

## ESTUDO PRELIMINAR DA QUALIDADE DA ÁGUA DO ESTUÁRIO DO RIO PARAÍBA: ÁREA DE EXTRAÇÃO DE MARISCOS

ANDRADE, Romulo Wilker Neri de <sup>1</sup>, FERNANDES, Ane Josana Dantas, LÚCIO, Maria Mônica Lacerda Martins, ARAÚJO, Daisy Lee Sales de, GUEDES, Liohane Lilian Ramalho

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Paraíba – IFPB, *campus* Monteiro, romulo\_wilker@hotmail.com

### RESUMO

Durante anos, o homem vem afetando os biossistemas de regiões costeiras e estuárias devido o processo de expansão rural e urbano. Os estuários são ambientes aquáticos de transição entre o rio e mar. Estão propensos a influências do homem, através da poluição de efluentes domésticos e industriais. Por isso, este trabalho foi realizado com o objetivo de obter uma avaliação preliminar da qualidade da água no estuário do rio Paraíba na margem da Croa Boca do Rio, do Bairro Renascer de Cabedelo/PB, analisando os nutrientes, nitrito, fosfato e amônia e os parâmetros físico-químicos, oxigênio dissolvido (O.D.), potencial hidrogeniônico (pH), turbidez, temperatura e condutividade elétrica. A área em estudo está localizada próxima a escoamento de esgoto doméstico proveniente da população ribeirinha do bairro de Renascer que fica próximo à área de manguezal, no qual os próprios trabalham com a extração do marisco para revenda e consumo humano. Foram realizadas coletas de água, em triplicatas, durante cinco meses, entre junho a novembro de 2013, das croas Lombo da Vara – LV (pontos A e B), Croa do Ferro – CF (pontos C e D) e Boca do Rio – BR (pontos E e F). Em campo, foi medida a temperatura e feita a fixação do oxigênio pelo método de Winkler. As demais análises da água foram realizadas no mesmo dia no laboratório de meio ambiente do IFPB, *campus* Cabedelo. Os resultados evidenciou que os parâmetros das três croas estão dentro dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA N° 357/2005. Mas, é possível afirmar que a croa Boca do Rio é a que apresenta maior concentração de poluentes, provavelmente devido sofrer o efeito cumulativo dos lançamentos de efluentes do bairro de Renascer. Com isso, o presente trabalho constatou que o elevado índice de poluição encontrada afeta diretamente a saúde dos mariscos na região e, por consequência, das pessoas que os consomem.

**PALAVRAS-CHAVE:** Análises da água, Estuário do Rio Paraíba, Marisco, Qualidade da água.

### INTRODUÇÃO

No decorrer de anos, as planícies costeiras e estuários de rios foram afetados diretamente pelo avanço da zona rural e construção civil, devido à aproximação aos corpos de água. Atualmente, grande parte da população mundial está localizada em regiões costeiras e estuários, afetando diretamente os biossistemas.

A região estuarina é um ambiente aquático de transição entre um rio e o mar e por isso é considerada um dos ambientes mais dinâmicos do planeta (ANJOS, 2009). Sofre a influência das marés e apresenta fortes gradientes ambientais. Próximo à cabeceira, encontra-se água doce e na desembocadura a água pode ser salobra ou marinha. A produtividade biológica, nessas áreas, sustenta um alto nível de produção alimentar, sendo a principal atração para o estabelecimento humano, assim como o uso de rios e estuários como rotas de transporte, aspecto fundamental para a economia e o desenvolvimento social (MATEUS et al., 2008).

O Município de Cabedelo, cidade portuária, fica localizado no Estado da Paraíba, mais precisamente entre o estuário do Rio Paraíba, o Oceano Atlântico e a capital paraibana, João Pessoa (Figura 1). Possui uma área de 31,915 km<sup>2</sup>, apresentando uma forma singular, com 18 km de extensão por 3 km de largura, agregando também a Ilha da Restinga. Caracteriza-se por uma cidade marítimo-pesqueira, devido ao grande número de grupos pesqueiros que nela vivem, são aproximadamente 2724 pescadores e 1343 pescadoras. Esses trabalhadores sobrevivem, quase que exclusivamente, da pesca artesanal principalmente na região estuarina.



**Figura 1: Localização do Município de Cabedelo, no Estado da Paraíba**

Fonte: Wikipedia, 2014

A área de estudo do estuário do Rio Paraíba localiza-se próxima comunidade do Renascer (coordenadas geográficas: 7°04'49" S / 34°52'52" W e 7°0'48" S / 34°51'54" W) e apresenta uma grande presença de mangues. Nesta região, destaca-se a extração do marisco (*Anomalocardia brasiliana*) de forma artesanal, que depende das condições da tábua de maré.

A qualidade final do marisco para consumo humano está diretamente associada à qualidade da água do estuário. O aumento da temperatura leva à desova dos primeiros mariscos seguida pelos restantes. O local para o cultivo de mariscos não deve ser poluído; deve estar longe da saída de rios; ser afastado do movimento intenso de barcos, banhistas ou pesca; ser uma baía ou enseada longe de ondas fortes, com uma profundidade mínima de dois metros (LAVANDER et. al., 2011), mas é muito comum visualizar o lançamento de efluentes nas margens do rio e a presença de viveiros de carcinicultura que mesmo estando à jusante dos bancos de areia podem estar afetando a qualidade da água uma vez que sofrem influência direta da maré.

A Resolução N° 357 de 17 de Março de 2005 do Ministério do Meio Ambiente e do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA (BRASIL, 2005) estabelece a classificação dos corpos de água em doce, salina e salobra e as diretrizes para esse enquadramento. Além disso, ela dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes e dá outras providências. Assim, de acordo com a Resolução N° 357, a água da região do estuário do rio Paraíba é considerada salobra, classe 1, que é aquela onde há pesca ou cultivo de organismos para fins de consumo intensivo.

Assim sendo, esta pesquisa objetiva avaliar a qualidade da água, com base na Resolução CONAMA N° 357/2005, e a influência de aspectos sazonais sobre a qualidade da água em três croas da região estuário do Rio Paraíba, além de informar a comunidade os efeitos dessa água.

## **METODOLOGIA**

O presente projeto foi desenvolvido na área de extração de mariscos, localizada no estuário do Rio Paraíba, em Cabedelo/PB. Nesta região, destaca-se a extração do marisco (*Anomalocardia brasiliana*) de forma artesanal.

Avaliou-se a qualidade da água que margeia as croas Lombo da Vara – LV (pontos A e B), Croa do Ferro – CF (pontos C e D) e Boca do Rio – BR (pontos E e F), conforme Figura 2. Os pontos representam os locais de coleta de água. Além destes, apresenta-se o ponto P1, que representa uma área onde há lançamento de efluentes do bairro de Renascer, o ponto P2, que há lançamento de efluentes provenientes do presídio do Roger, e o ponto P3, localizado entre os pontos B e C, refere-se a um viveiro de camarão.



**Figura 2: Localização dos pontos de coletas, dos locais de lançamento de efluentes e do viveiro de camarão**  
Fonte: Google Earth.

As coletas das amostras de água foram realizadas em triplicata autêntica, mensalmente durante cinco meses, de junho a novembro de 2013, abrangendo períodos secos e chuvosos.

Para a coleta da água, utilizou-se frascos âmbar de 1 L e frascos de D.B.O., acondicionados em caixas térmicas até chegarem ao laboratório de química, na cidade de Cabedelo. Foram avaliados os seguintes parâmetros: potencial hidrogeniônico (pH), temperatura, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido (O.D.), turbidez, amônia, nitrito e fosfato. Os métodos utilizados para as análises são os estabelecidos pelo *Standard Methods of Water and Wastewater* (APHA, 1998).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Resolução N° 357 de 17 de Março de 2005 do Ministério do Meio Ambiente e do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA (BRASIL, 2005), a água do estuário do Rio Paraíba é considerada salobra, ou seja, sugere-se que seja de classe 2, que é aquela destinada à pesca amadora e recreação de contato secundário. Sendo assim, a mesma determina limites nos valores dos parâmetros (amônia, fosfato, nitrito, oxigênio dissolvido e pH) enquadrados nessa classe (Tabela 1). Os demais parâmetros medidos (turbidez, condutividade, salinidade) não foram estabelecidos pela devida Resolução.

**Tabela 1 – Valores limites para alguns parâmetros da resolução N° 357/05 do CONAMA**

Parâmetro	Limite
Amônia	$\leq 0,7$ mg/L N
Fósforo Total	$\leq 0,186$ mg/L P
Nitrito	$\leq 0,2$ mg/L N
OD	$\geq 4$ mg/L O <sub>2</sub>
pH	6,5 a 8,5

Como o limite máximo estabelecido pela Resolução CONAMA N° 357/2005 para a amônia é de 0,7 mg/L N, que equivale a 0,85 mg/L NH<sub>3</sub> (mg/L=ppm), apenas a croa LV encontra-se dentro desse limite. As croas CF e BR apresentaram valores superiores ao permitido (Figura 3). Como a amônia quando presente no ambiente indica contaminação do meio e prejudica o crescimento da biota, podendo causar a mortalidade de animais aquáticos (ARANA, 2004).

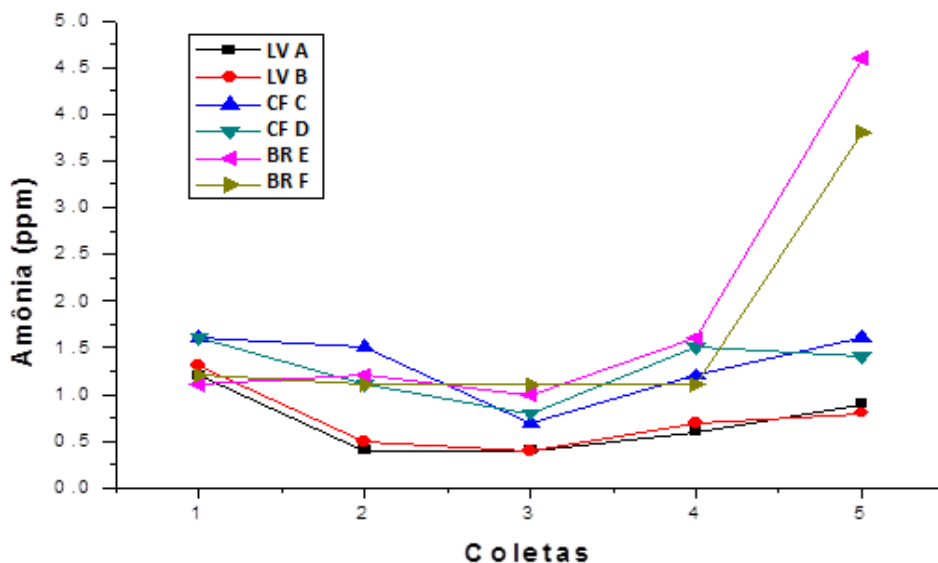


Figura 3: Distribuição dos resultados da variável amônia nos seis pontos de coleta

A Figura 4 traz a distribuição para o fosfato. A resolução CONAMA N° 357/2005 estabelece o valor máximo permitido de 186  $\mu\text{g/L P}$  e 570  $\mu\text{g/L PO}_4^{3-}$  ( $\mu\text{g/L}=\text{ppb}$ ). Todos os pontos analisados encontram-se de acordo com a resolução. O perfil da variação da concentração mostrou-se muito semelhante ao observado para a amônia, apresentando a croa LV as menores concentrações de fosfato. Vale ressaltar que o fator pluviométrico também foi preponderante, com períodos de seca aumentando a concentração do analito.

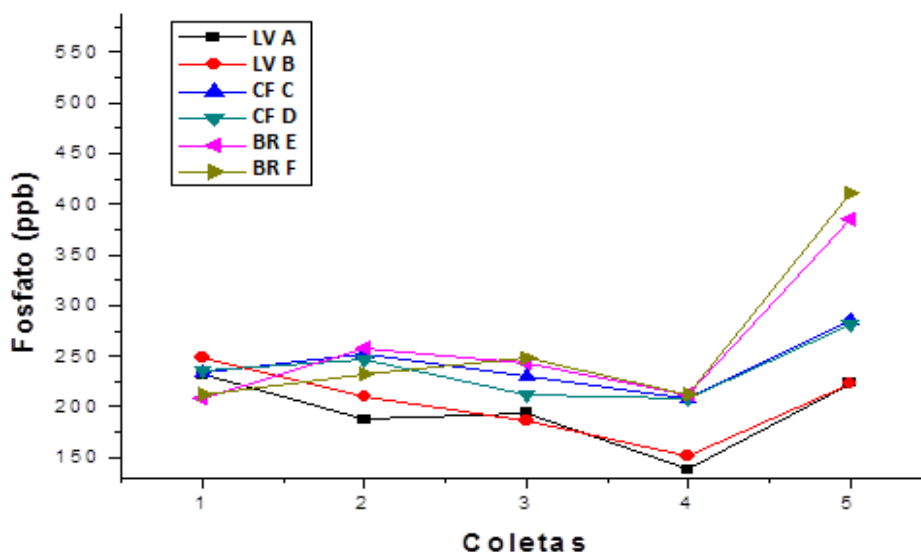


Figura 4: Distribuição dos resultados da variável fosfato nos seis pontos de coleta

O nitrito pode ser formado tanto pela oxidação da amônia, quanto pela redução do nitrato. Mesmo com a elevada concentração de amônio, os resultados se encontraram dentro do limite estabelecido pela Resolução CONAMA N° 357/05. Com valor mínimo de 13,2 ppb na 3ª coleta para o ponto CF-C e valor máximo de 46,7 ppb para o ponto CF-D durante a 5ª coleta.

Partindo das elevadas concentrações de amônia e fosfato, é possível argumentar que a concentração de O.D. será pequena, pois segundo Vasconcelos et al (2009), o aumento de nutrientes no meio implica em uma redução na concentração do oxigênio dissolvido, ou seja, o baixo nível de oxigênio na água é evidência de poluição. A croa LV foi a única que apresentou as menores concentrações da amônia e do fosfato e, por consequência, as maiores concentrações de oxigênio dissolvido, estando apenas o ponto LVA da terceira coleta em desacordo com a resolução (Figura 5).

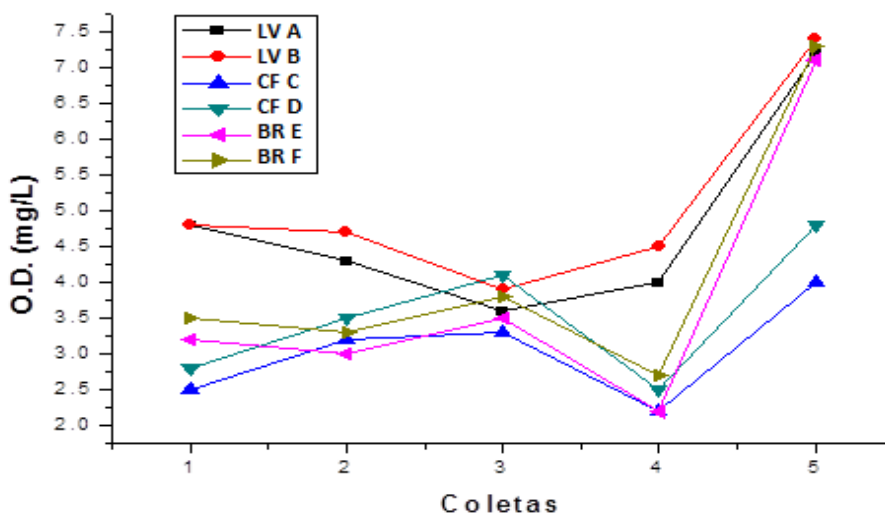


Figura 5: Distribuição dos resultados da variável oxigênio dissolvido nos seis pontos de coleta

Apesar da croa LV ser próxima ao lançamento do efluente do Roger (ponto P3), encontra-se numa posição mais central do rio, ou seja, o efeito de diluição do efluente se torna maior e talvez por isso a poluição não se demonstra nos resultados.

O valor de pH é uma medida da acidez da água. É importante a medição desse parâmetro para o controle da poluição, pois possui um profundo efeito no metabolismo dos organismos aquáticos (BOYD, 1995). Os valores de pH no estuário do Rio Paraíba estão dentro da faixa determinada pela resolução, em todas as medidas. O valor mais baixo de pH de 6,6 foi encontrado no ponto LV-A, durante a 4ª coleta e o mais alto de 7,7 foi observado no ponto CF-D, durante a 2ª coleta. A condutividade elétrica apresentou um comportamento inversamente proporcional à pluviosidade. Os valores da segunda coleta foram os mais baixos de condutividade devido o índice de pluviosidade maior no período, a água da chuva tornou a água do estuário mais diluída com menor concentração de espécies iônicas.

A turbidez também mostrou resultados mais destacados durante a segunda coleta, podendo ser justificado pelo aumento de pluviosidade ocorrida nesse período. Neste caso os valores foram elevados, chegando a 120 N.T.U. no ponto LV B.

## CONCLUSÃO

Através da avaliação da água das três croas, evidenciou-se que os parâmetros estão dentro dos limites estabelecidos pela na Resolução CONAMA N° 357/2005. Mas é possível afirmar que a Croa Boca do Rio é a que apresenta maior concentração de poluentes, devido sofrer o efeito cumulativo dos lançamentos de efluentes do bairro de Renascer, esse resultado pode ser observado nos valores de amônia e fosfato. O elevado índice de poluição afeta diretamente a saúde dos mariscos na região e, por consequência, das pessoas que os consomem.

## REFERÊNCIAS

1. APHA. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 20. ed. Washington, American Public Health Association, 1085 pp., 1998.
2. ARANA, L.V. 2004. Princípios químicos de qualidade de água na Aquicultura: Uma revisão para peixes e camarões. Universidade Federal de Santa Catarina Editora. 231p.
3. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução n° 357, de 17 de março de 2005. 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.
4. BOYD, C. E., Bottom Soils, Sediment and pond aquaculture. New York: Chapman e Hall, 1995.
5. LAVANDER, H.D. et.al. Biologia reprodutiva da *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) no litoral norte de Pernambuco, Brasil. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, 6 (2), 2011. p. 344-350.

6. MATEUS, M.; MATEUS, S.; BARETTA, J. Basic concepts of estuarine ecology. In: Neves, R. Perspectives on integrated coastal zone management in South America. Press, 2008.
7. VASCONCELOS, F.M.; TUNDISI, J.G.; TUNDISI, T.M. Avaliação da qualidade de água-Base tecnológica para a gestão ambiental. 1ª ed., Belo Horizonte: SMEA, 2009.