambientais

Virgílio Pinto Gadelha -Químico da SUDEMA atuando na Coordenadoria de Medições Ambientais .

Sonia Matos Falcão- Arquiteta, Especialista em Educação Ambiental, Mestranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente e diretora técnica da SUDEMA.

Rafael Moraes de Lima - Estudante de Engenharia Civil da UFPB e pesquisador da Sudema.

Endereço ⁽¹⁾ : Avenida Eptácio pessoa, 3883, Apto 602C Miramar - CEP- 58032-00 João Pessoa - PB. Fones: **(83) 2262320** , **(83)99835277** , Fax **(83) 218 5586**



E-mail: morosine@terra.com.br morosine@sudema.pb.gov.br

RESUMO

O presente trabalho relata as condições de balneabilidade das praias localizadas na zona costeira que banha os municípios litorâneos que compõem a região da grande João Pessoa, estado da Paraíba. Objetiva avaliar a evolução espaço - temporal nas condições sanitárias das 15 praias distribuídas entre a foz do rio Paraíba do Norte e a foz do rio Gramame, municípios de Cabedelo(cidade portuária) e João Pessoa (capital do Estado).

No domínio dessa zona litorânea está localizado o centro político administrativo e o maior polo industrial do estado da Paraíba.

O estudo foi realizado durante o período de janeiro de 2000 à dezembro de 2002, através do programa **Controle de Balneabilidade das Praias do Litoral Paraibano**. Um dos objetivos do referido programa conforme citado anteriormente, é divulgar semanalmente a população, as condições de banho dessas praias, e é executado pela **SUDEMA-** Superintendência de Administração do Meio Ambiente, órgão gestor e executor da política ambiental no estado da Paraíba.

Implantou-se uma rede de monitoramento composta por dezenove estações de amostragem, distribuída em quinze praias. Seis dessas estações de coleta estão situadas nas praias do município de Cabedelo e, as outras treze restantes localizadas nos balneários da cidade de João Pessoa

Em cada amostra foram determinadas temperatura, pH, e coliformes fecais pela técnica da membrana filtrante (APHA, 1989).) objetivando analisar comparativamente os teores de coliformes fecais(CF) da área em estudo, ao longo do período estudado com:

- **Presença de esgotos, lixo, rios, canais e galerias pluviais; fluxo de banhista e a ariação nas condições**

climáticas

A classificação das águas como: **PRÓPRIA, IMPRÓPRIA** no referente a sua qualidade para balneabilidade foi feita segundo o padrão nacional vigente (Resolução CONAMA 20/86).

Os resultados evidenciaram grande heterogeneidade espacial nas diferentes estações de coleta. Observou-se que ao longo dos anos algumas praias apresentaram um aumento crescente e acentuado contaminação de origem fecal porém, em outras, vêm-se registrando uma gradativa recuperação nas condições de balneabilidade.

Conclui-se que 95% do trecho estudado apresenta excelentes condições de balneabilidade. A contaminação registrada é sazonal e pontual, e está associada às deficiências na oferta de saneamento básico, falhas operacionais no sistema de esgotamento sanitário .

PALAVRAS - CHAVE: Balneabilidade, Poluição Sazonal, Fecal e Recuperação.

1. INTRODUÇÃO

Nos arredores dos centros urbanos a organização biológica dos rios, lagos e mares, encontra-se sensivelmente afetada. Por outro lado, a utilização intensa e indiscriminada dos recursos naturais tem causado efeitos adversos ao meio ambiente. O impacto de uma crescente urbanização origina novas necessidades de consumo entre eles um grande uso de água a qual torna-se invariavelmente poluída.

Nos últimos anos, a zona costeira paraibana está sendo palco de vários tipos de agressões ambientais, especialmente as causadas pela ação antrópica, e em particular a área que compõe a região da grande João Pessoa.

Dentre os impactos ambientais mais evidentes é possível registrar e destacar: **lançamento de esgoto a céu aberto nas águas do mar, invasão de áreas de preservação(mangues), de domínio público e ocupação desordenada das margens dos rios**, que ao longo do seu percurso é ladeado por favelas e indústrias, fazendo desses corpos d'água fonte receptora de todos os tipos de detritos produzidos por essas atividades. Como consequência, observa-se:

- Contaminação dos corpos d'água e praias, aterramento de mangues, deposição de lixo as margens dos estuários e praias

Dentre os aspectos de qualidade ambiental deve-se destacar que o programa **Controle da Balneabilidade das Praias** é um forte instrumento de informação e divulgação, pois além de levantar as condições sanitárias dessas praias divulga semanalmente os resultados.

O objetivo é de preservar não só a saúde da população, orientando os banhistas sobre os locais com águas próprias e/ou impróprias ao banho e lazer, mas também, as autoridades onde é mais urgente a implantação de serviços de saneamento básico.

Dessa forma, garantindo não só as condições de balneabilidade das praias, mas também, preservar e incentivar o turismo que representa importante fonte de divisas para o Estado.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Atualmente o monitoramento das águas litorâneas na zona de balneabilidade permite classificar as águas do mar destinada a recreação de contato primário baseando-se no índice de coliformes fecais(CF), conforme preconiza Resolução CONAMA 020/96.

Neste contexto, o presente trabalho objetiva analisar e qualificar as águas costeiras que banham o litoral da grande João Pessoa, e detectar fontes potencial e/ou efetivamente causadoras de contaminação, que contribuem para o declínio nas condições balneabilidade.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar comparativamente os teores de coliformes fecais(CF) da área em estudo, ao longo do período estudado

(janeiro 2000 a dezembro de 2002).

b) Associar de forma comparativa a qualidade das águas com :

- **Presença de esgotos, lixo, rios, canais e galerias pluviais;**
- **Fluxo de banhista**
- **Variação nas condições climáticas**

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

O presente trabalho foi desenvolvido no litoral do Estado da Paraíba localizado na porção oriental do nordeste do Brasil.

A área de estudo abrange a faixa litorânea dos municípios que compõem a região da grande João Pessoa, compreendido pela capital do estado da Paraíba e a cidade portuária de Cabedelo. Trecho que se estende desde a foz do rio Paraíba do Norte até a foz do rio Gramame, perfazendo uma extensão de 38Km. É uma região de grande expansão urbana, densamente povoada e com sua população representando 17% dos habitantes do Estado.

Apresenta uma diversidade de paisagens compostas por: praias, falésias, estuários, mangues, restingas e remanescentes de mata atlântica. Essa três ultimas, protegidos pela legislação ambiental como áreas de preservação permanente.

O clima da região litorânea é quente e úmido, a temperatura média anual é de 26°C, com máxima de 33°C e mínima de 21°C e precipitação pluviométrica predominante entre os meses de março/agosto variando entre 1200 e 1600mm ao ano, (ATLAS GEOGRÁFICO DA PARAÍBA,1985).

No domínio dessa zona litorânea está localizado o centro político administrativo e o maior polo industrial do estado da Paraíba.

O estudo foi realizado durante o período de janeiro de 2000 à dezembro de 2002, através do programa **Controle de Balneabilidade das Praias do Litoral Paraibano**. Um dos objetivos do referido programa conforme citado anteriormente, é divulgar semanalmente a população, as condições de banho dessas praias, e é executado pela **SUDEMA**- Superintendência de Administração do Meio Ambiente, órgão gestor e executor da política ambiental no estado da Paraíba.

Implantou-se uma rede de monitoramento composta por dezenove estações de amostragem, distribuída em quinze praias. Seis dessas estações de coleta estão situadas nas praias do município de Cabedelo e, as outras treze restantes localizadas nos balneários da cidade de João Pessoa, conforme pode - se observar na **Tabela 1**.

Tabela 1: Identificação dos(as) Municípios, Localização, Praias, Frequência e Estações de Amostragem

MUNICÍPIO	LOCAL	PRAIA	AMOSTRAGEM	
			ESTAÇÃO	FREQUÊNCIA
CABEDELO		1-Jacaré	LS 1.1	Semanal
		2-Miramar	LS 2.1	Semanal
		3-Ponta de Mato	LS 3.1	Mensal
		4-Camboinha	LS 4.1	Mensal
		5-Poço	LS 5.1	Mensal
		6-Intermares	LS 6.1	Mensal
JOÃO PESSOA	LITORAL SUL DO ESTADO (LS)	7-Bessa	LS 7.1	Semanal
		8-Manaíra	LS 8.1	Semanal
			LS 8.2	Semanal
		9-Tambaú	LS 8.3	Semanal
		10-Cabo Branco	LS 9.1	Semanal
		11-Seixas	LS 9.2	Semanal
		12-Penha	LS 10.1	Semanal
		13-Arraial	LS 10.2	Semanal
		14-Do Sol	LS 11.1	Semanal
		15-Gramame	LS 12.1	Mensal
			LS 13.1	Semanal
			LS 14.1	Semanal
			LS 15.1	Mensal

3.2 METODOLOGIA DE COLETA E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM

Foram usados frascos de vidro neutro de boca larga e estéreis. O procedimento de coleta e preservação de amostras seguiram as recomendações do (APHA, 1989)

3.2.1 Pontos de Coleta - Para seleção e locação dos pontos de amostragem adotou-se o procedimento de demarcar um ou mais pontos de coleta em locais de praias que apresentem fatores considerados como efetivamente ou potencialmente poluidores, tais como:

- Ocorrência de rios, riachos, canais e galerias pluviais
- Intensidade do fluxo de banhistas/ Área Densamente Povoadas;
- Outros fatores ou evidências que caracterizem riscos de contaminação ou poluição.

3.2.2 Frequência de Amostragem - Dados prévios coletados semanalmente pela SUDEMA permitiram definir a partir de 1988 as seguintes frequências de amostragem:

- Frequência Mensal - para as praias consideradas **EXCELENTE e MUITO BOA** ;
- Frequência Semanal - para as praias que não se enquadram na condição anterior.

3.2.3 Parâmetros Analisados - Em cada amostra foram determinados : temperatura, pH e coliformes fecais utilizando os procedimentos indicados pela (APHA, 1989).

Todas as análises foram processadas no Laboratório de Medições Ambientais da SUDEMA.

3.3 PADRÃO DE QUALIDADE

A classificação das águas do mar no referente a sua qualidade para balneabilidade foi feita, segundo o padrão nacional vigente (Resolução CONAMA 20/86), baseado na concentração de coliformes fecais ou totais em um conjunto de amostras obtidas em cinco semanas consecutivas. Segundo esta resolução , as águas marinhas destinadas a balneabilidade são classificadas como PRÓPRIA OU IMPRÓPRIA(**Tabela 2**) .

Para avaliar a evolução da qualificação anual das praias adotou-se as especificações da CETESB-Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental de São Paulo(**Tabela 2**).

Tabela 2 - Limites de CF/100ml para Classificação de Praias e Especificações para Qualificação Anual

CLASSIFICAÇÃO SEMANAL PRÓPRIA IMPRÓPRIA		LIMITES DE COLI FECAIS em 100ml de AMOSTRA	T Tempo
EXCELENTE		Máximo de 250 em 80% do tempo	
MUITO BOA		Máximo de 500 em 80% do tempo	5 coletas
SATISFATÓRIA		Máximo de 1000 em 80% do tempo	
	IMPRÓPRIA	Superior a 1000 em 20% do tempo	
QUALIFICAÇÃO ANUAL	ESPECIFICAÇÃO		T Tempo
ÓTIMA	Praias classificadas como EXCELENTE em 100% do tempo		
BOA	Praias classificadas como EXCELENTE MUITO BOA E SATISFATÓRIA em 100% do tempo		Ano
REGULAR	Praias classificadas como IMPRÓPRIA em % de tempo < a 50%		
MÁ	Praias classificadas como IMPRÓPRIA em %de tempo ≥ a 50%		

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados para classificação das praias quanto a balneabilidade estão expressos em **PRÓPRIA** (representadas pelas cores branca, cinza claro, cinza escuro), ou **IMPRÓPRIA** (representada pela cor preta), **Tabela 2**. A Classificação das Praias Segundo Comportamento Temporal está expressa na **Tabela 3**, sendo os números elencados de 1 a 15 a identificação das praias, conforme ilustração contida na **Tabela 1**. A Tabela 4 apresenta a **Evolução Classificação Anual** do período de janeiro 2000 a dezembro de 2002

Tabela 3: Classificação das Praias Segundo Comportamento Temporal

	CATEGORIA				
MUNICÍPIO	A	B	C	D	E
CABEDELO	3, 4, 5, 6		2	1	
JOÃO PESSOA	7, 11, 14, 15	9, 10, 13	12	8	

A-Apresentaram balneabilidade **PRÓPRIA** em 100% do período estudado.

B-Estáveis registrando pequenas oscilações na balneabilidade.

C- Apresentaram melhora nas condições de balneabilidade.

D-Apresentaram um crescente índice de poluição.

E- Mantiveram-se **IMPRÓPRIAS** durante todo o tempo estudado.

Os resultados obtidos, evidenciaram grande heterogeneidade espaço - temporal nas diferentes estações de coleta. Observou-se um aumento gradativo da poluição por contaminação fecal em algumas praias (trechos), e o decréscimo em outras.

As praias da Grande João Pessoa apresentaram comportamento diferenciado, podendo-se observar as diferentes evoluções segundo análise no comportamento temporal (**Tabela 3**) e avaliação na qualificação anual e na qualidade das águas (Tabela 4).

Revelaram-se com elevados índices de coliformes fecais as amostras coletadas nos pontos LS 1.1(Praia do Jacaré), LS 2.1(Praia de Miramar) e LS 8.1(Praia de Manaira), locados nas proximidades de rios, canais com esgoto a céu aberto e galerias pluviais classificando-se como **IMPRÓPRIAS** em ± 50% do tempo estudado.

Na cidade portuária de Cabedelo a praia do Jacaré (LS 1.1) registra índices crescentes de contaminação, permanecendo em média 70% do tempo estudado como **IMPRÓPRIA**, enquadrando-se na categoria **D**. No início do estudo, a praia de Miramar (LS 2.1) revelava-se em 48% do tempo classificada como **IMPRÓPRIA**, nos últimos dois anos vem registrando melhora na qualidade de suas águas enquadrando-se na categoria B

Ressaltemos que 67% dos balneários do município de Cabedelo: LS3.1(Praia de Ponta de Mato), LS 4.1(Praia de Camboinha), LS 5.1 (Praia do Poço) e LS 6.1(Praia de Intermares) que durante 100% do tempo da pesquisa mantiveram-se como **PRÓPRIA** com **EXCELENTE** condições de balneabilidade e portanto enquadrando-se na categoria A

O município de João Pessoa que concentra 94% da população de toda área estudada apresenta 70% de suas praias: Bessa, Tambaú, Cabo Branco, Seixas, Sol, e Gramame(LS7.1, LS9.1, LS9.2, LS10.1, LS10.2, LS11.1, LS14.1 e LS15.1) enquadradas na categoria **A** considerando que as condições de balneabilidade mantiveram-se **PRÓPRIA** nas categorias **EXCELENTE** ou **MUITO BOA** em 90 - 100% do tempo.

A praia de Manaíra (LS8.1 e LS8.2), vem registrando uma crescente poluição fecal, por isto enquadra-se na categoria **D**, entretanto ainda permanece **PRÓPRIA** a balneabilidade em 50% do tempo estudado.

A praia da Penha (LS12.1) observou-se contaminação fecal no ano de 2000. Nos anos de 2001 e 2002 observou-se uma sensível recuperação enquadrando-se na categoria B.

Tabela 4 . EVOLUÇÃO DA QUALIFICAÇÃO ANUAL

ANO	2000	2001	2002
QUANTIFICAÇÃO	N E M S I %P	N E M S I %P	N E M S I %P

MUNICÍPIO DE CABEDELLO

1- Jacaré **	52 8 9 35 23	52 4 10 9 29 44	52 4 3 4 41 21
2- Miramar **	52 14 7 9 22 58	52 25 7 4 16 69	52 26 8 4 14 73
3- Ponta de Mato *	52 34 10 8 100	52 48 2 1 1 98	52 49 3 100
4- Camboinha *	52 44 3 5 100	52 44 4 4 100	52 44 2 6 100
5- Poço *	52 36 11 5 100	52 47 4 1 100	52 50 2 100
6- Intermares *	51 36 6 7 2 96	52 46 5 1 100	52 49 3 100

MUNICÍPIO DE JOÃO PESSOA

7- Bessa **	52 52 100	52 31 7 12 2 96	52 51 1 100
8- Manaíra **	52 10 5 16 21 60	52 6 9 12 25 52	52 13 1 12 26 50
9- Tambaú **	52 13 30 3 6 88	52 15 29 6 2 96	52 32 12 3 5 90
10- Cabo Branco **	52 21 25 3 3 94	52 25 20 4 3 94	52 22 17 10 3 94
11- Seixas *	52 33 15 4 100	52 39 12 1 100	52 36 8 8 100
12- Penha **	52 11 18 6 17 67	52 7 13 19 13 75	52 14 22 10 6 88
13- Arraial **	52 1 18 12 21 60	52 12 7 15 18 65	52 13 9 11 19 63
14- Sol *	52 42 10 100	52 47 5 100	52 40 4 8 100
15 B.do Gramame	52 37 11 4 100	52 47 5 100	52 52 100

QUALIFICAÇÃO



N = Nº de semanas classificadas no ano
 E = Nº de semanas classificadas como excelente
 M = Nº de semanas classificadas como muito boa
 S = Nº de semanas classificadas como satisfatória
 I = Nº de semanas classificadas como imprópria
 %P = Porcentagem de tempo classificada como PRÓPRIA
 * = Frequência de coleta mensal
 * * = Frequência de coleta semanal

Ótima

Boa



Regular



Má



5. CONCLUSÕES

A análise e discussão dos dados de colimetria gerados durante os três anos de monitoramento realizados nas águas do mar do litoral que banha a grande João Pessoa, permitem obter do estudo as seguintes conclusões:

- os dados de coliformes fecais está diretamente correlacionado com a proximidade de galerias pluviais, rios, canais e córregos o que reflete a poluição por lançamento de esgotos domésticos;
- observou-se que ao longo dos anos houve um aumento na frequência de praias com qualidade impróprias para o banho ou seja, com numero de coliformes fecais = 1000CF/ 100ml de amostra;
- na época de maior precipitação pluviométrica e também, com menor frequência de banhistas, foi observada uma maior contaminação fecal, especificamente as praias situadas próximas à descargas de galerias pluviais ou a córregos(LS 1.1, LS 2.1 e LS 8.1). Indicando o arrasto de águas pluviais com material de origem fecal e rios contaminados com esgotos;
- os balneários que durante o estudo classificaram-se como **PRÓPRIA** à balneabilidade tal classificação está associada a: elevado padrão habitacional (Camboinha, Poço, Ponta de Campina, Intermares e Bessa); existência de rede coletora de esgotos(Tambaú e Cabo Branco); pouco urbanizada (Seixas) e praias selvagens/ inabitadas (Sol e Gramame);
- nos meses de maior a frequência de banhistas(dezembro, janeiro e fevereiro), não foi registrado alterações significativas nos padrões de qualidade da balneabilidade

- a crescente melhora registrada na praia de Miramar está relacionada com a construção de um canal de alvenaria que retém temporariamente os esgotos anteriormente lançados diariamente na praia;
- no município de João Pessoa especificamente a praia de Manaíra , dada a infra estrutura de saneamento que possui (rede coletora de esgotos e de drenagem pluvial), não deveria apresentar condições **IMPRÓPRIA** a balneabilidade. Essa atipicidade é atribuída a ligações clandestinas de esgotos em galerias pluviais que deságuam no mar, e a questão operacional das estações elevatórias que, na falta de energia elétrica, extravasam o esgoto que deveria ser recalcado, para a rede de drenagem pluvial ;
- no município de Cabedelo a contaminação das praias de Jacaré e Miramar está associada a completa ausência de saneamento básico que não acompanharam o crescimento populacional;
- o caráter informativo do programa balneabilidade das praias divulgado semanalmente pela **SUDEMA**-Superintendência de Administração do Meio Ambiente, já despertou na população uma preocupação com as condições sanitárias dos balneários, passando a freqüentar mais, as praias que são classificadas **PRÓPRIA** ao banho;
- as alterações ocorridas nas condições de balneabilidade são sazonais e atingem faixas de determinadas praias. Dos 38 Km do litoral em estudo apenas 2Km ou seja 6% de sua extensão apresenta contaminação fecal;
- atualmente, 90% do litoral que banha a grande João Pessoa apresenta condições **PRÓPRIA** à balneabilidade;

Conclui-se que a contaminação de origem antrópica mais agressiva está associada às deficiências de infra estrutura de saneamento básico bem como, as falhas operacionais no sistema de esgotamento sanitário existente, os quais representam o fator determinante nas causas de poluição nesse trecho do litoral paraibano.

Outro fator relevante é a falta de consciência ambiental, e que tem contribuído para o agravamento da situação. Haja visto as inúmeras ligações de esgotos que são detectadas na rede pluvial, em área que oferece uma cobertura em 100% de rede coletora de esgoto.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. APHA - American Public Health Association, 1989 - **Satandard Methods for the Examination of Water and Waster water**, 17 th Edit.,American Publica Healt Association , New York- USA.
2. **ATLAS GEOGRÁFICO DO ESTADO DA PARAÍBA**. João Pessoa , UFPB, 1985.
3. **BRANCO, SM**. Hidrobiologia aplicada à Engenharia Sanitária.3, ed. São Paulo, CETESB - ASCETESB,640P. 1986.
4. **CABELLI, V. J.**, 1979- **What do water qauality indicators indicate?** In: Proc. ASM Conf. "**Aquatic Microbial Ecology**" (Colwell & Foster, ed). Cleanwater Beach- Florida.
5. **CABELLI, V. J., DUFOUR, A .P., & McCABE, L. J.**, 1983 - A marine recreational water quality criterion consistent wich indicator conceps and risk analisís.
6. CETESB. Balneabilidade das praias paulistas - relatório do Governo do Estado de São Paulo.1991.
7. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução Nº 20- 18 de junho de 1986. In: Coletânea **de Legislação Ambiental Federal e Estadual**, Curitiba, 1990.
8. **MADRUGA, MOACIR**. Litoralização: Da busca da liberdade ao consumo autofágico. Dissertação de Mestrado: DG/USP, São Paulo, 1992.
9. **MIDAGLIA, C. L;** - Turismo e Meio Ambiente no Litoral Paulista : Dinâmica da Balneabilidade nas Praias. In: **Turismo Impactos Socio-Ambientais** , Ed Hucitec, São Paulo, 1996.
10. **OLIVEIRA, R.-** Indicadores de poluição e taxonomia de leveduras do Estuário do Rio Paraíba do Norte, João Pessoa, PB, Brasil.Rio de Janeiro,1990.[Tese de Doutorado - Instituto de Ciências e Saúde da Universidade Federal do Rio de Janeiro].
11. SUDEMA. Balneabilidade das Praias do Litoral Paraibano- do Governo do Estado da Paraíba. 1989.
12. SUDEMA. Macro Zoneamento Costeiro do Litoral Sul do Estado da Paraíba, 1996.

13. SUDEMA. Macro Zoneamento Costeiro do Litoral Sul do Estado da Paraíba, 1996.