

MACEIÓ PARAIBANO DO BESSA-AVALIAÇÃO PRELIMINAR DA QUALIDADE DA ÁGUA QUANTO AOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS

Ane Josana Dantas Fernandes (1); Edilma Rodrigues Bento Dantas (2); Jailson da Silva Cardoso (3); Alan Ferreira de Araújo (4); Liz Jully Hiluey Correia (5)

(1) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba Campus Cabedelo, ane.fernandes@ifpb.edu.br; (2) Universidade Estadual da Paraíba, edilma.dantas@hotmail.com, (3) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba Campus Cabedelo, geohistoria@gmail.com; (4) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba Campus Cabedelo, alan.araujo@ifpb.edu.br; (5) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba Campus Cabedelo, liz.correia@ifpb.edu.br

1 Introdução

O maceió do Bessa, localizado no município de João Pessoa/PB é um local bastante frequentado por pescadores e também por turistas, pessoas que estão em contato direto com água, muitas vezes sem saber o risco que aquela água representa para o seu bem-estar, ou se a água está contaminada ou não. Um ambiente poluído não prejudica apenas as pessoas que estão em contato com a água contaminada, mas também afeta os animais marinhos que são os que mais sofrem com a irresponsabilidade humana. Análises bacteriológicas feitas pela SUDEMA, já determinaram que a praia do Bessa é constantemente considerada uma praia imprópria para o banho, pelos resultados positivos dessas análises. O Rio Jaguaribe passa por muitos lugares na cidade de João Pessoa, e em um dos seus trajetos deságua na praia do Bessa.

É de extrema importância a análise da qualidade da água, considerando que a Constituição federal e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, visam controlar o lançamento no meio ambiente de poluentes, proibindo o lançamento em níveis nocivos ou perigosos para os seres humanos e outras formas de vida.

O objetivo do trabalho é realizar uma avaliação da qualidade da água no maceió do Bessa, localizado no litoral paraibano contribuindo para um diagnóstico mais detalhado da qualidade da água naquela área.

2- Metodologia

As coletas e análises foram realizadas no período de julho de 2015 a agosto de 2016, totalizando 5 coletas. A amostragem foi feita em triplicata autêntica, em três pontos: no rio Jaguaribe (amostras BR 1,2,3) no maceió (amostras BM 1,2,3) e no mar (amostras BS 1,2,3),

(83) 3322.3222

contato@aguanosemiarido.com.br

www.aguanosemiarido.com.br



totalizando nove amostras por coleta. Foram avaliados os seguintes parâmetros de qualidade da água: potencial hidrogeniônico (pH), temperatura, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido (O.D.), turbidez, amônia, nitrito, fosfato, dureza total, dureza de cálcio e de magnésio.

Os métodos utilizados para as análises são os estabelecidos pelo Standard Methods of Water and Wastewater (APHA, 1998). Os dados obtidos foram inicialmente analisados através de gráficos univariados, nos quais observou-se a variação de cada parâmetro ao longo do período de coleta estudado. Entretanto, dados ambientais são complexos devido às correlações existentes entre as diversas variáveis, influenciando em toda dinâmica aquática, por isso, apenas uma avaliação univariada não é suficiente, e uma Análise de Componentes Principais (PCA) também foi aplicada a esses dados. A análise por componentes principais consiste em projetar os objetos (pontos), na direção do espaço dimensional das variáveis que contenham a maior quantidade de informação (variância) possível. Como resultado, obtém-se um novo sistema de eixos ortogonais denominados componentes principais (PCs) que permite separar a parte sistemática dos dados do ruído aleatório (ANJOS, 2009).

3- Resultados e Discussão

Para a discussão dos resultados, os locais de coleta foram classificados pelo uso, seguindo a Resolução CONAMA N°357/05, da seguinte forma: água doce de classe 3 (BR, IR e IM), água salobra de classe 2 (BM) e água salina de classe 1 (BS e IS). Os usos de cada classe de água, conforme a resolução N° 357/2005 são os seguintes: Água doce – classe 3: a) abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado; b) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; c) à pesca amadora; d) à recreação de contato secundário e e) à dessedentação de animais. Água salobra – classe 2: a) à pesca amadora e b) à recreação de contato secundário; Água salina – Classe 1: a) à recreação de contato primário, b) à proteção das comunidades aquáticas e c) à aquicultura e à atividade de pesca.

Os parâmetros referenciados pela resolução N° 357/2005, bem como os valores máximos permitidos para cada classe de água estão expostos na Tabela 1.

Tabela 1- Valores máximos permitidos para os parâmetros, para cada classe de água baseado na resolução N° 357/2005 do CONAMA.

Parâmetro	Água doce (classe 3)	Água salobra (classe 2)	Água salina (classe 1)
pH	6,0 – 9,0	-	6,5 – 8,5
Turbidez	<100 NTU	-	-
O.D.	> 4 mg/L	> 4 mg/L	>6 mg/L

Nitrito (NO₂)⁻	<1,0mg/L N ou 3,3mg/L (NO ₂) ⁻	<0,20 mg/L N ou 0,66 mg/L (NO ₂) ⁻	<0,07 mg/L N ou 0,23 mg/L (NO ₂) ⁻
Amônia (NH₃)	pH ≤ 7,5: <13,3 mg/L N ou 16,2 mg/L NH ₃	<0,70 mg/L N ou 0,85 mg/L NH ₃	<0,40 mg/L N ou 0,49 mg/L NH ₃
	7,5<pH≤8,0: <5,6 mg/L N ou 6,8 mg/L NH ₃		
	8,0<pH<8,5: <2,2 mg/L N ou 2,7 mg/L NH ₃		
Fosfato (PO₄)³⁻	Ambiente intermediário* (IR,IM) <0,075 mg/L P ou 0,23 mg/L (PO ₄) ³⁻	<0,186 mg/L P ou 0,570 mg/L (PO ₄) ³⁻	<0,062 mg/L P ou 0,190 mg/L (PO ₄) ³⁻
	Ambiente lótico** (BR) <0,15 mg/L P ou 0,46 mg/L (PO ₄) ³⁻		

* Ambiente intermediário apresenta tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lântico (ambiente aquático de água parada).

** Ambiente lótico: Aquele que apresenta água corrente.

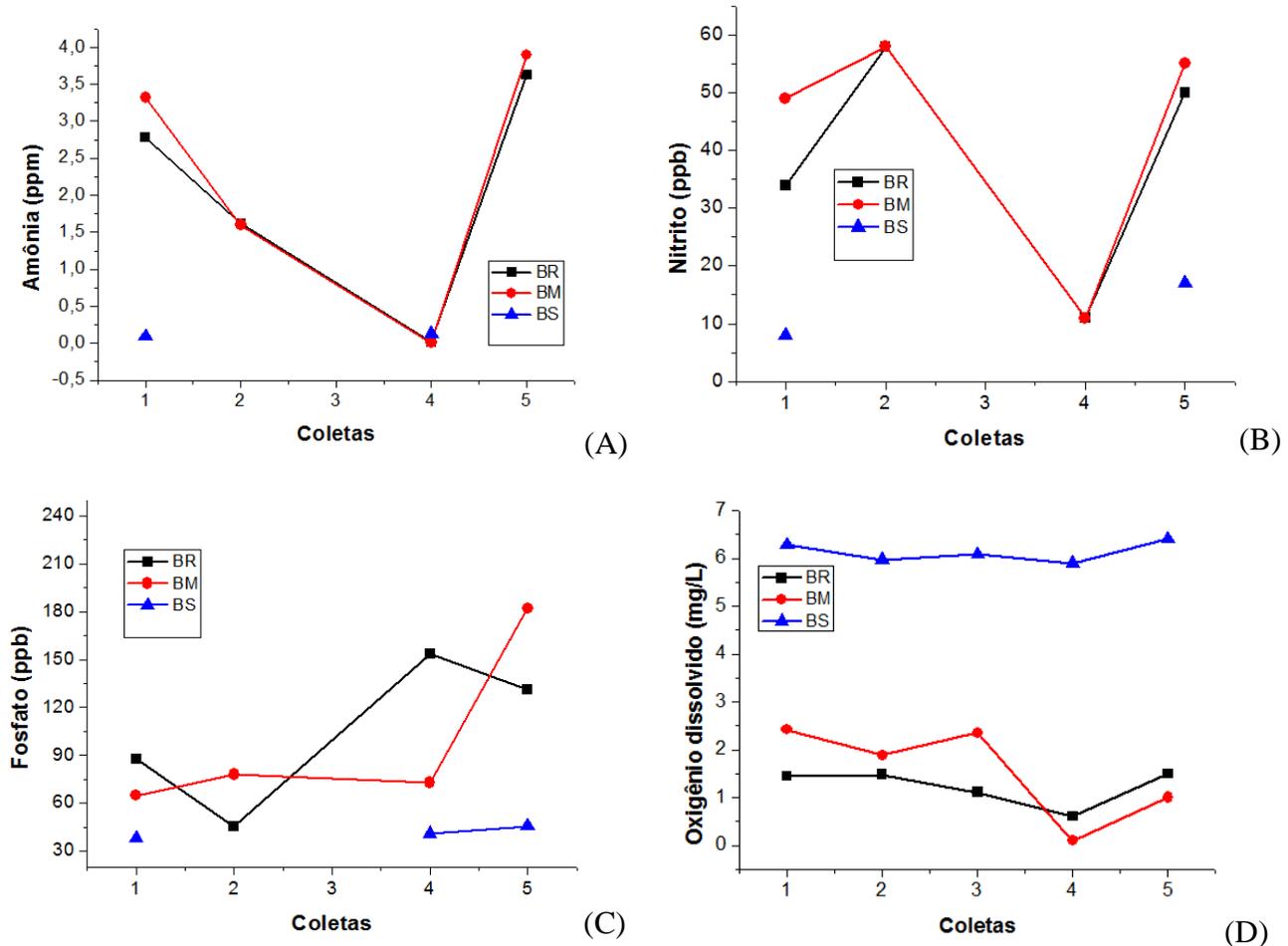
Com os resultados da pesquisa, sugere-se que as amostras coletadas nos pontos do rio e maceió do Bessa apresentem uma maior concentração de poluentes devido possuírem concentrações mais elevadas dos nutrientes avaliados, se comparadas às amostras do mar. Dentre os nutrientes, apenas a amônia esteve em desacordo com a Resolução N° 357/2005 no ponto BM, indicando poluição recente por lançamento de efluentes no rio Jaguaribe. As amostras BM coletadas no maceió do Bessa, durante a primeira, segunda e quinta coletas não atenderam à legislação, excedendo o limite máximo para a amônia estabelecido pela resolução CONAMA N° 357/05 para a água salobra classe 2 que é de 0,70 mg/l N ou 0,85 mg/l NH₃. Todos os demais pontos estiveram em conformidade com a resolução. Encontraram-se abaixo do limite de detecção do método o ponto BS, na segunda e quinta coletas. As análises de nitrito e fosfato atenderam à legislação. A Figura 1 (A), 1(B) e 1(C) mostra a distribuição dos nutrientes ao longo das coletas.

A concentração do oxigênio dissolvido, Figura 1(D) foi muito baixa em todas as amostras coletadas nos pontos do rio e maceió do Bessa, encontrando-se inferior aos 4 mg/l, preconizado pela resolução N° 357/2005.

Os parâmetros pH e turbidez estiveram em conformidade com a resolução N° 357/2005 em todas as amostras. Não foi observado a influência da sazonalidade nas variáveis estudadas, pela

análise multivariada. A tábua de maré influenciou os parâmetros físico-químicos avaliados no maceió do Bessa.

Figura1- Distribuição dos resultados das variáveis (A) amônia, (B) nitrito, (C) fosfato e (D) oxigênio dissolvido nos três pontos de coleta.



Parâmetros como condutividade elétrica, dureza total, de Ca e Mg foram responsáveis pela separação das amostras do mar em relação às demais na análise multivariada, por serem características predominantes de águas salinas.

O gráfico dos pesos mostrou que as principais variáveis responsáveis pela separação das amostras do mar em relação às amostras de rio e maceió foram dureza total, dureza de Ca e Mg, OD e turbidez. Altos valores das variáveis de dureza encontrados nas amostras do mar, já eram esperados pela excessiva presença de sais nesse tipo de amostra. O mesmo comportamento foi observado para a variável oxigênio dissolvido nas amostras do mar, altos valores provocados possivelmente pela aeração natural ocorrida no ambiente marinho, entretanto no rio e maceió, valores de oxigênio dissolvido abaixo de $2,5 \text{ mg l}^{-1}$ foram encontrados, provavelmente ocasionado

pela poluição dos rios que deságuam no Maceió, que conforme descrito na literatura, são constantemente receptores de esgoto doméstico e resíduos sólidos (PEREIRA et al., 2012). Por outro lado, os nutrientes foram os principais responsáveis pela separação das amostras do rio e maceiós, possivelmente pela presença de carga orgânica devido à poluição do local, como discutido anteriormente. Nesses pontos de coleta foram observados valores de amônia acima do limite permitido pela Resolução CONAMA N° 357/05, indicando lançamento de matéria orgânica recente, corroborando os dados encontrados na literatura.

4- Conclusões

- Sugere-se que as amostras coletadas nos pontos do rio e maceió do Bessa apresentem uma maior concentração de poluentes devido apresentarem concentrações mais elevadas dos nutrientes avaliados;
- Dentre os nutrientes, apenas a amônia esteve em desacordo com a Resolução N° 357/2005 no ponto BM, indicando poluição recente por lançamento de efluentes no rio Jaguaribe;
- A concentração do oxigênio dissolvido foi muito baixa em todas as amostras coletadas nos pontos do rio e maceiós do Bessa, encontrando-se inferior aos 4 mg/l, preconizado pela resolução N° 357/2005;
- Os parâmetros pH e turbidez estiveram em conformidade com a resolução N° 357/2005 em todas as amostras;
- Não foi observado a influência da sazonalidade nas variáveis estudadas, pela análise multivariada;
- A tábua de maré influenciou os parâmetros físico-químicos avaliados no maceió do Bessa;
- Parâmetros como condutividade elétrica, dureza total, de Ca e Mg foram responsáveis pela separação das amostras do mar em relação às demais na análise multivariada, por serem características predominantes de águas salinas;
- Além dos parâmetros anteriormente citados, o gráfico dos pesos também evidenciou a forte influência do OD na separação das amostras do mar em relação às amostras de rio e maceió;
- A análise multivariada mostrou que não houve diferença significativa entre as amostras dos rios e dos maceiós estudados;
- Sugere-se que as amostras de água coletadas nos pontos do rio e do maceió apresentem uma carga poluidora maior, se comparadas às amostras do mar, que atenderam à legislação vigente em todos os parâmetros avaliados. No entanto, a água do mar é considerada imprópria para o banho, pelos resultados positivos das análises bacteriológicas realizadas rotineiramente pela SUDEMA.



5- Referências Bibliográficas

ANJOS, A. E. S. *Avaliação quimiométrica da influência da carcinicultura sobre a qualidade da água do Rio da Ribeira/Santa Rita/PB*. João Pessoa, Programa de Pós-Graduação em Química, UFPB, 2009, Dissertação de Mestrado, 63p.

APHA. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. 20. ed. Washington, American Public Health Association, 1998. 1085 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. *Resolução nº 357*, de 17.03.05. Dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

PEREIRA, H. F. et al. *Localização e diagnóstico da poluição do Rio Jaguaribe através da disposição inadequada dos resíduos sólidos em seu leito e margens*, VII CONNEPI, 2012. Disponível em: < <http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/4506/2368>> Acesso em: 29/12/2015.