

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA – UFPB

CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS – CCJ

CURSO DE DIREITO

MAURILIO FERNANDO RIBEIRO LEITE

BALNEABILIDADE DA PRAIA

DO CABO BRANCO:

UMA AVALIAÇÃO DO MONITORAMENTO

DE CONTROLE AMBIENTAL – JOÃO PESSOA/PB

Santa Rita

2018

MAURILIO FERNANDO RIBEIRO LEITE

**BALNEABILIDADE DA PRAIA
DO CABO BRANCO:
UMA AVALIAÇÃO DO MONITORAMENTO
DE CONTROLE AMBIENTAL– JOÃO PESSOA/PB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Ciências Jurídicas da Universidade Federal da Paraíba como requisito complementar para obtenção do título Bacharel em Direito, sob orientação do Professor Dr. (Ms) Valfredo de Andrade Aguiar Filho.

Santa Rita

2018

L533b Leite, Maurílio Fernando Ribeiro.

Balneabilidade da praia do Cabo Branco: uma avaliação do Monitoramento de controle ambiental-João Pessoa-PB/
Maurílio Fernando Ribeiro Leite. - João Pessoa, 2018.
54f.

Monografia (Curso de Ciências de Bacharel em direito) –
Universidade Federal da Paraíba – UFPB.

Orientador: Valfredo de Andrade Aguiar Filho.

1. Poluição do mar. 2. Balneabilidade. 3. Saneamento
Básico I. Título.

CDU – 504 (043)

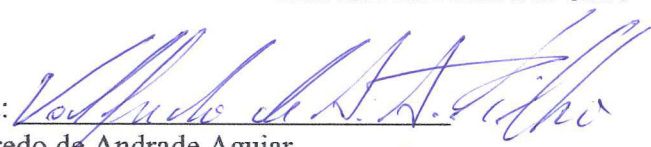
MAURILIO FERNANDO RIBEIRO LEITE

**BALNEABILIDADE DA PRAIA
DO CABO BRANCO:
UMA AVALIAÇÃO DO MONITORAMENTO
DE CONTROLE AMBIENTAL– JOÃO PESSOA/PB**

Monografia submetida à Banca Examinadora designada pelo Curso de Graduação em Direito da Universidade Federal da Paraíba como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Jurídicas.

BANCA EXAMINADORA

Assinatura:


Prof. Valfredo de Andrade Aguiar.

Orientador

Assinatura:


Prof. Ronaldo Alencar dos Santos.

Assinatura: _____

Prof. Leonan Liziero.

Santa Rita, 09 de NOVEMBRO de 2018

Dedico este Curso de Direito em especial a Deus que me deu força nesta caminhada, e a minha família.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida e por ter me proporcionado chegar até aqui. A minha esposa Ana Miranda por toda dedicação e paciência contribuindo diretamente para que eu pudesse ter um caminho menos espinhoso e prazeroso durante esses anos.

Agradeço os professores que sempre estiveram dispostos a ajudar e contribuir para um melhor aprendizado em especial ao meu orientador professor Valfredo de Andrade Aguiar Filho.

Agradeço aos meus colegas de sala que estiveram comigo me incentivando a superar os desafios e em especial ao Piero Alisson e ao João Evangelista.

Agradeço também a minha instituição por ter me dado a chance e todas as ferramentas que permitiram chegar hoje ao final desse ciclo de maneira satisfatória.

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Art. 225, da Constituição Federal.

LEITE, Maurílio Fernando Ribeiro. **Balneabilidade da Praia do Cabo Branco de João Pessoa**: Uma avaliação do Monitoramento Realizado pela Superintendência de Administração do Meio Ambiente (Sudema) Órgão fiscalizador do Meio Ambiente – João Pessoa/PB. 2018.

RESUMO

A qualidade microbiológica da praia do Cabo Branco, principalmente por ser localizadas em uma área nobre e de grande concentração e de desenvolvimento turístico. É imprescindível que os órgãos públicos fiscalizem com mais rigor as galerias de esgoto da orla e se tenha um cuidado especial sobre esse assunto, uma vez que várias doenças podem estar agregadas à água do mar em função disso os riscos são grandes para os banhistas que estão expostos e em contato constante com a água do mar. O Estado, através da SUDEMA – Superintendência de Administração do Meio Ambiente vem realizando o monitoramento da qualidade da água da praia do cabo branco João Pessoa-PB. O trabalho tem como objetivo examinar este monitoramento, segundo as avaliações de balneabilidade da praia do Cabo Branco, a partir da base de dados dos programas de avaliação semanalmente da qualidade da água do mar. Este trabalho vem acompanhando o monitoramento de janeiro a outubro de 2018. Foram avaliadas as variáveis dos pontos coletados referente a qualidade da água da praia do cabo branco para se dar um bom índice de qualidade da praia. Os resultados obtidos durante estes períodos de monitoramento revelaram que a praia do Cabo Branco apresenta pontos de coletas com instabilidade em relação a qualidade da água nos locais onde foram feitos os monitoramentos o critério de balneabilidade apresentou qualidade própria em alguns períodos e em outros períodos apresentou água imprópria para a recreação e banho dos frequentadores. Com relação a metodologia, o órgão avaliado não cumpre todas as recomendações da resolução 274/2000 do CONAMA. Diante dos resultados respeitamos que medidas estruturais e socioeducativas devem ser adotadas visando melhorar as condições de balneabilidade da praia do Cabo Branco.

Palavras-Chave: Poluição do Mar; Balneabilidade; Saneamento Básico; Qualidade da Água. Monitoramento da Água.

LEITE, Maurílio Fernando Ribeiro. **Balneabilidade da Praia do Cabo Branco de João Pessoa**: An evaluation of the Monitoring carried out by the Superintendency of Environmental Management (SUDEMA). 2018.

ABSTRACT

The microbiological quality of the beach of Cabo Branco, mainly because they are located in a noble area of great concentration and tourist development. It is imperative that public bodies inspect more closely the sewage galleries of the border and special care is taken in this matter, since several diseases may be added to seawater, because of the risks are great for bathers who are exposed and in constant contact with sea water. The State, through SUDEMA - Superintendency of Environmental Management, has been monitoring the water quality of the white cable beach João Pessoa -PB. The objective of this study is to examine this monitoring, according to the bathing assessments of Cabo Branco beach, based on the database of weekly seawater quality assessment programs. This work has been followed up by the monitoring from January to October 2018. The variables of the points collected regarding the water quality of the white cape beach were evaluated to give a good quality index of the beach. The results obtained during these monitoring periods revealed that the Cabo Branco beach presents collecting points with instability in relation to the quality of the water in the places where the monitoring was done, the criterion of balneability presented own quality in some periods and in other periods it presented water improper for the recreation and bath of the regulars. Regarding the methodology, the body evaluated does not comply with all the recommendations of CONAMA resolution 274/2000. Given the results we respect that structural and socio-educational measures should be adopted in order to improve the bathing conditions of Cabo Branco beach.

Keywords: Sea Pollution; Balneabilidade; Basic sanitation; Water quality. Water Monitoring.

LISTA DE FIGURAS

Fotografia 1: Mapa do Litoral de João Pessoa

Fotografia 2: Desembocadura da Lagoa em Frente ao Bar do Cuscuz

Fotografia 3: Sudema Informação

Fotografia 4: Despejo de Resíduos no Mar

Fotografia 5: Ciclo Faixa da Orla do Cabo Branco

Fotografia 6: Localização da Área em Análise

Fotografia 7: Falésia da Ponta do Cabo Branco

Fotografia 8: Contaminação na Praia do Cabo Branco

Fotografia 9: Fenômeno da Maré Vermelha

Fotografia 10: Ponto de Coleta 06.04 A

Fotografia 11: Ponto de Coleta 06.04 1ª

Fotografia 12: Ponto 06.04 B Final da Avenida Áurea

Fotografia 13: Ponto 06.04 C Rotatória Final da Avenida do Cabo Branco

Fotografia 14: Galeria do Ponto 06.04 C

Fotografia 15: Poluição do Ponto 06.04 B

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

IQP – Índice de Qualidade de Praia

DBO- Demanda Bioquímica de Oxigênio

NMP- Número Mais Provável

PER – Pressão-Estado-Resposta

IB - Índice de Balneabilidade

SNIS – Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento

SES - Sistema de Esgoto Sanitário

SP - Separador Parcial

ITB - Instituto Trata Brasil

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais

SUDEMA- Superintendência de Administração do Meio Ambiente

ABNT – Associação Brasileira de Norma Técnica

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS	15
2.1 OBJETIVO GERAL	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
3 JUSTIFICATIVA E ALCANCE DO TRABALHO	16
4 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO	17
4.1 LOCALIZAÇÃO	17
5 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	18
5.1 BALNEABILIDADE	18
6 METODOLOGIA DA PESQUISA	45
7 CONCLUSÃO	46
8 RECOMENDAÇÕES E SUGESTÕES	48
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49
ANEXO	52

1 INTRODUÇÃO

As áreas costeiras são regiões do planeta que é excessivamente afetada pela forte ação humana praticada nessas zonas, uma vez que é nessa dimensão de interação entre a terra, o mar e o ar que se encontra grande parte da população da terra. Em 1994, cerca de 37% da população mundial, vivia a um raio de 60 quilômetros da costa (COHEN et al.,1997).

A água constitui um dos elementos fundamentais para a sobrevivência dos seres vivos. De acordo com Hoffmeister (2000 apud SANTOS et al., 2006) a qualidade da água, hoje, tornou-se um elemento restrito para o crescimento sustentável e para o aumento da qualidade de vida, passando a ser considerada um recurso finito do ponto de vista qualitativo.

É imprescindível salientar que a preservação da água também diz respeito aos recursos hídricos marinhos, os quais constituem um essencial fator para o crescimento social e econômico nas cidades litorâneas. Declara-se balneabilidade como qualidade das águas destinadas à recreação de contato primário, o qual é compreendido como um contato direto e alongado com a água (natação, mergulho, esqui aquático etc.), em que a possibilidade de beber quantidades estimável de água é elevada (BRASIL, 2000).

Em conformidade com isso, a qualidade microbiológica das praias, principalmente das situadas em áreas de grandes centros de desenvolvimento turístico, deve ser uma preocupação constante de órgãos públicos, uma vez que os esgotos, sem dúvida alguma, estabelecem o maior problema de poluição marinha a nível global, tanto em volume de material poluente despejado quanto às doenças que conseguem provocar.

As praias, constituintes dessas áreas, têm muitas de suas funções prejudicadas pelos problemas ambientais ocasionado pelo homem, principalmente aquelas referidas ao lazer.

Nesse sentido, o despejo de efluentes líquidos sem tratamento nas praias está entre as grandes causas de degradação do ambiente praiano e marinho, provocando impactos nos âmbitos social, econômico e ambiental. O comprometimento da balneabilidade das águas das praias é uma das causas mais visíveis, expondo os banhistas a vírus, bactérias e protozoários e podendo ocasionar diversas doenças relacionadas aos esgotos. Além disso, o despejo de detritos sem tratamento nas águas das praias pode ocasionar poluição por matéria orgânica e nutrientes (nitrogênio e fósforo).

Nos últimos anos, a zona costeira paraibana está sendo palco de diversos tipos de ataques ambientais, principalmente as causadas pela ação antrópica, e em particular a área que integra a região metropolitana da grande João Pessoa. Dentre os impactos ambientais mais

perceptível é provável apontar e ressaltar; lançamento de esgoto a céu aberto nas águas do mar e diretamente a praia do cabo branco, invasão de áreas de preservação (mangues), de poder público e ocupação desenfreada das margens dos rios, que ao alongado caminho é cercado por conjuntos de moradias populares e indústrias, gerando desses corpos d'água nascente receptora de todas as espécies de sedimentos produzidos por essas atividades. Como consequência, analisa-se:

- Poluição dos corpos d'água e praias
- Aterramento de Mangues;
- Deposição de lixo as margens dos estuários e praias.

As ações do homem sobre a natureza causam impactos que muitas vezes são superiores à capacidade de suporte do meio natural. Um exemplo disso é a urbanização desordenada do litoral, podendo causar descaracterização ambiental, degradação e desestruturações irreversíveis (CORIOLANO, 2001).

Estas ações conseguem estimular a poluição destes ambientes, dificultando o seu uso e provocando graves problemas ambientais. A poluição retrata um dos principais problemas para a maior parte das costas em todo o mundo, podendo trazer graves consequências ambientais e econômicas. Algumas pesquisas Williams e Nelson (1997); Blakemore e Williams (1998); Morgan (1999) indicam que, para a maioria das pessoas indagadas, a qualidade da água é o aspecto mais importante para o uso da praia.

A pressão econômica e a omissão de empenho político de sucessivos governos, são uma advertência constante a manutenção na qualidade dos recursos naturais, observado o não cumprimento a legislação ambiental, bem como a imperfeição nas organizações fiscalizadoras. Dentre as perspectivas de qualidade ambiental deve-se salientar que o programa Controle da Balneabilidade das Praias é uma convincente ferramenta de informação e divulgação, pois além de erguer as condições sanitárias das praias publica semanalmente os resultados.

O objetivo é de resguardar não só a saúde da população, mais orientando os banhistas sobre os locais com águas próprias e/ou impróprias ao banho e lazer, mas também, as autoridades onde é urgente a implantação de serviços de saneamento básico. Dessa forma, garantindo não só as condições de balneabilidade das praias, mas também, conservar e estimular o turismo que representa importante fonte de divisas para o Estado.

Chega a ser um descaso o que está acontecendo com esta praia nos últimos anos as autoridades e os órgãos fiscalizadores do meio ambiente no estado não tomam nenhuma

providência em relação ao impacto ambiental que a praia do cabo branco vem sofrendo com derramamento de esgoto clandestino em alguns pontos de sua extensão. Está situação já foi noticiado em alguns veículos de comunicação da cidade mais o descaso continua é inadmissível que esta situação continue.

Os órgãos que fiscaliza o meio ambiente deveriam se preocupar com o nível de salubridade de uma praia, assunto que é pouco debatido na mídia se comparado com outros temas mencionados à saúde pois a balneabilidade da praia do cabo branco afeta diretamente a saúde humana, portanto é caso de saúde pública por conta dos frequentadores terem contato com a água poluída do mar.

O Brasil deveria ter uma atenção, um cuidado bem maior em relação a esta causa, visto que nossa costa litorânea é grande e muito frequentada pelo povo brasileiro, assim como turistas estrangeiros. E este problema afeta diretamente a saúde humana, a balneabilidade de uma praia é um assunto sério que deveria estar em evidência, assim como as atrações turísticas, tanto divulgada pela mídia. Pois A Resolução 274/00 do conselho nacional do meio ambiente – CONAMA (2000) Considerando que a saúde e o bem-estar humano podem ser afetados pelas condições de balneabilidade; Define ser a 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 (recreação de contato primário como atividade de mergulho, natação, esqui aquático e pesca esportiva).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste trabalho acadêmico é preservar e conservar a linda praia do cabo branco. Para isso é preciso que o índice da balneabilidade da praia esteja em condição de qualidade satisfatória para recreação.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar o banco de dados do monitoramento de qualidade da água do mar, realizado pela Superintendência de Administração do Meio Ambiente (Sudema).
- Comparar os resultados obtidos semanalmente pela Superintendência de Administração do Meio Ambiente (Sudema) sobre a situação da balneabilidade da Praia do Cabo Branco.

3 JUSTIFICATIVA E ALCANCE DO TRABALHO

A existência cada vez mais rara de locais de natureza preservada e que possibilitem um contato direto do ser humano com o meio ambiente em meio os grandes centros urbanos e principalmente nas cidades litorâneas, exige que se encontrem soluções objetivas para os inúmeros problemas ambientais existentes.

A agressão ambiental tem sido cada vez mais frequente nas orlas do litoral brasileiro causando mais impactos ambientais e estes fatores contribui para o crescimento e o aumento da produção de sedimentos pelas alterações ambientais das superfícies e produção de resíduos sólidos, deterioração da qualidade da água pelo uso nas atividades cotidiana, e lançamento de lixo, esgoto e água pluviais nos corpos receptores.

No Brasil, um projeto do INMETRO em parceria com o IBAMA e com as Secretárias Estaduais de Meio Ambiente, decidiu desenvolver estudo para avaliar as condições de balneabilidade de praias do litoral brasileiro, os ensaios verificaram a conformidade das amostras de água de praia em relação à Resolução do CONAMA nº20, do Ministério do Meio Ambiente Recursos Hídricos e da Amazônia Legal.

João Pessoa - Dados da SUDEMA – Superintendência de Administração do Meio Ambiente de acordo com o período examinado os dados da SUDEMA, vem constatando semanalmente que a balneabilidade da praia do Cabo Branco, se encontra imprópria para banho em determinados pontos causando grande detrimento para os frequentadores bem como os pontos comerciais locais.

Este problema da balneabilidade da praia do cabo branco, além do choque ambiental, causa impacto social e macroeconômico, em vista que causa prejuízo para os hotéis, pousadas, restaurantes, bares, soverteria, lojas comerciais, vendedores ambulantes, flanelinhas e entre outros.

Esta metodologia possibilita a interpretação da qualidade ambiental de uma forma particionada, constatando os principais problemas a serem solucionados e colaborando para o planejamento global da melhoria ambiental do local. Além disso, permite uma avaliação e compreensão simples e objetiva, através de índices e escalas de qualidade auxiliando na tomada de decisões.

4 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO

4.1 LOCALIZAÇÃO

O local a ser analisado neste trabalho, é a Praia do Cabo Branco localizada no Bairro do Cabo Branco, no extremo da zona leste, na cidade de João Pessoa, capital do Estado da Paraíba. Sua avenida principal recebe seu nome homônimo e fica paralela à praia, onde se localiza a maior parte de seu comércio. Um importante marco geográfico situa-se próximo ao Cabo Branco, o ponto mais oriental das Américas, denominado Ponta do Seixas. Marco geográfico que já foi considerado o ponto mais oriental das Américas, mas devido ao processo de erosão marinha perdeu esse título para Ponta do Seixas que fica menos de 1000 metros ao sul. Acima da falésia do Cabo Branco, encontra-se o Farol do Cabo Branco.

Figura 1- mapa do litoral da grande João Pessoa.



Fonte: site viver em João Pessoa, 2013.

5 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

5.1 BALNEABILIDADE

A balneabilidade é a capacidade que um local tem de possibilitar o banho e atividades esportivas em suas águas, ou seja, é a qualidade das águas destinadas à recreação de contato primário. A balneabilidade é determinada a partir da qualidade de bactérias do grupo coliformes presente na água.

E a principal particularidade de uma praia que possui boa qualidade ambiental é o baixo ou inexistente nível de poluição de suas águas, as quais devem ser balneáveis, conforme a Resolução do CONAMA Nº 274/2000.

De acordo com a Resolução nº 274 do CONAMA, águas balneáveis são aquelas destinadas para recreação de contato primário. Observa-se a simplicidade desta definição, não definindo o conceito de “contato primário”, que será exposto a seguir, e não particularizando sob que bases deve-se avaliar este conceito importante no monitoramento das águas.

A CETESB (2012), afirma que qualidade das águas destinadas à recreação de contato primário, sendo este compreendido como contato direto e prolongado com a água (natação, mergulho, esqui-aquático, etc), onde a possibilidade de ingerir quantia estimável de água é elevada.

A balneabilidade de uma praia mostra a qualidade das águas da mesma, diferenciando estas em próprias e impróprias. De acordo com a SUDEMA, as amostras coletadas são consideradas próprias quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras, coletadas nas últimas 5 semanas anteriores, no mesmo local, houver no máximo 800 *Escherichia coli* por 100 mililitros. No caso de haver, em mais de 20% de um conjunto de amostras coletadas nas últimas 5 semanas, mais de 800 *Escherichia coli* por 100 mililitros, ou quando o resultado for superior a 2000 *Escherichia coli* por 100 mililitros, esta água é considerada imprópria.

A vertiginosa ocupação do solo no litoral de João Pessoa, aliada à falta de planejamento urbano apropriado, indicam que os recursos ambientais nesta área estão todos ameaçados, chegando em alguns casos a situações críticas de sustentabilidade (MORAIS, 2009). Dentre essas ameaças está a determinação inadequadas dos esgotos domésticos. De acordo com o Censo Demográfico 2010, realizado pelo IBGE, 28,2% dos domicílios de João

Pessoa não possuem formas de esgotamento sanitário consideradas apropriadas conforme (RELATÓRIO,2012).

Neste sentido, o efluente despejado pela galeria possivelmente é o grande responsável pelo comprometimento da balneabilidade das águas do local, uma vez que todos os pontos de amostragem de água do mar, que são situados nas proximidades da galeria, foram classificados como impróprio para o contato primário de acordo com a Resolução CONAMA nº 274/2000. Segundo a referida Resolução, o corpo d'água pode apresentar no máximo 1000 CF/100ml em 80% ou mais das amostras das cinco semanas para ter suas águas classificadas como próprias para a balneabilidade.

Figura 2- Desembocadura da lagoa em frente ao Bar do Cuscuz; 2018.



Fonte: Fotografia feita pelo autor.

Figura 3- Informações da SUDEMA.



Fonte: Fotografia feita pelo autor.

Os impactos ambientais causados pela obra da estação cabo branco prejudicaram e muito a balneabilidade da água da praia do cabo branco. As irregularidades vão, além disso, segundo aponta o Laudo de investigação com teor Pericial sobre a interferência poluidora como iniciativa motivadora da degradação ambiental na superfície arredor do Farol do Cabo Branco – PB, do professor Paulo Roberto de Oliveira Rosa, da Universidade Federal da Paraíba.

A obra provocou um sistema de canalização das águas pluviais que motivou um desequilíbrio no meio ambiente do entorno, uma vez que o volume de água que passou a escorrer tornou-se excessivamente maior, já que uma grande área passou a ser pavimentada, fazendo com que a água que antes se infiltrava no terreno, escoasse por tal sistema chegando ao mar, como comprova as fotos.

Figura 4- Despejo de Resíduos no Mar.



Fonte: Alexandre, 2009.

Os registros acima mostram a quantidade de resíduos jogados no mar, os quais, apesar de serem naturais, altera a dinâmica ambiental do local por serem despejados em grande quantidade. Além de um decreto municipal, a área está protegida na esfera jurídica por uma série de outros instrumentos normativos, tais como: A constituição Paraibana que em seu Art.60 profere: “Ficam tombados, para fins de preservação e conservação, o Altiplano do Cabo Branco, a Ponta e a Praia do Seixas, saliências mais orientais das Américas” o código ambiental da cidade de João Pessoa que em Art. 26 incisos II e VII considera respectivamente

as Falésias do Cabo Branco, Falésias Vivas/ Mortas e o Altiplano do Cabo Branco como Zonas Especiais de Conservação do Município.

O Plano Diretor Da Cidade de João Pessoa que em seu artigo 39 incisos II considera o Altiplano do Cabo Branco como sendo uma zona especial de preservação. Além do princípio constitucional genérico disposto no art. 225 da Constituição Federal: “Art. 225 Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

A orla marítima da praia de cabo branco é localizada no extremo da zona leste de João Pessoa na capital do Estado da Paraíba, tem aproximadamente 3,8 km de extensão e oferece grande diversidades para os paraibanos e turistas que frequentam a orla.

Na praia do cabo branco são realizados eventos, como shows, eventos turísticos e Reveillon. A avenida cabo branco fica paralela à praia onde se localiza a maior parte de seu comércio como os hotéis, pousadas, bares, restaurantes, imobiliárias e lojas com serviços diversos e entre outros serviços. Cabo branco também é muito utilizada para corridas, caminhadas e ciclismo, para isto, está avenida é interditada diariamente das 05:00 às 08:00 horas para estas atividades esportivas.

Figura 5- Ciclo faixa da orla de Cabo Branco.



Fonte: Site G1, 2016.

Outro evento conhecido que faz parte da praia do cabo branco é o circuito nacional de vôlei de praia brasileiro que tem uma das paradas do seu calendário nacional no litoral de João Pessoa.

A praia do cabo branco tem características de areia fina e batida, muitos coqueiros e “falésias vivas” denominação dada pela ação dos fenômenos naturais de que atuam nas falésias de até 40 metros.

A zona costeira brasileira tem como aspectos marcas a sua extensão, com mais de 7400 km, não observando as enseadas, baías, ilhas ou outras criações Praias (MUEHE, 2003 apud CHAVES et al. 2007).

Nesta faixa, encontram-se importantes cidades e capitais com um número significativo da população brasileira, além de inúmeras atividades comerciais e de lazer que nela é desenvolvida.

Neste âmbito, a linha de costa é uma das formas mais dinâmica do planeta, podendo diversificar a sua forma de acordo com a intervenção humana e sua própria dinâmica natural extremamente ativa, a sua geologia mais a variação do nível relativo do mar, que determina o desenho da linha da costa, dependendo ainda da liberdade local do material de contribuição sedimentar do ambiente praial (CHAVES et al. 2010).

Segundo Muehe (1991) apud Vasconcelos (2010) as variações na altura do nível do mar produzido pela ação humana destrutiva sobre o planeta constituem um do mais eficaz dispositivo de modificação da linha de costa, somados a esse derretimento das glaciações que já provocaram, e ainda ofende migrações da linha da costa.

Figura 6- Localização da área em análise



Fonte: Google maps, 2018.

Embora a ocorrência da erosão costeira não estar agregada apenas a uma elevação do nível do mar, ela representa uma força que desata um ajustamento morfodinâmico, cujo produto é, na maioria das vezes, um recuo da linha de costa (GUERRA E JORGE, 2003,

p.160). Outro ponto importante, a ser aprofundado em seguida é a diferença entre dinâmica praial e erosão costeira, tendo que existir um estudo de um breve histórico sobre balanço hídrico, balanço sedimentar e variabilidade climática da área em análise, a fim de se ter um desfecho sobre qual processo a encosta está exposta de fato. As consequências do aquecimento global sobre processos costeiros resultam não apenas numa elevação do nível do mar, mas também, na alteração do balanço hídrico e no prolongamento e frequência de eventos extremos, como ressacas, ventos fortes e precipitações (GUERRA e JORGE, 2013, p.173).

A presença de eventos extremos pode ocasionar erosão sem que haja, necessariamente, uma tendência a esse processo.

Segundo Moreira Reis et al. (2008), a Ponta do Cabo Branco e Ponta do Seixas mostra um alto grau de vulnerabilidade à erosão costeira, conclusão feita a partir de análise que usou as metodologias sugeridas por Dal Cin & Simeoni (1994); Coelho (2006) e Marcomini & López (2007) alterada, para definição do grau de insegurança que é determinado em função dos seguintes modelos: a) do ambiente praial (presença ou ausência de pós-praia); b) das variações horizontais (determinada pelo estudo do recuo da linha de costa em médio prazo); c) das variações verticais a partir, da análise das diversidades no volume sedimentar dos perfis praias; d) do desenvolvimento urbano e obras de contenção; e) das demais características da costa, como por exemplo, a estabilidade das falésias.

A falésia do Cabo Branco abriga a Ponta do Seixas, conhecida como ponto mais oriental das Américas.

Figura 7 - Falésia da Ponta do Cabo Branco.



Fonte: Youtube, 2018.

No empenho para controlar esse fenômeno natural o poder público e, na grande maioria dos casos, a própria população atingida têm abraçado medidas emergenciais controversas, que na maioria das vezes coopera para aumentar a desorganização e instabilidade desses ambientes (CHAVES et al. 2010).

Análises realizados sobre a área da falésia demonstram que, por ano, a barreira do Cabo Branco vem retrocedendo em um intervalo que varia 0,46 a 1,92 metro, por conta dos resultados naturais da erosão provocada pela força das ondas e pela infiltração da água das chuvas.

Em se tratando dos Coliformes, estes são grupo de bactérias indicadoras de contaminação e são constituídos pelos gêneros *Escherichia*, *Citrobacter*, *Enterobacter* e *Klebsiella*. As bactérias são do grupo coliforme habitam o intestino de animais mamíferos, como o homem, e são largamente utilizados na avaliação da qualidade das águas, fornecendo parâmetro microbiológico básico as leis de consumo criados pelos governos e empresas fornecedoras que se utilizam desse número para garantir a qualidade da água para o consumo humano.

Há os coliformes totais, que são grupos de bactérias gram-negativas, que conseguem ou não precisa de Oxigênio – Aeróbias ou Anaeróbias, que não formam esporos, são agregadas à decomposição de matéria orgânica em geral. Há também os Coliformes Fecais, também chamados de Coliformes Termotolerantes pois toleram temperaturas acima de 40°C e reproduzem-se nessa temperatura em menos de 24 horas. Este grupo é associado às fezes de animais de endotérmicos.

Pela análise da acumulação dos Coliformes nas águas pode-se determinar um parâmetro indicador da existência de possíveis microorganismo patogênicos que são responsáveis pela transmissão de doenças pelo uso ou ingestão da água, tais como a febre tifoide, febre paratifoide, disenteria bacilar e cólera.

De acordo com o Conselho Nacional do Meio Ambiente, em sua Resolução nº 274/2000, em seu art.1º, alínea d, os coliformes fecais (termotolerantes) são:

Bactérias pertencentes ao grupo dos coliformes totais caracterizados pela presença da enzima B-galactosidase e pela capacidade de fermentar a lactose com produção de gás em 24 horas à temperatura de 44-45°C em meios contendo sais biliares ou outros agentes tenso-ativos com propriedades inibidoras semelhantes. Além de presentes em fezes humanas e de animais podem, também, ser encontradas em solos, plantas ou qualquer efluentes contendo matéria orgânica.

Por isso que a Resolução 274 da CONAMA, expõe uma definição técnica, mais que mostra fatores importante a respeito do ciclo de vida deste agente, como sua presença nas fezes humanas, informação importante na hora de se investigar as causas de uma má balneabilidade.

Silva (1997 P.31, apud Geus e Lima , 2008 p.2) Esclarece que o grupo dos coliformes fecais como bactérias são capazes de fermentar a lactose com produção de gás, em 24 horas a uma temperatura acima de 44,5 e 45,5°C. Cerqueira et al., (1999), Este grupo inseri três espécies, Eschericia, Enterobacter e Klebsiella, sendo a cepas de Enterobacter e Klebsiella de origem não fecal. Por isso que E. coli é a mais famosa, sendo seu habitat o trato gastrintestinal ela é a indicadora da contaminação fecal, em alimentos processados.

SUDEMA ACUSA PREFEITURAS POR ESGOTO EM PRAIAS E APONTA COLIFORME FECAIS NA ORLA DE JOÃO PESSOA.

As pessoas têm engolido mais do que água ao mergulharem no mar da Capital. Na praia de Cabo Branco, foram constados 2.400 coliforme fecais (UFC/100ml), quando o máximo tolerável seriam 1.000 UFC/100ml.

Figura 8- Praia de Cabo Branco contaminada por coliformes fecais.



Fonte: Lins, 2018.

Resultados de exames laboratoriais a que esta coluna teve acesso sobre a balneabilidade das praias de Paraíba expõem que é melhor pensar duas vezes antes de mergulhar nas águas impróprias para o banho. O caso é grave. Um laudo da Superintendência

de Administração do Meio Ambiente da Paraíba (SUDEMA) apontam uma grande contaminação por coliformes fecais na orla paraibana, possivelmente proveniente de ligações clandestinas de esgotos às galerias pluviais, as quais não têm sido fiscalizadas pelas prefeituras. Na praia de Cabo Branco, foram constatados 2.400 coliformes fecais (UFC/100ml), quando o máximo tolerável seriam 1.000 UFC/100ml).

De acordo com a Resolução de nº 377 do CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente, de 2006, que dispõem sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistema de Esgotamento Sanitário.

Uma investigação realizada pelo Instituto Trata Brasil em 2009, que teve como base o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), do Ministério das Cidades, verificou que apenas 46% dos moradores da cidade têm acesso à rede coletora de esgotos.

Essa deficiência da cidade pode, por sua vez, estar mencionada ao constante comprometimento da balneabilidade de algumas de suas praias. Praias como Cabo Branco, Bessa I e Manaíra são classificadas constantemente como impróprias para o banho, de acordo com relatórios semanais de balneabilidade divulgados pela SUDEMA.

Considerando que as obras de saneamento estão diretamente vinculadas à saúde pública e ao caráter mitigador da atividade de tratamento de esgoto sanitários, cuja a carga poluidora é, em grande parte, proveniente de lançamento de esgotos domésticos sem prévio tratamento. O sistema de esgotamento sanitário se caracteriza como sendo a soma das unidades de coleta, transporte e tratamento do efluente sanitário.

Para Tsutiya e Sobrinho (2011, p.5) a concepção do sistema o SES deverá expandir-se às suas variadas partes, relacionadas e determinadas a seguir: Rede Coletora, Interceptor, Emissário, Sifão invertido, Estação elevatória e Estação de tratamento de esgoto.

Embora das declarações apresentadas concentrarem para um acordo, existem três tipos distintos de SES. De acordo com Tsutiya e Sobrinho (2011, p.2), são:

- a) Sistema de esgotamento unitário, ou sistema combinado, em que as águas residuais (domésticas e industriais), água de infiltração (água de subsolo que penetra no sistema através de tubulações e órgãos acessórios) e águas pluviais veiculam por um único sistema.
- b) Sistema de esgotamento separador parcial em que uma parcela das águas de chuvas, provenientes de telhados e pátios das economias são encaminhadas juntamente com as

águas residuais e águas de infiltração do subsolo para um único sistema de coleta e transporte dos esgotos.

- c) Sistema separador absoluto, em que as águas residuárias (domésticas e industriais) e as águas de infiltração (água do subsolo que penetra através das tubulações e órgãos acessórios), que constituem o esgoto sanitário, veiculam em um sistema independente, denominado sistema de esgoto sanitário. As águas pluviais são coletadas e transportadas em um sistema de drenagem pluvial totalmente independente.

No Brasil, o principal sistema usado é o separador absoluto. Segundo NETTO et al (1983, apud TSUTIYA e SOBRINHO, 2011, p. 3), são inúmeras as razões que este tipo de SES prevaleça no País. A união das águas pluviais e residuárias dificulta o tratamento dos efluentes, além de onerá-lo. Além disso, é indispensável a construção de grandes unidades de sedimentação, visto que as águas pluviais normalmente transportam grande volume de sedimentos. Outro inadequado são as dimensões das tubulações, dimensionadas para comportar acontecimento extremos de precipitação, resultando em grandes diâmetros.

Atualmente, o conceito de sistema de esgotamento sanitário existe de forma clara e objetiva, porém, as declarações acima apresentadas estiveram sendo desenvolvidas ao longo de muitos anos, a partir da origem dos SES e do próprio saneamento básico.

Um sucinto conhecimento histórico mundial como era o Sistema de Esgoto Sanitário. O primeiro modelo que se reporta a esgotamento sanitário foi construído pela Cloaca Máxima de Roma, no século VI antes de Cristo, como a frente do sistema planejado e estabelecido no mundo. A Cloaca Máxima recebia parte dos esgotos domésticos das áreas próximas ao fórum Romano e favorecia a drenagem superficial de uma área bem superior, fundamental para o controle da malária.

Seguindo a prática Romana, os primeiros sistemas de esgotos, tanto na Europa como nos Estados Unidos foram construídos para coleta e transporte de águas pluviais. Foi exclusivamente em 1915 que se outorgou, em Londres, o lançamento de resíduos domésticos nas galerias de águas pluviais e, em 1847 tornou-se compulsório o lançamento de todas as águas residuárias das residências nas galerias públicas de Londres (Azevedo Netto, et al.1983).

O sistema de galarias de Londres, edificado sem planejamento, mostrou sérios problemas operacionais e em 1855 se iniciou o desenvolvimento de um sistema coletor de

esgotamento apropriado para a cidade. Um dos mais importantes progressos em projeto e construção de sistema de esgotos se deu em 1842, em Hamburgo, na Alemanha. Após um incêndio que devastou parte da cidade, pela primeira vez um novo sistema de coleta e transporte de esgotos (pluvial mais doméstico) foi planejado de acordo com as modernas teorias da época.

Esses sistemas de esgotos, suportando contribuições pluviais, domésticas e possivelmente industriais, denominados depois de sistema unitário de esgotamento foram apressadamente sendo implantados em cidades importantes como Boston (1833), Rio de Janeiro (1857), Paris (1880), Buenos Aires e Viena etc.

De acordo com Azevedo Netto et al (1983) o sistema implantado no Rio de Janeiro, que foi em seguida designado de SP “Separador Parcial” recolhia e conduzia as águas de chuvas arrebatadas no interior dos prédios, e áreas pavimentadas, além de esgotos domésticos.

A ocupação litorânea das principais cidades brasileiras tem se reforçado constantemente nos últimos anos. O adensamento populacional nas áreas litorâneas brasileiras não tem sido conduzido por instalações adequadas de esgotamento sanitário. Nas últimas décadas a qualidade das águas costeiras tem recebido um intensivo processo de degradação pelo lançamento de esgotos domésticos que escorrem para as praias sem qualquer tratamento, seja em resíduos diretos ou através das redes de drenagem pluviais. A poluição das praias acontece exatamente por fontes pontuais ou difusas ao longo da faixa litorânea, ou indiretamente por conexões com sistemas fluviais e lacunares, que pela falta de redes de esgotamento e tratamento das águas residuais, terminam operando como coletores naturais de resíduos sólidos e líquidos.

Tal acontecimento transmite a constante contaminação observada das praias, aduzindo as populações ao risco de adquirir doenças tanto por contato primário como secundário com as águas contaminadas.

Sistemas de esgotamento sanitário têm como objetivo reduzir os impactos decorrentes da poluição dos cursos d'água no que diz respeito de tal maneira à preservação do meio ambiente, quanto à promoção de melhores condições de saúde pública. No entanto, em regiões litorâneas a grande ocupação do solo por empreendimento imobiliário não possibilita espaço nem pelo menos o tratamento do próprio esgoto gerado.

Segundo dados do ITB - Instituto Trata Brasil, o despejo de esgoto sem tratamento nos rios, lagos e mares está afetando a qualidade das águas brasileiras e têm se tornado um problema ambiental, social e de saúde pública. O esgoto produzido no país, apenas 38% passa por algum tipo de tratamento. Isso significa que mais de 100 milhões de brasileiros, mais da metade da população do país, não possui acesso aos serviços de saneamento básico e todo o esgoto produzido por essa população é despejado in natura em nossos mananciais. O levantamento, intitulado Ranking do Saneamento mostra que a coleta de esgotos chegou 61,40% da população nas 100 maiores cidades do Brasil e à somente 48,1% no restante do país, no ano de 2011.

Álvaro José Menezes da Costa, presidente da Companhia de Saneamento de Alagoas (CASAL) e vice-presidente da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES), comenta que as água superficiais estão sendo agredidas de forma muito acentuada. “Ao longo de muitos anos as cidades vêm crescendo sem planejamento e sem controle, levando a uma expansão habitacional muito superior ao crescimento de sistemas de coleta/tratamento de esgotos e drenagem urbana. Assim, rios, lagoas e mares sofrem com o lançamento de esgotos in natura e de águas servidas que não são coletadas por sistemas públicos de esgotamento sanitário ou, muitas vezes, são lançadas em redes de drenagem de forma clandestina ou até intencional”, aponta. Segundo Menezes da Costa, problemas na gestão dos serviços provocam a baldeação de esgoto em áreas públicas, o que acaba chegando aos corpos d’água e se infiltrando no solo.

Mauro Banderali especialista em instrumentação hidrometeorológica da Ag Solve, explica que embora a disponibilidade de água no Brasil seja imensa, é preciso garantir sua qualidade para as gerações futuras. “Por isso, ao perceber contaminantes nas reservas de água subterrânea e superficial, é essencial tomar medidas para impedir o agravamento do problema causado pelo esgoto. É importante que se invista em tecnologia para que as gerações futuras possam usufruir da imensa quantidade de água disponível no território brasileiro com qualidade”, aponta.

Segundo Miller, G. Tyler e Spoolman, E. Scott, os escoamentos de esgoto e resíduos agrícolas em águas costeiras introduzem grandes quantidades de nitrato (NO_3^-) e nutrientes de planta de fosfato (PO_4^{3-}), que conseguem estimular o crescimento explosivo de algas nocivas. Essa multiplicação de algas nocivas é chamada maré tóxica vermelha, marrom ou verde.

Elas podem liberar toxinas na água e no ar que envenenam os frutos do mar, danificam os peixes, matam alguns peixes de pesca e reduzem o turismo. Anualmente, essa proliferação provoca o envenenamento de cerca de 60 mil norte-americanos que consomem moluscos contaminados pelas algas.

Figura 9 - Maré Vermelha provocada pelo desequilíbrio ecológico resultante da excessiva proliferação da população de certas algas tóxicas.



Fonte: site notícias naturais, 2013.

Todos os anos, por causa da proliferação de algas nocivas pelo menos 400 zonas sem oxigênio nas águas costeiras de todo mundo são formadas, de acordo com um estudo de 2008 feito pelos cientistas marinho Robert Diaz e Rutger Rosenberg. Ocorrem principalmente em águas costeiras temperadas em grandes corpos d'água com fluxos restritos, como os mares Báltico e Negro.

Quase 43 dessas zonas ocorrem em águas dos Estados Unidos (veja “Foco da ciência” a seguir). Um estudo de 2008, feito por Luan Weixin da Dalian Maritime University da China, constatou que os poluentes da água como nitrato e fosfato contaminam seriamente cerca de metade das águas costeiras rasas desse país oriental.

As regiões costeiras principalmente áreas úmidas, estuários, recifes de coral e pântanos de mangue – aguentam as enormes quantidades de resíduos que despejamos no oceano. Aproximadamente 40% das pessoas do mundo (53% nos Estados Unidos) vivem nas

áreas costeiras ou perto delas, e isso coopera a explicar por que 80% da poluição marinha é originária da terra.

De concordância com um estudo de 2006, *State of the marine environment*, realizado pelo Unep, de 80% a 90% do esgoto municipal da maioria das áreas costeiras dos países mais desenvolvidos e de algumas áreas costeiras dos países menos desenvolvidos é jogado no oceano sem tratamento, o que, às vezes, ultrapassa a capacidade das águas costeiras de biodegradar esses resíduos. O litoral da China, por exemplo, é tão asfiziado com as algas que elevam nos nutrientes oferecido por esgoto que alguns cientistas acreditam que grande parte das águas costeiras do país não pode mais aguentar os ecossistemas marinhos.

O termo balneabilidade refere-se à utilização das águas para recreação de contato primário devendo ser sistematicamente monitorada através de análise físico-químicas e/ou microbiológicos, com vistas a avaliar a qualidade destas águas, proteger a saúde e assegurar o bem-estar humano (CETESB, 2004).

Poluição das águas é qualquer alteração de suas qualidades físicas, químicas ou biológicas capaz de pôr em risco a saúde, a segurança e o bem-estar das populações ou que possa comprometer a fauna ictiológica e o aproveitamento das águas para fins agrícola, comerciais, industriais e recreativos. Existem duas formas em que a fonte de poluentes pode alcançar o corpo d'água por poluição pontual e poluição difusa.

O escoamento das águas da chuva transporta materiais orgânicos em suspensão ou solúveis aos mananciais, ampliando significativamente sua carga de poluentes. A contaminação das águas naturais simboliza um dos principais riscos à saúde pública. É amplamente conhecida a estreita relação entre a qualidade da água e inúmeras enfermidades que acometem as populações, principalmente aquelas não atendidas por serviços de saneamento. Um fator imprescindível que contribui para a poluição e contaminação dos corpos d'água, conferindo risco a saúde humana pela água, reporta à ocupação dos espaços rurais e urbanos que são realizados sem um adequado planejamento.

Miller, G. Tyler e Spoolman, E. Scott, (p.246), Análises recentes de algumas águas costeiras dos Estados Unidos encontraram vastas colônias de vírus que vivem no esgoto bruto e nos afluentes das estações de tratamento de esgoto (que não afastam os vírus) e tanques sépticos com derramamento. De acordo com um estudo, um quarto das pessoas que frequentam as praias costeiras norte-americanas desenvolve infecções de ouvido, dor de

garganta, irritações nos olhos e doenças respiratórias ou gastrintestinais por nadarem em água do mar que contém vírus infecciosos e bactérias.

As particularidades do ambiente marinho, tais como salinidade, densidade, sedimentos e condições da maré e outros, prejudicam o isolamento de bactérias patogênicas. Isso ensina porque a pesquisa sobre a contaminação microbiana do litoral restringe-se geralmente à determinação das concentrações de bactérias indicadoras da poluição fecal.

No mundo todo, o grupo mais aproveitado nessas pesquisas é o dos coliformes e, mais recentemente, dos estreptococos fecais que por existirem e mais resistentes ao ambiente marinho, torna-se mais apropriados para o monitoramento da qualidade das águas marinhas (Ribeiro 2002).

A *Escherichia coli* é um membro do grupo dos coliformes e satisfaz a maior parte destes critérios sendo que sua presença em amostras de água pode indicar a contaminação por outros patógenos intestinais. A *E. coli* é o único biótipo da família Enterobacteriaceae que pode ser estimado unicamente de origem fecal (VASCONCELOS et al., 2006).

RIBEIRO (2002), declara que muitos autores discutem a utilização destes organismos como indicadores, (DUFOUR, 1987) merecido ao seu tempo de sobrevivência ser muito menor do que o de alguns patógenos, e também por estarem presentes em fezes de animais de sangue quente, em solos, plantas ou quaisquer corpos d'água contendo matéria orgânica (CONAMA Nº 274, 2000). Devido a este fato, outras bactérias têm sido sugeridas para indicar a qualidade de água recreacionais, entre elas, *Escherichia coli* e enterococos. A *Escherichia coli*, bactéria pertinente ao grupo dos coliformes termotolerantes, é atualmente utilizada pelas estações de tratamento de água com o indicador de maior exibição da contaminação fecal.

Segundo Cerqueira (1999), *E. coli* representa percentuais em torno de 96 a 99% nas fezes humanas e de animais homeotérmicos. A tecnologia de substrato definido (TSD) detecta, identifica especialmente e confirma simultaneamente coliforme total e *E.coli*. por isentar o uso de temperatura elevada que exige controle rígido de sua variação o teste para *E.coli* aplica meios aos quais são incorporados substratos que possam ser hidrolizados por enzimas específicas da espécie.

A *Escherichia coli* é numeroso em fezes humanas e de animais de sangue quente, tendo somente sido encontrada em esgotos, efluentes, águas naturais e solos que tenham

suportado contaminação fecal recente (CONAMA Nº 274, 2000). Outro grupo que sendo utilizado como indicadores de contaminação são os enterococos. Essas bactérias do grupo dos estreptococos fecais relativos ao gênero *Enterococcus* e se caracterizam pela alta tolerância às condições adversas de crescimento, com a qualidade de crescer na presença de 6,5% de cloreto de sódio, a Ph 9,6, nas temperaturas de 10°C a 45°C. A maioria das espécies de enterococos são de fonte fecal humana, embora possam ser isolados de fezes de animais (CONAMA Nº 274, 2000), considerando indicadores microbianos de balneabilidade, descobriu uma maior sensibilidade de detecção de contaminação fecal para o enterococos, quando comparado a *E. coli* e coliformes termotolerantes (TAVARES, 2005).

A pesquisa de vírus na água iniciou-se após o acontecimento de um surto de hepatite em Nova Délhi (Índia), na década de 1950, como resultado da contaminação do sistema de tratamento da água por patógenos virais provenientes do esgoto. Depois desse episódio, apresentaram início os estudos na área da virologia aquática, agora denominada virologia ambiental, com cientistas buscando detectar poliovírus em amostras de água. Sabe-se que vírus entéricos como poliovírus, rotavírus, calicivírus, alguns adenovírus e vírus da hepatite A, presentes no trato gastrointestinal de indivíduos infectados, são eliminados através da fezes em grandes quantidades (10⁵-10¹¹/ g de fezes) e são capazes de contaminar direta ou indiretamente água destinadas ao consumo humano (TAVARES, 2005).

A presença destes patógenos em águas ou alimentos contaminados por resíduos fecais, originários de descargas de esgotos, tem colaborando para a ocorrência de doenças em indivíduos susceptíveis. A dose infectante destes agentes é excessivamente baixa, podendo variar de uma a dez unidades infecciosas.

Os vírus entéricos podem permanecer viáveis (potencialmente infectantes) durante vários meses na água, resistindo a condições ambientais adversas, embora não se diversifique por serem parasitas intracelulares obrigatórios. Eles podem ser identificados durante todas as estações do ano e alguns vírus podem resistir a processos de tratamento de água e esgoto aplicados no controle bacteriano, inclusive cloração. Além disso, não mostram nenhuma semelhança em termos qualitativos e quantitativos com os atuais indicadores bacterianos de contaminação de águas (TAVARES, 2005).

O termo “vírus entérico” entende todos os grupos de vírus que estão presentes no trato gastrointestinal humano e que, após transmissão por via fecal-oral, podem suscitar infecções ou enfermidades em indivíduos susceptíveis. As doenças virais veiculadas por meio da água

podem ser adquiridas principalmente após o consumo de água de beber ou de alimentos contaminados, inserindo os peixes e moluscos bivalves comestíveis de ambientes marinhos e os frutos e vegetais cultivados em solos irrigado com água de esgoto. Os patógenos virais também podem ser transmitidos através de águas de recreação poluídas, após contato direto por meio da pele ou por inalação. Mais de 100 espécies de vírus presentes em águas contaminadas por descargas de esgoto podem causar uma ampla variedade de doenças no homem (TAVARES, 2005).

Os vírus entéricos procriam frequentemente infecções assintomáticas, entretanto podem ser divididos em dois grupos de acordo com o desenvolvimento em culturas celulares. O primeiro grupo inclui os enterovírus como poliovírus, coxsackievírus e echovírus, que tem bom crescimento e caracterização em culturas de células de primatas e que, normalmente, não causam doenças gastrointestinais. O segundo grupo inclui rotavírus, astrovírus, adenovírus 40/41, calicivírus (norovírus e saporovírus) e vírus das hepatites A e E, os quais são agentes causais de gastroenterites ou hepatites e dificilmente crescem em culturas celulares (TAVARES, 2005).

Este parágrafo discutirá de um conceito que não necessariamente limita-se às questões ambientais. Pelo contrário, é um termo extremamente abrangente que neste trabalho preenche função essencial para alcançarem os objetivos propostos.

Do Latim *indicatore*, a palavra ‘indicador’ é um adjetivo, que tem por significado algo que aponta ou serve de indicação (MICHAELIS, 1998). Esta definição por si só indica para o que essencialmente é um indicar.

Segundo MMA (2012), os indicadores são esclarecimentos quantificadas dos quais entendimento é simples, e que conseguem ser utilizados nos processos de tomadas de decisão, em diferentes esferas da sociedade. Além disso, são úteis na apreciação de fenômenos admitindo a simplificação do número de informações, de forma concentrada.

Azambuja (2002) declara, de aparência mais simples, que os indicadores são instrumentos que disponibiliza mensurar modificações nas características de um sistema.

Comprovando com as teorias dos demais autores, Rodrigues (2010, p.48) aconselha que os indicadores mostrem duas características essenciais: o caráter de medir e o de informar. Logo, os indicadores são instrumentos que carregam esclarecimentos, sintetizadas,

obtidas através de uma determinada avaliação, disponibilizando uma compreensão simples e objetiva da avaliação concretizada.

Incluído no grande grupo dos indicadores, estão os indicadores que corrigem e permitem determinar as condições ambientais, os quais são chamados de indicadores ambientais. Rufino (2002, p.9) ressalta a relevância destes indicadores para a análise da qualidade ambiental, além de apresentar à população um diagnóstico ambiental simples e alcançável, admite estudar as tendências das variáveis ambientais.

Neto et al (2009) ressalta a importância destes indicadores, visto que estes servem para favorecer uma melhor utilização dos recursos naturais e para a indicação de medidas preventivas de degradação ambiental, além de indicar procedentes prejuízos ambientais e econômicos.

Ainda segundo Neto et al (2009), os indicadores ambientais admitem a avaliação ambiental, através da quantificação de modificações na qualidade do meio ambiente.

De acordo com o Instituto Nacional de Ecologia (1997), os indicadores ambientais são estatísticos ou parâmetros, os quais disponibilizam produzir informações ou tendências sobre as condições e sobre fenômenos ambientais como a falésia do cabo branco.

Em relação aos modelos de indicadores ambientais, Silva, Cândido e Ramalho (2012, p.3) mostram o modelo produzido em 1993 pela OCDE, com o propósito de fornecer um primeiro mecanismo de monitoramento do progresso ambiental dos países componentes desta instituição.

Este modelo é conhecido como pressão-estado-resposta (PER), e vem sendo aprovado e adotado internacionalmente.

Segundo Rufino (2002), este sistema de indicadores baseia-se na teoria de que as atividades humanas originam pressão sobre o meio ambiente, que por sua vez intervém no meio mudando a qualidade e a quantidade dos recursos naturais, e portanto, respostas são criadas, para minimizar ou anular esta pressão. Existem 3 tipos de indicadores para este sistema, ainda de acordo com RUFINO (2002):

- Indicadores de Pressão: relatam as pressões exercidas sobre o meio ambiente, pelas atividades humanas.
- Indicadores de Estado: relatam a qualidade do meio ambiente, assim como a quantidade e o estado dos recursos naturais. Estes são os indicadores que mostram uma perspectiva da situação do meio ambiente.

- Indicadores de resposta: apontam os esforços exercidos pela sociedade, com o propósito de mitigar, adaptar ou precaver quanto aos impactos adversos sobre o meio ambiente que foram criados.

A análise de balneabilidade avalia a quantidade dos corpos d'água para recreação de contato primário, sendo utilizada tanto em praias litorâneas quanto em águas interiores. A legislação que estabelece os critérios e limites para análise de balneabilidade é a Resolução CONAMA nº 274 de 29 novembro de 2000.

A partir dos resultados obtidos nos monitoramentos (semanal e mensal), a CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo) desenvolveu um índice de Balneabilidade, que representa uma síntese da qualidade das águas monitoradas ao longo do ano.

Nos locais em que é realizado monitoramento semanal o índice de Balneabilidade é calculado a partir das classificações obtidas ao longo das 52 semanas do ano. Nos locais em que é realizado monitoramento mensal o índice é calculado a partir das densidades de E. coli.

As praias são classificadas em 4 categorias segundo o Índice de Balneabilidade (tabela abaixo).

Tabela 1: Classificação das praias segundo índice de balneabilidade.

CONDIÇÃO DAS PRAIAS	QUALIFICAÇÃO
Praias classificadas como excelentes em 100% do ano	Ótima
Praia própria em 100% do ano, exceto as classificadas como excelentes em 100% do ano.	Boa
Praias classificadas como impróprias em porcentagem inferior a 50% do ano.	Regular
Praias classificadas como impróprias em porcentagem de tempo igual ou superior a 50% do ano.	Má

Fonte: CETESB.

Para o cálculo do IQP – Índice de qualidade de Praia, a tabela 1 e 2 apresenta os resultados obtidos para coliformes termotolerantes nas 5 semanas avaliadas durante os meses de janeiro a outubro de 2018, bem como sua classificação.

Neste item vamos identificar através de imagens os pontos onde são realizadas as coletas na praia do cabo branco.

Figura 10- Praia do Cabo Branco. Fig. 11 Ponto 06.04 1a bar do cuscuz.



Fonte: Foto realizada pelo autor.

Figura 11- Praia do Cabo Branco Ponto 06.04A próximo edifício Borborema.



Fonte: Foto realizada pelo autor.

Tabela 02. Análise de balneabilidade de janeiro a junho de 2018.

Praia do Cabo Branco

Pontos de coletas	Datas	NMP/100 ml	Condição	Pontos de coletas	Datas	NMP/100ml	Condição
06.04a	05/01/18	1500	Imprópria	06.041a	05/01/18	110	Própria
06.04a	10/01/18	330	Própria	06.041a	10/01/18	82	Própria
06.04a	18/01/18	190	Própria	06.041a	18/01/18	602	Própria
06.04a	25/01/18	36	Própria	06.041a	25/01/18	180	Própria
06.04a	01/02/18	78	Própria	06.041a	01/02/18	94	Própria
06.04a	06/02/18	140	Própria	06.041a	06/02/18	192	Própria
06.04a	16/02/18	36	Própria	06.041a	16/02/18	60	Própria
06.04a	23/02/18	88	Própria	06.041a	23/02/18	212	Própria
06.04a	02/03/18	54	Própria	06.041a	02/03/18	14	Própria
06.04a	09/03/18	416	Própria	06.041a	09/03/18	306	Própria
06.04a	15/03/18	142	Própria	06.041a	15/03/18	238	Própria
06.04a	23/03/18	14	Própria	06.041a	23/03/18	60	Própria
06.04a	28/03/18	60	Própria	06.041a	28/03/18	70	Própria
06.04a	06/04/18	164	Própria	06.041a	06/04/18	840	Própria
06.04a	10/04/18	208	Própria	06.041a	10/04/18	256	Própria
06.04a	19/04/18	530	Própria	06.041a	19/04/18	42	Própria
06.04a	27/04/18	18	Própria	06.041a	27/04/18	940	Própria
06.04a	03/05/18	56	Própria	06.041a	03/05/18	4160	Imprópria
06.04a	10/05/18	4500	Imprópria	06.041a	10/05/18	4200	Imprópria
06.04a	18/05/18	36	Própria	06.041a	18/05/18	160	Própria
06.04a	23/05/18	60	Própria	06.041a	23/05/18	342	Própria
06.04a	01/06/18	200	Própria	06.041a	01/06/18		Própria

a						244	
06.04 a	06/06/18	1174	Imprópria	06.041a	06/06/18	562	Própria
06.04 a	15/06/18	180	Própria	06.041a	15/06/18	214	Própria
06.04 a	21/06/18	xxx	xxxxxxx	06.041a	21/06/18	2000	Imprópria
06.04 a	26/06/18	xxx	xxxxxxx	06.041a	26/06/18	442	Própria
06.04 b	05/01/18	2286	Imprópria	06.04 c	05/01/18	4500	Imprópria
06.04 b	10/01/18	2240	Imprópria	06.04 c	10/01/18	162	Própria
06.04 b	18/01/18	6200	Imprópria	06.04 c	18/01/18	6204	Imprópria
06.04 b	25/01/18	762	Própria	06.04 c	25/01/18	434	Própria
06.04 b	01/02/18	118	Própria	06.04 c	01/02/18	146	Própria
06.04 b	06/02/18	160	Própria	06.04 c	06/02/18	688	Própria
06.04 b	16/02/18	2400	Imprópria	06.04 c	16/02/18	1480	Imprópria
06.04 b	23/02/18	300	Própria	06.04 c	23/02/18	524	Própria
06.04 b	02/03/18	16	Própria	06.04 c	02/03/18	106	Própria
06.04 b	09/03/18	0	Própria	06.04 c	09/03/18	528	Própria
06.04 b	15/03/18	404	Própria	06.04 c	15/03/18	36	Própria
06.04 b	23/03/18	120	Própria	06.04 c	23/03/18	80	Própria
06.04 b	28/03/18	50	Própria	06.04 c	28/03/18	140	Própria
06.04 b	06/04/18	190	Própria	06.04 c	06/04/18	1608	Imprópria
06.04 b	10/04/18	28	Própria	06.04 c	10/04/18	2044	Imprópria
06.04 b	19/04/18	32200	Imprópria	06.04 c	19/04/18	584	Própria
06.04 b	27/04/18	420	Própria	06.04 c	27/04/18	516	Própria
06.04 b	03/05/18	632	Própria	06.04 c	03/05/18	562	Própria
06.04 b	10/05/18	320	Própria	06.04 c	10/05/18	3300	Imprópria
06.04 b	18/05/18	2200	Imprópria	06.04 c	18/05/18	14400	Imprópria

06.04 b	23/05/18	544	Própria	06.04 c	23/05/18	3174	Imprópria
06.04 b	01/06/18	290	Própria	06.04 c	01/06/18	5032	Imprópria
06.04 b	06/06/18	414	Própria	06.04 c	06/06/18	2550	Imprópria
06.04 b	15/06/18	1166	Imprópria	06.04 c	15/06/18	602	Própria
06.04 b	21/06/18	6200	Imprópria	06.04 c	21/06/18	13400	Imprópria
06.04 b	26/06/18	540	Própria	06.04 c	26/06/18	2610	Imprópria

Fonte: SUDEMA, 2018.

Figura 12- Ponto 06.04 B - Final da Avenida Áurea.



Fonte: dados do autor, 2018.

Figura 13- Ponto 06.04 C - Na rotatória final da Avenida Cabo Branco.



Fonte: Dados do autor, 2018.

Tabela 03. Análise de balneabilidade de julho/2018 – outubro de 2018.

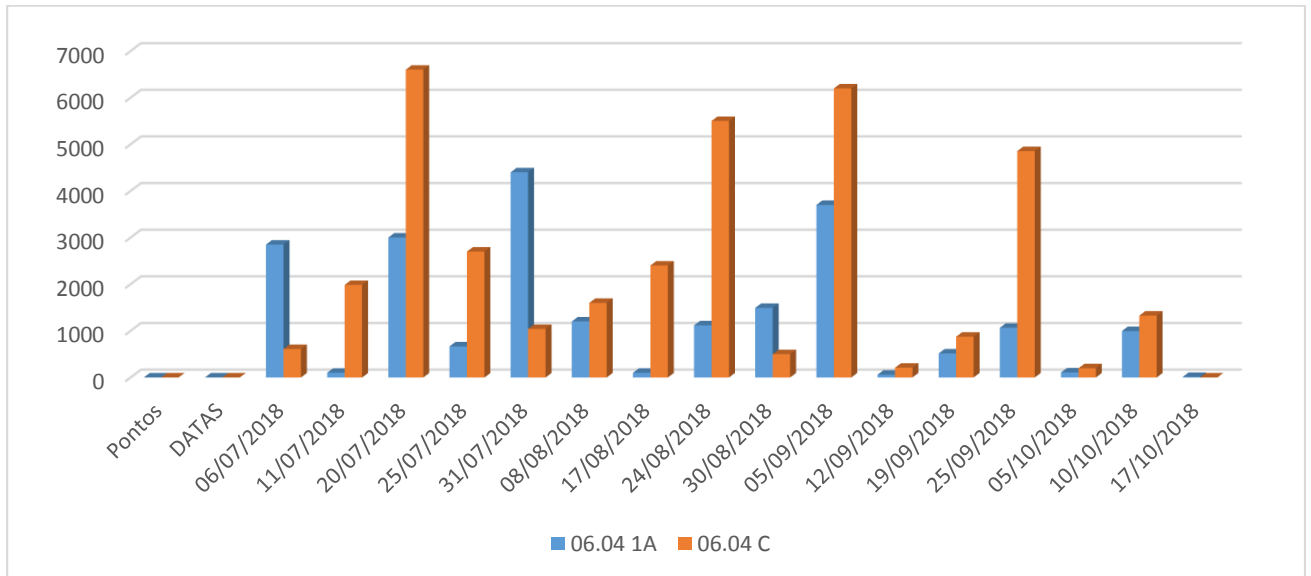
Praia do Cabo Branco

Pontos De Coletas	Datas	Nmp /100 ml	Condição	Pontos de coletas	Datas	Nmp/100 ml	Condição
06.04a	06/07/18	-	-	06.041a	06/07/18	2850	Imprópria
06.04a	11/07/18	34	Própria	06.041a	11/07/18	102	Própria
06.04a	20/07/18	1252	Imprópria	06.041a	20/07/18	3000	Imprópria
06.04a	25/07/18	-	Própria	06.041a	25/07/18	666	Própria
06.04a	31/07/18	-	Própria	06.041a	31/07/18	4400	Imprópria
06.04a	08/08/18	208	Própria	06.041a	08/08/18	1202	Imprópria
06.04a	17/08/18	142	Própria	06.041a	17/08/18	100	Própria
06.04a	24/08/18	-	Própria	06.041a	24/08/18	1118	Imprópria
06.04a	30/08/18	100	Própria	06.041a	30/08/18	1492	Imprópria
06.04a	05/09/18	60	Própria	06.041a	05/09/18	3700	Imprópria
06.04a	12/09/18	20	Própria	06.041a	12/09/18	60	Própria
06.04a	19/09/18	126	Própria	06.041a	19/09/18	516	Própria
06.04a	25/09/18	156	Própria	06.041a	25/09/18	1066	Imprópria
06.04a	05/10/18	128	Própria	06.041a	05/10/18	108	Própria
06.04a	10/10/18	448	Própria	06.041a	10/10/18	996	Imprópria
06.04a	17/10/18	56	Própria	06.041a	17/10/18	12	Própria

Pontos De Coletas	Datas	Nm p/10 0ml	Condição	Pontos de coletas	Datas	Nmp/ 100ml	Condição
06.04 b	06/07/18	76	Própria	06.04 c	06/07/18	610	Própria
06.04 b	11/07/18	98	Própria	06.04 c	11/07/18	1984	Imprópria
06.04 b	20/07/18	2700	Imprópria	06.04 c	20/07/18	6600	Imprópria
06.04 b	25/07/18	556	Própria	06.04 c	25/07/18	2700	Imprópria
06.04 b	31/07/18	2200	Imprópria	06.04 c	31/07/18	1040	Imprópria
06.04 b	08/08/18	1202	Imprópria	06.04 c	08/08/18	1600	Imprópria
06.04 b	17/08/18	140	Própria	06.04 c	17/08/18	2400	Imprópria
06.04 b	24/08/18	-	Própria	06.04 c	24/08/18	5500	Imprópria
06.04 b	30/08/18	100	Própria	06.04 c	30/08/18	500	Própria
06.04 b	05/09/18	208	Própria	06.04 c	05/09/18	6198	Imprópria
06.04 b	12/09/18	140	Própria	06.04 c	12/09/18	210	Própria
06.04 b	19/09/18	470	Própria	06.04 c	19/09/18	874	Própria
06.04 b	25/09/18	2160	Imprópria	06.04 c	25/09/18	4854	Imprópria
06.04 b	05/10/18	174	Própria	06.04 c	05/10/18	198	Própria
06.04 b	10/10/18	1400	Imprópria	06.04 c	10/10/18	1326	Imprópria
06.04 b	17/10/18	1489	Imprópria	06.04 c	17/10/18	-	-

Fonte da SUDEMA, 2018.

-NMP/100 ml – A técnica de Número Mais Provável (NMP) é um método que permite estimar a densidade de microrganismos viáveis presentes em uma amostra sob análise.



Neste gráfico fazemos referências dos pontos de coletas 06.04 1A e 06.04 C, que tiveram seus qualitativos mais alto com a presença de coliformes fecais, deixando a praia imprópria para o banho durante o período de 06/07/18 a 17/10/18.

A Tabela 01 e 02 mostra uma desigualdade de resultados entre alguns pontos de amostragem, como foi comprovado também nos resultados apresentados entre as duas tabelas. O ponto de coleta de código **06.04 C** na rotatória no final da avenida cabo branco, apresenta o maior número de análises impróprias. Ao examinarmos a imagem abaixo, percebe-se que este ponto se localiza próximo a um desemboque de um canal de drenagem pluvial.

Figura 14- GALERIA DO PONTO 06. 04.C.



Fonte: dados do autor, 2018.

O alto índice nos números das amostras impróprias pode ter relação com a condição de ligações de esgoto irregulares na rede de drenagem, direcionando a matéria orgânica e

coliformes fecais diretamente para o mar, sem qualquer tipo de tratamento, e obstruindo, assim, o contato primário saudável dos banhistas.

Figura 15- ponto 06.04 b no final da avenida áurea.



Fonte: dados do autor, 2018.

Alcalinidade Total (Alcalinidade M)

A alcalinidade da água é uma medida de sua capacidade em reagir com ácidos fortes para atingir determinado valor de pH. A alcalinidade da água natural é, tipicamente, uma combinação de íons bicarbonato (HCO_3^-), íons carbonato (CO_3^{2-}) e hidroxilas (OH^-). É determinada por titulação com ácido forte em presença de alaranjado de metila.

Amônia

Amônia na forma NH_4^+ , está assiduamente presente na água do mar, como um elemento do ciclo do nitrogênio e o conhecimento deste conteúdo constitui um perfeito parâmetro na análise deste ciclo nos oceanos. A deliberação da amônia é também de alta relevância para estabelecer a produtividade primária. Geralmente em água não poluídas e oxigenadas a concentração de amônia e compostos de amônia, raramente excede 5 Mg-at N/L, enquanto níveis mais altos habitualmente indicam poluição orgânica. Segundo a EPA é proposto que sendo a concentração de amônia não ionizada $> 23,53 \text{ yg-at N/L}$, constitui um perigo à biota marinha. Esgotos e efluentes usualmente têm alcalinidades altas devido à presença de silicatos e fosfatos.

6 METODOLOGIA DA PESQUISA

Esta pesquisa foi concretizada com base em pesquisas bibliográficas, e através de dados outorgado pela SUDEMA – Superintendência de Administração do Meio Ambiente. Os esclarecimentos sobre a balneabilidade das praias no litoral paraibano são publicados semanalmente pela SUDEMA, através do seu site bem como na mídia de comunicações do Estado. O esclarecimento sobre a balneabilidade das praias é de forma qualitativas, baseadas na resolução do CONAMA, se ela está própria ou imprópria para o banho.

7 CONCLUSÃO

Através desta metodologia, e do cálculo do IQP - Índice de Qualidade de Praia, pode finalizar-se que as informações analisadas, mostrou que a qualidade ambiental da Praia de Cabo Branco ainda se apresenta agradável, mais não é o que se vê na realidade. Entretanto, percebeu-se que em alguns períodos o método indicativo apontou alguns pontos mais elevados em relação a degradação ambiental da praia.

Balneabilidade: A Praia do Cabo Branco vem sofrendo com problemas ambientais nos últimos anos, principalmente ligado a questão da balneabilidade e neste estudo se apresentou em alguns pontos uma inconstância, intercalando entre situações com elevadas porcentagens de análises PRÓPRIAS, e elevadas porcentagens de análises IMPRÓPRIAS. A relação direta que deveria existir com o sistema de esgotamento sanitário não existe, o que se percebem é que as águas ainda apresentam níveis de coliformes fecais, os quais indicam presença de ligações irregulares de esgoto na rede de drenagem do bairro. Ficou claro também que a balneabilidade da praia varia intensamente com os pontos de análise, em alguns locais da coleta perto de córregos de drenagem, os níveis de coliformes se mostraram mais elevados, durante todo o período observados, evidenciando a presença de ligações irregulares.

Essa afirmativa pode ser comprovada pelos seguintes itens:

- Intensa frequência da praia como imprópria em determinados pontos para o contato primário, mesmo em meses sem chuvas, apesar de não se observar uma relação fundamental entre volume de chuva e frequência de inapropriabilidade;
- Elevada aglomeração de coliformes termotolerantes na saída da galeria, o que comprova a contaminação;
- Pontos de amostragem em torno da galeria classificados como impróprios para o banho;
- Elevada centralização de amônia nas águas da praia. Com o estudo, também foi possível finalizar que esse efluente líquido despejado pela galeria interfere especialmente em parâmetros como coliformes termotolerantes e amônia. Em termos de saúde pública, o comprometimento desses parâmetros é muito prejudicial.

Sabe-se que os coliformes termotolerantes indicam a presença de outros microorganismos patogênicos e podem causar inúmeras doenças aos banhistas. Já a alta concentração de amônia pode induzir ao crescimento de algas e também prejudicar os peixes, pois o nitrogênio na forma de amônia livre é diretamente tóxico a eles. A presença de amônia

na água, mais acentuada em relação à de nitrito, também aponta uma poluição recente. Outro interessante desdobramento do estudo foi a conferência da eficiência da diluição do esgoto doméstico para reduzir impactos ao meio ambiente.

Presenciou-se que a diluição do esgoto em águas pluviais e do mar colaborou para que parâmetros como a DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio), sustentasse valores reduzidos. Apesar dessa grande qualidade de diluição que detêm as águas das chuvas e o mar, as ligações clandestinas de esgoto às galerias precisam ser eliminadas. Medidas de fiscalização e investigação das residências ou estabelecimentos comerciais que estabeleceram essas ligações são imprescindíveis. Além da saúde da população, a contaminação da praia causa danos ao meio ambiente e ao turismo.

8 RECOMENDAÇÕES E SUGESTÕES

Providências estruturais e sócio-educativas devem ser adotadas visando melhorar as condições de balneabilidade e conseqüentemente minorar os riscos a saúde da população. Que a divulgação sobre as condições de balneabilidade não seja só através de mídia eletrônica mais através de outros veículos de comunicação para que a população seja ciente da condição da praia para aquela determinada semana ou fins de semanas.

Em relação ao sistema de esgotamento sanitário, será importante investigar e analisar as conseqüências do não cumprimento dos padrões de lançamento do corpo receptor.

Além disso a Praia do Cabo Branco, precisará indispensavelmente de uma pesquisa no sentido de verificar ligações irregulares de esgoto nas redes de drenagem, o que se caracteriza como um dos principais problemas ambientais na área, dificultando todo o sistema de drenagem e de esgotamento sanitário, uma vez que nestes fatos, não há tratamento dos resíduos antes de estes chegarem ao mar.

É preciso um projeto de saneamento básico adequado, e bem planejado pelo os órgãos públicos competentes para sanar este grave problema ambiental na praia do cabo branco, para que não se agrave em relação a outra orla pelo Brasil como por exemplo a praia de Ponta Negra em Natal-RN.

Nessa direção, entendeu-se que o compromisso da balneabilidade das praias da cidade precisa ser entendido com maior particularidade, e a praia do Cabo Branco, por sua vez, apresentou merecer uma atenção particular, por expor intensa atividade balneária e um potencial turístico, recreativo e esportivo bastante expressivo, tendo sido escolhido como área de estudo para aplicação de metodologia proposta neste projeto.

Outra função que conseguiria ser cumprida pelo IQP Índice de qualidade de Praia é a de valorização da qualidade do local, como uma forma de atrair mais turismo e renda para o local. Uma praia com um Índice reconhecidamente eminente pode aplica-lo para motivar de forma positiva o local, atraindo mais consumidores e infraestrutura para o local.

Esta metodologia possibilita a interpretação da qualidade ambiental de uma forma particionada, constatando os principais problemas a serem solucionados e colaborando para o planejamento global da melhoria ambiental do local. Além disso, permite uma avaliação e compreensão simples e objetiva, através de índices e escalas de qualidade auxiliando na tomada de decisões. Tratamento de Esgoto, para diminuir os efeitos dos impactos ambientais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AZAMBUJA, Eloisa Amábile Kurth de. Proposta de gestão de resíduos sólidos urbanos: análise do caso de Palhoça/SC. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002. Disponível em . Acesso em: 05 out. 2007.
- BLAKEMORE, F. B.; WILLIAMS, A. T. Public Valuation of Beaches in South East Wales, UK. *Shore and Beach*, Flórida, v. 66, n. 4, p. 18-23, Jul. 1998.
- BRASIL. Constituição Federal da República do Brasil, 1988
- BRASIL. Resolução CONAMA nº 274, de 29 de novembro de 2000. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, n. 18, 25 jan. 2001. Seção 1, p. 70-71.
- CERQUEIRA, D.A. BRITO, L.L.A., GALINARI, P.C., AMARAL, G.C.M. Perfis de ocorrência de coliformes termotolerantes e *Escherichia coli* em diferentes amostras de água. In CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 20, 1999, p.1251-1257.
- CETESB, Balneabilidade, Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/Praias/18-balneabilidade>> Acesso em:09 de Abril, 2012.
- CHAVES, M. S. et al. Morfodinâmica Praial da Ponta do Cabo Branco, João Pessoa/PB, Brasil. João Pessoa, Universidade Federal da Paraíba – UFPB, 2007.
- Coelho, C. 2006. Riscos de exposição de frentes urbanas para diferentes intervenções de defesa costeira. Tese de Doutorado, Universidade de Alveiro. Portugal. 404p.
- COHEN, J. E.; SMALL, C.; MELLINGER, A.; GALLUP, J.; SACHS, J. Estimates of coastal populations. *Science* 278, 1211-1212, 1997.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA (2000). Resolução nº 274. Define os critérios de balneabilidade em águas Brasileiras. Brasília, 8 de janeiro de 2001.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA (2006).
- RESOLUÇÃO CONAMA no 377, de 9 de outubro de 2006 Publicada no DOU nº 195, de 10 de outubro de 2006, Seção 1, página 56
- CORIOLOANO, L. N. M. T. Turismo e a degradação ambiental no litoral do Ceará. In: LEMOS, A. I. G.
- Cunha, Belinda Pereira da, Direito Ambiental: DOCTRINA, CASO PRÁTICO E JURISPRUDÊNCIA – São Paulo - Alameda - 2011,
- Dal Cin & Simeoni. 1994. A model for determining the classifications vulnerability and risk in the Southern coastal zone of the Marche (Italy). *Journal of Coastal Research*, 10: 18-29.
- DUFOUR, A.P. *Escherichia coli*: The faecal coliforms. In *Bacterial Indicators/Health Hazards Associated With Water* (Edited by Holadley A.W. AND Dutka B.J.) ASTM STP 635, p 4858. Am. Soc. For Testing and Materials, Philadelphia, 1987 apud Bordalo, A.A. Faecal coliform recovery in two standard media along na estuarine gradient. *Water Science Tchnology*, v.28,

p.2331-2334, 1994.<https://www.escavador.com/patentes/610754/metodo-para-dosagem-de-amonia-em-aguas-do-mar-e-em-agua-naturais>

GEUS, Juliana A. M. de; LIMA, Isaura A. de. Análise de coliformes totais e fecais: Um comparativo entre técnicas oficiais VRBA e Petrifilm EC aplicados em uma indústria de carnes. In: ENCONTRO DE ENGENHARIA E TECNOLOGIA DOS CAMPOS GERAIS, 2, 2006. Ponta Grossa-PR, Ponta Grossa, 6 pag.

GUERRA, A. J. T.; JORGE, M. C. O. Processos erosivos e recuperação de áreas degradadas. São Paulo, Oficina de Textos, 2013.

INSTITUTO TRATA BRASIL. Índice de saneamento básico de JP piora. Disponível em: . Acesso em: jul. 2012.

Marcomini & López. 2007. Método de Evaluación de Vulnerabilidad de Playa. Caso Tipo: Las Toninas. Disponível em: <http://ordeco.org/arena%20texto.htm>. Acesso: 03 de junho de 2007.

MICHAELIS: Moderno dicionário da língua portuguesa. São Paulo, Companhia Melhoramento, 1998.

Miller, G. Tyler e Spoolman, E. Scott, Ciência Ambiental 14º Edição Norte Americana – 2016 - CENGAGE Learning

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Secretaria de Qualidade Ambiental. Disponível em www.mmz.gov.br. Acesso em 10/10/2012.

MORAIS, L. M. F. A. Expansão urbana e qualidade ambiental no litoral de João Pessoa-PB. 156 p. Dissertação de Mestrado. UFPB. João Pessoa. 2009.

MOREIRA REIS, C. M. et al. Vulnerabilidade do Litoral de João Pessoa (PB) à Erosão Costeira. João Pessoa, Universidade Federal da Paraíba – UFPB, 2008.

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

MOROSINE et al (1997) Impactos Ambientais na Zona Litorânea da Grande João Pessoa-Nordeste: Turismo, Meio Ambiente e Globalização - VI Encontro Regional de Estudos Geográficos, - João Pessoa- PB- Brasil.

MUCELIN, C. A., BELLINI, L. M. A percepção de impactos ambientais no ecossistema urbano de Medianeira. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIFUSÃO TECNOLÓGICA, 3, Medianeira. Anais... Medianeira: UTFPR, 2006. 1 CD-ROM.

NETO, Jorge M., KRUGER, Cláudio M., DZIEDZIC, Maurício. Análise de indicadores ambientais no reservatório do Passaúna. ABES, Rio de Janeiro, v. 14, n.2. p.205-213,2009.

NETO, José A. B., KERSANACH-WALLNER, Mônica, PAT-CHINEELAM, Soraya Maia. Poluição Marinha. Rio de Janeiro:Ed. Interciência, 2008.400 pag.

OLIVEIRA, Paulo Roberto de. Laudo de Estudo com teor Pericial sobre a intervenção poluidora como atividade causadora de degradação ambiental na superfície do entorno do Farol do Cabo Branco – PB. João Pessoa, UFPB, 2008 (Mimeo).

PARAÍBA. Constituição Paraibana. Assembléia Legislativa da Paraíba, 1989.

RIBEIRO, E.N. Avaliação de Indicadores Microbianos de Balneabilidade em Ambientes Costeiros de Vitória – ES Dissertação (Mestrado) Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2002.

RODRIGUES, Zulimar M. R. Sistema de Indicadores e Desigualdade Socioambiental Intraurbana de São Luís-MA. 2010, 208 p. Dissertação (Pós-graduação em Geografia Humana) – Departamento de Geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

RUFINO, Rui César. Avaliação da Qualidade Ambiental do Município de Tubarão (SC) através do uso de indicadores Ambientais, 2002. P.113 Dissertação (Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002. (<http://stat.saudeettransformacao.incubadora.ufsc.br/index.php/IJKEM/article/viewFile/263/2650>)

SANTOS, P. O. et al. Frequência de usuários e qualidade microbiológica das águas das praias de Aracaju, Sergipe. Revista saúde e ambiente, Joinville, v. 7, n. 1, p. 24-29, jun. 2006.

SILVA, Sandra Sereide Ferreira da; CÂNDIDO, Gesinaldo Ataíde; RAMALHO, Angela Maria Cavalcanti. Sistema de Indicadores de Sustentabilidade Pressão-Estado-Impacto-Resposta na análise das condições ambientais resultantes dos resíduos sólidos urbanos: um estudo no Município de Cuité-PB. Qualitas Revista Eletrônica. Vol 13.p.1-16,2012.

SILVA, Romeu Faria Thomé da, Manual de Direito Ambiental – Salvador – JusPODIVM, 2017.

TAVARES, T. M.; CARDOSO, D. D.P.; BRITO, W. M.D.B. (2005). Vírus entéricos veicula dos por água: aspectos microbiológicos e de controle de qualidade da água. Vol. 34 (2): 85-104. maio- ago. 2005

TSUTIYA, Milton Tomoyuki; ALÉM SOBRINHO, Pedro. COLETA E TRANSPORTE DE ESGOTO SANITÁRIO. 3. Ed. Rio de Janeiro: Abes,2011.
<https://www.tratamentodeagua.com.br/artigo/parametros-analiticos/>

VASCONCELOS FCS, IGANCI JRV & RIBEIRO GA. Qualidade microbiológica da água do rio São Lourenço, São Lourenço do Sul, Rio Grande de Sul. Arquivos do Instituto Biológico, 73: 177-181.2006

VASCONCELOS, G. F. Dinâmica Costeira das Praias de Tambaú e Manaíra-PB. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal da Paraíba – UFPB, João Pessoa – PB, 2010.

WILLIAMS, A.T.; NELSON, C. The Public Perception of Beach Debris. Shore and Beach, Flórida, v. 62, n. 2, p. 17-20, Jun. 1997.

ANEXO



GOVERNO DO ESTADO DA PARAÍBA
SERHMACT - Secretaria de Estado dos Recursos Hídricos,
do Meio Ambiente e da Ciência e Tecnologia
SUDEMA - Superintendência de Administração do Meio Ambiente

Coordenadoria de Medições Ambientais – CMA

BALNEABILIDADE DAS PRAIAS DO LITORAL PARAIBANO RELATÓRIO SEMANAL N° 40/2018

João Pessoa- PB

Av. Monsenhor Walfredo Leal, 181 - Tambiá - CEP 58020-540 - João Pessoa – PB

Telefone: (83) 3218-5606 / Fax: (83) 3218

www.sudema.pb.gov.br

BALNEABILIDADE DAS PRAIAS DO LITORAL PARAIBANO
QUADRO DE CLASSIFICAÇÃO N.º 40/2018

MUNICÍPIO DE JOAO PESSOA

PRAIA **CLASSIFICAÇÃO**

MUNICÍPIO DE JOÃO PESSOA

Bessa I	imprópria
Bessa II	excelente
Caribessa	excelente
Cabo Branco	imprópria
Manaíra – Quadra	imprópria
Manaíra - Bahamas	imprópria
Tambaú	excelente
Divisa - Tambaú/Cabo Branco	excelente
Praia do Seixas	excelente
Praia da Penha	imprópria
Praia da Penha -06.06 ^a	excelente
Praia de Jacarapé	imprópria
Praia do Arraial	excelente
Camurupim	excelente
Barra de Gramame	excelente



Dos quinze pontos das praias do município de João Pessoa, monitoradas pela SUDEMA, cinco trechos de praias do litoral estão classificados como IMPRÓPRIA À BALNEABILIDADE:

PRAIA DO BESSA I, localizada no município de João Pessoa, na Avenida Presidente Afonso Pena, em frente ao estabelecimento comercial Sorveteria Friandise, evitar o banho próximo ao Maceió da praia do Bessa.

PRAIA DO CABO BRANCO, localizada no município de João Pessoa, evitar banho nos seguintes trechos:

(06.04 1A), próximo à desembocadura da galeria pluvial em frente ao estabelecimento comercial Bar do Cuscuz.

(06.04 C), na rotatória do final da Av. Cabo Branco, evitar o banho 100 metros à direita e 100 metros à esquerda da desembocadura da galeria pluvial.

PRAIA DE JACARAPÉ, localizada no município de João Pessoa, evitar banho 100 metros à direita e 100 metros à esquerda da desembocadura do rio Jacarapé.

PRAIA DE MANAÍRA, localizada no município de João Pessoa, evitar banho nos seguintes trechos:

(06.02 B), em frente à quadra de Manaíra, na Avenida João Maurício.

(06.02 B3), em frente à residência nº 1461, na Avenida João Maurício.

(06.02 C), 100 metros à direita e 100 metros à esquerda da galeria pluvial no final da Ruy Carneiro/Bahamas.

(06.02 C1), em frente à Pousada Verde Mar, na Avenida João Maurício.

(06.02 C2), em frente ao Flat Manaíra Palace, na Avenida João Maurício.

PRAIA DA PENHA, localizada no município de João Pessoa, evitar banho 100 metros à direita e 100 metros à esquerda da desembocadura do rio do Cabelo

As demais estão classificadas como **PRÓPRIA À BALNEABILIDADE** variando entre as categorias, EXCELENTE, MUITO BOA e SATISFATORIA.

Classificação válida até a emissão do próximo relatório, em 11 de outubro de 2018

Quim. **BIANKA MONTEIRO GOMES VIANA** João Pessoa, 05 de outubro de 2018