

## ANÁLISES DOS PARÂMETROS FÍSICOS, QUÍMICOS E MICROBIOLÓGICOS DO RIO CUIÁ – JOÃO PESSOA/PB

João Paulo Ramalho Leite (\*), Maria Laiz de Fátima Cabral Pontes 2, Isla Marcolino daSilva 3, Keliana Dantas Santos 4

\* Discente do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental. E-mail: pauloramalholeite@gmail.com.

### RESUMO

O monitoramento ambiental, em especial dos corpos hídricos, está se tornando cada vez mais importante para prevenção e acompanhamento do grau de poluição, ele serve para conhecer o estado ou as tendências quali-quantitativas dos recursos naturais e principalmente, a influência exercida pelo homem. Este trabalho tem como objetivo avaliar a qualidade da água do rio Cuiá – João Pessoa/ PB, em seus aspectos físicos, químicos e microbiológicos. Para o diagnóstico da qualidade da água do rio Cuiá coletou-se amostras em 4 (quatro) pontos ao longo do rio (desde a nascente até a foz). As coletas seguiram os padrões sugeridos pela CETESB (1987) e, aconteceram com periodicidade mensal de maio até dezembro/2015. As amostras foram analisadas de acordo com as metodologias do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA *et al.*, 1998). A qualidade da água do rio Cuiá encontra-se comprometida e os dados analisados foram confrontados e não se correlacionam com o enquadramento Classe 1 e 2, impróprio pela Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba - AESA (2013).

**PALAVRAS-CHAVE:** MONITORAMENTO AMBIENTAL, GESTÃO AMBIENTAL, QUÍMICA ANALÍTICA

### INTRODUÇÃO

A ciência ambiental é composta por uma gama de conhecimentos multidisciplinares e a gestão ambiental, em especial do gerenciamento dos recursos hídricos, está se tornando cada vez mais importante a fim de possuir o diagnóstico e acompanhamento do grau de poluição, haja vista que através do mesmo, pode-se planejar e gerenciar melhor os recursos ambientais, além de enquadrar o seu uso e manejo.

Observa-se nos perímetros urbanos, cenários de poluição hídrica e comumente o uso e ocupação inadequado do solo por moradores de regiões com potencial risco ambiental que decorre muitas vezes de problemas políticos e econômicos.

Para Philippi Jr. *et al.* (2014), o processo de civilização possui intrínseca correlação com a poluição, onde muitas vezes os problemas de habitabilidade surgem em cadeia, como: ausência de saneamento básico, doenças de veiculação hídrica, custos onerosos dos serviços hospitalares, etc.

Deste modo, se faz necessário trabalhar o saneamento básico e conseqüente a qualidade de vida a partir da interdisciplinaridade das ciências humanas visando a harmonia de uma sociedade justa, economicamente eficiente e ambientalmente viável. Logo, financiar as políticas públicas se torna uma prioridade com a finalidade de melhorar os serviços públicos e satisfação da população, é uma medida ideal de interesse social.

Outrossim, a boa qualidade da água se faz necessário para beneficiar não apenas o meio ambiente, mas também as atividades econômicas que direta ou indiretamente dependem do recurso hídrico, como também a recreação e proteção das comunidades aquáticas, abastecimento da água para consumo humano e diluição do efluente tratado sem prejudicar a autodepuração do rio (PHILIPPI Jr, 2014).

Este trabalho tem como objetivo o monitoramento da qualidade da água do rio Cuiá em padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA n° 357/05, cujos parâmetros físico-químicos e microbiológicos a fim de aferir o se o seu enquadramento alcança a adequação do seu uso, haja vista que a sua qualidade interfere direta ou indiretamente na vida da comunidade ribeirinha.

### OBJETIVO

Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade da água do rio Cuiá – João Pessoa/ PB, em seus aspectos físicos, químicos e microbiológicos.

### METODOLOGIA

No município de João Pessoa, encontra-se a bacia hidrográfica do rio Cuiá, Litoral Sul da Paraíba onde se concentram bairros populosos, os quais pressionam o rio Cuiá com a expansão imobiliária, falta de saneamento e infraestrutura (REIS, 2010).

Para o diagnóstico da qualidade da água do rio Cuiá coletou-se amostras em 4 (quatro) pontos sendo estes distribuídos da seguinte forma, Figura 1, representados através do *software* Quantum Gis 2.4.0:

- Ponto 1 (P1): Nascente do rio;  
 Ponto 2 (P2): Dentro da Área de Proteção Ambiental Municipal, o Parque Cuiá;  
 Ponto 3 (P3): 500 m à montante do ponto de lançamento da estação de tratamento de efluentes da CAGEPA;  
 Ponto 4 (P4): 500 m à jusante do lançamento da estação de tratamento de efluentes da CAGEPA.

Figura 1. Localização dos pontos de coleta.



As coletas seguiram os padrões sugeridos pela CETESB (1987) e aconteceram com periodicidade mensal de maio até dezembro/2015. 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, cloretos, físico-químicos: potencial hidrogeniônico (pH), DBO<sub>5</sub> e microbiológico, coliformes termotolerantes.

As análises foram realizadas no laboratório do Programa de Monitoramento de Águas – PMA - do Instituto Federal da Paraíba – campus João Pessoa.

**RESULTADOS E DISCUSSÕES**

As coletas ocorreram nos meses de maio de 2014 à janeiro de 2015, e os resultados foram correlacionados com o enquadramento da Resolução CONAMA nº 357/2005 para Água Doce de Classes 1 e 2.

Como visto, a Tabela 1, ilustra quantitativamente as análises físico-químicas e microbiológica, as quais preconizam a qualidade do corpo hídrico denominado rio Cuiá, o qual é circundado por vários bairros da zona sul no município de João Pessoa.

**Tabela 1. Dados relacionados ao monitoramento da qualidade do rio Cuiá em João Pessoa/PB.**

Parâmetros	Maio				Junho				Julho			
	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4
Temperatura [°C]	26	25	25	25	25	25	25	24,8	22	22	22	22
pH	5,42	7,24	7,15	7,06	5,98	7,12	6,82	7,05	5,34	6,94	6,89	7,17
Cor [UC]	0	20	25	60	0	70	50	90	1	35	40	70
Condutividade [µs cm <sup>-1</sup> ]	261,9	149,3	202,4	255,6	257,3	150,3	201,8	230,1	244	135,9	205	240
Turbidez (NTU)	10,1	10,8	8,4	12,1	10	25	15,4	13,3	14,2	17,3	13,4	22
Cloretos [mgL <sup>-1</sup> ]	40	25	46	40	38	20	28	33	41,1	22	30	38,5

Dureza cálcio [mgL <sup>-1</sup> ]	18	32	40	36	38	48	48	42	8	26	24	40
Dureza total [mgL <sup>-1</sup> ]	68	60	72	80	72	80	80	84	80	88	48	96
Alcalinidade [mgL <sup>-1</sup> ]	14	46	75	62	11	48	73	82	11,7	45	73	92,7
Acidez total [mgL <sup>-1</sup> ]	54	21	36	32	52	24	50	19	100	22	68	78,4
Acidez carbônica [mgL <sup>-1</sup> ]	5	2	36	32	5	24	50	19	8	22	68	78,4
DBO 5[mg O <sub>2</sub> L <sup>-1</sup> ]	–	–	–	–	10	21	–	37	0	5	5	27
Coliformes termotolerantes [NMP]	–	–	–	–	40	6	26	70	49	63	17	70

**Tabela 1. Dados relacionados ao monitoramento da qualidade do rio Cuiá em João Pessoa/PB.**

Parâmetros	Agosto				Setembro				Outubro			
	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4
Temperatura [°C]	23,8	24,1	24,1	23,7	29,5	29	30	29	29	29	30	28
pH	5,83	7,19	7,18	7,11	5,6	6,83	6,7	6,95	5,65	6,83	6,64	6,96
Cor [UC]	1	30	40	50	0	25	50	60	0	25	80	40
Condutividade [µs cm <sup>-1</sup> ]	231	131,8	191,2	222,9	280,5	147,7	256,3	299,1	271	149,8	223	269
Turbidez (NTU)	2,5	9,2	9,7	4,4	8	11,8	19,2	16,6	4	9,1	38	12,3
Cloretos [mgL <sup>-1</sup> ]	40	22	30	36	46	35	44	49	42	22	32	45
Dureza cálcio [mgL <sup>-1</sup> ]	30	44	80	50	40	40	34	36	30	26	40	26
Dureza total [mgL <sup>-1</sup> ]	80	128	92	168	132	108	96	140	148	92	96	88
Alcalinidade [mgL <sup>-1</sup> ]	17	45	80	185	15	38	88	109	21	44	73	116
Acidez total [mgL <sup>-1</sup> ]	46	12	31	30	39	39	45	37	36	14	30	37
Acidez carbônica [mgL <sup>-1</sup> ]	10	12	31	30	9	39	45	37	6	14	30	37
DBO 5[mg O <sub>2</sub> L <sup>-1</sup> ]	0	10	16	21	0	0	0	32	–	–	–	–
Coliformes termotolerantes [NMP]	–	–	–	–	2	4	1600	–	43	–	–	21

**Tabela 1. Dados relacionados ao monitoramento da qualidade do rio Cuiá em João Pessoa/PB.**

Parâmetros	Novembro				Dezembro				Janeiro			
	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4
Temperatura [°C]	26	25,6	25,1	25,7	30	29	28,3	28	28	32	29,5	29
pH	5,32	7	6,71	7,08	5,94	6,84	6,78	10,15	5,12	7,17	6,95	7,2
Cor [UC]	20	27,5	27,5	40	0	30	30	40	0	40	30	40
Condutividade [µs cm <sup>-1</sup> ]	235	124	186,3	249	250,1	140,2	205,6	265,6	273	164,3	231	311
Turbidez (NTU)	21	12,2	10,9	9,6	6,3	10,2	11,1	10,5	5,7	13,1	9,2	9,3

Cloretos [mgL <sup>-1</sup> ]	43	25	34	40	44	25	32	44	45	23	32	42
Dureza cálcio [mgL <sup>-1</sup> ]	20	36	34	32	46	34	40	44	40	42	50	52
Dureza total [mgL <sup>-1</sup> ]	120	108	180	112	136	80	80	172	92	132	100	136
Alcalinidade [mgL <sup>-1</sup> ]	16	40	71	90	24	43	78	104	26	53	78	102
Acidez total [mgL <sup>-1</sup> ]	49	13	37	41	72	29	68	63	107	88	147	88
Acidez carbônica [mgL <sup>-1</sup> ]	9	12	37	41	12	11	19	30	9	34	147	88
DBO 5 [mg O <sub>2</sub> L <sup>-1</sup> ]												
Coliformes termotolerantes [NMP]	6	6	34	12	-	-	-	-	-	-	-	-

A partir dos dados apresentados na Tabela 1, percebemos que a temperatura variou de 26°C no mês de maio para 28° a 32 °C no mês de janeiro, tendo passado do período chuvoso para o período seco, ou seja, de maior pluviosidade para menor pluviosidade. A temperatura é um fator relativo onde varia de acordo com a latitude, profundidade, período do dia e estação do ano, bem como esse parâmetro é fundamental para o homeostase dos seres vivos (PHILIPPI Jr, 2014).

O pH, em geral, apresentou valores máximos nos meses de maio até agosto, nos pontos P2, P3 e P4, observou-se pH variando de 7 e 7,2; respectivamente, entretanto o ponto 1 foi o ponto de maior acidez em todos os meses, tendo em vista que ocorre influência direta sobre a fisiologia das espécies do ecossistema e de maneira indireta pode contribuir com a precipitação de substâncias no meio.

O parâmetro cor sofreu alteração no P1 apenas no mês de novembro, porém os dados dos meses de junho a janeiro apresentou os maiores valores, nos pontos P3 e P4 com 60 e 90 respectivamente, causada por materiais dissolvidos. O parâmetro cor pode indicar um dissolução da matéria orgânica presente no meio (VON SPERLING, 1996).

A condutividade exibiu os maiores valores nos pontos P1, P3 e P4 nos meses de setembro a dezembro de 261 a 290 [ $\mu\text{s cm}^{-1}$ ], no entanto o ponto 2 sofreu menor variação. A condutividade indica a capacidade do corpo hídrico em conduzir corrente elétrica através dos da presença de substâncias dissolvidas (BRASIL, 2014).

A turbidez, em geral, apresentou os valores máximos de maio a julho, de 8,1 NTU a 12,1 NTU, em todos os pontos, sendo causada por materiais em suspensão. Já a turbidez confere a passagem da luz em meio aquático decorrendo dos sólidos em suspensão, onde em áreas com maior índice pluviométrico, a turbidez costuma ser mais alta devido ao carreamento do escoamento em superfície (VON SPERLING, 1996).

Os cloretos nos meses de maio, setembro a dezembro foram os maiores, 38 e 46 mgL<sup>-1</sup> nos pontos 1, 3 e 4, esse parâmetro indica poluição hídrica com excreção de urina. O aumento da concentração de cloreto no corpo hídrico pode implicar em despejos de águas residuárias por causa da excreção do cloreto na urina, isto é, indica uma possível falha no sistema de coleta e tratamento de esgoto (PHILIPPI Jr, 2014).

A dureza de cálcio em junho, agosto e janeiro foram os maiores 48 no ponto 2 e ponto 3, 80 no ponto 3 e no ponto 3, 50 mg L<sup>-1</sup> respectivamente e a dureza total nos meses agosto a novembro no ponto 4 com 168, 140 e 180 mgL<sup>-1</sup> foram os valores maiores. A presença desse parâmetro no corpo hídrico implica em menor formação de espuma e consequentemente maior consumo de detergente ou xampu, outrossim é a incrustação das tubulações devido ao aumento de temperatura que pode acarretar na precipitação de cátions (BRASIL, 2014).

A alcalinidade, nos meses de junho a outubro e dezembro a janeiro apresentou em 92,7; 185; 109; 116; 104; 102 mg L<sup>-1</sup> no ponto 4 foi o maior, logo esse parâmetro consiste na capacidade da água de neutralizar os ácidos. A alcalinidade representa a capacidade de tamponamento do manancial, onde constituintes de carbonatos, bicarbonatos e hidróxidos estão presentes (VON SPERLING, 1996). A acidez total apontou 107 mg L<sup>-1</sup> o maior valor em janeiro e a acidez carbônica registrou o maior valor no ponto 1, 12 mg L<sup>-1</sup> em dezembro.

A DBO<sub>5</sub> variou de 10 mg O<sub>2</sub> L<sup>-1</sup> na nascente até 32 mg O<sub>2</sub> L<sup>-1</sup> no ponto 4 em junho. Valores estes, muito acima do esperado e permitido para um rio classificado como classe 2. Sendo a capacidade do oxigênio em mineralizar a matéria orgânica presente no corpo hídrico, assim quanto maior a quantidade de matéria orgânica, menor será a sobrevivência da fauna aquática (PHILIPPI Jr, 2014).

Por fim, os coliformes termotolerantes com maior valor no ponto 3, 1600 NMP, no mês de setembro indicando presença de fezes humanas. E ainda, apresentando também valores maiores do que o permitido pelo CONAMA 357/2005.

## CONCLUSÕES

A qualidade da água do rio Cuiá encontra-se comprometida e os dados analisados foram confrontados com a Resolução CONAMA nº 357/2005 e alguns parâmetros não se correlacionam com o enquadramento Classe 1 e 2, impetrado pela AESA (2013). Por exemplo, a DBO<sub>5</sub> foi 10 mg O<sub>2</sub>L<sup>-1</sup> no ponto 1 em junho, Cor 90 [UC] no ponto 4 em junho.

Logo, recomenda-se a atuação do poder público visando a adequação da qualidade da água do rio Cuiá de acordo com seu enquadramento desde a nascente até a foz e ainda, implementar medidas que mitiguem os processos de degradação tais como: desassoreamento do rio, planejamento adequado do uso e ocupação no solo e efetivar medidas de combate à poluição hídrica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AESA – Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. **MAPA DE ENQUADRAMENTO**. João Pessoa, 2013.
2. APHA (American Public Health Association). Standard Methods for Examination of Water And Wastewater. 20.ed. Washington: American Public Health Association, p.1268, 1998.
3. Brasil. Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAS / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. – Brasília: Funasa, 2014.
4. Conselho Nacional do Meio Ambiente(CONAMA). **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.
5. CETESB - COMPANHIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Guia de coleta e preservação de amostras de água**. 1ª ed. São Paulo, 1987. 155p.
6. PHILIPPI Jr., Arlindo; ROMÉRO, Marcelo de Andrade; BRUNA, Gilda Collet. **Curso de Gestão Ambiental**. Col. Ambiental. 2ª Ed. Barueri, SP: Manole, 2014.
7. REIS, A. L. Q. **ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE APLICADO À BACIA DO RIO CUIÁ – JOÃO PESSOA (PB)**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento em Meio Ambiente). João Pessoa, PB: PRODEMA/UFPB, 2010.
8. 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.