



You are free: to copy, distribute and transmit the work; to adapt the work.
You must attribute the work in the manner specified by the author or licensor

EVOLUÇÃO TEMPORAL DA QUALIDADE DA ÁGUA EM SEUS PARÂMETROS MICROBIOLÓGICOS: RIO CABELO, NA ÁREA COSTEIRA DA PARAÍBA.

Maria Sallydelândia Sobral de Farias¹; Vera Lúcia Antunes de Lima²; José Dantas Neto³;
Eugênio Parcelli Fernandes Leite⁴.

RESUMO

Este trabalho consiste no monitoramento da qualidade da água do Rio Cabelo, a partir da análise dos parâmetros microbiológicos, com o intuito de diagnosticar o impacto ambiental produzido pela ocupação urbana desordenada na bacia. Esta pesquisa envolveu um levantamento de dados primários existentes no banco de dados da Superintendência de Administração do Meio Ambiente (SUDEMA) dos coliformes fecais, referentes ao período de março de 2005 a março de 2006. A qualidade microbiológica do Rio Cabelo nos seis pontos avaliados mostrou-se dentro dos padrões para um rio de classe III, apesar dos valores altos. Ressalva deve ser feita aos níveis de contaminação nos pontos CB4 e CB5, no trecho mais urbanizado da bacia. A água do Rio Cabelo apresenta restrição de uso sem tratamento prévio. A falta de saneamento básico das residências localizadas na bacia e a intensa ocupação desordenada contribuem de forma decisiva para a contaminação do rio.

Palavras-chave: poluição, monitoramento, degradação.

TEMPORAL EVOLUTION OF WATER QUALITY IN THEIR MICROBIOLOGICAL PARAMETERS: CABELO RIVER AT COASTAL AREA OF PARAIBA, BRAZIL.

ABSTRACT

This work is the monitoring of water quality in the Cabelo river from the analysis of microbiological parameters in order to diagnose the environmental impact produced by the chaotic urban occupation in the basin. This research involved a survey of primary data existing in the database of the Administrative Oversight of the Environment (SUDEMA) of fecal coliform, for the period from March 2005 to March 2006. The microbiological quality of the Cabelo River was evaluated on six points and the results showed that the classification corresponded to Class III, according Brazilian environmental legislation, despite the high values. However it was observed high levels of contamination on CB4 and CB5 points, located at urbanized area of the basin. The water of the Cabelo River presents restriction on use untreated. The lack of sanitation of households located in the basin and intense occupation disorderly makes a decisive contribution to the contamination of the river.

Keywords: pollution, monitoring, degradation.

Trabalho recebido em 15/10/2008 e aceito para publicação em 20/11/2008.

¹ Pesquisadora. Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Rua da aurora, 274.apto.402.Miramar. João Pessoa-PB E- mail: sally_farias@yahoo.com.br1;

² Professora adjunta. Departamento de Engenharia Agrícola, UFCG, E- mail: antuneslima@gmail.com;

³ Professor adjunto. Departamento de Engenharia Agrícola, UFCG, E- mail: zedantas@deag.ufcg.edu.br;

⁴ Professor CEFET. UFCG, E- mail: eupaf@yahoo.com.br.

1. INTRODUÇÃO

A água é um dos recursos naturais mais importantes da Terra, sendo imprescindível para a geração e manutenção de todas as formas de vida em nosso planeta. O volume total de água na Terra é estimado em 1,34 bilhões de Km³, mas somente 2,7% deste valor correspondem à água doce, sendo que uma parte desta água já se encontra contaminada (PEREIRA & FREIRE, 2005).

Como resultado da pressão antrópica e da expansão das atividades industriais, rios, riachos, canais e lagoas foram assoreados, aterrados e desviados abusivamente; suas margens foram ocupadas, as matas ciliares e áreas de acumulação suprimidas. Imensas quantidades de lixo acumulam-se no seu interior e nas encostas desmatadas, sujeitas à erosão (MACHADO, 2003). Além disso, a poluição dos mananciais, o desmatamento, o assoreamento dos rios, o uso inadequado de irrigação e a impermeabilização do solo, entre tantas outras ações do homem moderno, são responsáveis pela contaminação da água. A utilização cada vez maior dos recursos hídricos, segundo Mota (1995), tem resultado em problemas, não só de carência, como também na degradação da sua qualidade. Gradelha et. al (2006)

ênfata que nas últimas décadas tem se verificado uma diminuição quantitativa e qualitativa das águas superficiais, fato que pode ser atribuído às atividades desenvolvidas nas bacias hidrográficas, estando diretamente ligado ao desequilíbrio averiguado nesses ambientes.

O município de João Pessoa está localizado no Extremo oriental das Américas, junto ao Atlântico, Região Nordeste. A altitude dessa cidade atinge 47 m e apresenta uma população de 549.363 habitantes. Devido à falta de saneamento básico nas populações que residem na periferia da cidade, diversos rios são tidos como fontes receptoras de esgotos, este é o caso do Rio Cabelo, o qual deságua na Praia da Penha, uma área muito explorada pelos banhistas.

O Rio do Cabelo é um dos menores corpos d'água da cidade de João Pessoa, sendo o rio mais oriental das Américas, pois está no Bairro do Seixas. A nascente do Rio Cabelo, localiza-se no Bairro de Mangabeira, sendo recheado de mangues, e, em sua bacia encontram-se ainda vestígios da Mata Atlântica. Este trabalho teve o objetivo de monitorar a evolução temporal da qualidade da água em seus parâmetros microbiológicos no Rio Cabelo, com ênfase aos coliformes fecais.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A bacia hidrográfica do Rio do Cabelo está localizada na cidade de João Pessoa no setor oriental úmido do estado da Paraíba (Figura 1), entre as coordenadas 7°08'53'' e 7°11'02'' de latitude sul e 34°47'26'' e 34°50'33'' de longitude Oeste e uma altitude média de 31,15m (LEITE et al., 2004). A bacia limita-se ao Sul com a Bacia do Aratú e ao Norte com a Ponta de Seixas, ponto mais Oriental das Américas, a Leste com o Oceano Atlântico e a Oeste estendendo-se por cerca de 4,8 km, alcança no alto do curso áreas do Conjunto Mangabeira, Cidade Verde e Conjunto Mariz (SASSI et al., 1997).

Esta pesquisa envolveu a levantamento de dados primários existentes no banco de dados da Superintendência de Administração do Meio Ambiente (SUDEMA) dos Coliformes Fecais, referentes aos períodos de março de 2005 a março de 2006.

A metodologia utilizada para a análise de água foi feita a partir da técnica de tubos múltiplos, na qual volumes decrescentes da amostra (diluições decimais consecutivas) são inoculados em meio de cultura adequado, sendo que cada volume é inoculado em série de 5 ou 3 tubos. Através do decréscimo dos volumes inoculados obtém-se uma determinada diluição em que todos os tubos, ou a

maioria, fornecem resultados negativos. A combinação dos resultados positivos e negativos é usada na determinação do número mais provável (NMP). As localizações dos pontos amostrais selecionados para o monitoramento estão apresentadas na Figura 2.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A detecção de coliformes fecais (ou termotolerantes) indica provável contaminação fecal, seja por material fecal de animais homeotérmicos ou por esgotos. As concentrações médias de coliformes fecais detectados no Rio Cabelo em todos os pontos e os seus valores médios, os quais variaram entre $5,91 \cdot 10^2$ e $9,29 \cdot 10^3$ UFC 100 mL⁻¹, são apresentados na Tabela 1.

O Rio Cabelo é considerado um rio de Classe III, pela SUDEMA – Superintendência de Administração do Meio Ambiente. Considerando os valores de referência da Resolução nº 357/2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), para um rio de Classe III, observa-se na tabela 1 que todos os pontos amostrais estão dentro dos limites preconizados, exceto o ponto CB4 (Figura 2) no qual 59% do valor total de coliformes fecais estão concentrados neste trecho, apresentando um valor máximo de $9,29 \cdot 10^3$ UFC 100mL⁻¹ (Tabela 1).

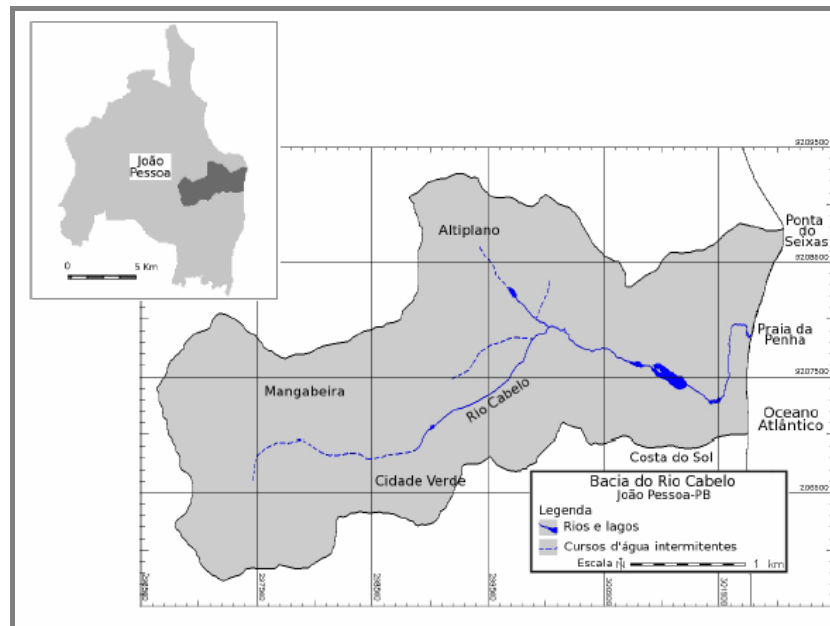


Figura 1. Bacia hidrográfica do Rio Cabelo com delimitação da área de estudo (coordenadas UTM, Zona 25, Hemisfério Sul).

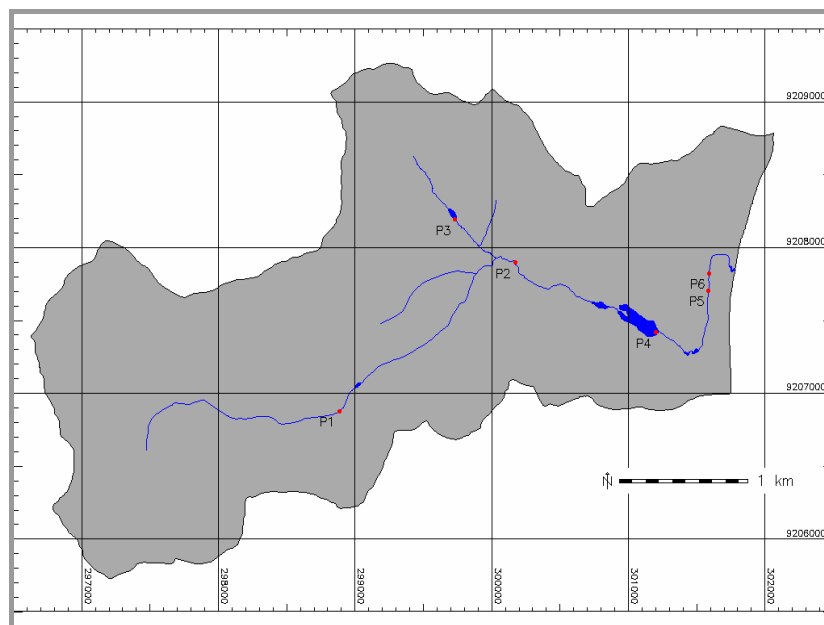


Figura 2. Localização dos pontos amostrais de coleta de água - Rio Cabelo - João Pessoa - PB.

Tabela 1. Resumo estatístico dos valores de Coliformes Fecais de março de 2005 - março de 2006.

| Coliformes Fecais UFC 100 ml ⁻¹ | | | | | | |
|--|---------|---------|---------|----------|----------|---------|
| Estatística Descritiva | CB1 | CB2 | CB3 | CB4 | CB5 | CB6 |
| Média | 675,40 | 591,00 | 1224,00 | 9290,00 | 2386,00 | 1533,00 |
| Mediana | 350,00 | 550,00 | 400,00 | 340,00 | 100,00 | 110,00 |
| Desvio padrão | 2200,29 | 1909,35 | 4522,23 | 38373,83 | 10346,17 | 6214,87 |
| Coef. de variação | 1,80 | 1,79 | 2,05 | 2,29 | 2,40 | 2,25 |
| Coef. de Curtose | 0,87 | 5,74 | 12,32 | 12,65 | 12,96 | 12,32 |
| Coef. de Assimetria | 1,42 | 2,12 | 3,48 | 3,54 | 3,60 | 3,48 |
| Mínimo | 80 | 70 | 20 | 20 | 0 | 0 |
| Máximo | 2180 | 2260 | 10000 | 100000 | 28400 | 15800 |
| N | 13 | | | | | |

Para um rio de Classe III, o valor máximo permitido é de $4,0 \cdot 10^3$ UFC 100 mL⁻¹.

Os pontos que apresentaram maior variação ao longo da pesquisa foram os pontos amostrais CB4 e CB5, o que mostra uma variabilidade temporal elevada, com maior desvio padrão nestes pontos. Tomando-se como referência a Portaria do Ministério da Saúde 518/04, a água do Rio Cabelo não deve ser utilizada para consumo humano sem tratamento prévio. No que diz respeito ao uso agrícola, ela não deve ser utilizada para a irrigação de verduras e frutas a serem consumidas cruas, sem retirar a casca (CONAMA 357/05).

Analisando-se os valores de coeficiente de variação, observa-se que o valor máximo foi de 2,40, o que representa

um coeficiente de variação baixo, favorecendo a confiabilidade dos dados obtidos. Na Figura 3 se observa a variação espacial por pontos, tendo o ponto CB4 e CB5 o maior percentual contaminação, durante a pesquisa.

A variação temporal e espacial (Figura 4) demonstra que os maiores níveis de contaminação estiveram concentrados nos meses de maior precipitação (abril a agosto) de 2005, o que foi ocasionado pelo transporte através do escoamento superficial do material fecal acumulado na bacia de drenagem. No mês de outubro houve um aumento nos níveis de contaminação no ponto CB4, quando ocorreu um crime ambiental por parte da Companhia de Água e Esgoto do Estado da Paraíba (CAGEPA), segundo o Ministério Público de João Pessoa (Jornal o Norte, 2005).

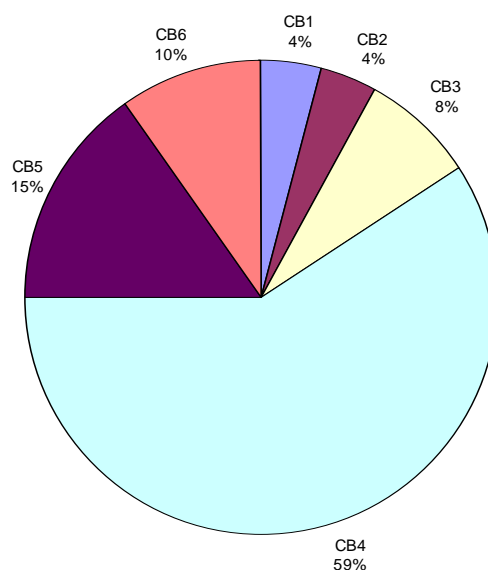


Figura 3. Variação espacial média em termos percentuais dos dados de coliformes fecais.

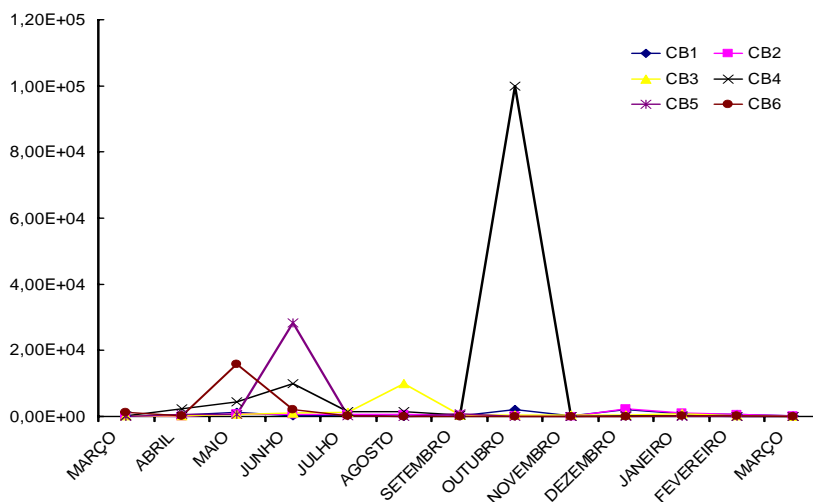


Figura 4. Variação mensal de coliformes fecais por pontos amostrais.

Nessa época, a tubulação que conduzia esgotos para Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) de Mangabeira VII, foi serrada e os esgotos lançados em uma área próxima ao rio, contaminando em especial este trecho. Tal

poluição elevou o valor de coliformes fecais no mês de outubro em 295 vezes, em relação aos valores médios observados no mês de setembro, os quais atingiram $3,40 \cdot 10^2 \text{ UFC } 100 \text{ mL}^{-1}$.

4. CONCLUSÕES

A qualidade microbiológica do Rio Cabelo nos seis pontos avaliados, mostrou-se dentro dos padrões para rios de classe III, pela Resolução CONAMA 357/05, apesar dos valores altos. Ressalva deve ser feita aos níveis de contaminação dos pontos CB4 e CB5, trecho mais urbanizado da bacia.

A água do Rio Cabelo apresenta restrição de uso sem tratamento prévio devido a falta de saneamento básico das residências localizadas na bacia e a intensa ocupação desordenada, as quais contribuem de forma decisiva para a contaminação água.

REFERÊNCIAS

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA (2005). **Resolução nº 357** - 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

GRADELHA, F. S. et al. Análise preliminar dos elementos químicos e físicos da água da bacia hidrográfica do córrego João Dias, Aquidauana, MS. In: 1º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, Campo Grande, Brasil, 11-15 novembro 2006, **Anais...** Embrapa Informática Agropecuária/INPE, p.96-105.

JORNAL O NORTE. Quarta feira 19 de outubro de 2005. João Pessoa - PB

LEITE, E.P.F; FARIAS, M. S. S; SILVA, F.W. **Diagnóstico ambiental preliminar da bacia hidrográfica do rio do cabelo** João Pessoa/Pb.52p.2004.

MACHADO, C. J. S. Recursos hídricos e cidadania no Brasil: limites, alternativas e desafios. **Ambiente & Sociedade**, v.6, n.2, 2003. p.121-136.

PEREIRA, W. S.; FREIRE, R. S. Ferro Zero: Uma abordagem para o tratamento de águas contaminadas com compostos orgânicos poluentes. **Química Nova**, v.28, n.1, 2005. p. 130-136.

MOTA, S. **Preservação e conservação de recursos hídricos**. 2 ed. Rio de Janeiro: ABES, 1995. 200p.

SASSI, R. ;OLIVEIRA, B.R. ; ARAÚJO,M.E.; MOURA G. F.;MELO, J.A.; MELO,G.N. **Estudo integrado das lagunas costeiras do Estado da Paraíba**. João Pessoa. 1997(Relatório Técnico Final).