

ANÁLISE DOS TEORES DE NUTRIENTES EM UM TRECHO DO RIO COCÓ SOB INFLUÊNCIA DO LIXÃO DO JANGURUSSU EM FORTALEZA-CE

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/congea.13.22.VIII-018>

Maria Rovênia Bezerra Maia (*), Isael Gomes Silva

* Superintendência Estadual de Meio Ambiente do Ceará-SEMACE. E-mail: rovenia.bezerra@semace.ce.gov.br

RESUMO

O rio Cocó atravessa na região sudeste da cidade de Fortaleza-CE o bairro Jangurussu. O bairro convive com um lixão desativado há 20 anos ocupando uma área de 24.000m² e 40m de altura. O lixão continua produzindo chorume que escorre para o leito do rio Cocó. Este trabalho tem por objetivo a avaliação dos nutrientes: Amônia, Nitrito, Nitrato e Fósforo Total no Rio Cocó no município de Fortaleza-CE. Para tanto, delimitou-se como área de estudo um trecho urbano do Rio Cocó que recebe contribuição de um lixão desativado. A metodologia consistiu-se na análise das variáveis em pontos a montante e jusante ao lixão no período de 2010 a 2017. Os resultados alcançados indicaram que o corpo hídrico estudado apresenta elevados valores de nutrientes. Tais resultados permitiram concluir que a da qualidade da água deste manancial encontra-se comprometida, uma vez que todas as variáveis analisadas a montante e a jusante, apresentaram-se em desacordo com a Resolução CONAMA 357/2005 para a classe 2.

PALAVRAS-CHAVE: Qualidade de água. Nutrientes. Rio Cocó

INTRODUÇÃO

Dentre tantos outros recursos que o homem dispõe, a água aparece como um dos mais importantes, sendo indispensável para sua sobrevivência. (MOTA, 1995), porém o modelo econômico da atualidade tem promovido o excesso de produção e consumo, o que tem provocado o exaurimento dos recursos ambientais. Dentre esses recursos, a água tem sido um dos mais afetados, de forma que atualmente o foco da sua escassez está concentrado tanto no requisito quantidade quanto na qualidade.

A escassez da água, no que concerne à sua qualidade, decorre de diversos fatores ligados principalmente à ação antrópica, que resultam na poluição hídrica e na consequente inutilização de corpos hídricos (FUNASA, 2007).

O crescimento populacional e a industrialização, aliados à má gestão do uso e ocupação do solo e a falta de infraestrutura de saneamento básico são os principais fatores que promovem a poluição hídrica no Brasil, de forma que é fundamental e urgente o manejo das atividades desenvolvidas na bacia hidrográfica.

No caso em estudo, temos análise de qualidade de água em um rio urbano de Fortaleza, que está inserido na Bacia metropolitana. “As Bacias Metropolitanas têm o sistema mais complexo de gerenciamento de recursos hídricos” (COGERH, 2010). Dentre as bacias metropolitanas, destaca-se a do Rio Cocó dada a sua importância por ser o principal recurso hídrico da Região de Fortaleza (FARIAS, 2002).

O Rio Cocó é um exemplo de corpo hídrico que sofre de desequilíbrio ecológico, constatando-se ao longo de todo o seu curso, graves impactos ambientais decorrentes da destruição da mata ciliar, ocupação das áreas de APP, lançamento de efluentes e lixo etc. Esse corpo hídrico é de fundamental importância, pois drena cerca de 60% das águas da Região Metropolitana de Fortaleza, abriga diversas unidades geoambientais e ecossistemas, atua na formação de microclima, serve para lazer e pesca, compondo paisagens de rara beleza.

O curso do rio tem aproximadamente 45 km e seu leito estende-se na direção SW-NE por longo trecho de seu percurso, formando em direção à foz uma acentuada curva para o leste e após receber em seu trecho final o rio Coaçu deságua no Atlântico, junto à barra do Cocó na praia do Futuro (FARIAS, 2002).

Dentre os trechos de aglomerados urbanos que o rio Cocó atravessa na região sudeste da cidade, no bairro Jangurussu, há um lixão desativado há 20 anos, que ocupa uma área de 24.000m² e 40m de altura, onde famílias se espacializam com padrões de moradia de baixa renda no entorno desta rampa de resíduos encoberta por vegetação pela qual o chorume escorre para o leito do rio Cocó. Esta área caracteriza-se ainda pelo deficiente saneamento urbano e ambiental, devido à baixa cobertura pública de coleta e tratamento de esgoto, bem como pelo precário sistema de drenagem (SANTOS, 2015).

Considera-se que mesmo inoperante, os gases poluentes e o lixiviado são produzidos pelos lixões, por no mínimo, até 20 anos após a sua desativação (NORDESTE, 2015). Ao longo do curso natural do rio Cocó diversos outros impactos são percebidos a exemplo da carga poluidora oriunda do complexo industrial de Maracanaú (via riacho Timbó) e esgotos domésticos oriundos das famílias que residem nas faixas marginais ao rio, que é um dos principais recursos hídricos de Fortaleza e região metropolitana. Esta análise se propõe a verificar o comportamento dos nutrientes deste trecho do rio Cocó, tendo em vista reunir aspectos mais críticos da metrópole fortalezense na problemática da preservação ambiental e da sustentabilidade dos seus ecossistemas aquáticos.

Conforme Guerra e Cunha (2005) a degradação da qualidade ambiental, principalmente a poluição das águas, decorre da má gestão ambiental, da falta de planejamento territorial e ordenamento do uso e ocupação do solo. Para Mota (2003) a utilização múltipla dos recursos hídricos, pode ocasionar a modificação da sua qualidade e degradação dos mananciais.

Para Oliveira *et al.* (2014) *apud* Poletto (2014), a expansão urbana, aliada ao uso inadequado do solo, pelas pressões é um dos grandes responsáveis sobre os recursos naturais. E as consequências do desmatamento sobre os recursos hídricos têm repercutido sobremaneira na qualidade de vida da população, afetando o equilíbrio ambiental das áreas drenadas pelas bacias hidrográficas (NASCIMENTO *et al.*, 2005).

De acordo Sperling (1995) poluição das águas é a adição de substâncias ou de formas de energia que, direta ou indiretamente, alterem a natureza do corpo d'água de uma maneira tal que prejudique os legítimos usos que dele são feitos. Um dos principais e mais preocupantes efeitos deste problema no meio ambiente é a eutrofização, caracterizada pela presença excessiva de nutrientes – provenientes dos produtos químicos eliminados – que provoca a proliferação de algas e cianobactérias, impedindo a entrada da luz nos rios e reduzindo a disponibilidade de oxigênio para os organismos aquáticos.

A bacia do Rio Cocó localiza-se a leste do município de Fortaleza, nasce na vertente oriental da serra da Aratanha no município de Pacatuba. Desde as suas nascentes em Pacatuba até seu estuário em 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 Timbó passa a se chamar Cocó (SOUZA, 2008).

Em seu percurso, ao longo dos segmentos com várias denominações, o rio drena cerca de 60 % das águas da Região Metropolitana de Fortaleza. Os mananciais que compõem a bacia do rio Cocó são conformados por 6 sub-bacias, (COGERH, 2010), onde os principais macrodrenantes são os rios Cocó, Coaçu, os canais do Tauape, Jardim América e Aguanambi. O rio Cocó desenvolve-se totalmente em seu leito natural, alimentado por riachos e grandes talvegues. O rio desenvolve-se no sentido sul/norte por longo trecho de seu percurso, formando, em direção à foz, uma acentuada curva de sudoeste para leste. Sua confluência com o rio Coaçu, seu principal afluente, se dá bem próximo ao litoral, fazendo que estes praticamente apresentem comportamento de bacias independentes (SILVA, 2013).

O lixão do Jangurussu entrou em “operação” no ano de 1978 e esteve em atividade até meados de 1998. A área do lixão, apesar de inativo, fica localizada às margens do rio Cocó e representa uma fonte potencial de poluição e contaminação daquele recurso hídrico. Segundo a Norma Brasileira - NBR 13.896, deve haver uma distância mínima de 200 metros entre os recursos hídricos e as áreas de disposição de lixo, distância essa que não ocorre na área estudada.

O trabalho feito por Oliveira (1997) traz que inicialmente o Jangurussu foi planejado para funcionar como um aterro controlado, onde os resíduos eram recobertos com camada de material inerte, sofrendo leve compactação e não havendo sistema de coleta e tratamento para gases e chorume. O chorume drena para as águas subterrâneas e superficiais provocando contaminação das mesmas.

Em 2013 Leite *et al.* constatou-se no Estudo Influência do Lixão Jangurussu sobre a água do Rio Cocó que o antigo Lixão do Jangurussu, mesmo desativado, ainda influencia negativamente a qualidade da água do Rio Cocó.

OBJETIVOS

Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade da água do Rio Cocó com base no comportamento dos nutrientes em dois pontos próximos ao lixão do Jangurussu, a partir de resultados obtidos por meio de monitoramento trimestral ocorridos entre os anos de 2011 a 2017.

METODOLOGIA

Para consecução deste estudo foram empregados os seguintes procedimentos metodológicos:

- Levantamento bibliográfico sobre o tema, nos quais foram consultados artigos científicos, monografias, livros técnicos, revistas, jornais e legislações federais, estaduais e municipais.
- Escolha da área a ser estudada: a área selecionada foi o trecho do Rio Cocó, localizada na região sudeste da cidade.
- A área é caracterizada por problemas socioambientais decorrentes de um processo de urbanização intensa, com ocupação das margens do rio, inclusive das áreas de preservação permanente. Nesse trecho é possível identificar diversos pontos de contribuição, inclusive o lixão desativado do Jangurussu.
- Após a escolha da área, realizou-se espacialização dos pontos de monitoramento através do software Google Earth. Ponto 01: à montante do lixão do Jangurussu, na margem esquerda, com endereço à Avenida Perimetral, Nº 3639, Jangurussu, Fortaleza-CE, nas coordenadas UTM 552396/9576758. Ponto 02: jusante do lixão do Jangurussu, na margem direita, com endereço à Avenida Deputado Paulino Rocha, Nº 1988, Jangurussu, Fortaleza-CE, nas coordenadas UTM 553867/9578760, destacados em amarelo na figura 1.

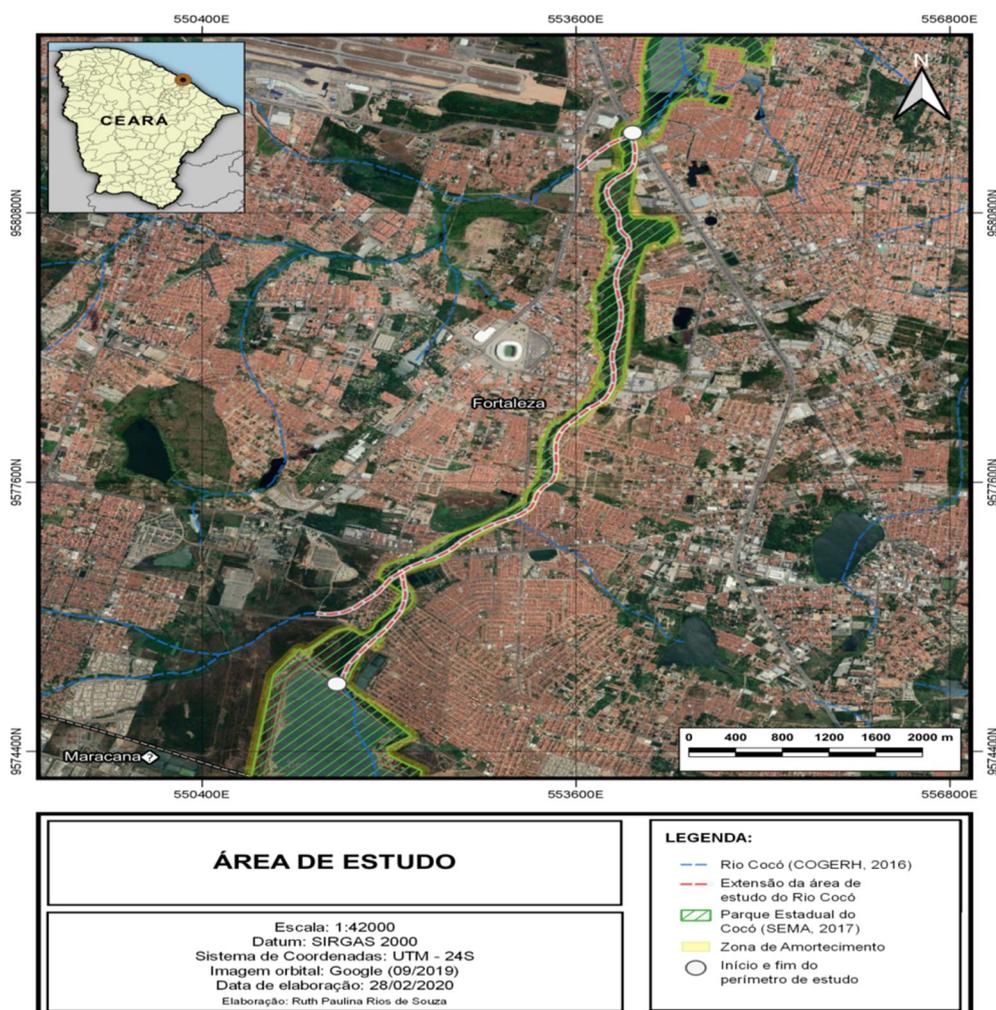


Figura 1 - Localização da área de estudo. Fonte: Autor do trabalho.

- Para a análise da qualidade da água do rio Cocó, foram utilizados dados amostrais trimestrais de parâmetros físico-químicos do Programa de Monitoramento Qualiágua da Superintendência Estadual de Meio Ambiente do Ceará - SEMACE desenvolvido em parceria com a Agência Nacional de Águas - ANA coletados e analisados trimestralmente entre os anos 2011 a 2017 no trecho do rio Cocó, com foco nos pontos de monitoramento a montante e a jusante do lixão do Jangurussu.
- As análises laboratoriais foram realizadas no laboratório da SEMACE, considerando a Classe 2 de enquadramento de corpos hídricos prevista na Resolução CONAMA 357/2005, sendo as determinações realizadas segundo a metodologia do "Standard Methods for the Examination of Water and Wasterwater".
- As variáveis analisadas foram: Amônia, Nitrito, Nitrato, Fósforo Total, pH e Oxigênio Dissolvido.

- Os dados fornecidos pela SEMACE foram compilados e tabulados utilizando a planilha eletrônica do Excel, na qual se fez o tratamento estatístico das informações com a consequente elaboração de gráficos com representação das médias obtidas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Amônia

A amônia é formada pela decomposição tanto aeróbica como anaeróbica da parte nitrogenada da matéria orgânica por organismos heterotróficos. Segundo Pessoa (2002) a principal fonte deste composto no ambiente aquático se dá por meio de despejos de esgoto doméstico, lançado in natura no corpo hídrico.

Os valores de amônia, levando em consideração o trecho em estudo, apresentaram uma amplitude de 25 mg.L^{-1} , com uma concentração mínima de amônia 0 mg.L^{-1} no ponto 1 (Montante ao lixão) no período de agosto de 2012 a máxima também foi registrada no ponto 1 em agosto de 2016. A Figura 2 traz o comportamento da Amônia em dois pontos do trecho do Rio Cocó ao longo de oito anos (2011 a 2017) sendo cada ponto monitorado trimestralmente.

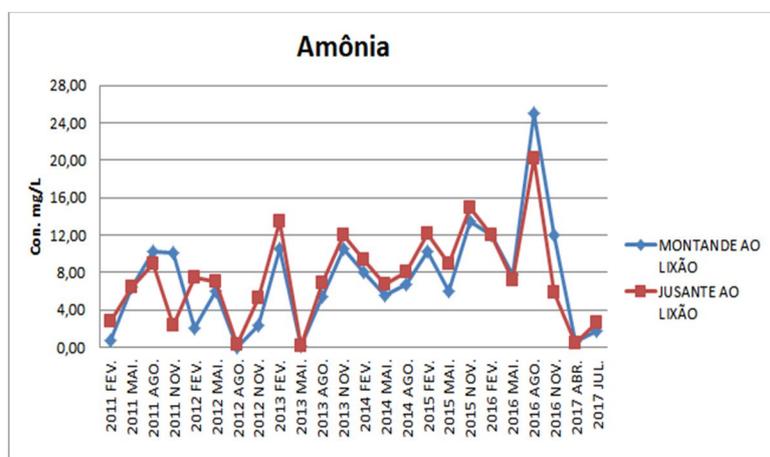


Figura 2 - Concentração da variação de amônia no Rio Cocó. Fonte: Autor do trabalho.

De acordo com o CONAMA 357/2005, o limite para nitrogênio amoniacal em água de classe II pode variar de acordo com o pH do corpo hídrico, dessa forma nos pontos em estudo o valor máximo permitido é $3,7 \text{ mg/L N}$, para $\text{pH} \leq 7,5$, $2,0 \text{ mg/L N}$, para $7,5 < \text{pH} \leq 8,0$, $1,0 \text{ mg/L N}$, para $8,0 < \text{pH} \leq 8,5$, essa variação no valor máximo permitido é consequência da variação do pH que apresentou uma amplitude de 2,08 ao longo dos anos.

Barbosa et. al (2010) registrou uma concentração de amônia de $79,6 \text{ mg.L}^{-1}$ em um ponto localizado a jusante do lixão, podendo concluir que essa fonte de poluição está se esgotando e reduzindo seu impacto no rio Cocó.

Nitrito

O nitrito representa uma fase intermediária entre a amônia e o nitrato. Sua presença em água indica processos biológicos ativos influenciados por poluição orgânica recente, sendo suas concentrações influenciadas pela disponibilidade de oxigênio dissolvido, uma baixa concentração de OD acelera o processo de desnitrificação (passagem do nitrato a nitrogênio gasoso) reduzindo assim a concentração de nitrato e aumentando as de nitrito. (BARBOSA et.al, 2010; PESSOA, 2002).

A concentração do nitrito variou entre $0,0 \text{ mg.L}^{-1}$ a $0,42 \text{ mg.L}^{-1}$. A Figura 3 traz o comportamento dessa variável ao longo de oito anos (2011 a 2017). O nitrito encontrado no rio, apresentou valores inferior ao valor máximo permitido pela resolução CONAMA 357/2005, para classe II no qual o limite permitido é de $1,0 \text{ mg.L}^{-1}$. Barbosa et.al, (2010) encontrou valores para a variável nitrito que variou entre $0,5 \text{ mg.L}^{-1}$ a $2,4 \text{ mg.L}^{-1}$. Cabendo aqui a mesma observação feita para a amônia.

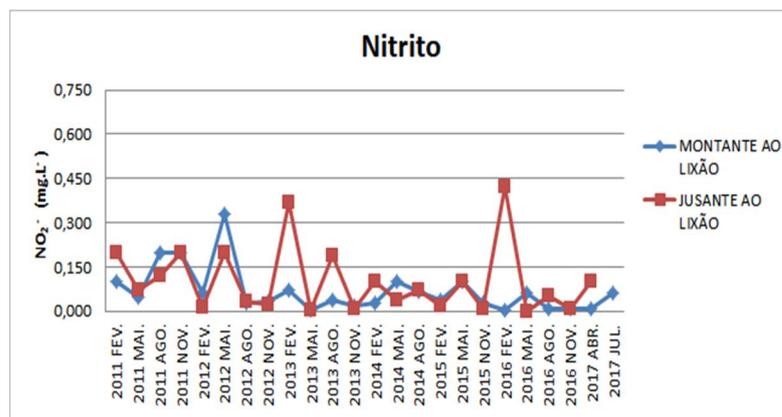


Figura 3 - Variação da concentração de nitrito do Rio Cocó. Fonte: Autor do trabalho.

Nitrato

Dentre as diferentes formas de compostos nitrogenados, o nitrato, juntamente com o íon amônio, assumem grande importância nos ecossistemas aquáticos, uma vez que representam as principais fontes de nitrogênio para os produtores primários. (PESSOA, 2002). A concentração de nitrato no rio Cocó variou entre 0,1 e 16,5 mg.L⁻¹ sendo o menor valor observado em fevereiro de 2015 no ponto 1, a maior concentração foi registrado no ponto 2 jusante ao lixão em fevereiro de 2012. A Figura 4 traz a série temporal da variável nitrato ao longo de oito anos.

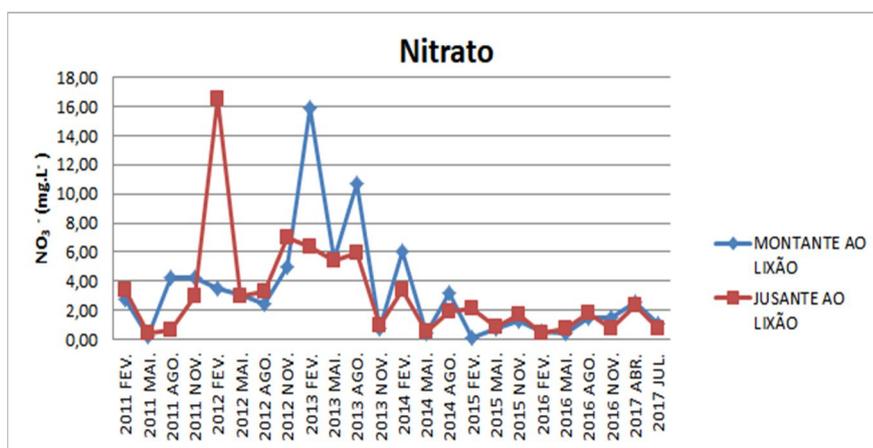


Figura 4 - Série temporal do parâmetro nitrato (2011 –2017). Fonte: Autor do trabalho.

Os valores médios de nitrato nos pontos coletados encontram-se em sua maioria de acordo com o estabelecido pela Resolução CONAMA 357/2005 (< 10 mg.L⁻¹ de NO₃⁻). Os baixos valores de nitrato na maior parte dos pontos estudados podem ter sido resultado da desnitrificação, favorecida pelo baixo teor de oxigênio dissolvido com média entre todos os dados levantados de 2,46 mg.L⁻¹ O₂ e justificado pelo elevado teor de nitrogênio amoniacal, pois para que ocorra a nitrificação se faz necessário a presença de oxigênio dissolvido em teores superiores ao obtido.

Barbosa *et. al.* (2010) em seu estudo observou a concentração média de nitrato de 0,04 mg.L⁻¹ concentração essa inferior a obtida no presente trabalho, pode ser concluído que além do lixão há outras fontes de poluição, já que os valores de nitrato a montante e jusante do lixão se apresentam de forma semelhante.

Fósforo Total

A presença de fósforo em corpos hídricos pode ser originada da intemperização das rochas fosfáticas presentes na bacia hidrográfica ou por meio de ação antrópica como agricultura ou despejos de esgotos sanitários, as atividades humanas aqui descritas alteram as concentrações naturais do fósforo em rios, lagos e reservatórios. (BARBOSA *et. al.* 2010)

Em estudo de caracterização das águas do rio Cocó à montante e à jusante do lixão do Jangurussu, Oliveira (1997) encontrou valores médios de fósforo total variando de 0,87 mg.L⁻¹ a 7,42 mg.L⁻¹, sendo a menor concentração à montante do lixão e a maior nas proximidades do lixão. No presente estudo, essa variação foi de 0,10 a 8,40 mg.L⁻¹ P, assim como

Oliveira (1997) a maior concentração observada está a jusante do lixão, a figura 5 traz a uma série temporal deste parâmetro.

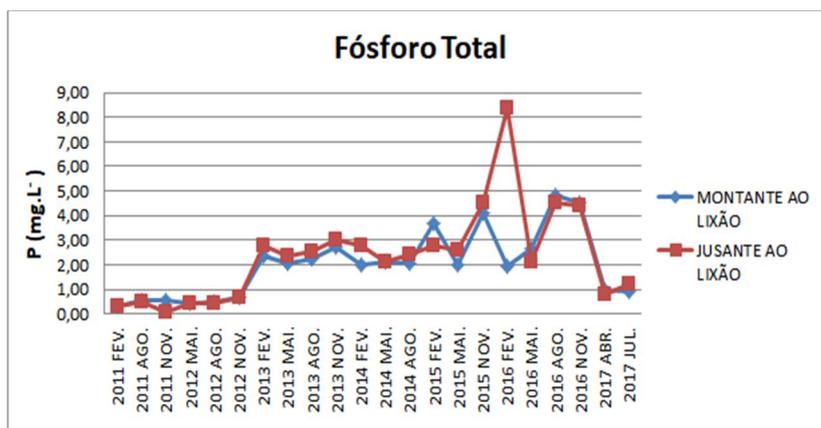


Figura 5 - Série temporal do parâmetro Fósforo Total (2011-2017). Fonte: Autor do trabalho.

A Resolução CONAMA 357/2005 traz como valor máximo permitido para ambiente lótico e tributários de ambientes intermediários de classe II uma concentração de 0,1 mg.L⁻¹ P. como pode ser observado durante todo o monitoramento este parâmetro esteve em desconformidade com a resolução vigente. No trecho em estudo do rio Cocó maiores concentrações deste parâmetro evidenciam as interferências antrópicas, principalmente pelo despejo de lixo e esgotos da população que vive as suas margens.

CONCLUSÃO

A partir da análise dos dados de monitoramento do Rio Cocó apresentados, infere-se que as concentrações dos nutrientes analisados (Amônia, Nitrato, Nitrito e Fósforo) são indicativos de que o Rio Cocó encontra-se poluído, podendo se concluir que o lixão do Jangurussu mesmo desativado há vinte anos, ainda exerce influência sobre essa situação, principalmente por estar situado apenas 55m do rio. Porém, percebeu-se que o rio Cocó não só recebe influência do lixão, mas em especial de vários lançamentos de esgotos domésticos e industriais, pois todas as variáveis à montante apresentaram valores semelhantes à jusante do lixão estando assim ambas em desacordo com a resolução CONAMA 357/2005 para a classe 2 de água doce, fato que pode ser atribuído ao lixiviado do lixão e aos esgotos lançados indevidamente no manancial.

É válida a ressalva de que mesmo o lixão Jangurussu ainda contribuindo negativamente para a poluição do rio Cocó, quando comparado o presente trabalho com estudos anteriores a exemplo de Oliveira (1997) e Barbosa *et.al.*(2010) mesmo que de forma lenta é notório a redução da concentração das variáveis observadas ao longo dos anos. Ações de recuperação da área (Lixão Jangurussu) são recomendadas para melhorar a qualidade de vida da população que habita no entorno.

Conclui-se ainda que a solução do problema perpassa pela adoção de medidas de desocupação das margens, especialmente no que concerne às áreas de preservação permanente; implantação de rede coletora de esgoto; coleta de resíduos e desenvolvimento de programas de educação ambiental com a comunidade ribeirinha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Barbosa, B. C. A.; Wanderley, I. R. P.; Azevedo, I. M. do N.; Pessoa, K. A. R.; Silva, G. M. M.; Santos, G. O. **Teores de Nitrogênio e fósforo no trecho do rio Cocó sob influência do lixão Jangurussu** (Fortaleza/CE). v. c, n. 1, p. 0–7, 2010.
2. Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Ceará (COGERH). **Revisão do Plano de Gerenciamento das Águas das Bacias Metropolitanas**. Fase 1: Estudos Básicos e diagnósticos. Ed. Definitive. Fortaleza, COGERH, 2010. Disponível em: < <http://portal.cogerh.com.br/planos-de-bacias/category/351-planos-de-gerenciamento-das-bacias-metropolitanas.html>.> Acesso em 18/06/2018.
3. Farias, M. K. **Identificação das Fontes Poluidoras do Rio Cocó**. Ed.1. Fortaleza: SEMACE, 2002.
4. Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). **Manual de Saneamento**. Normas e Diretrizes. Ed. 3. rev. Brasília: FUNASA, 2007.

5. Guerra, A. J. T.; Cunha, S. B. (organizadores). **Impactos Ambientais Urbanos no Brasil**. 3ª Ed. Rio de Janeiro: Bertrand, 2005.
6. Leite, L. V.; Oliveira, F. C. E.; Linhares, F. R. A.; Oliveira, R. L. G.; Leite, J. S.; Oliveira, M. S.; Nunes, L. T.; Rocha, J. C. **Influência do Lixão Jangurussu Sobre a água do Rio Cocó**. 2013. Trabalho apresentado no I CONICBIO / II CONABIO / VI SIMCBIO (v.2) Universidade Católica de Pernambuco - Recife – PE.
7. Mota, Suetônio. **Preservação e Conservação dos Recursos Hídricos**. 2 ed. rev. e atualizada. Rio de Janeiro. ABES, 1995.
8. Nascimento, N. O.; Heller, L. **Ciência, Tecnologia e Inovação na Interface entre as áreas de recursos hídricos e saneamento**. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 10. Nº 1, p. 36-48, 2005.
9. Nascimento, Thatiany. Antigo lixão ainda gera impactos: Desativada há 17 anos, a rampa de resíduos é área de risco e estima-se que o chorume de lá polui o Rio Cocó. **Diário do Nordeste**. Fortaleza, p. 01-02. 22 jun. 2015. Disponível em: <<http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/cidade/antigo-lixao-ainda-gera-impactos-1.1321532>>. Acesso em: 14 jun. 2018.
10. Oliveira, M. R. L. **Caracterização do percolado do lixão do Jangurussu e seu possível impacto no rio Cocó**. Dissertação de mestrado em Recursos Hídricos - Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 89p, 1997.
11. Pessoa, E. V. **Estudo Do “ Standing-Crop ” da água do estuário do Rio Cocó (Ceará-Brasil) como indicador das modificações físico-químicas do meio**. Dissertação de Mestrado em Ecologia e Organização do Espaço - Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2002.
12. Poletto, C (org). **Bacias hidrográficas e recursos hídricos**. 1ª ed. Interciência. Rio de Janeiro, 2014.
13. Silva, J. C. C. **A poluição do rio Cocó, sub – bacia B- 2, margem direita, e a expansão urbana de Fortaleza – Ce**. Tese de Doutorado em Geografia. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Rio Claro – SP, 2013.
14. Souza, D. N. **Análise multivariada dos parâmetros de qualidade de água no parque ecológico do rio Cocó**. Dissertação de Mestrado em Recursos Hídricos. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza – CE, 2008.
15. Von Sperling, M. **Princípio do tratamento biológico de águas residuárias. In: Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 1995.