

LABORE
Laboratório de Estudos Contemporâneos
POLÊMICA
Revista Eletrônica

**ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DA ÁGUA DO CÓRREGO MUMBABA E
DO RIACHO MUSSURÉ – JOÃO PESSOA/PB**

MARIA LEÔNIA PESSOA DA SILVA

Enfermeira, Mestre em Saúde Pública pela Universidade Federal da Paraíba/UFPB e Doutoranda em Recursos Naturais pela Universidade Federal de Campina Grande/UFCG.

**Parte do projeto de tese do primeiro autor*

MARIA CRISTINA BASÍLIO CRISPIM DA SILVA

Bióloga pela Universidade Federal da Paraíba/UFPB, Doutora em Ecologia e Biossistemática pela Universidade de Lisboa, Pós-doutora na área de Ecologia Aplicada pela Universidade Federal da Paraíba. Professora Associada da Universidade Federal da Paraíba/UFPB.

JOSÉ DANTAS NETO

Agrônomo e Mestre em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal da Paraíba/UFPB, Doutor em Agronomia (Irrigação e Drenagem) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Professor associado IV da Universidade Federal de Campina Grande.

Resumo: Este estudo teve como objetivo avaliar a qualidade da água do riacho Mussuré e o córrego Mumbaba por meio de parâmetros físico-químicos. Para tanto, delimitou-se como área de estudo a bacia do riacho Mussuré – que está inserida na bacia do rio Gramame – e o córrego localizado na comunidade Mumbaba no sudoeste do Município de João Pessoa, ambos no estado da Paraíba. A metodologia consistiu na análise de dados de qualidade da água. Os dados referentes a parâmetros físicos e químicos foram analisados ao longo de cinco estações de coleta. Foram constatadas diversas alterações na qualidade da água do riacho Mussuré e do córrego ao longo de todo seu curso. Os teores de OD estavam muito abaixo do limite estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para a classe 3 (4,0 mg/L), nas cinco estações monitoradas. A estação situada aproximadamente na metade do curso do riacho apresentou os maiores valores de turbidez e a pior qualidade da água através do uso dos dois índices citados, fato que se deve ao lançamento de efluentes industriais a montante desta estação. Pelos resultados encontrados conclui-se que o riacho Mussuré e o córrego apresentam alto grau de degradação e suas águas representam um risco para a saúde da população usuária.

Palavras-chave: Efluentes industriais, Índices de qualidade da água, Bacia hidrográfica.

**PHYSICAL AND CHEMICAL ANALYSIS OF THE STREAM MUMBABA AND THE CREEK
MUSSURÉ WATER - JOAO PESSOA/PB**

Abstract: This study aimed to evaluate the water quality of the creek Mussuré and stream Mumbaba by means of physico-chemical parameters. So, we delineated the study area as the basin of the creek Mussuré, which is embedded in the Gramame river basin, and the stream located at Mumbaba community in the southwest of the João Pessoa city, both in the state of Paraíba. The methodology consisted in the analysis of water quality data. The data relating to physical and chemical parameters were analyzed over five sampling stations. Several changes were observed in the water quality of the stream and creek Mussuré, throughout its course. The levels of DO were well below the limit established by CONAMA Resolution 357/05 for Class 3 (4.0 mg/L) in five stations monitored. The station located about halfway through the course of the creek had the highest turbidity values, and the lowest water quality through the use of two indices mentioned, a fact that is due to industrial effluent discharge upstream of this station. The results it is concluded that the creek Mussuré, and the stream has a high degree of degradation and its waters pose a risk to the health of the user population.



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

laboreuerj@yahoo.com.br

www.polemica.uerj.br

Polêm!ca, v. 13, n.4, outubro/dezembro de 2014

LABORE
Laboratório de Estudos Contemporâneos
POLÊMICA
Revista Eletrônica

Keywords: Industrial effluents, Water quality index, Hydrographical basin.

Introdução

A água é um dos recursos naturais mais importantes e imprescindíveis para a vida, no entanto, ainda é pequena a consciência da população sobre a necessidade de sua preservação. A atividade humana tem provocado, ao longo dos anos, grandes impactos nos ecossistemas aquáticos, sobretudo através do lançamento de efluentes domésticos, industriais e agrícolas sem um tratamento prévio adequado.

A água é utilizada em todo o mundo como recurso para diferentes fins; dentre seus principais usos destacam-se: abastecimento de água, geração de energia, irrigação, navegação, aquicultura e harmonia paisagística. Contudo, apesar de ser abundante no planeta, a água possui uma disponibilidade pequena para uso humano. Somente 3% da água do planeta está disponível como água doce. Destes 3%, cerca de 75% estão congelados nas calotas polares, em estado sólido, 10% estão confinados nos aquíferos e, portanto, a disponibilidade dos recursos hídricos no estado líquido é de aproximadamente 15% (MAGALHÃES, 2004).

Vale ressaltar que o Brasil é um dos países mais ricos em recursos hídricos superficiais do mundo, com vazões médias geradas em território brasileiro que totalizam aproximadamente 180 mil m³/s. A disponibilidade hídrica total das águas superficiais do país é da ordem de 91 mil m³/s, considerando o somatório dos escoamentos contribuintes até o exutório de todas as regiões hidrográficas brasileiras. Porém, a sua distribuição ocorre de forma irregular entre as regiões. No Norte estão concentrados aproximadamente 80% da água disponível para uso, onde habita apenas 7% da população nacional; enquanto os 30% restantes distribuem-se desigualmente pelo país, para atender a 93% da população. A região Nordeste, onde vivem cerca de 28% da população brasileira, dispõe de apenas 3% dos recursos hídricos nacionais (GALINDO, 2004; ANA, 2010).

No caso específico da Paraíba, mais de 75% dos municípios são abastecidos por águas superficiais, e, segundo o Plano Diretor de Recursos Hídricos (2000), a bacia



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

laboreuerj@yahoo.com.br

www.polemica.uerj.br

Polêm!ca, v. 13, n.4, outubro/dezembro de 2014

LABORE
Laboratório de Estudos Contemporâneos
POLÊMICA
Revista Eletrônica

hidrográfica do rio Gramame é responsável por cerca de 70% do sistema de abastecimento d'água da chamada Grande João Pessoa, que compreende os municípios de João Pessoa, Cabedelo, Bayeux e parte de Santa Rita (RAINHO, 1999).

Estima-se que, no início deste século, mais da metade da população mundial viverá em zonas urbanas. Até o ano 2025, essa proporção chegará aos 60%, compreendendo cerca de 5 bilhões de pessoas. A grande maioria da população brasileira está concentrada em cidades próximas de rios e mananciais, desencadeando um duplo impacto negativo para os recursos hídricos: a intensificação do uso e o aumento da poluição. Rios, reservatórios, praias e baías nas proximidades das maiores áreas urbanas do Brasil, encontram-se poluídos em decorrência do destino inadequado dado a esgotos, efluentes industriais e resíduos sólidos. Grandes rios, e mesmo pequenos córregos, que atravessam as áreas urbanas no Brasil são, muitas vezes, usados como depósitos de lixo (SILVA, et al., 2010).

Situação semelhante pode ser encontrada no riacho Mussuré e no córrego Mumbaba onde são registrados focos de poluição decorrentes de despejo de efluentes de origem doméstica e industrial, oriundos do Distrito Industrial de João Pessoa, que provocam alterações diversas na qualidade da água, bem como, na estrutura da cadeia alimentar da biota aquática, atingindo também a saúde das comunidades ribeirinhas. Segundo Abrahão (2006), de acordo com a Companhia da Industrialização do Estado da Paraíba (CINEP), das 83 indústrias hoje em funcionamento, 59 lançam, direta ou indiretamente, seus efluentes líquidos no riacho Mussuré. O grande volume lançado diretamente neste riacho prejudica sua assimilação afetando o processo de autodepuração, impedindo-o de se recuperar totalmente da carga poluidora recebida.

Faz-se necessária, uma investigação sobre os impactos destes efluentes na qualidade da água do riacho e do córrego Mumbaba, e as implicações para o meio ambiente. Braga et al. (2005) explicita que é fundamental que os recursos hídricos apresentem condições físico-químicas adequadas para a utilização dos seres vivos, devendo conter substâncias essenciais à vida e estar isentos de outras substâncias que



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

laboreuerj@yahoo.com.br

www.polemica.uerj.br

Polêm!ca, v. 13, n.4, outubro/dezembro de 2014

LABORE
Laboratório de Estudos Contemporâneos
POLÊMICA
Revista Eletrônica

possam produzir efeitos prejudiciais aos organismos.

No presente trabalho é apresentado um estudo experimental dos parâmetros físico-químicos de amostras de água do riacho Mussuré e o córrego Mumbaba, localizados na cidade de João Pessoa – PB, com o objetivo de avaliar a qualidade físico-química e observar o estado de conservação do mesmo.

Material e métodos

A coleta foi realizada no período de janeiro de 2014. Foram estabelecidos cinco pontos de amostragem, sendo três pontos situados ao longo do riacho Mussuré: a junsante da ponte BR101 e cinco metros a montante do tributário que drena a esquerda do riacho; e dois pontos no córrego (CM01, CM02) na comunidade Mumbaba. Riacho Mussuré está inserido no Distrito Industrial de João Pessoa/PB e o córrego localizado na comunidade Mumbaba no município de João Pessoa/PB. Os parâmetros limnológicos da água dos ambientes analisados, tais como, temperatura da água (°C), oxigênio dissolvido (mg/L), pH, condutividade elétrica (μScm^{-1}) foram determinados através de sonda multiparâmetros, como forma de analisar a qualidade da água.

Resultados e Discussão

Parâmetros limnológicos do Córrego Mumbaba e o Riacho Mussuré

Para assegurar a manutenção da fauna aquática e garantir a ingestão de substâncias que não sejam nocivas à saúde, alguns parâmetros foram estabelecidos para medir a qualidade da água. De acordo com a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB), as variáveis que compõem os parâmetros físico-químicos são: temperatura da água; pH; turbidez; condutividade e oxigênio dissolvido. Essas variáveis são as que mais sofrem influência das estações do ano (MACHADO, et al., 2006). Os resultados da pesquisa apresentados na Tabela 1 permitem os comentários seguintes.

Tabela 1 – Parâmetros físico-químicos da qualidade das águas do Córrego Mumbaba e do Riacho Mussuré, referente ao mês de janeiro no ano de 2014.



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

laboreuerj@yahoo.com.br

www.polemica.uerj.br

Polêm!ca, v. 13, n.4, outubro/dezembro de 2014

LABORE
Laboratório de Estudos Contemporâneos
POLÊMICA
Revista Eletrônica

Parâmetro	Data da coleta	Estação*				
		MS00	MS01	MS01A	CM01	CM02
Temperatura (C)	23/01/2014	26,7	28,8	28,6	32,6	33,6
Turbidez (NTU)	23/01/2014	49,0	43,5	14,0	46,5	26,9
pH	23/01/2014	6,6	7,75	11,23	5,6	6,82
OD (mg/L)	23/01/2014	3,92	1,78	2,09	2,43	0,96
Condutividade(μS/cm)	23/01/2014	238,2	555,1	218,6	134,10	924,0

*MS00, MS01 e MS01A referem-se às estações do riacho Mussuré; e CM01 e CM02 ao córrego Mumbaba.

O estudo da temperatura da água é um importante fator ecológico, segundo Von Sperling (2007), tanto pela influência que pode exercer sobre os vários tipos de organismos, como pela relação existente entre ela e o teor de gases dissolvidos. Para Vinatea (1997), quanto maior for a temperatura na água, maior será a velocidade de crescimento dos animais, desde que todas as demais variáveis se conservem em condições favoráveis. Por outro lado, o aumento na temperatura é um fator crítico, que leva a uma diminuição na solubilidade dos gases na água, ao mesmo tempo em que aumenta a demanda de oxigênio dissolvido por parte dos organismos.

Os dados da qualidade da água do riacho Mussuré nas estações analisadas demonstram o valor mínimo de 26,7°C no ponto MS00, e máximo de 28,8°C no ponto MS01. No entanto, o córrego apresentou alterações elevadas entre os pontos CM01 32,6°C, e no ponto CM02 33,6°C. Isto devido a estas estações estarem situadas na desembocadura dos efluentes dos despejos das indústrias poluidoras.

Nas três estações estudadas do riacho Mussuré os valores de temperatura foram próximos aos 28°C. Esse resultado significa que a temperatura da água não é afetada pelos lançamentos de efluentes industriais.

Os valores de turbidez da água de todos os pontos estiveram dentro dos padrões estabelecidos pelo CONAMA, de até 100 UNT. A turbidez da água no riacho Mussuré e no córrego não apresentou alteração significativa entre as estações MS00, MS01,



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

laboreuerj@yahoo.com.br

www.polemica.uerj.br

Polêm!ca, v. 13, n.4, outubro/dezembro de 2014

LABORE
Laboratório de Estudos Contemporâneos
POLÊMICA
Revista Eletrônica

MS01A, CM01 e CM02.

Na avaliação do pH (potencial hidrogeniônico), as águas do riacho Mussuré e do córrego Mumbaba apresentaram valores dentro do padrão CONAMA (entre 6,00 e 9,00) exceto as estações: MS01A, onde foi observada a maior alteração deste parâmetro (11,23) – devida à diversidade dos compostos lançados a montante desta estação – e a estação CM01, cujo pH da água apresentou-se próximo da neutralidade (5,6).

A introdução de matéria orgânica em um curso de água resulta, indiretamente, no consumo de oxigênio dissolvido (VON SPERLING, 2007). Esta afirmativa pode ser constatada nas águas do riacho Mussuré, onde as concentrações de Oxigênio Dissolvido (OD) estão muito abaixo dos limites estabelecidos pelo CONAMA (4,00 mg/L) para um curso d'água de classe 3.

A área mais crítica de concentração de OD no riacho Mussuré, ou seja, a área em que a concentração de oxigênio dissolvido na água atinge os mínimos valores, está próxima da estação MS01 (1,78) e MS01A (2,09). Com relação ao córrego Mumbaba, as concentrações de OD nas duas estações estudadas CM01 (2,43) e CM02 (0,96) mostram um ambiente praticamente anóxico. Isto devido a estas estações estarem situadas na desembocadura dos efluentes dos despejos das indústrias poluidoras. Estes resultados indicam uma diminuição considerável na concentração de oxigênio provocada pelos despejos industriais.

A condutividade elétrica de uma solução é a capacidade desta em conduzir corrente elétrica através da concentração dos íons presentes. A avaliação deste parâmetro permite indicar a presença de sais, minerais ácidos e contaminantes lançados nos sistemas aquáticos (ESTEVES, 2011). A condutividade elétrica das águas, registradas nos pontos de amostragem a cinco metros da jusante da ponte BR101 e cinco metros a montante do tributário que drena a margem esquerda do riacho Mussuré, revelou valores diferenciados entre os pontos MS00 ($238,2 \mu\text{Scm}^{-1}$), MS01 ($555,1 \mu\text{Scm}^{-1}$), MS01A ($218,6 \mu\text{Scm}^{-1}$). Com relação à condutividade elétrica do córrego Mumbaba, houve diferença significativa nos valores de condutividade elétrica entre as



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

laboreuerj@yahoo.com.br

www.polemica.uerj.br

Polêm!ca, v. 13, n.4, outubro/dezembro de 2014

LABORE
Laboratório de Estudos Contemporâneos
POLÊMICA
Revista Eletrônica

estações CM01(134,10 μScm^{-1}), CM02 (924,0 μScm^{-1}).

A condutividade elétrica (μScm^{-1}), apesar de ser uma variável não especificada na Resol.357/05, nas águas dos pontos MS00 (238,2 μScm^{-1}) e CM02 (924,0 μScm^{-1}), apresenta altos valores, ou seja, em pontos mais próximos da introdução de efluentes oriundos de indústrias que se localizam na área ribeirinha. Portanto, a quantidade de sais dissolvidos na água é alterada de acordo com a quantidade e qualidade destes efluentes.

Considerações Finais

Os resultados obtidos neste estudo indicam que a capacidade de autodepuração do riacho Mussuré está comprometida. Tudo isso porque, com o excesso de esgoto doméstico e de efluentes lançados em suas águas, o riacho se tornou incapaz de assimilar tanta matéria orgânica. A capacidade de autodepuração no corpo hídrico pode ser prejudicada por substâncias presentes nos efluentes industriais, uma vez que elas têm ação tóxica sobre os microrganismos responsáveis pela decomposição da matéria orgânica.

Quanto aos dados levantados neste estudo sobre córrego Mumbaba, foi possível concluir que: vários problemas ambientais ocorrem no córrego, como por exemplo, a destruição das matas ciliares por moradores da área e os resíduos das residências e indústrias ali instaladas, favorecendo a disseminação de vetores patogênicos e pondo em risco toda a comunidade circunvizinha.

Os resultados mostram que, no geral, os parâmetros analisados apresentam-se fora dos limites permitidos pela legislação vigente - Resolução CONAMA n° 357/2005. O controle da descarga de efluentes industriais na região do riacho Mussuré e no córrego Mumbaba deve estabelecer critérios de lançamento e exigir inclusive um pré-tratamento do esgoto antes de serem lançados.

Neste sentido, há necessidade urgente de uma maior conscientização dos empresários, políticos e gestores ambientais sobre os efeitos da poluição nos ambientes aquáticos e suas conseqüências sobre a saúde da população humana, bem como, sobre a



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

laboreuerj@yahoo.com.br

www.polemica.uerj.br

Polêm!ca, v. 13, n.4, outubro/dezembro de 2014

LABORE
Laboratório de Estudos Contemporâneos
POLÊMICA
Revista Eletrônica

biota aquática, se quisermos continuar usufruindo dos bens da natureza. Por isso, é importante que a implantação de novas indústrias seja feita de forma planejada, priorizando o tratamento dos efluentes e levando em conta fatores como vazão dos cursos hídricos, clima e presença de outras atividades poluentes.

Referências

ABRAHÃO, R. **Impactos do lançamento de efluentes na qualidade da água do riacho Mussuré**. 2006. 140f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Prodepa, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa. 2006.

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS (ANA). **Panorama das águas superficiais no Brasil**. Brasília, DF, 2005. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br/açõesadministrativas/CDOC/Catalogoimgs/Panorama/ANA-IQA.swf>> Acesso em: 17 Maio. 2013.

BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J.G.L.; MIERZWA, J.C.; BARROS, M.T.L.; SPENCER, M.; PORTO, M.; NUCCI, N.; JULIANO, N.; EIGER, S. **Introdução à Engenharia Ambiental**. O desafio do desenvolvimento sustentável. 2.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005. 305p.

BRASIL. CONAMA. **Resolução nº 357 de 17 de março de 2005**. Classificação da qualidade da água dos corpos hídricos e também as diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como condições e padrões de lançamento de efluentes. Brasília, DF, 2005. 23 p.

CETESB. **Qualidade das águas**. Disponível em: <<http://www.uniagua.org.br/website/default.asp?tp=3&pag=qualidade.htm>>. Acesso em: 19 jun 2013.



LABORE
Laboratório de Estudos Contemporâneos
POLÊMICA
Revista Eletrônica

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de limnologia**. 3.ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011. 320p.

GALINDO, E. F. **A Intersetorialidade como Requisito para Construção de uma Cidade Saudável: política de Saneamento e de Saúde no Recife (gestão 2001-2004) - Estudo de Caso**. 2004. 153f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Urbano) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

MACHADO, P. J. O.; VALLE, G. M.; RINCO, L.; CARMO, L. F. Z.; LATUF, M. O. Qualidade das águas do Rio Paraibuna no trecho urbano de Juiz de Fora/MG. **Revista Virtú**, v.1, p.43-57, 2006.

MAGALHÃES, P. C. O custo da água gratuita. **Ciência Hoje**, v. 36, n. 211, p.45-49, 2004.

RAINHO, J. M. Planeta água. **Rev. Educação**, São Paulo, v. 26, n. 221, p. 48-64, set. 1999.

SILVA, A.E.P.; ANGELIS, C. F. de; MACHADO, L.A.T. Influência da precipitação na qualidade da água do Rio Purus. In: XIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13. 2007, Florianópolis. Anais, Florianópolis: INPE, 2007. p.3577-84.

SILVA, D.F., GALVÍNCIO, J.D., ALMEIDA, H.R.R.C. Variabilidade da Qualidade de Água na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e Atividades Antrópicas Relacionadas. **Qualit@s Revista Eletrônica**, v. 9, p. 1-17, 2010.



LABORE
Laboratório de Estudos Contemporâneos
POLÊMICA
Revista Eletrônica

VON SPERLING, M. **Estudos e modelagem da qualidade da água de rios.** Princípios do Tratamento Biológico de águas residuárias. 3.ed. Belo Horizonte: UFMG, v. 7, p. 588, 2007.

Recebido em: 23/04/2014

Aceito em:



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

laboreuerj@yahoo.com.br

www.polemica.uerj.br

Polêm!ca, v. 13, n.4, outubro/dezembro de 2014