



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE**

de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016 pocos.com.br

Avaliação do impacto ambiental da nascente do rio Cuiá no município de João Pessoa - PB

João Paulo Ramalho Leite⁽¹⁾; Rômulo Wilker Neri de Andrade⁽²⁾; Maria Laiz de Fátima Cabral Pontes⁽³⁾; Isla Marcolino da Silva⁽⁴⁾; Keliana Dantas Santos⁽⁵⁾

(1) Discente do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba; João Pessoa, PB; E-mail: pauloramalholeite@gmail.com; (2) Discente do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba; João Pessoa, PB; E-mail: romulo_wilker@hotmail.com; (3) Discente do Curso Superior de Licenciatura em Química; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba; João Pessoa, PB; E-mail: marialaizcp@hotmail.com; (4) Discente do Curso Superior de Licenciatura em Química; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba; João Pessoa, PB; E-mail: marialaizcp@hotmail.com; (5) Docente do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba; João Pessoa, PB; E-mail: keliana.santos@ifpb.edu.br.

Eixo temático: 5. Gerenciamento de Recursos Hídricos e Energéticos

RESUMO – O crescimento populacional e a urbanização contribuem com impactos significativos no meio ambiente, sobretudo nos recursos hídricos. Em geral, o ecossistema lótico é a principal via de depósito de resíduos sólidos, lançamento de efluentes domésticos, bem como, na maioria das vezes, o uso e ocupação do solo inadequados em suas margens, o que corrobora com o desmatamento da mata ciliar e, conseqüentemente, o seu assoreamento. A bacia hidrográfica do rio Cuiá está situado na Mesorregião do Litoral Paraibano, microrregião João Pessoa na parte sul da capital, região com grande pressão ambiental, pois o mesmo é circundado por bairros muito populosos. O objetivo deste estudo foi analisar a qualidade da água no ponto da nascente do rio Cuiá e recomendar melhorias para auxiliar na tomada de decisão do poder público e sensibilização da população. A metodologia utilizada neste artigo foi a elaboração de um mapa da nascente através do *software* Quantum Gis 2.4.0, em seguida a visita *in loco* da nascente do rio Cuiá e coleta da água para aferir os parâmetros físicos, químicos e microbiológicos deste manancial entre os meses chuvosos e no período de estiagem. Resultando em dados que confrontam com o seu enquadramento como Classe 1, segundo a Resolução CONAMA n° 357/05.

Palavras-chave: Meio Ambiente. Qualidade de água. Gestão de recursos hídricos

ABSTRACT - Population growth and urbanization contributes significant impacts on the environment, especially water resources. In general, the lotic ecosystem is the main route of disposal of solid waste, domestic sewage discharge, as well as, in most cases, the use and occupation of inappropriate soil on its banks, which corroborates the deforestation of riparian vegetation and therefore, its sedimentation. The catchment area of the river bowl is located in Mesoregion Coastal Paraíba, micro João Pessoa in the southern part of the capital, a region with



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016 www.pocos.com.br

great environmental pressure, because it is surrounded by populous neighborhoods. The aim of this study was to analyze the water quality at the point of the bowl river's source and recommend improvements to assist in decision making of government and public awareness. The methodology used in this article was the preparation of a map of the spring through the Quantum GIS software 2.4.0, then the visitation spot the source of the river bowl and water collection to measure the physical, chemical and microbiological parameters of this wealth among rainy season and dry season. Resulting in data that confront its framework as Class 1, according to CONAMA Resolution n°. 357/05.

Key words: Environment. Source. Framework. Test.

Introdução

A água participa de todos os processos metabólicos dos seres vivos, correlacionando com sua vital importância e necessidade da sua oferta em boa quantidade e qualidade, está o gerenciamento dos recursos hídricos.

Segundo a legislação brasileira Lei n° 12.651/2012, que dispõe sobre as áreas de nascente, estas são enquadradas como Áreas de Preservação Permanente – APP, demonstrando preocupação com a sua preservação e importância para a qualidade e manutenção de um rio, independentemente de sua posição topográfica como segue:

Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros.

Art. 8º A intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente somente ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental previstas nesta Lei:

§ 1º A supressão de vegetação nativa protetora de nascentes, dunas e restingas somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública (BRASIL, 2012).

Desta forma, observa-se que nessas áreas há uma fragilidade protegida por meio da legislação vigente, no qual veda qualquer atividade de uso e ocupação do solo próximo à nascente, o que corrobora com a degradação e contaminação tanto da água como do solo. Além disso, os animais devem ser mantidos distantes das APP's em prol da sua preservação, que do contrário facilita a compactação através do pisoteio e erosão do solo, ademais outro fator é a presença dos dejetos no período chuvoso que facilita a disseminação e diluição do impacto ambiental e por fim diminui a infiltração (LIMA, 2012).

A bacia do rio Cuiá está situada na mesorregião do Litoral Paraibano, microrregião João Pessoa na parte sul da capital. Uma região bastante urbanizada,



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE**

de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016 www.pocos.com.br

na zona sul da capital, com a ocupação dos bairros Valentina, Mangabeira, Grotão, Ernesto Geisel, João Paulo II, Cidade dos Colibris, entre outros.

Tendo em vista que o processo de urbanização ocorreu de modo desordenado e sem planejamento, o poder público também negligência boa parte dos bairros periféricos, como a deficiência da coleta e tratamento de esgoto, fornecimento de água tratada, educação, saúde, maior acessibilidade urbana, etc. Apresentando características com modificações acentuadas, o que torna ainda mais agravante (REIS, 2010).

Segundo Reis (2010), existem vários indicadores ambientais inseridos na bacia hidrográfica, dentre eles o monitoramento da qualidade da água e que é facilmente influenciável por fatores sociais, físico e biótico. Logo, as suas análises laboratoriais contribui com informações de advertência tanto para o poder público, quanto para a população, e que podem resultar em medidas corretivas para a conservação da bacia hidrográfica.

O objetivo deste artigo foi analisar a qualidade da água no ponto da nascente do rio Cuiá.

Material e Métodos

A Figura 1 representa a espacialização do ponto de coleta, a partir do georreferenciamento realizado na área utilizando o *software* Quantum Gis 2.4.0. Em seguida a visitação *in loco* da nascente do rio Cuiá. Para análises e diagnóstico da qualidade da água deste manancial coletou-se a água em um Ponto 1 (P1): Nascente do rio, como representado na Figura 1.



Figura 1 – Nascente do rio Cuiá no município de João Pessoa - PB.

Fonte: Autor.



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016 www.pocos.com.br

As coletas de amostra de água seguiram os padrões sugeridos pela CETESB (1987) e aconteceram com periodicidade mensal. Os resultados foram confrontados com os parâmetros da Resolução CONAMA nº 357/2005.

As amostras foram analisadas de acordo com as metodologias do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA *et al.*, 1998). Analisaram-se os parâmetros físicos: temperatura, turbidez, cor e condutividade; químicos: alcalinidade, acidez total, acidez carbônica, dureza total, dureza de cálcio e cloretos e físico-químicos: potencial hidrogeniônico (pH) e DBO₅, como também os parâmetros microbiológicos coliformes totais e termotolerantes. As análises foram realizadas no laboratório do Programa de Monitoramento de Águas – PMA - do Instituto Federal da Paraíba – campus João Pessoa.

Resultados e Discussão

Como segue a Figura 2, foi constatado que a nascente do rio Cuiá apresenta diversos problemas, desde a ausência dos órgãos públicos a fim de conscientizar os moradores circunvizinhos, como também o desrespeito dos moradores em seu margeamento contribuindo com a degradação de uma Área de Preservação Permanente (APP) seja por lançamento de efluentes domésticos, seja por despejo de resíduos sólidos, seja pela criação de alguns animais, embora exista uma placa identificando a proteção da mesma.

(A)

(B)

(C)



Figura 2 – Observação do uso e ocupação do solo nas margens da nascente do rio Cuiá no município de João Pessoa – PB.

Fonte: Autor.

A Figura 2 destacada em (A) que existe uma placa enquadrando a área de nascente como APP, em (B) o registro elucida uma área de fragilidade com vegetação em seu em torno e em (C) retrata a nascente do rio Cuiá sem nenhuma cerca de proteção para evitar lançamento de resíduos sólidos ou esgotamento clandestino através da população.



XIII Congresso Nacional de MEIO AMBIENTE de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016 www.pocos.com.br

A Tabela 1 ilustra os dados referentes as análises físicas, químicas e microbiológicas no limite da nascente do rio Cuiá, as quais foram comparadas com os parâmetros de Água Doce - Classe 1, segundo Resolução CONAMA n° 357/05 que dispõe sobre a classificação e enquadramento dos corpos hídricos, porque é esse o enquadramento que a Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba – AESA, concedeu pra essa nascente.

Segundo Mendonça (2007), a faixa de terra da zona litorânea oriental possui clima úmido e quente, com isso a região litorânea garante temperaturas elevadas durante o ano inteiro, em destaque no período de primavera-verão nos meses de Setembro à Março e com pequena queda nos meses de Outono-Inverno sendo Abril à Agosto, havendo variação na região Nordeste, especificamente na zona litorânea da Paraíba, do período chuvoso, ou seja, com maior predominância de chuvas nos meses de Maio, Junho, Julho e Agosto; com o período de estiagem a partir de Setembro até Dezembro, com menor incidência pluviométrica, mas com algumas pancadas de chuvas em Janeiro.

Tabela 1 – Análises físicas-químicas e microbiológicas da nascente.

Parâmetros	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	CONAMA 357
	P1	P 1	P1	P1	P1	P1	P1	CLASSE 1
Temperatura [°C]	26	25	22	23,8	29,5	29	29	–
pH	5,42	5,98	5,34	5,83	5,6	5,65	5,32	6,0 - 9,0
Cor [UC]	0	0	1	1	0	0	20	<i>In natura</i>
Condutividade [µscma ⁻¹]	261,9	257,3	244,1	231	280,5	270,7	235	–
Turbidez (NTU)	10,1	10	14,2	2,5	8	4	21	<40
Cloretos [mgL ⁻¹]	40	38	41	40	46	42	43	<250
Dureza cálcio [mgL ⁻¹]	18	38	8	30	40	30	20	–
Dureza total [mgL ⁻¹]	68	72	80	80	132	148	120	–
Alcalinidade [mgL ⁻¹]	14	11	11	17	15	21	16	–
Acidez total [mgL ⁻¹]	54	52	99	46	39	36	49	–
Acidez carbônica [mgL ⁻¹]	5	5	8	10	9	6	9	–
DBO ₅ [mg O ₂ L ⁻¹]	–	10	0	0	0	–	0	<3
Coliformes termotolerantes [NMP]	–	40	49	5	2	43	6	<200

Conforme analisado, a temperatura nos meses de maio, junho e julho, são



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016 www.pocos.com.br

meses mais chuvosos em João Pessoa, apresentando uma simples queda de temperatura, e conseqüentemente de alguns parâmetros analisados, todavia, com a entrada do período de estiagem, ou seja, com menor pluviosidade nos meses de setembro, outubro e novembro esses dados são elevados.

O parâmetro pH se manteve constante ao longo dos meses, constatando-se apenas um leve aumento da acidez.

O pH possui relação direta com a degradação da matéria orgânica, assim o incremento de DBO₅ no corpo aquático, decorrente da atividade antrópica, pode ter causado essa alteração (Alves, 2008).

O parâmetro de cor preconiza a diluição dos resíduos sólidos e se deve diferenciar entre cor aparente cuja coloração é após o processo de centrifugação e a cor verdadeira que foi utilizada neste estudo. Trouxe apenas no mês de novembro uma variação significativa, indicando um foco de poluição recente. A condutividade que informa a transição dos elétrons no corpo hídrico se manteve elevada em todos os meses, sobretudo no mês de setembro com o maior índice.

O parâmetro de turbidez, de acordo com von Sperling (1998), representa as partículas sólidas em suspensão conferindo uma passagem turva à mesma, e nos meses chuvosos este parâmetro se manteve elevado, contudo no período de estiagem, houve uma diminuição.

Os cloretos aferem os íons resultantes das dissoluções geoquímicas presentes no manancial, os dados se mantiveram constantes e dentro do enquadramento da Resolução CONAMA 357/05.

A dureza total e a dureza de cálcio é demonstrado como a composição indireta da água em produzir espumas além de incrustações nas tubulações hidráulicas (VON SPERLING, 1998). Nos meses chuvosos, maio até agosto, corresponderam com uma leve diminuição desse parâmetro.

A alcalinidade representa os íons que potencializam a neutralização do meio ácido, correlacionando com o pH. Este parâmetro se manteve constante em todos os meses analisados e em situações climatológicas.

A acidez total e carbônica correspondem a capacidade da água em resistir a mudança de pH. No mês de julho, registrou a maior taxa comparado com outros meses da acidez total. Já acidez carbônica se manifestou com maiores taxas em julho e agosto.

A DBO₅, tem fundamental importância na análise da qualidade da água, uma vez que estipula-se a carga orgânica presente no recurso hídrico, cuja ilustração foi apenas no mês de junho como fora do parâmetro. Os coliformes termotolerantes são o parâmetro indicador da presença de fezes humanas e/ou animais em águas. O mês de novembro registrou o maior valor de coliformes totais e no mês de julho os coliformes termotolerantes tiveram o maior valor.

Os dados se enquadram dentro da Resolução CONAMA 357 para Classe 1, todavia para a qualidade de água de uma nascente deveria apresentar resultado como nível de cor natural, DBO₅ até 3 mg O₂ L⁻¹ e termotoletantes não excedendo um limite de 200 coliformes, pressupondo que a nascente é o principal ponto de qualidade de um rio. Deste modo, recomenda-se que deva ser respeitado os



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016 www.meioambiente.pocos.com.br

cinquenta metros do entorno da nascente a fim de preservá-la como Área de Preservação Ambiental (BRASIL, 2012). Para tanto, se faz necessário a implantação de cerca que delimite o espaço da área, e a disseminação da educação ambiental sobre a importância dos recursos hídricos, sobretudo da nascente de um rio. Segundo Lima (2013), outra proposta é que seja feito um reflorestamento da área com árvores nativas e que tenha um conhecimento especializado a partir da interação da qualidade da água com sua contribuição hidrológica.

Conclusões

Os resultados obtidos ilustram, através de análises laboratoriais e de campo, que a nascente do rio Cuiá necessita de intervenções com a finalidade de melhorar a qualidade e quantidade do manancial.

É necessário a implantação de um sistema de fiscalização no entorno, como também a conscientização da população, cercamento que obedeça as margens de nascente como visa a Lei Federal 12.651/2012, para 50 metros. Além disso, financiar projetos de incentivo e conhecimento da fundamental importância de preservar e conservar os recursos hídricos de modo que se sustente para as futuras gerações.

Referências Bibliográficas

ALVES, *et al.* Avaliação da qualidade da água da bacia do rio Pirapó – Maringá, Estado do Paraná, por meio de parâmetros físicos, químicos e microbiológicos. *Acta Sci. Technol. Maringá*, v. 30, n. 1, p. 39-48, 2008.

APHA (American Public Health Association). *Standard Methods for Examination of Water And Wastewater*. 20.ed. Washington: American Public Health Association, p.1268, 1998.

CETESB - COMPANHIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. *Guia de coleta e preservação de amostras de água*. 1ª ed. São Paulo, 1987. 155p

BRASIL. Lei nº 12651 de 25 de maio de 2012, que institui o Novo Código Florestal. Brasília: Diário Oficial da União, 2012.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 357/05, de 17 de março de 2005. Estabelece a classificação das águas doces, salobras e salinas do Território Nacional. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2005.

LIMA, F. C. Silva. *Preservação e recuperação da nascente do rio Cuiá - João Pessoa – PB*. Monografia (Especialização em Geografia e Território: Planejamento Urbano, Rural e Ambiental). Universidade Estadual da Paraíba. Guarabira: UEPB, 2012.

MENDONÇA, F; DANNI-OLIVEIRA, I. M. *Climatologia: noções básicas e climas no Brasil*. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS
21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016
www.meioambiente.pocos.com.br

REIS, A. L. Q. ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE APLICADO À BACIA DO RIO 192 CUIÁ – JOÃO PESSOA (PB). Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento em Meio Ambiente). João Pessoa, PB: PRODEMA/UFPB, 2010.

VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 2 ed. Belo Horizonte: Departamento de engenharia sanitária e ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 1996.