

IV-095 - AVALIAÇÃO SAZONAL DA QUALIDADE DA ÁGUA NA ORLA DA BAÍA DO GUAJARÁ - BELÉM-PA

Rafaella de Souza Menezes⁽¹⁾

Discente de Engenharia Ambiental pelo Instituto de Estudos Superiores da Amazônia – IESAM-PA

Alexandre Barros da Silva⁽²⁾

Téc. em Agricultura pelo CEFET – PA.

Discente de Engenharia Ambiental pelo Instituto de Estudos Superiores da Amazônia – IESAM-PA

Leonardo Araújo Neves⁽³⁾

Docente do Curso de Engenharia Ambiental do Instituto de Estudos Superiores da Amazônia – IESAM-PA

Endereço⁽¹⁾: Rodovia Transcoqueiro, 122 – Casa B - Belém - PA - CEP: 67120-180 - Brasil - Tel: (91) 8150-7704 - e-mail: rafaellamenezes17@hotmail.com

RESUMO

Devido a cidade de Belém-PA, encontrar-se inserida num quadro de cidades que sofre com a problemática de poluição das suas águas, houve a necessidade desse trabalho em fazer uma análise da dinâmica evolutiva da qualidade da água na orla de Belém com a baía do Guajará e o rio Guamá, de acordo com o regime de maré e o ciclo lunar. A pesquisa foi desenvolvida ao longo da orla da cidade de Belém-PA com a baía do Guajará e o rio Guamá, onde se coletou amostras da água para análises em campanhas mensais. Realizaram-se as análises das amostras no Laboratório de Águas e Esgoto do Instituto de Estudos Superiores da Amazônia – IESAM. Coletou-se amostras em 8 pontos ao longo da orla de Belém, para cada ponto de amostragem foi realizada uma coleta em cada momento da maré, para se conhecer a dinâmica da qualidade da água nos regimes de mar vazante, na baixa-mar, na maré enchente e na preamar. Observou-se que os regimes de marés de sizígia e quadratura são fundamentais para a dinâmica da qualidade da água da baía, pois essas marés influenciam fortemente os regimes de escoamento, o que afeta diretamente a dinâmica da qualidade da água. Nos resultados obtidos, o oxigênio dissolvido ficou dentro da faixa do valor permitido pela resolução do CONAMA 357/05 em todos os momentos da maré, com exceção de dois pontos. Os níveis de turbidez permaneceram dentro do permitido para águas doces de classe 2 de acordo com o CONAMA 357/05. Já os dados de cor ficaram fora da norma estabelecida, apenas os pontos P7 e P8 da campanha de agosto corresponderam à resolução do CONAMA 357/05, nos dados de DQO também houve variações nas análises.

PALAVRAS-CHAVE: Qualidade da água, Baía do Guajará, Regime de Maré, Análises Físico-químicas.

INTRODUÇÃO

A cidade de Belém, localizada no estado do Pará, na região norte do Brasil, se encontra inserida no grupo de cidades brasileiras que sofrem com problemáticas como, por exemplo, a poluição das águas e as enchentes e vazantes. A cidade é banhada pela baía do Guajará, formada pela foz dos rios Pará, Acará e Guamá, sendo uma importante área de transporte, de abastecimento de mercados e de turismo, dentre outras atividades (Barros 2005).

A partir de tal constatação, faz-se necessário uma avaliação da sazonalidade da qualidade da água, sendo importante para este estudo, que se investiguem em laboratório a qualidade da mesma, através de parâmetros físico-químicos, como, análise de OD, cor verdadeira, turbidez e DQO.

No presente trabalho, o objetivo principal foi o de detectar a influência dos efluentes despejados ao longo da orla da baía do Guajará e comparar a dinâmica da qualidade da água com a Resolução do CONAMA 357/05.

Para o melhor entendimento deste trabalho é necessário especificar a importância da água para a região, como, por exemplo, sua utilidade para as empresas, indústrias, população e como meio de navegação, em meio a isso, deve-se ter o maior controle de sua qualidade a fim de proporcionar a qualidade dessas atividades, e, portanto diminuir custos com o tratamento da mesma.

Assim, este projeto visa aumentar a disponibilidade de dados e estudos da orla, a fim de influenciar na tomada de decisões por órgãos competentes.

O trabalho foi conduzido em duas etapas: a primeira de coleta e análise de amostras de água retiradas ao longo da baía do Guajará de acordo com o regime de maré. Na segunda, foi realizado o processamento e análise dos dados cruzando com a legislação e relacionando com dados de maré e ciclo lunar.

Constatou-se que nas condições em que foi conduzido o trabalho, como no estudo realizado em laboratório, que a qualidade da água varia com os períodos de marés e também com o ciclo lunar. Também, analisou-se os despejos de efluentes ao longo da orla, para uma melhor realização das coletas de amostras de água no que desrespeita à montante e à juzante do rio Guamá.

MATERIAIS E MÉTODOS

A região de estudo designada baía do Guajará, localizada no norte do Estado do Pará, forma-se pelo encontro dos rios Guamá e Acará e estende-se até a ilha de Mosqueiro, onde deságua na baía do Marajó, que possui ligação direta com o oceano, de acordo a Figura 1. Sua limitação é dada pela cidade de Belém e pelo arquipélago da ilha das Onças, entre as latitudes $1^{\circ} 22' S$ e $1^{\circ} 30' S$ e as longitudes $48^{\circ} 25' W$ e $48^{\circ} 35' W$ (Barros, 2005).



Figura 1: Localização dos Pontos de Amostragem
Fonte: Imagem adaptada do Google Earth (2010)

O trabalho foi conduzido em duas fases: a primeira de coleta e análise de amostras de água retiradas ao longo da baía do Guajará de acordo com o regime de maré, para o acompanhamento da dinâmica dos parâmetros físico-químicos da água, relacionando-os com o ciclo da maré. A segunda, processamento e análise dos dados cruzando com a legislação e relacionando com dados de maré e ciclo lunar.

Coleta e análise das amostras

Elegeram-se os pontos de amostragem da água em toda a extensão da orla de Belém com a baía do Guajará e o rio Guamá, buscando lugares com as maiores profundidades e mais próximas às margens, pois é o local onde há maior incidência de despejos de efluentes.

Para a amostragem da água, foram realizadas três campanhas de coleta que se deram nos meses de maio, junho e agosto, sendo verificado duas marés de quadratura e uma de sizígia respectivamente, ou seja, nas duas primeiras campanhas, ocorreu maré de quadratura, com preamar apresentando menor volume de água que na maré de sizígia, ocorrendo baixa-mar com maiores volumes de água que na sizígia. Nesta, ocorre preamar com maiores volumes de água e baixa-mar com menores volumes de água.

Coletaram-se amostras nos oito pontos de amostragem ao longo da orla de Belém com a baía do Guajará e rio Guamá (P1 a P8 na Figura 1), em quatro períodos de maré (vazante, enchente, baixa-mar e preamar) em cada campanha, no intuito de analisar a dinâmica da qualidade da água levando em consideração os diferentes regimes de maré.

Todas as amostras foram coletadas em frascos e armazenadas em isopores com gelo, para preservação, durante o período de deslocamento até o laboratório de análise de água. Os parâmetros de qualidade da água dos 8 pontos de amostragem, foram analisados através dos equipamentos e metodologias conforme exposto na Tabela 1.

Tabela 1: Parâmetros, equipamentos e metodologias.

PARÂMETROS	UNIDADES	MÉTODO	EQUIPAMENTO
Cor verdadeira	uC	Colorimétrico	Colorímetro Aquacolor cor Policontrol
Turbidez	NTU	Nefelométrico	Turbidímetro portátil modelo Q279P QUIMIS
OD	mg / L	Sensores analíticos	Oxímetro portátil Digimed modelo DM-4P
DQO	mg.L-1	Refluxo fechado e Fotometria direta	Policontrol modelo Aquacolor

Para as análises da qualidade da água da baía, foram escolhidos alguns parâmetros físico-químicos para a avaliação evolutiva da qualidade da água representando um diagnóstico básico sob os aspectos químicos e físicos das águas e, conseqüentemente e seu o grau de poluição.

RESULTADOS OBTIDOS

Conforme o Gráfico 1, 85% dos dados de DQO obtidos se encontram na faixa comumente encontrada em corpos d'água que recebem esgoto, que varia de 100mg/l a 200mg/l. Os 15% dos dados de DQO que se encontram muito acima desta faixa estão localizados nos pontos P5 a P8 do mês de junho. Isto pode ser explicado porque na campanha de junho a maré era de quadratura, ou seja, os níveis de água da preamar estavam mais baixos em relação à campanha de agosto que teve maré de sizígia. O que pode resultar em uma maior concentração dos despejos de material orgânico e inorgânico na região.

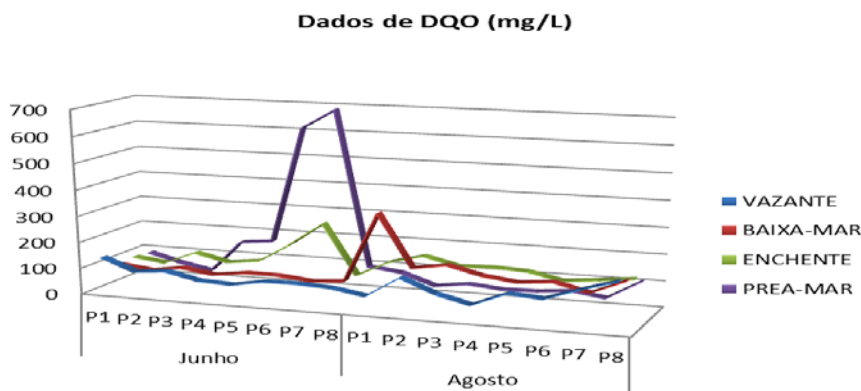


Gráfico 1: Dados de DQO, nas campanhas de junho e agosto.

Os dados das campanhas de junho e agosto mostram que todos os dados de OD obtidos permaneceram dentro do estabelecido na CONAMA nº 357/05 para corpos d'água para classe 2, os dados de OD são apresentados no Gráfico 2. Constatando-se uma boa aeração do corpo d'água, apesar de sofrer influência de despejos de efluentes provenientes em sua maioria de origem doméstico e industrial, ricos em matéria orgânica.

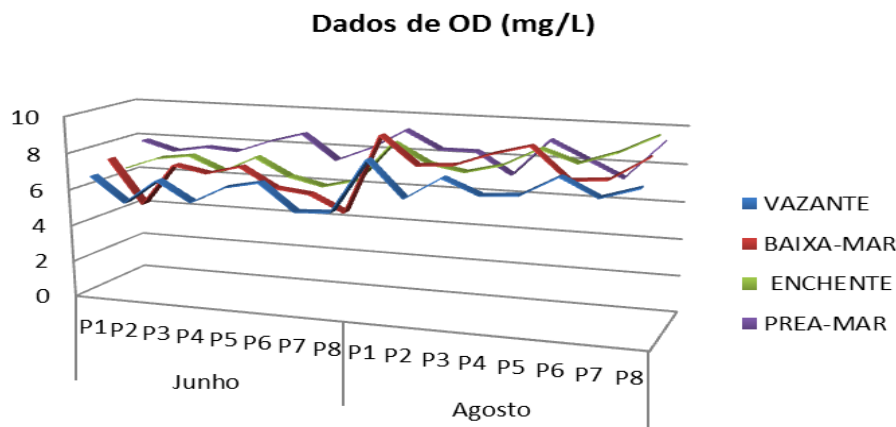


Gráfico 2: Dados de Oxigênio Dissolvido nas campanhas de junho e agosto.

Nos dados de cor apenas os valores dos pontos P7 e P8 da campanha de agosto estão dentro do estabelecido pelo CONAMA nº 357/05 para corpos d'água classe 2, que deve ficar igual ou abaixo de 75 uC. Os valores dos outros pontos ficaram acima do estabelecido como mostra o Gráfico 3. Esta variação explica-se pelos regimes de maré que afetaram o nível de água da baía, pois nas campanhas de maio e junho as marés foram de quadratura e em agosto foi maré de sizígia. Sendo que os tipos de substrato do fundo, que na maioria é lamoso e silte, podem ter sido agitados com a maior turbulência, carregando maior quantidade de partículas para o corpo d'água, gerando valores de cor maiores do que o estabelecido para classe 2. Além do material disperso provenientes de efluentes, em sua maioria, doméstico e industrial.

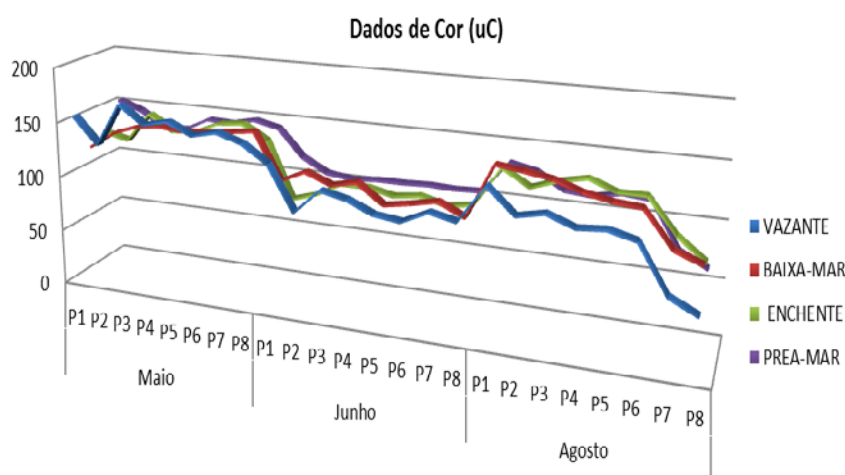


Gráfico 3: Dados de cor nas campanhas de maio, junho e agosto.

Todos os valores de turbidez, Gráfico 4, estão dentro do estabelecido pelo CONAMA nº 357/05 para corpos d'água classe 2, que deve ficar igual ou inferior a 100 UNT, com exceção do ponto P1 da campanha de agosto, na baixa-mar que teve uma pequena variação. Isso pode ser explicado devido à um conjunto de fatores, como: à turbidez está associada aos sólidos em suspensão neste ponto, pois é uma área que há maior velocidade de escoamento da água do rio Guamá; a campanha de agosto foi realizada em maré de sizígia o que traz um volume de água maior para a baía diluindo os sólidos em suspensão dos outros pontos mais próximos da área de atuação da maré.

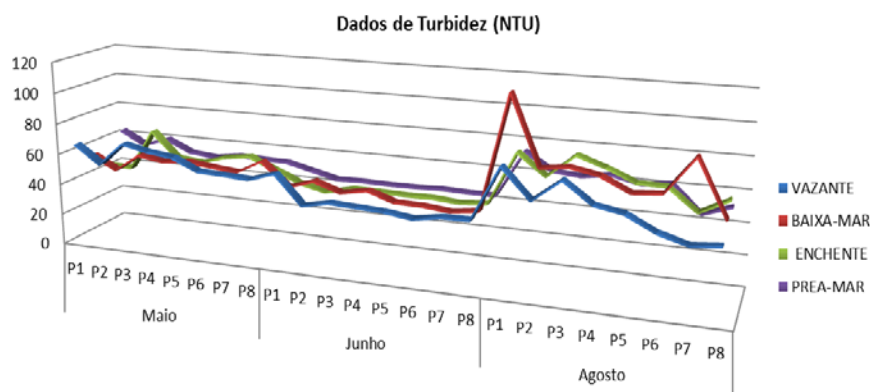


Gráfico 4: Dados de turbidez nas campanhas de maio, junho e agosto.

CONCLUSÕES

Conclui-se também, que o regime lunar, que influência nas marés de sizígia e quadratura, é muito importante para dinâmica da qualidade da água da baía do Guajará, pois nas marés de sizígia verificou-se que maior quantidade de água afetou a qualidade da água, assim como a menor quantidade de água da maré de quadratura também influenciou fortemente a qualidade da água da baía do Guajará.

Os resultados dos parâmetros analisados OD e cor estiveram dentro do estabelecido pela resolução do CONAMA nº 357/05 para corpos d'água classe 2, sendo positivo para a baía do Guajará, que mesmo com a quantidade de efluentes despejados nela, o regime de maré, que, através dos movimentos norte-sul, dispersem os poluentes ao longo da baía.

A região do Pará sofre intensamente com falta ou mesmo ineficiência de saneamento, o que ocasiona riscos à população. Segundo a PNSB (2008), o contingente populacional sem a cobertura desse serviço, considerando-se apenas os municípios sem rede coletora, era de aproximadamente 34,8 milhões de pessoas, ou seja, em 2008, cerca de 18% da população brasileira, com maiores índices na região norte e nordeste do Brasil. A região norte figurou-se em segundo lugar, com cerca de 8,8 milhões de pessoas sem rede de coleta de esgoto, das quais 60% concentradas no Estado do Pará.

Além dos índices acima, é possível identificar que os municípios com serviços de manejo dos resíduos sólidos situados na Região Norte registraram as maiores proporções de destinação desses resíduos aos lixões em 85,5%. Destacaram-se, nesse sentido, os municípios do Estado do Pará, onde a destinação dos resíduos aos lixões foi praticada 94,4% deles. O mesmo se dar à distribuição de água, onde a maior parte dos municípios brasileiros (87,2%) distribuía a água totalmente tratada e, em 6,6%, não tinha nenhum tratamento. Em 2000, os municípios onde não se realizava nenhum tipo de tratamento na água representavam 18,1% do País, dentre estes destacam-se aqueles situados na Região Norte (20,8% dos municípios). Nessa região, os Estados do Pará (40,0% dos municípios do estado) e Amazonas (38,7%) apresentaram as maiores proporções (PNSB 2008).

A precariedade no saneamento mostra como a baía do Guajará, recebe os efluentes, tanto em quantidade como em qualidade, podendo-se tornar um fator limitante na dispersão de poluentes, ao longo da orla.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARROS, Maria de Lourdes Cavalcanti. Calibração de um modelo hidrodinâmico da baía do Guajará. Belém, 2005, 189 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Centro Tecnológico, Universidade Federal do Pará.
2. BRAZ, Vera Nobre. Estudo Temporal da Qualidade da Água do Rio Guamá. Belém-PA, 2007.
3. CONAMA. Resolução nº 354, de 17 de Março de 2005, alterada pelas resoluções 410/09 e 430/11. Conselho Nacional de Meio Ambiente, 2011.
4. LIBÂNIO, Marcelo. Fundamentos de Qualidade e Tratamento da Água. Ed. Átomo, 3ª Edição, Campinas – São Paulo, 2010.

5. SILVA, Paulo et al.: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE Diretoria de Pesquisas Coordenação de População e Indicadores Sociais. Rio de Janeiro, 2008.