

TEORES DE NITROGÊNIO E FÓSFORO NO TRECHO DO RIO COCÓ SOB INFLUÊNCIA DO LIXÃO JANGURUSSU (FORTALEZA/CE)

Bárbara C. A. BARBOSA⁽¹⁾; Israel R. P. WANDERLEY⁽¹⁾; Ígor M. do N. AZEVEDO⁽¹⁾; Kelly RODRIGUES⁽²⁾; Glória M. M. SILVA⁽²⁾; Gemmelle O. SANTOS⁽²⁾;

¹ Bolsistas pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)
barbara.cefetce@gmail.com, israelpeessoacefetce@yahoo.com.br, igorcefetce@yahoo.com.br

² Docentes do IFCE, gemmelle@ifce.edu.br, kelly@ifce.edu.br, gloriamarinho@ifce.edu.br

Resumo

A crescente degradação dos recursos hídricos por resíduos sólidos tem acarretado diversos prejuízos à sociedade e aos demais ecossistemas naturais. Nesse sentido, o presente estudo buscou avaliar a qualidade das águas do rio Cocó (Fortaleza-CE) no trecho paralelo ao Lixão do Jangurussu, considerando as seguintes variáveis: amônia, nitrito, nitrato, fósforo total, e pH. As amostras foram coletadas de outubro de 2009 a abril de 2010 em seis pontos do rio. Os resultados mostram que o manancial encontra-se poluído, com valores médios de amônia, nitrito, nitrato e fósforo, respectivamente: 49 mg.L⁻¹, 1,5 mg.L⁻¹, 0,04 mg.L⁻¹, 20,4 mg.L⁻¹.

Palavras-chave: Qualidade das águas, rio Cocó, Lixão do Jangurussu.

1. INTRODUÇÃO

A gestão dos recursos hídricos no Brasil tem merecido destaque nos últimos anos em virtude do aumento da degradação qualitativa e quantitativa desses recursos (CONTE, 2001).

Da forma como vem acontecendo o uso e a ocupação do solo nas cidades, o desmatamento das áreas marginais aos corpos d'água e a contribuição de outras fontes poluidoras, a tendência é de aumento da degradação da qualidade das águas com conseqüentes transtornos aos ecossistemas naturais e urbanos. Nesse sentido, a disposição inadequada de resíduos sólidos vem representar um agravante, tendo-se em vista o aumento da quantidade e qualidade dos materiais gerados nos domicílios, nas indústrias, atividades comerciais, agrícolas, entre outras.

Mattos (2006) verificou níveis altos de metais, como por exemplo, mercúrio (0,77mg/L) em ecossistemas aquáticos próximos a um aterro, em Rio Branco - AC. Porto *et al.* (2004) constataram a contaminação das águas da Baía de Guanabara - RJ pelos resíduos sólidos dispostos no aterro de Jardim Gramacho. Santos *et al.* (2006) concluíram que o percolado oriundo de um aterro, juntamente com ligações clandestinas de esgoto doméstico alteraram as características de um manancial do estado do Amazonas.

Em Fortaleza-Ceará, a concentração da população - 28% do Estado (SOARES, 2004) - gera mais 3.000 toneladas/dia de resíduos sólidos urbanos (EMLURB, 2008) e o destino desses resíduos é o Aterro Sanitário Metropolitano Oeste da Caucaia (ASMOC). No entanto, todo o volume coletado em Fortaleza antes de 1998 era destinado aos lixões que existiram sucessivamente entre 1956 a 1998 (SANTOS, 2007), sendo o último lixão o localizado no bairro Jangurussu.

Conforme Buschinelli (1985) os lixões se apresentam como uma forma de poluição pontual ao ambiente, isso porque não existe nenhum tipo de controle no armazenamento e coleta dos resíduos destinados a esses ambientes.

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.

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 rio 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.

No âmbito local, Oliveira (1997) caracterizou o percolado do Lixão do Jangurussu com o objetivo de avaliar e identificar a possível influência no trecho do rio Cocó que circunda o lixão. O percolado analisado pelo autor obteve resultados expressivos, como por exemplo, amônia com média de 526 mg.L^{-1} , DQO com 6027 mg.L^{-1} e cloreto com 4204 mg.L^{-1} revelando o grau de poluição.

Considerando que o último estudo feito sobre o impacto do lixão do Jangurussu no rio Cocó foi o de Oliveira (1997), o presente estudo buscou avaliar a qualidade das águas do referido rio os dias atuais e as frações de nitrogênio (amônia, nitrito e nitrato) e fósforo total.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo faz parte de um projeto maior financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq (Processo 577054/2008-2) e foi desenvolvido em três etapas principais: revisão da literatura, visitas *in loco* para escolha e georreferenciamento dos pontos de coleta das águas e análise das amostras em laboratório.

Foram escolhidos seis pontos para coletar as águas do rio Cocó no trecho que passa ao lado do lixão do Jangurussu, sendo dois à montante do lixão (P1 e P2) e quatro no trecho o qual sofre influência direta pelo lixão, como mostra a Figura 1.



Figura 1 – Visualização da área de coleta dos pontos no rio Cocó (Fortaleza/Ce).

Na Tabela 1 estão apresentadas as coordenadas geográficas dos pontos de coleta.

Tabela 1 - Coordenadas dos pontos de coleta

Ponto de Coleta	Coordenadas Geográficas
P1	S 03°49.766' / W 038°31.712'
P2	S 03°49.730' / W 038°31.692'
P3	S 03°49.628' / W 038°31.575'
P4	S 03°49.572' / W 038°31.462'
P5	S 03°49.481' / W 038°31.355'
P6	S 03°49.453' / W 039°31.275'

As amostras foram coletadas, acondicionadas, transportadas conforme APHA (1998) e analisadas no Laboratório de Tecnologia Ambiental (LATAM) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE. No laboratório, as análises físico-químicas realizadas foram: amônia, nitrito, nitrato, fósforo total e ortofosfato (Tabela 2).

Tabela 2 - Método de realização das análises

Análise	Método
Amônia	Nessler
Nitrito	Colorimétrico
Nitrato	Salicilato de Sódio
Fósforo total	Ácido ascórbico

As análises foram realizadas durante os meses de outubro de 2009 à abril de 2010, com frequência quinzenal e conseguiu-se até esse trabalho consolidar nove coletas em cada ponto, como apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 - Coletas e datas referentes.

Coleta	Data referente	Coleta	Data referente
1	05/10/2009	6	02/2/2010
2	23/10/2009	7	23/2/2010
3	16/11/2009	8	15/3/2010
4	08/12/2009	9	31/3/2010
5	14/1/2010		

3. RESULTADOS

- Amônia

A concentração da amônia ao longo dos pontos variou entre 17,3 mg.L⁻¹ a 79,6 mg.L⁻¹. Extrairando-se uma média entre todos os dados levantados, observou-se a concentração de 49 mg.L⁻¹. A Figura 2 traz o comportamento dessa variável ao longo dos seis pontos de coleta.

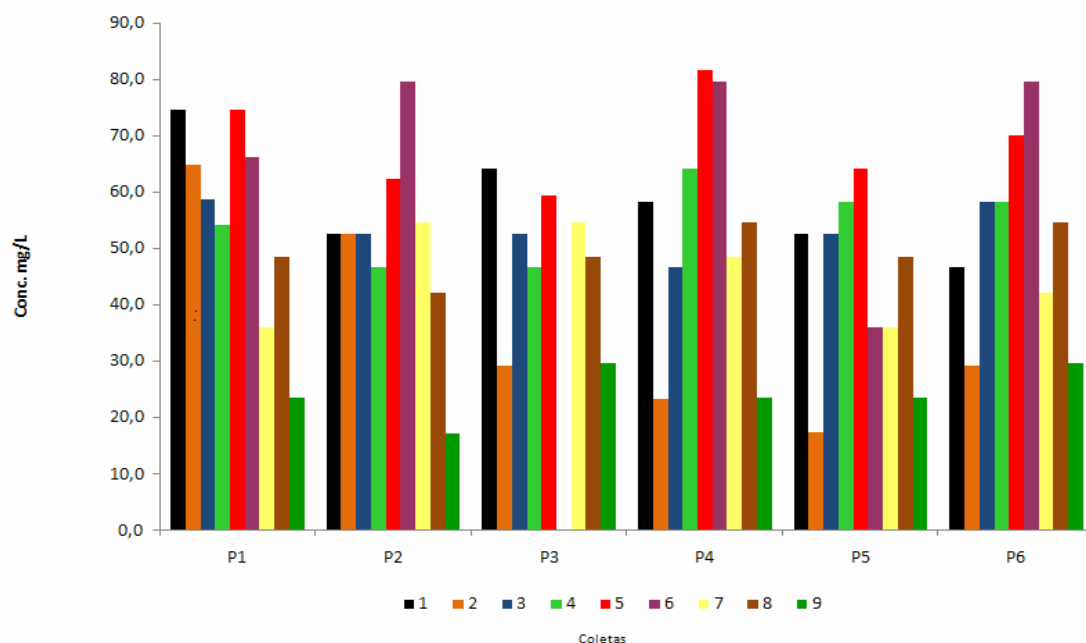


Figura 2 - Variação da concentração da amônia no rio Cocó.

Os valores de amônia estão associados à contaminações recentes, provavelmente por esgotos lançados clandestinamente e sem tratamento, além da parcela de líquidos lançados diariamente pelo lixão e de forma difusa.

A maior média foi registrada no Ponto 6 (79,6 mg.L⁻¹), que está localizado a jusante do lixão, nas proximidades de uma outra comunidade desprovida de esgotamento sanitário.

De acordo com a CONAMA 357/2005, o limite para nitrogênio amoniacal em água de classe III é de 5,6 mg.L⁻¹ para pH entre 7,5 e 8,0. De acordo com a Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde, o limite para consumo humano é de 1,5 mg.L⁻¹, valor ultrapassado em todos os pontos de coleta.

Oliveira (1997) encontrou média de 526 mg.L⁻¹ para amônia quando analisou o percolado do Lixão do Jangurussu, o que indica 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.

A concentração do nitrito variou entre 0,5 mg.L⁻¹ a 2,4 mg.L⁻¹. A Figura 3 traz o comportamento dessa variável ao longo dos seis pontos de coleta.

O nitrito encontrado no rio Cocó, teve valor superior ao limite estabelecido pela Portaria 518/2004, ficando com média total superior a 1,3 mg.L⁻¹. Em relação a CONAMA 357/2005, o limite permitido é de 1,0 mg.L⁻¹.

Oliveira (1997) encontrou valores para variável nitrito compreendidos entre 0,43 mg.L⁻¹ e 42,61 mg.L⁻¹, sendo válida a mesma observação feita para a amônia.

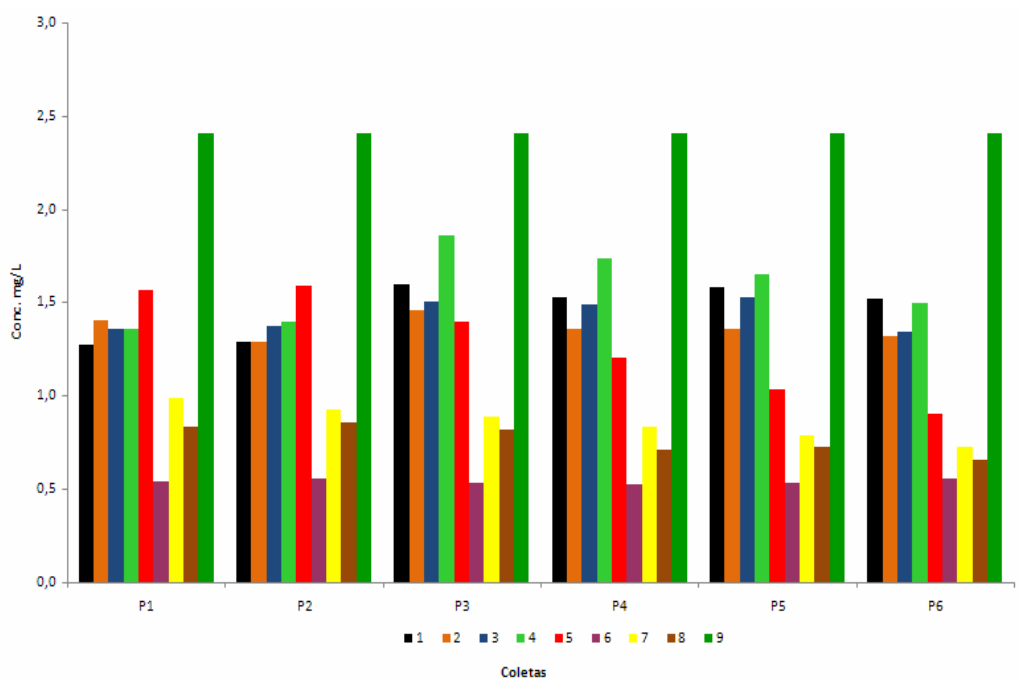


Figura 3 - Variação da concentração do nitrito no rio Cocó.

- Nitrato

A concentração do nitrato variou entre 0 mg.L⁻¹ e 0,12 mg.L⁻¹. Extraíndo-se uma média entre todos os dados levantados, observou-se a concentração de 0,04 mg.L⁻¹. A Figura 4 traz o comportamento dessa variável ao longo dos seis pontos de coleta.

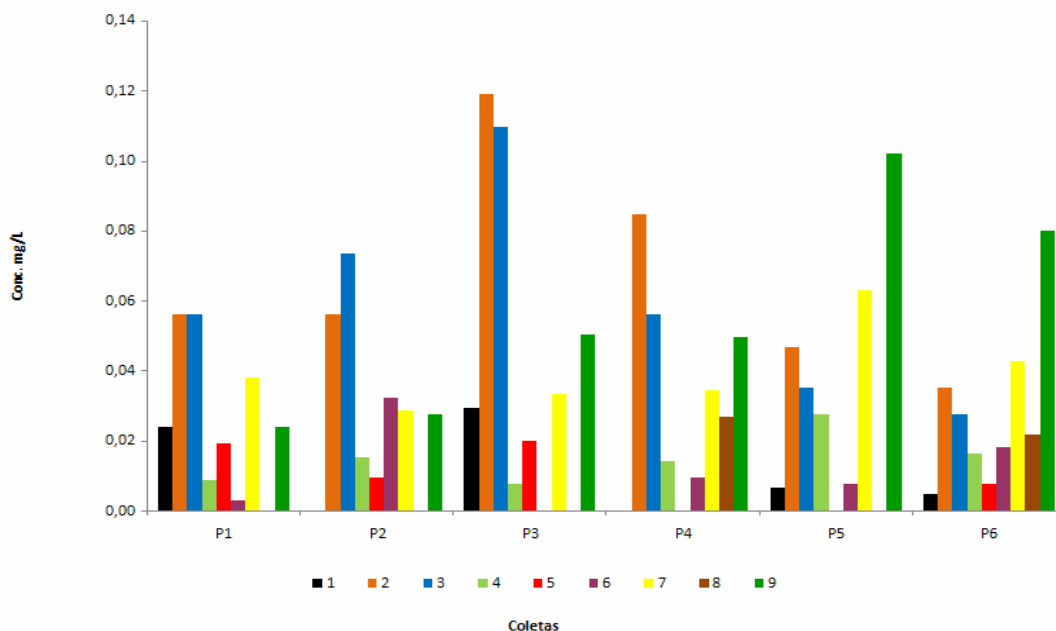


Figura 4 - Variação da concentração do nitrato no rio Cocó

Dentre as diferentes formas de compostos nitrogenados, o nitrato, juntamente com o íon amônio, assume grande importância nos ecossistemas aquáticos, uma vez que representam as principais fontes de nitrogênio para os produtores primários.

A presença de nitrato, aparentemente, não foi significativa, levando-se em consideração a Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde, que tem como limite 10 mg.L⁻¹ para água de consumo humano. Deve-se ressaltar também que o nitrato é a forma mais oxidada de nitrogênio, sendo então indicativa de poluições antigas.

Oliveira (1997) obteve média de 160,5 mg.L⁻¹ de nitrato analisando o percolado do Jangurussu.

- Fósforo

Nos corpos d'água continentais, o fósforo tem sido identificado como o principal responsável pela limitação da produção de biomassa (ESTEVES, 1988).

Oliveira (1997) em estudos de caracterização das águas do rio Cocó a montante, nas proximidades e a jusante do “lixão” do Jangurussu, encontrou valores médios de fósforo total variando de 0,87 mg.L⁻¹ a 7,42 mg.L⁻¹, sendo a menor concentração a montante do “lixão” e a maior nas proximidades do “lixão”.

A média total dos valores encontrados de fósforo foi 20,4 mg.L⁻¹, com maiores valores encontrados na sexta coleta (Figura 5).

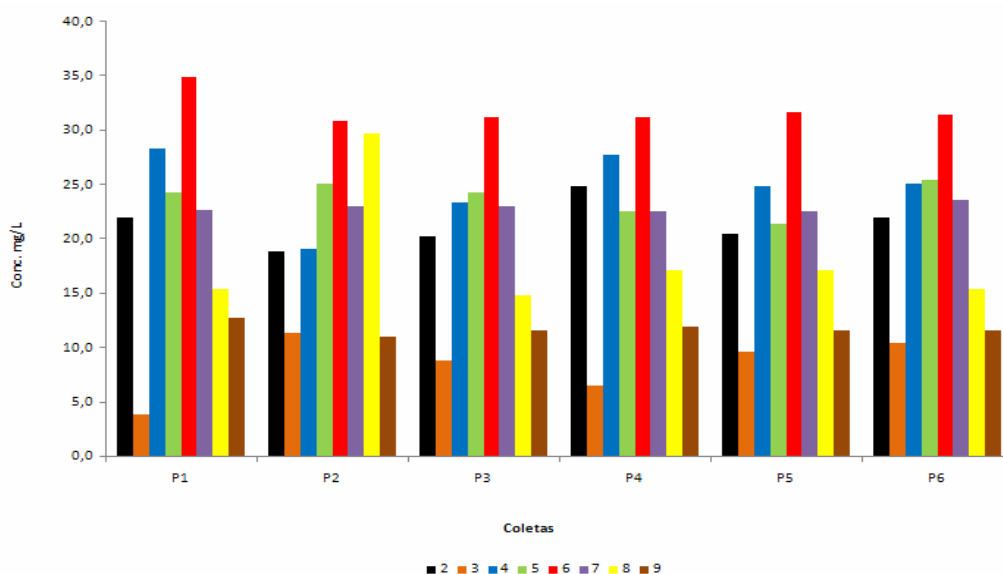


Figura 5 - Variação da concentração do fósforo no rio Cocó

- pH

Os valores do potencial hidrogeniônico variaram entre 5,4 e 8,1, tendo como média total 7,5, como apresentado na Figura 6.

Segundo Langmuir (1997), o pH das águas naturais está entre 4,0 e 9,0. Isto reflete a dinâmica natural entre os ácidos e as bases, sendo que os valores extremos ocorrem quando um dos dois é dominante.

Águas com pH intermediários, próximos de 7,0 apresentam um balanço entre a produção de íons de H⁺ a partir da dissociação destes ácidos fracos e o OH⁻ e o CO₂ consumido pelos processos de alteração.

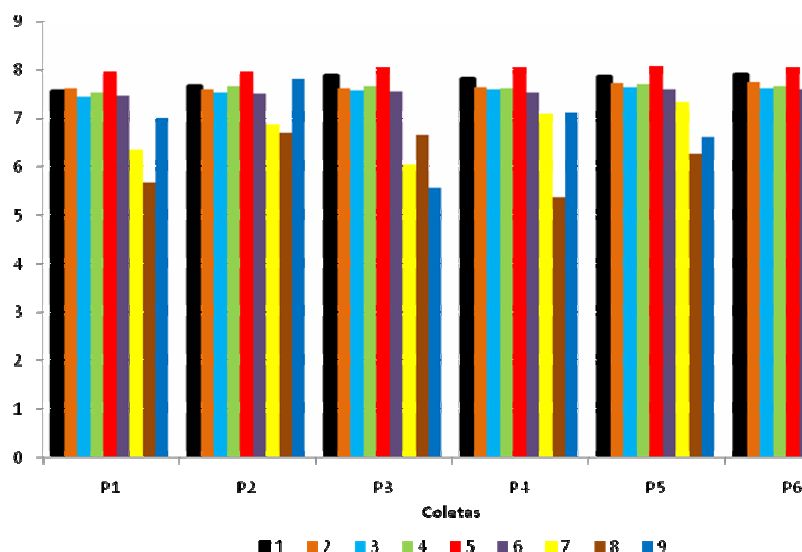


Figura 6 - Variação do pH no rio Cocó.

4. CONCLUSÕES

As concentrações de amônia, nitrito, nitrato e fósforo são indicativos de que o rio Cocó encontra-se poluído podendo o lixão do Jangurussu ainda ser a fonte principal dessa situação.

Os resultados obtidos estão em desacordo com os padrões do CONAMA 357/2005, o que indica que as águas do rio podem ser destinadas a usos menos exigentes, como navegação e harmonia paisagística.

O rio Cocó sofre também outras formas de degradação como a ocupação de suas margens e o despejo de resíduos sólidos, necessitando de um plano de manejo que contemple sua bacia hidrográfica.

5. REFERÊNCIAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater** 21st Edition. 2005.

BUSCHINELLI, C. C. A. **Contaminação do Solo Plantas e Água Subterrânea por Cd, Pb, Cr, Cu e Zn em Área de Aterro com Lixo em Porto Alegre, RS**. Dissertação de Mestrado, Porto Alegre: Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 1985.

CONTE, M.L. **Avaliação de recursos hídricos. Rio Pardo, um exemplo**. São Paulo: Editora UNESP, 2001.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. **Resolução n° 397** de 3 de abril de 2008.

EMPRESA MUNICIPAL DE LIMPEZA E URBANIZAÇÃO - EMLURB. **Relatório das Atividades Desenvolvidas pela Diretoria de Limpeza Urbana - DLU no Ano de 2007**. Fortaleza, 2008.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Interciencia, 1988.

LANGMUIR, D. **Aqueous environmental geochemistry**. New York, Printice-Hall, 600p. 1997.

MATTOS, J. C. P. **Poluição ambiental por resíduos sólidos em ecossistemas urbanos: estudo de caso do aterro controlado de Rio Branco-AC**. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Manejo dos Recursos Naturais Universidade Federal do Acre, Rio Branco-AC. 108p. 2006.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria 518 de 25 de março de 2004, procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade**. Diário Oficial da União, Brasília.

OLIVEIRA, M. R. L. **Caracterização do Percolado do Lixão do Jangurussu e Seu Possível Impacto no Rio Cocó**. Maria Regina Lima de Oliveira, Dissertação de Mestrado. Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1997.

PORTO, M. F. S.; JUNCA, D. C. M.; GONÇALVES, R. S.; FILHOTE, M. I. F. **Lixo, trabalho e saúde: um estudo de caso com catadores em um aterro metropolitano no Rio de Janeiro, Brasil**. Caderno de Saúde Pública 20(6):1.503-1.514. 2004.

SANTOS, I. N.; HORBE, A. M.C.; SILVA, M. do S. R.; MIRANDA, S.A.F. **Influência de um aterro sanitário e de efluentes domésticos nas águas superficiais do Rio Tarumã e afluentes –AM**. Revista ACTA Amazonica. Vol. 36(2)2006:229-236.2006.

SANTOS, G. O. **Análise Histórica do Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Fortaleza como Subsídio às Práticas de Educação Ambiental**. Monografia de Especialização, Universidade Estadual do Ceará - UECE, Fortaleza, 2007.

SOARES, N. M. B. **Gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares no município de Fortaleza**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Ceará, 2004.