

Eixo Temático ET-05-021 - Recursos Hídricos

ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DA SUB-BACIA DO RIO CUIÁ EM SEU CURSO ENTRE OS BAIRROS DE MANGABEIRA E VALENTINA ATÉ SUA FOZ

Daura Alves Diniz¹, Fabiana Felinto da Silva¹, Jefferson Queiroz de Andrade¹,
Gilmara Dannielle de Carvalho Rocha², Elaine Costa Almeida Barbosa², Joás da Silva Rocha¹

¹Aluna do Curso de Engenharia Ambiental da Faculdade Internacional da Paraíba.

²Professora da Faculdade Internacional da Paraíba.

RESUMO

Este trabalho tem por finalidade contribuir com a descrição da área a fim de melhor mensurar o estudo com a avaliação da qualidade ambiental das águas do rio Cuiá e compor por meio dos dados resultantes das coletas dos pontos P1, P2 e P3 e das suas respectivas respostas laboratoriais segundo os parâmetros do CONAMA 357/2005, aplicando as suas metodologias nos procedimentos na captação e experimentação dos dados em laboratório seguindo o manual da FUNASA. Tendo como objetivo apresentar as eventuais causas e seus efeitos contribuintes como as ações antrópicas, sobre os corpos hídricos e a qualidade das águas do rio Cuiá, no trecho entre os bairros Mangabeira e Valentina e sua Foz, através das características físico-químicas da água e identificar a problemática gerada pela urbanização no percurso do rio. Os resultados foram avaliados conforme as referências nas normas consultadas, e que mostraram um grau de comprometimento em determinados pontos analisados.

Palavras chave: Degradação Ambiental; Saúde das Águas; Causas Antrópicas.

INTRODUÇÃO

Desde os anos de 1980 a zona sul da cidade de João Pessoa passou por um processo de crescente ocupação urbana nas áreas definidas como Zona Especial de Preservação Ambiental (ZEP), sendo essas áreas previstas pelo Macrozoneamento urbano (PMJP/SEMAM, 1992).

O macrozoneamento, se faz necessário no planejamento e gestão de bacias hidrográficas e sub bacias, segundo Bernadi *et al.*(2013), a bacia hidrográfica é o território de atuação de políticas públicas, além de ser unidade básica para instalação de sistemas de gerenciamento de recursos hídricos.

As bacias hidrográficas de acordo com Pessoa *et al.*, (2013) são unidades com recursos naturais drenadas por um rio principal e seus afluentes, tem sua importância na manutenção da vida, no planejamento, na conservação, caracterização e avaliação ambiental, suscetíveis as ações antrópicas e ao adensamento urbano, faz-se necessário a aplicação de normas de uso e ocupação dos solos de forma a preservar esse recurso.

Christofolletti (1980), destaca que as águas superficiais e subterrâneas, alimentam um curso d'água que dependem do clima, tipo de rochas e solos além da declividade de terreno, cobertura vegetal e demais fatores, podendo sofrer impermeabilização devido a ocupação desordenada.

O avanço no processo de alteração ambiental dos solos e a ação erosiva são eventos que podem ser de causas naturais ou não, e tais práticas como o uso e manejo inadequado do solo, geram desagregação e transporte de partículas do solo e que podem ocasionar a deposição de material, e conseqüentemente o assoreamento dos rios reduzindo seu volume, vazão e contribuindo com a alteração no equilíbrio da qualidade da água no sistema (MINELLA *et al.*, 2010).

Devido ao adensamento da população urbana, os efeitos do processo de urbanização se fazem sentir pelas necessidades básicas da população, como abastecimento de água, transporte e

tratamento de esgotos e rede pluvial além do uso do solo tornando-se evidente a necessidade de uma gestão que discipline o uso ordenado dos recursos hídricos (VARGAS,2008).

O processo de ocupação antrópica na sub-bacia do rio Cuiá, localizada na zona sul de João Pessoa, é fruto da desconformidade com um modelo de legislação ambiental e urbanística. Sendo essa, uma região vulnerável aos processos sociais, econômicos e ambientais, resultando em ambientes deteriorados, potencializando possíveis riscos aos recursos hídricos da região (FREITAS et al., 2012).

Uma área urbanizada, muda não só a paisagem ambiental como também toda sua dinâmica hidrológica da bacia hidrográfica, modificando, inclusive, cursos hídricos em função de obras de engenharia interferindo na sua geomorfologia (TUCCI, 2012).

Leite (2004), compreende que a poluição de corpos hídricos superficiais é um dos maiores problemas ambientais em todo o mundo contemporâneo com inúmeros efeitos negativos à saúde ambiental comprometendo a manutenção das condições básicas de qualidade d'água para seus diversos usos.

OBJETIVO

O trabalho tem por objetivo, analisar a qualidade das águas do rio Cuiá, no trecho entre os bairros Mangabeira e Valentina e sua Foz através das características físico-químicas da água e identificar a problemática gerada pela a urbanização no percurso do rio.

METODOLOGIA

Na zona sul da cidade de João Pessoa, destaca-se o rio Cuiá pertencente a sub bacia rio Cuiá e tem sua nascente no bairro do Grotão e percorre inúmeros bairros, dentre eles: Ernesto Geisel, Anatólia, Mangabeira, Valentina e Paratibe, segue seu curso em direção ao estuário até deságuar na praia do Sol (Fig. 1).

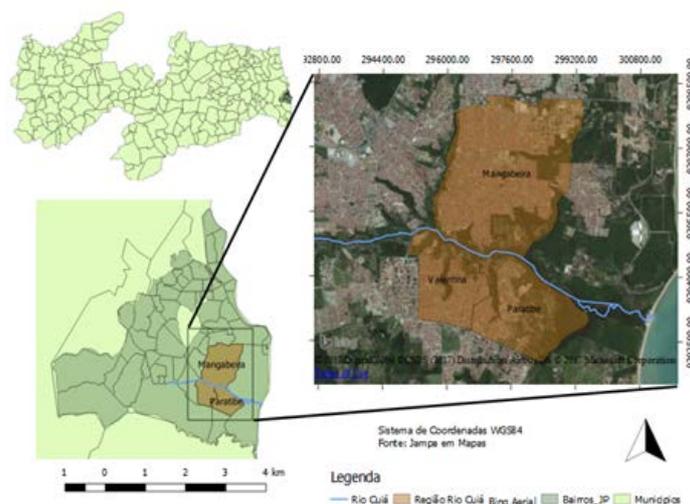


Figura 1. Localização da região de estudo e coleta de dados do rio Cuiá. Fonte: Autores (2017).

O Clima é tropical úmido, em vista da grande área verde existente no perímetro urbano, com temperatura média anual de 26°C. O período chuvoso vai de maio a julho, com chuvas esparsas no mês de janeiro, chamadas chuvas de verão. A umidade relativa do ar tem média anual de 80%, mas entre maio e julho passa dos 85% (IBGE, 2010).

Para atender o objetivo do trabalho foram coletadas amostras de água de 3 pontos no trecho entre os bairros de Mangabeira e Valentina até a foz (Tab.1 e Fig.2).

Tabela 1. Coordenadas geográficas e descrição dos pontos coletados para análise.

Ponto	Coordenadas Geográficas		Descrição do ponto
	Latitude	Longitude	
P1	07°11'35.55''S	34°50'22.73''O	Ponte entre os conjuntos de Mangabeira e Valentina
P2	07°11'36.11''S	34°50'22.43''O	Ponte na PB 008 entre os Loteamentos do conjunto de nova mangabeira
P3	07°12'24.89''S	34°48'09.97''O	Foz localizada na Praia do Sol

Fonte: Autores (2017).

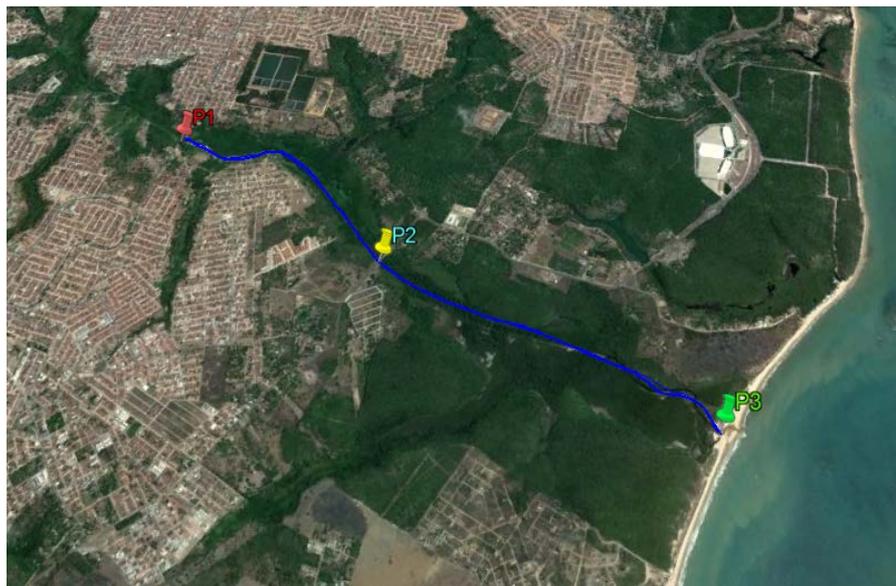


Figura 2. Localização dos pontos de interesse. Fonte: Google Earth (2017).

Foi realizado estudo bibliográfico referente a temática saúde dos corpos hídricos e os processos antrópicos e urbanos, em decorrência da vulnerabilidade ambiental dos meios hídricos frente aos processos poluentes, coletando informações de inúmeros autores que avaliam as questões antrópicas, urbanas, sociais entre outros, a pesquisa em campo com coleta de dados materiais e informações ambientais da área do entorno dos corpos hídricos estudados.

As amostras de água foram coletadas observando as normas técnicas das ABNT (NBR 9898, 9896, 9897), nas análises foram coletados três pontos pré-estabelecidos do Rio Cuiá no Município de João Pessoa (fig. 2), em frascos de 500 e 1000 ml, no período de novembro 2017 e encaminhada para o laboratório de microbiologia da FPB – Faculdade Internacional da Paraíba. Foram realizadas as visitas em campo para as coletas destinadas as análises dos critérios físico químico, tais como: oxigênio dissolvido (OD), turbidez e pH, determinação de coliformes termo tolerantes (Qualitativamente), onde a metodologia seguida nos parâmetros utilizados, foi feito através do manual da Funasa (Brasil,2013), onde tais indicadores físicos proporcionam os elementos substâncias preliminares importantes para a determinação da qualidade química da água, assim sendo verificou-se os níveis de sólidos em suspensão (associados à turbidez) e demais fatores.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Foram evidenciadas emissões de efluentes de natureza originárias de esgotos domésticos irregulares e emissões de resíduos de inúmeras origens como: lixo, descartes de eletroeletrônicos, embalagens entre outros, contribuindo para a contaminação por metais pesados no corpo do rio, intensificando as alterações ambientais de suas águas, tais como a

eutrofização contribuiu para os baixos níveis de OD identificados nas análises de P1 3,5, de P2 1,5 e em P3 2,1 todos estando muito abaixo dos parâmetros da resolução CONAMA 357/2005 que determina como normal 4mg/L , e compreender as ocupação do solo mais predominante ao longo das margens do rio como fatores determinantes destes resultados, e onde as áreas de seu entorno está indevidamente ocupada por propriedades de uso irregular do solo e sobe desconformidades com as leis ambientais do macrozoneamento do município.

Onde as autoridades municipais sobre ótica do direito social e do direito à moradia permitem assim as atividades mais antigas na região que geram alterações com a remoção de parte das áreas das matas ciliares favorecendo seu assoreamento e abrindo o caminho aos efluentes ilegais, a partir dessa descrição, qualifica-se as áreas possivelmente mais poluidoras.

Assim considerando os locais já intensamente ocupados, como os de primeiro impacto ambiental no recebimento das primeiras cargas dos efluentes de mangabeira e estas serão as regiões contribuintes dos poluentes aos demais percursos do rio.

Tabela 3 - Parâmetro físico-químicos do Rio Cuiá segundo as NBR (9898, 9896, 9897).

Amostra	Resolução CONAMA 357/2005	P1	P2	P3
Turbidez	40 UNT	2,1	2,8	2,8
pH	6 a 9	7,14	8	7,5
OD	4 mg/L	3,5	1,5	2,1
Coliformes totais	Sem referência	Presentes	Presentes	Presentes
Coliformes termo tolerantes	Sem referência	Presentes	Presentes	Presentes

A escolha do ponto P1 que fica localizado nas divisas de Mangabeira e Valentina, se deu por dois motivos: o primeiro aproximação da área de pressão urbana, onde o trecho do rio que antecede a ponte, encontram-se em meio caracteristicamente rural e manifesta com maior evidencia os fatores da problemática anteriormente descrita no macrozoneamento, portanto observado a influência antrópica sobre a qualidade ambiental no rio, que por estar localizado à montante da passagem de efluente urbanos sem controle e tratamento adequados contribuirá na problemática com maior intensidade no P1 em Mangabeira. Foi ainda observada a influência antrópica por decorrência da população local contribuir com o descumprimento das normas de saneamento básicas previstas no código urbanístico e lançando seus efluentes fora do sistema de saneamento convencional. Em conformidade com a sua análise, observou-se visto que nesse ponto a qualidade da água não é tão boa, devida a deposição de efluentes (Fig. 3).



Figura 3. Fotografia referente ao ponto 1. Fonte: Autores (2017).

A Figura 3 mostra o local da primeira coleta onde evidencia-se a excessiva eutrofização do rio no trecho visitado para coleta, com o predomínio de algas e plantas anfíbias e gramíneas ocupando literalmente todo o espelho d'água, dificultando a passagem da luz solar e contribuindo com a não aeração das águas pela ação dos ventos que sem o devido equilíbrio não metabolizará o oxigênio necessário as espécies do sistema límbico.

Em relação ao ponto P2 (Fig.4), localizado na ponte PB008, observou-se que a análise apresentou diferença, de acordo com os resultados, características diferentes em relação ao primeiro ponto, para os parâmetros físico-químicos analisados em decorrência de estar mais afastado da área urbana que exerce maior pressão e estresse ambiental ao corpo hídrico analisado.



Figura 4. Fotografia referente ao ponto 2. Fonte: Autores (2017).

A Figura 4 apresenta um ambiente ainda com algum equilíbrio ecossistêmico com aparente exposição de sua lamina d'água favorecendo a penetração da luz solar, com o eventual favorecimento das algas que metabolizará os nutrientes e produzirá seu oxigênio.

A Foz foi indicada para definir a qualidade do rio próximo a sua embocadura no oceano e a análises das suas propriedades naquele ambiente. Em conformidades com a sua análise, observou-se nesse ponto a habilidade de autodepuração do Rio, visto que a sua qualidade melhorou nesse ponto, de acordo com os resultados apresentados.



Figura 5. Foz na Praia do Sol. Fonte: Autores (2017).

A imagem do ponto de coleta da Foz (Fig.5) mostra um ambiente ecossistêmico com uma aparente capacidade de se auto depurar por estar a uma distância de aproximadamente 4,59 Km da primeira fonte antrópica do problema, e em seu percurso áreas de grandes verdes e com boa biodiversidade em sua biota.

CONCLUSÃO

Após as análises em laboratório, conclui-se as seguintes observações: no ponto P1 que está localizado nas imediações de mangabeira e sofre influência da urbanização e constante ação antrópica nas margens do rio apresentou uma qualidade deteriorada em comparação com os demais pontos, destacando o parâmetro OD com 3,5 próximo ao limite definido pelo Conama. No ponto P2 que está localizado a 2 km do ponto P1, apresentou uma qualidade melhor quando comparado ao ponto anterior, o principal motivo dessa melhora é o recebimento das águas tratadas da ETE (Estação de Tratamento de Esgoto) de Mangabeira que liberam águas com uma quantidade maior de oxigênio e concentrações de zooplâncton e fitoplâncton os quais contribuem na qualidade da água. Já no ponto P3 que está localizado na foz do rio cuja especificamente na Praia do Sol, apresentou valores dentro dos padrões definidos pelo Conama, tal resultado é reflexo da existência de condições ecossistêmicas de áreas de grandes verdes que favorece no equilíbrio ambiental e na autodepuração.

Diante dessas análises, as medidas mitigadoras sugeridas seria a aplicação e fiscalização das normas e legislação ambiental e urbanística vigente de forma a eliminar o avanço da urbanização nas margens do rio, reflorestar as matas ciliares degradadas pela ação antrópica e campanhas de educação e conscientização ambiental da importância da qualidade e manutenção do rio no equilíbrio a vida.

REFERÊNCIAS

- ABNT-. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9898, 9896, 9897, normas que fixam as condições exigíveis para a coleta e a preservação de amostras e de efluentes líquidos domésticos e industriais e de amostras de água, sedimentos e organismos aquáticos dos corpos receptores interiores e superficiais.
- BERNARDI, E. C. S.; PANZIERA, A. G.; BURIOL G. A.; SWAROWKY, A. Bacia hidrográfica como unidade de gestão ambiental. **Série: Ciências Naturais e Tecnológicas**, v. 13, n. 2, p. 159-168, 2012.
- BRASIL. Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981.
- CHRISTOFOLLET, A. **Geomorfologia**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1980.
- COMISSÃO EUROPEIA. **Orientações sobre as melhores práticas para limitar, atenuar ou compensar a impermeabilização dos solos Luxemburgo**: Serviço das Publicações da União Europeia. 2012, p. 62. Impermeabilização dos solos European Commission Europa. Disponível em: <http://p.ec.europa.eu/environment/soil/pdf/guidelines/pub/soil_pt.pdf>. Acesso: 24 maio 2017.
- FREITAS, C. M.; CARVALHO, M. L.; XIMENES, E. F.; Arraes, E. F.; Gomes, J. O. **Vulnerabilidade socioambiental, redução de riscos de desastres e construção da resiliência**: lições do terremoto no Haiti e das chuvas fortes na Região Serrana, Brasil, 2012.
- FUNASA **Manual Prático para Análise de água da FUNASA, Orientações Técnicas do Fundação Nacional da Saúde**. 4. ed. Brasília: FUNASA, 2013.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2010. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/v4/brasil/pe/goiana/panorama>>. Acesso em: 13 set. 2017.
- LEITE, A. E. B. Simulação do lançamento de esgotos domésticos em rios usando um modelo de qualidade d'água. SisBAHIA DSSA/ENSP/FIOCRUZ, Rio de Janeiro, Junho de 2004.
- MINELLA, J. P. G.; MERTEN, G. H.; CASSOL, E. A.; REICHERT, J. M. Processos e modelagem da erosão: da parcela à bacia hidrográfica. In: PRADO, R. B.; TURETTA, A. P. D.; ANDRADE, A. G. (Org.). **Manejo e Conservação do Solo e da Água no Contexto das Mudanças Ambientais**. 2010. p. 105-122.

PEQUENO, R. Políticas habitacionais, favelização e desigualdades sócio espaciais nas cidades brasileiras: transformações e tendências. Universidade Federal do Ceará X Coloquio internacional de Geocrítica Diez años de cambios en el mundo, en geografía y en las ciencias sociales, 1999-2008, Universidad de Barcelona, 26-30 de mayo de 2008, p.01.

PESSOA, S. P. M.; GALVANIN, E. A. S.; NEVES, S. M. A. S.; KREITLOW, J. P. Análise espaço-temporal do uso e cobertura da terra na bacia Hidrográfica do rio do Bugres - Mato Grosso, Brasil. 2013.

PMJP/SEMAM-Prefeitura Municipal de João Pessoa/Secretaria do Meio Ambiente (2002) de João Pessoa Pb. Observando a Lei 9.985 de 18 de julho de 2000 em seu macrozoneamento.

TUCCI, C.E. M. **Gestão da drenagem urbana**. Brasília: CEPAL, Escritório no Brasil/IPEA, 2012. (Textos para Discussão CEPAL-IPEA, 48).

VARGAS, A.C. V; WERNECK, B.R; FERREIRA, M.J.P. **Controle de cheias urbanas**. Campos dos Goytacazes/RJ, Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego, v. 2 n. 2, jul. / dezembro de 2008.