

Eixo Temático ET-03-012 - Meio Ambiente e Recursos Naturais

ANÁLISE COMPARATIVA DAS VARIÁVEIS FÍSICAS E QUÍMICAS DAS ÁGUAS DA PRAIA DO MEIO E PRAIA DE PONTA NEGRA EM NATAL/RN - pH, TURBIDEZ, CONDUTIVIDADE, SALINIDADE E DENSIDADE

Alex Vinicius Olinto da Silva¹, João Pedro Oliveira Lima²,
Marcos Henning Oliveira de Lima³, Ana Karla Costa de Oliveira⁴

¹Discente do Curso Técnico Integrado em Controle Ambiental – IFRN/CNAT. E-mail: alexvinicius87@hotmail.com.

²Discente do Curso Técnico Integrado em Controle Ambiental – IFRN/CNAT. E-mail: joaopedrooliveira28@hotmail.com.

³Discente do Curso Técnico Integrado em Controle Ambiental – IFRN/CNAT. E-mail: henningm505@gmail.com.

⁴Docente do Curso Técnico Integrado em Controle Ambiental – IFRN/CNAT. E-mail: karla.costa@ifrn.edu.br.

RESUMO

A presente pesquisa objetivou qualificar as águas da Praia do Meio e de Ponta Negra na cidade de Natal/RN, por intermédio de análise das variáveis físicas e químicas (pH, turbidez, condutividade, salinidade e densidade), para a realização de uma comparação de seus resultados, sendo possível a visualização de qual praia sem mantém em melhores condições ambientais devido ao alto índice de urbanização em suas zonas costeiras, considerando os fatores de poluição antrópicos acarretados. As coletas foram realizadas utilizando recipientes de polietileno tereftalato em seis pontos distintos de cada orla. Os dados foram obtidos para realizar um diagnóstico da qualidade da água dessas praias devido à importância turística e ambiental desses locais. Por fim, percebeu-se uma normalidade nos resultados das variáveis analisados.

Palavras-chave: Variáveis físicas e químicas, água, praia, resolução.

INTRODUÇÃO

Segundo Nascimento (2009) A expansão urbana causa ocupações desordenadas e uma intensa exploração imobiliária, e os ecossistemas costeiros são diretamente atingidos. O avanço do crescimento da população nas áreas litorâneas, que se dá além do fator social, o econômico, tornando essas áreas recreativas, sendo muito buscada pelos turistas, acarreta uma série de problemas relativos a qualidade de vida da população, e o meio ambiente é submetido a diversos impactos antropogênicos, que causam erosão do solo, alteram o efeito dos transportes de sedimentos e degrada e modifica a paisagens naturais, e principalmente a poluição do solo e da água causada pelo lixo e os dejetos humanos.

A relevância das zonas costeiras, que por sua vez, faz parte do meio ambiente marinho, é de extrema importância, tanto para a fauna e flora, quanto para o ser humano, pois produzem metade do oxigênio que respiramos, e suas águas fornecem fonte de renda, recreação e alimentos. Por sua vez, a preocupação com a contaminação das águas da praia por consequências desses fatores poluentes vem se tornando cada vez mais crescente, e resoluções foram desenvolvidas visando a preservação desse recurso. A resolução do Conselho Nacional Do Meio Ambiente (CONAMA) de número 274/00 (BRASIL, 2000) classifica as praias para fins de balneabilidade e visa a adoção de sistemáticas de avaliação da qualidade ambiental das águas considerando a Política Nacional do Meio Ambiente, a Política Nacional de Recursos Hídricos e o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC).

A área de estudo compreende as praias de Ponta Negra e Praia do Meio, localizadas na cidade de Natal, capital do estado do Rio Grande do Norte, situada no nordeste brasileiro. Natal

possui uma área com aproximadamente 167 km² e uma população de cerca de 877.662 habitantes (IBGE, 2016). O clima na capital potiguar é do tipo tropical chuvoso quente com verão seco com médias anuais de temperatura em torno de 26°C, podendo chegar aos 30°C no verão, com precipitação pluviométrica em torno de 1 400 mm/ano (INMET). Sua vegetação nativa é formada pela Mata Atlântica, o solo predominantemente é areia quartzosa distrófica. Suas principais fontes econômicas estão centradas no comércio e o turismo, que tem bastante força na cidade, principalmente por suas praias.

Afetada pela urbanização, a praia de Ponta Negra, localizada em bairro de mesmo nome, na zona Sul de Natal, foi visivelmente atingida pelas ações do homem sobre a natureza e, com isso, sofre com algumas consequências, como por exemplo, o transporte de sedimentos que foi prejudicado, e atualmente as águas marítimas atingem o calçadão, a poluição do ambiente como o depósito de resíduos na praia entre outras problemáticas ali existentes. Ponta Negra é uma das principais praias do estado e possui grande importância econômica e por sua vez, turística que tem fins de recreação.

A Praia do Meio é uma das mais frequentadas pela população, localizada na zona Leste de Natal em um bairro de mesmo nome da praia, também sofre com as ações antrópicas semelhantes a Ponta Negra, ambas vítimas de uma urbanização desordenada em seus bairros. Essa carência de gestão e planejamento do uso e ocupação da praia, associada à falta de monitoramento e ao descarte inadequado de efluentes líquidos, pode comprometer a qualidade recreacional e turística da praia.

Na década de 1980, a Praia do Meio era um centro turístico da cidade, sua fama movimentava a economia da cidade e auxiliou o crescimento urbano de sua região, nesta época Ponta Negra era frequentada apenas por nativos potiguares, sendo uma vila de pescadores. Porém, a cidade de Natal foi avançando, e após a construção da Avenida Senador Dinarte Mariz, conhecida popularmente como Via Costeira, que ligou a cidade de maneira mais profunda com a zona sul, ocorreu uma inversão, Ponta Negra se tornou completamente turística e a Praia do Meio ficou sendo frequentada apenas potiguares. Em consequência deste fenômeno, a área entrou em decadência, atualmente podemos presenciar sinais visíveis, como a falência do Hotel Reis Magos, que por muito tempo foi o maior hotel de Natal, e hoje é apenas um prédio abandonado na orla da Praia do Meio. Atualmente a Praia do meio, está em pleno processo de revitalização, sendo executados novos projetos arquitetônicos e estruturais do seu calçadão, também como toda a infraestrutura voltada para o turismo, lazer e segurança da comunidade frequentadora da praia. Porém, podemos constatar que historicamente ambas as praias sofreram grandes urbanizações devido suas atividades recreativas.

OBJETIVO

Ponderando o avanço da urbanização nas zonas costeiras durante os anos, e as questões ambientais que são diretamente afetadas, a presente pesquisa objetiva qualificar as águas da orla da Praia do Meio, e de Ponta Negra na cidade do Natal – RN, realizando uma análise comparativa das variáveis físicas e químicas, sendo eles, pH, turbidez, condutividade, salinidade e densidade, para fins de conservação ambiental e balneabilidade, sendo possível diagnosticar se ambas as praias mantiveram a qualidade de seus corpos hídricos após serem afetados por diversos fatores antrópicos.

METODOLOGIA

Coleta

As amostras de água utilizadas no presente estudo foram coletadas, de modo pontual, em distintos pontos em cada uma das praias. Em Ponta Negra, foi abordado dos hotéis e comércio presentes próximos a orla se estendendo as proximidades da zona de proteção ambiental 06, onde se encontra o morro do careca, atração turística do local. Na Praia do Meio, abarcamos a área onde se apresenta maior movimentação econômica e turística, iniciando do antigo Hotel Reis Magos até as proximidades da estátua de Iemanjá. Os pontos foram definidos pelos autores, com o auxílio do aplicativo Google Earth, utilizando a ferramenta Régua para

fazer a devida medição das orlas considerando suas curvas e assimetrias, e ponderando suas distancias, foram divididas para a definição de dos seis pontos de coleta em cada praia.



Figura 1. Mapa dos pontos onde foram coletadas as amostras utilizadas na pesquisa.

A coleta foi realizada em recipientes de polietileno tereftalato, exaustivamente esterilizados com água destilada. Tomando as devidas precauções para evitar possíveis contaminações, as amostras foram coletadas, devidamente armazenadas em ambiente condicionado e transportadas para o laboratório do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN, campus Natal-Central.

Variáveis Analisadas

A análise crítica desenvolveu-se com base nas diretrizes da Resolução do CONAMA nº 357 de 2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

O pH, que significa potência ou potencial Hidrogeniônico, aponta o teor de íons hidrônio (H³Oaq) livres por unidade de volume, sendo indicado por substâncias incorporadas na água que podem se originar naturalmente ou de maneira antropogênica, determina sua

concentração de acordo com uma escala que vai de 0 a 14 sendo considerada ácida (quando pH < 7); neutra (quando pH = 7) e básica (quando pH > 7).

“Quando encontrado em valores baixos na água de abastecimento contribuem para sua corrosividade e agressividade, enquanto incrustações são possibilidades do pH em valores elevados”. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006).

A turbidez é uma característica da água devido à presença de partículas suspensas na água com tamanho variando desde suspensões grosseiras até colóides, dependendo do grau de turbulência. A presença de partículas insolúveis do solo, matéria orgânica, microrganismos e outros materiais diversos provocam a dispersão e a absorção da luz, dando à água uma aparência nebulosa, esteticamente indesejável e potencialmente perigosa (GALDINO, 2016).

Condutividade elétrica é uma medida da habilidade de uma solução aquosa de conduzir corrente elétrica devido à presença de íons. Essa propriedade varia com a concentração total de substâncias ionizadas dissolvidas na água, com a temperatura, com a mobilidade dos íons, com a valência dos íons e com as concentrações real e relativa de cada íon (PINTO, 2007).

A salinidade consiste em medir a quantidade de sais minerais presentes num corpo hídrico. A água do mar possui em seu peso em média 3,5% de sais e sua presença influencia diretamente nas suas propriedades físicas.

Densidade é sobre tudo uma propriedade física que se dá por caracterizar a grandeza específica, sendo ela determinada pela concentração de massa por um determinado volume. A água em seu estado líquido se mantendo em uma temperatura ambiente, em média 20°C, apresenta uma densidade de 1 g/cm³, porém a densidade da água salgada pode variar até 1,030 g/cm³ em decorrência dos sais minerais presentes em sua composição.

Análises

Determinou-se o pH com o método eletroanalítico de potenciometria direta, utilizando o pHmetro, que inicialmente foi calibrado com soluções padrão pHs 7.0 e 4.0 e lavado com água destilada para que fosse possível a neutralização da variação dos valores do pH entre uma amostra e outra. A determinação da turbidez foi realizada pelo turbidímetro, que adotou o método nefelométrico, que consiste em uma comparação da dispersão da luz de soluções padrões de turbidez conhecida com as amostras em questão. A condutividade foi apurada pelo condutivímetro, efetuando o método condutométrico, a salinidade utilizou do mesmo aparelho para sua medição. A densidade foi calculada matematicamente por sua fórmula:

$$Densidade = \frac{Massa}{Volume}$$

Para isso, utilizou-se de uma balança de precisão e da vidraria Erlenmeyer, para que fosse possível a medição de sua massa e volume para a realização do devido cálculo.

Todas as variáveis físicas e químicas das amostras foram realizadas em laboratório – DIAREN CNAT (grupo de pesquisa mineral) com condições favoráveis de limpeza, além disso contando com o auxílio dos equipamentos de proteção individual (EPI), como luvas, máscaras e batas laboratoriais para evitar possíveis contaminações e alterações nos devidos resultados.

RESULTADOS ALCANÇADOS/ESPERADOS E DISCUSSÕES

A avaliação das variáveis físicas e químicas analisadas foi realizada de acordo com a Resolução nº 357/2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que além de estabelecer as condições e padrões das águas afetadas por possíveis lançamentos de efluentes, classifica os corpos hídricos e estabelece suas diretrizes ambientais para seu enquadramento.

Atendendo também os princípios da Resolução nº 274/2000 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que define os critérios para a balneabilidade nas águas brasileiras,

visando o meio ambiente e o bem-estar humano que pode ser afetado pelas condições de um corpo aquático que possuem fins recreativos de contatos primários, e considera que a Política Nacional do Meio Ambiente, a Política Nacional de Recursos Hídricos e o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC) recomendam a adoção de sistemáticas de avaliação da qualidade ambiental das águas.

A Praia do Meio e Ponta Negra, são classificadas como Classe 1, sendo utilizadas para a recreação de contato primário, para a proteção e conservação ambiental visando a vida marinha e à atividade de pesca. Os valores que indicam a normalidade (de acordo com o CONAMA e MOTA, 1997) para as variáveis físicas e químicas analisadas são:

- pH: Entre 6,5 e 8,5;
- Turbidez: Deve possuir no máximo 40 NTU (Unidade Nefelométrica), e ausente de substâncias visíveis presentes.
- Condutividade: Acima de 2.250 uS/cm;
- Salinidade: Condutividade acima de 2.250 uS/cm apresenta alta concentração de sais minerais presentes;
- Densidade: valor base igual a 1 g/mL.

A Tabela 1 e 2 a seguir apresentam os resultados para as análises das variáveis físicas e químicas das amostras coletadas, dos seus respectivos pontos, em cada uma das praias. Importante ressaltar que os resultados para a condutividade serão usados para determinar a concentração da salinidade na água.

Tabela 1. Resultado das análises da Praia do Meio.

	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆
pH (°C)	8,30	8,40	8,40	8,50	8,50	8,50
Turbidez	3,59 ntu	2,78 ntu	2,28 ntu	1,16 ntu	2,30 ntu	2,14 ntu
Condutividade	56,6 ms/cm	56,9 ms/cm	57,1 ms/cm	57,6 ms/cm	57,7 ms/cm	59,1 ms/cm
Densidade	1,00 g/mL	1,00 g/mL	1,00 g/mL	1,00 g/mL	1,00 g/mL	1,00 g/mL

Fonte: Autor, 2017.

Tabela 2. Resultado das análises da Praia de ponta Negra.

	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆
pH (°C)	8,40	8,40	8,40	8,30	8,30	7,70
Turbidez	18,60 ntu	13,80 ntu	12,00 ntu	18,00 ntu	17,10 ntu	15,20 ntu
Condutividade	8,461 ms/cm	21,90 ms/cm	17,23 ms/cm	17,55 ms/cm	20,08 ms/cm	47,67 ms/cm
Densidade	1,00 g/mL	1,00 g/mL	1,00 g/mL	1,00 g/mL	1,00 g/mL	1,00 g/mL

Fonte: Autor, 2017.

De acordo com os dados obtidos com as análises, e realizando a verificação dos valores com a resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e os índices de normalidades para cada variável, podemos perceber que:

O pH (Potencial Hidrogeniônico), da Praia do Meio se manteve em resultados próximos, de 8,30 a 8,50, em Ponta Negra se encontraram entre 7,70 a 8,40, ambos se mantendo dentro da faixa permitida, significando que as águas não apresentam um alto teor de acidez. Ao desenvolver as análises de turbidez, as decorrências mostram que Praia do Meio possui uma

menor turbidez, de 1,16 ntu a 3,59 ntu, em Ponta Negra a turbidez foi se elevando, numa faixa de 12,00 ntu a 18,60 ntu, ambas as praias não ultrapassaram o índice máximo permitido, e ao decorrer da coleta não foi constatado nenhum tipo de substâncias visível que pudesse causar alguma turbidez, porém, percebesse que a Praia do meio, no período da pesquisa, conserva um corpo hídrico com pouca presença de matérias solidas que causam altos índices de turbidez, sendo um ambiente menos propício de reduzir a penetração da luz solar na coluna d'água, prejudicando a fotossíntese das algas e plantas aquáticas submersas, Ponta Negra já apresentou valores mais elevados.

A condutividade elétrica, que representa a capacidade da água de conduzir a corrente elétrica devido à presença de íons, provendo da dissolução de sólidos na água. Considerando a unidade de medida ms (Mili) significando um valor 1000 vezes maior que a Us (Micro), os resultados na Praia do meio se mostraram bastante nivelados, onde se mostrou mais elevado no ponto 6; com 59,1 ms/cm, e de valor menor na amostra 1; com 56,6 ms/cm, diferente de Ponta negra que demonstrou ter condutividades bem dessemelhantes, com valores de 8,461 ms/cm, no ponto 1, e no ponto 6 com 47,67 ms/cm, mesmo assim, podemos concluir que seus resultados estão de acordo com seu valor base. Sendo assim, pelos valores das condutividades, podemos afirmar uma alta concentração de sais minerais nas águas, sendo assim, esse resultado da salinidade era esperado levando em consideração que são amostras de água salinas. A densidade é uma propriedade física que se dá por caracterizar a grandeza específica, apontada pela concentração de massa, por um determinado volume. Empregando da formula matemática, os cálculos da densidade deram saldos dentro do esperado, não ultrapassando de seu valor base.

CONCLUSÃO

Os resultados abordados das variáveis físicas e químicas analisadas, consideram que as águas da Praia do Meio e de Ponta Negra se encontraram dentro dos índices de normalidades, e sendo comparadas entre si, a Praia do Meio se mostrou menos afetada pela poluição dos corpos hídricos referidos a urbanização, por demonstrar níveis mais coerentes e uma turbidez de índice menos elevado. Considerando a importância da preservação ambiental e o bem-estar dos seres humanos que desfrutam de tais praias, seus resultados serem positivos, relevam que suas águas se encontram próprias para banho, e não apresentam riscos elevados para a vida marinha, em relação aos resultados das análises, não apresenta nenhum valor alterado de suas variáveis.

Tendo em vista que ambas as praias foram alvo de uma crescente urbanização durante os anos devido a fatores sociais e econômicos, suas águas continuaram mantendo uma qualidade dentro dos padrões referidos, mostrando que não tem sido alvo de exagerados fatores antrópicos de poluentes, contudo, deve-se manter um monitoramento com análises mais aprofundadas, seguindo os princípios do Conselho Nacional do Meio Ambiente, englobando tanto as físico-químicas, como as microbiológicas, , mesmo não sendo abordadas nessa pesquisa, são importantes para manter a qualidade das águas para que não afete a balneabilidade e o meio ambiente.

REFERÊNCIAS

ABNT NBR 10004:2004 – Resíduos Sólidos – Classificação.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **A Zona Costeira e seus usos múltiplos**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/gestao-territorial/gerenciamento-costeiro/a-zona-costeira-e-seus-usos>>. Acesso em: 25 out. 2017.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 274, de 29 de novembro de 2000**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=272>>. Acesso em: 18 out. 2017.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 357, de 17 de março de 2005**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>. Acesso em: 18 out. 2017

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Dados gerais do município**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?codmun=240810>>. Acesso em: 19 out. 2017.

BRASIL. Instituto Nacional de Meteorologia. **Tempo em Natal-RN**. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=tempo2/verProximosDias&code=2408102>>. Acesso em: 15 nov. 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011**. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html>. Acesso em: 18 ago. 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano nacional de gerenciamento costeiro**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_sigercom/_arquivos/pngc2.pdf>. Acesso em: 18 out. 2017.

ESPAÑA. Institut de ciències del mar. **Propriedades da água do mar**. Disponível em: <<http://www.physocean.icm.csic.es/IntroOc/lecture03-pt.html>>. Acesso em: 07 ago. 2017.

GALDINO, P. O. **Tratamento de água**. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/33135156/aula-tratamento-de-agua>>. Acesso em: 15 nov. 2017.

OLIVEIRA, M. A. ; MARTINS, L. **Análise microbiológica da água das praias de Arembepe e Guarajuba, Camaçari-BA**. Disponível em: <<http://revistas.unijorge.edu.br/candomba/2012v8n1/pdf/2MariaAlinedeOliveira2012v8n1.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2017.

RENOVATO, D. C. C. ; SENA, C. P. S. ; SILVA, M. M. F. **Análise de parâmetros físico-químicos das águas da barragem pública da cidade de pau dos ferros (RN) - pH, cor, turbidez, acidez, alcalinidade, condutividade, cloreto e salinidade**. Acesso em: 05 out. 2017.

SOUZA, J. L.; SILVA, I. R. **Avaliação da qualidade ambiental das praias da ilha de Itaparica, Baía de Todos os Santos, Bahia**. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/sn/v27n3/0103-1570-sn-27-3-0469.pdf>>. Acesso em: 05 out. 2017.