

IV-013 - AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE ÁGUA EM TRECHO DO RIO COCÓ LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE FORTALEZA-CEARÁ-BRASIL.

Francisco Bruno Monte Gomes ⁽¹⁾

Graduação em Tecnologia em Saneamento Ambiental pelo Instituto Federal do Ceará, atualmente é mestrando em Geografia pela Universidade Estadual Vale do Acaraú.

Eliano Vieira Pessoa ⁽²⁾

Engenheiro de Pesca e Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Ceará, docente do Instituto Federal do Ceará- Campus de Sobral.

Endereço⁽¹⁾: Avenida Doutor Guarani, 317 – Derby Clube - Sobral - Estado - CEP: 62042-030 - Brasil - Tel: +55(88) 3112-8100 - e-mail: gomesdebruno@hotmail.com.

RESUMO

O Brasil é um país privilegiado, pois detém uma grande porcentagem da água doce superficial do mundo. No entanto, o uso irracional e o lançamento de diversos materiais, tem contribuído significativamente para a poluição e contaminação dos corpos d'água. O objetivo do estudo foi de analisar a qualidade ambiental da água na área estuarina do rio Cocó, no trecho urbano da cidade de Fortaleza, Ceará. O rio Cocó constitui um dos principais recursos hídricos da Região Metropolitana de Fortaleza Foram realizadas vistas *in loco* e coletas de amostras de água (para análise em laboratório) em pontos distintos, denominados em E1, E2, E3 e E4. As temperaturas apresentaram uma amplitude, os pontos apresentaram um regime de salinidade que foi desde o hiperhalino ao limnético. O pH da água de um modo geral mostrou-se neutro, com tendência a alcalino. A concentração de oxigênio, com o menor registro de 0,14 mg/l, na estação E4, durante a baixa-mar, enquanto que a maior foi de 10,28 mg/l na mesma estação durante a baixa-mar. Em termos médios, nenhuma das estações se enquadraria na legislação (resolução CONAMA nº 357/2005) em relação aos conteúdos de oxigênio dissolvido, por exemplo, caracterizando o alarmante estado de degradação causado por interferências antrópicas que vem dificultando a vida aquática. Os compostos nitrogenados estavam com alterações, caracterizando estágios de eutrofização. Conclui-se que o rio Cocó apresenta-se assoreado, com ocupação de suas margens provocando a aceleração do processo erosivo, despejos irregulares de efluentes e resultados de uma forma geral em desacordo com a legislação ambiental vigente.

PALAVRAS-CHAVE: Monitoramento, Qualidade de Água, Rios Urbanos.

INTRODUÇÃO

A água é um recurso vital e indispensável à manutenção dos ambientes naturais, além de fonte de vida. É utilizada em todas as atividades humanas: alimentação, higiene, transporte, lazer, procedimentos industriais, comerciais e agrícolas, entre outras que demandam seu uso em qualidade e quantidades diferentes para cada atividade (SEMA, 2010).

O Brasil é um país privilegiado, pois detém 12% da água doce superficial do mundo, o rio de maior volume (Rio Amazonas) e um dos principais aquíferos subterrâneos (Aquífero Guarani), além de altos índices de chuva (ANA, 2009).

No entanto, o uso irracional e o lançamento de diversos materiais e produtos químicos diretamente nos rios, oceanos, mares e lagos, tem contribuído significativamente para a poluição e contaminação dos corpos d'água, tornando os custos com o tratamento muito mais elevado (SEMA, 2010).

Diante dessas evidências surge o monitoramento de qualidade, no qual, constitui um dos principais instrumentos de sustentação de uma política de planejamento e gestão de recursos hídricos, visto que funciona como um sensor que possibilita o acompanhamento do processo de uso dos corpos hídricos, apresentando seus

efeitos sobre as características qualitativas das águas, visando subsidiar as ações de controle ambiental (GUEDES et al., 2012).

A qualidade das águas superficiais apresenta um comportamento estocástico uma vez que é resultado da variação natural decorrente de processos hidrológicos, de características geológicas e da influência do uso e ocupação do solo, que contribuem com aportes de vazão e de cargas de poluentes, gerando conflitos para as diferentes formas de utilização dos recursos hídricos (MENDIGUCHÍA et al., 2004).

Neste contexto, o monitoramento e acompanhamento são de extrema importância para a gestão sustentável. Seus resultados permitem conhecer a atual situação da qualidade das águas e as principais alterações ocorridas com o tempo, detectando tendências espaciais e temporais (COSTA, 2014; TRINDADE, 2013).

O objetivo do estudo foi de analisar a qualidade ambiental da água da área estuarina do rio Cocó, no trecho urbano da cidade de Fortaleza, Ceará, através de análises dos principais parâmetros de qualidade da água.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

Na cidade de Fortaleza, o uso e a exploração dos recursos naturais vêm caminhando com maior intensidade para ocupação do solo. Os homens muitas vezes exploram a natureza e seus recursos, visando a lucros imediatos; contudo, desmatam, aterram, poluem e ocupam áreas protegidas por lei, causando sérios transtornos aos ecossistemas e a população local.

A bacia hidrográfica do rio Cocó, onde está inserida a área de estudo, nasce na vertente oriental da serra da Aratanha no município de Pacatuba tendo sua foz na praia do Caça e Pesca região leste da cidade de Fortaleza. A bacia hidrográfica do rio Cocó está situada integralmente na Região Metropolitana de Fortaleza. A área total de drenagem da bacia é de aproximadamente 513,84 Km² abrangendo parte dos municípios de Pacatuba, Maranguape, Itaitinga, Maracanaú, Eusébio, Aquiraz e Fortaleza (SANTOS, 2006).

Segundo Soares (2005) e Fortaleza (2003), o rio Cocó constitui um dos principais recursos hídricos da Região Metropolitana de Fortaleza. Desde as suas nascentes em Pacatuba até seu estuário na costa leste de Fortaleza, adquire diversas denominações, iniciando com o nome de riacho Pacatuba, na serra da Aratanha, após os primeiros quilômetros e já recebendo contribuições troca o nome para riacho Gavião, quando então alimenta um dos reservatórios que abastece a região metropolitana de Fortaleza e após o encontro com o riacho Alegrete, próximo ao 4º Anel Rodoviário, passa a se chamar Cocó.

Durante mais de 10 anos manifestações de diversos segmentos da sociedade pressionaram os poderes públicos a decretarem a preservação do Cocó. Com base na Lei Federal Nº 6.902, de 27/04/1981, que dispõe sobre a criação de estações ecológicas e áreas de proteção ambiental, foi criada em 1986, através do Decreto Municipal Nº 7.302 da Câmara de Vereadores de Fortaleza, a Área de Proteção Ambiental (APA) do rio Cocó. A área delimitada compreende a sub-bacia de drenagem B2 da bacia hidrográfica do Município de Fortaleza.

Pela margem esquerda do rio está localizado o Parque Ecológico Adahil Barreto, mais conhecido como “Parque do Cocó”. Para implantação do Parque Ecológico do Cocó o Governo do Estado demarcou uma área de 1.155,2 hectares, que foi declarada para fins de desapropriação. E, com o Decreto Nº 20.252, de 05 de setembro de 1989, delimitou a primeira etapa do projeto.

Procedimentos metodológicos

Foram realizados amostragens em quatro pontos ao longo do curso do rio Cocó (como mostra a figura 1), de forma que fosse possível avaliar a influência do fluxo e refluxo das marés. Os pontos de coleta foram definidos depois de um prévio reconhecimento do local e visando caracterizar contrastes, pontos aparentemente mais preservados foram selecionados, como também pontos em locais aparentemente vulneráveis à contaminação antropogênica também o foram. Todos os pontos de amostragem foram georreferenciados em coordenadas geográficas com auxílio de GPS (Sistema de Posicionamento Global) da marca Garmin Etrex H.



Em função de suas características próprias foram determinados os seguintes pontos de amostragem no rio Cocó:

- E1: Localizada na foz do rio Cocó na praia do Caça e Pesca, com localização geográfica de 3°46'14''S e 38°26'11''W.
- E2: Localizada no “pfer” do Parque Ecológico Adahil Barreto em frente ao restaurante, com localização geográfica de 3°45'22''S e 38°30'00''W.
- E3: Localizada a jusante do “Lixão” do Jangurussu (atualmente desativado) sob a ponte da Avenida Deputado Paulinho Rocha, com localização geográfica de 3°48'40''S e 38°30'54''W.
- E4: Localizada sob a ponte da Avenida Presidente Costa e Silva, também conhecida como Avenida Perimetral, onde o rio Cocó recebe, pela margem esquerda, as águas de um importante afluente em termos de volume de água, o riacho Timbó, com localização geográfica de 3°49'44''S e 38°31'42''W.



Figura 1: Pontos de coletas das amostras de água para monitoramento.

Para a coleta das amostras, realizadas na superfície do rio, os procedimentos de campo foram baseados nas recomendações da CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental) e do APHA/SMWW (Standard Methods For Examination of Water and Wastewater, 2005).

Os parâmetros investigados foram: temperatura do ar, transparência, pH, temperatura e salinidade da água, oxigênio dissolvido, nutrientes inorgânicos e fósforo total. Posteriormente foram realizadas as averiguações com a legislação ambiental brasileira de classificação dos corpos d'água, resolução n° 357/2005.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo do trecho foi observada uma grande influência do fluxo e refluxo da maré nas condições ambientais, as quais foram refletidas nos resultados obtidos nas amostragens.

Durante o período anual de coletas, a temperatura da água apresentou uma amplitude de 10°C com valor máximo de 36°C durante a baixa-mar. Na estação E4 e valores mínimos de 26°C. Observou-se uma tendência à uniformidade das temperaturas da água ao comparar as condições de marés de cada estação de coleta. A máxima temperatura registrada na estação E4 deveu-se ao fato que o registro foi realizada próximo da margem, que se encontra desprovida de vegetação ciliar e na superfície da água do rio Cocó.

A área do estuário do rio Cocó, apresentou um regime de salinidade que foi desde o hiperhalino, com valores máximos de 40 ‰ ao limnético, com valor mínimo de 0 ‰. Os maiores valores de salinidade medidas no estuário do rio Cocó foram observadas na estação E1 que sofre maior influência do mar. O caso atípico desta estação ocorreu no período onde se registrou maiores precipitações no município de Fortaleza, causando uma queda na salinidade sendo registrado valores de até 0 ‰ tanto na preamar como na baixa-mar. Os valores máximos de salinidades foram de 37 ‰ e 40 ‰ na baixa-mar.

O valor mínimo de transparência da água foi de 5 cm, medido na estação E2, durante a baixa-mar. O máximo registrado foi de 85 cm, ocorrendo na estação E1, durante a preamar. Ao compararmos as condições de marés das estações de coletas E1 e E2 verificou-se uma diferença significativa, isso se deveu à presença de banhistas e pescadores na primeira estação e ao acelerado processo de assoreamento ocasionando uma menor profundidade na baixa-mar da estação E2.

O pH da água do rio Cocó apresentou-se de um modo geral neutro, com tendência a alcalino. A variação anual não foi muito acentuada mesmo levando em conta as condições de maré.

A turbidez nas águas do estuário do rio Cocó, foi determinada apenas a partir da terceira coleta, mas pode ser considerada representativa já que no ciclo anual, contemplou quatro meses de estiagem e seis meses de período chuvoso.

Ao analisar todas as medias de concentração de oxigênio na água do estuário do rio Cocó, durante o período da pesquisa, o menor registro foi de 0,14 mg/l, na estação E4, durante a baixa-mar, enquanto que a maior foi de 10,28 mg/l na mesma estação durante a baixa-mar. Valores máximos deveram-se ao fato que a citada estação possui as margens livres de qualquer edificação e passível de uma maior reoxigenação atmosférica no período de estiagem. Em termos médios, nenhuma das estações se enquadraria na legislação (resolução CONAMA n° 357/2005) em relação aos conteúdos de oxigênio dissolvido, caracterizando o alarmante estado de degradação causado por interferências antrópicas que vem dificultando a vida aquática neste rio.

Observou-se uma maior concentração de amônia na estação E3, localizada nas proximidades do bairro Castelão, onde a ação antrópica é o grande fator de poluição do rio e onde se verificou as menores concentrações de oxigênio dissolvido.

Comparando-se as quatro porções do estuário verificou-se que as concentrações de nitrito diminuíram à medida que se tornou maiores a influência das águas marinhas.

Os valores médios de nitrato nas estações encontram-se de acordo com o estabelecido pela legislação (≤ 10 mg/l de NO_3), exceção foi registrada na estação de coleta E4 que apresentou valor de 13,64 mg/l.

Os valores médios de fósforo em todas as estações de coleta ficaram bem acima do que os permitidos pela Legislação ($\leq 0,020$ mg/l P), caracterizando o estuário do rio Cocó como altamente eutrofizado.

Os efeitos da poluição do rio Cocó fazem com que a pesca e a extração de crustáceos sejam drasticamente prejudicadas, afetando diretamente o sustento de diversas famílias que sobrevivem dos recursos oferecidos pelo manguezal.

As propostas incluem ações como: criação de unidades de conservação de várias categorias; desenvolvimento de pesquisas dirigidas para a recuperação de áreas degradadas, projetos pilotos de culturas, mapeamentos entre outros; implementação de programas de educação ambiental, a serem realizados em escolas, universidades, igrejas, associações de moradores, entidades de classe; incrementar a fiscalização através de convênios com outros órgãos; análise de projetos imobiliários e outros, de qualquer porte, a serem implementados nessas áreas, através de critérios técnicos e com a exigência do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e seu respectivo Relatório de Impacto no Meio Ambiente (RIMA), e alterações na legislação ambiental em vigor, reformando pontos de estrangulamento e conflitos, adequando-os ante a realidade com que nos defrontamos.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos na realização da pesquisa sobre a qualidade da água do estuário do rio Cocó, parece-nos lícito concluir:

1. O rio Cocó apresenta-se bastante assoreado evidenciando a destruição e ocupação de suas margens provocando a aceleração do processo erosivo. Nas estações E1, localizada na praia do Caça e Pesca e a estação E2, localizada no Parque Ecológico Adahil Barreto, evidenciaram bancos de areia durante as coletas de baixa-mar;
2. Durante o período de coletas foi possível evidenciar nas estações mais internas do rio Cocó (estações E3 e E4) o elevado processo de degradação antrópica, resultado do despejo de dejetos domésticos e indústrias diretamente nas margens do rio.
3. O alarmante estado de degradação causado por interferências antrópicas vem dificultando a vida aquática neste rio e resultando em concentrações de oxigênio dissolvido bem menor do que o padrão exigido pelo CONAMA.
4. Resultados em desacordo com os padrões do CONAMA, indicam um alto grau de poluição da água do rio Cocó, podendo suas águas serem destinadas a usos menos exigentes, como navegação e harmonia paisagística.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. APHA – AWWA – WEF. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. Washington, D. C.: American Public Health Association, 2005.
2. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil**. Brasília, 2009. 204 p.
3. BRASIL. **RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/2005**. Brasília – DF. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>. Acesso em: 08 out. 2015.
4. COSTA, E. P. **Avaliação da violação de parâmetros de qualidade das águas superficiais aos limites da legislação mineira em sub-bacias hidrográficas do rio São Francisco**. (Trabalho de Conclusão de Curso) Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, 2014.
5. FORTALEZA. **SANEAR**– Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente– SDU. Fortaleza. Governo do Estado do Ceará, 2003.
6. GUEDES, H. A. S. **Aplicação da análise estatística multivariada no estudo da qualidade da água do Rio Pomba, MG**. Rev. Bras. Eng. Agríc. Ambiental, Campina Grande, v. 16, n. 5, Mai 2012.



7. MENDIGUCHÍA, C; MORENO, C; GALINDO-RIANO, M.D.; GARCÍA-VARGAS, M. **Using chemometric tools to assess antropogenic effects in river water a case study: Guadalquivir river (Spain).** *Analytica Chimica*. Acta, Amsterdam, v.515, p.143-9, abr., 2004.
8. SANTOS, J; SOUZA, M. J. N. Compartimentação geoambiental e riscos ambientais associados na bacia hidrográfica do rio Cocó, Ceará. In: pinheiro, Daniel R. de C. (Org.). **Desenvolvimento Sustentável: desafios e discussões**. Fortaleza: ABC Editora, 2006, p. 75-98.
9. SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE. **Gestão das águas: por um futuro sem sede**. Belém: SEMA, 2010, 26p.
10. SOARES, J.M.; **Parque Ecológico do Cocó: A produção do espaço urbano no entorno de áreas de proteção ambiental**. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Organização do Espaço) – Curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2005.
11. TRINDADE, A. L. C. **Aplicação de técnicas estatísticas para avaliação de dados de monitoramento de qualidade das águas superficiais da porção mineira da bacia do rio São Francisco**. Mestrado em Meio Ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos). Universidade Federal de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Belo Horizonte, Minas Gerais, 2013.