



## ANÁLISE HÍDRICA DO RIO BEBERIBE (PE) NO ANO DE 2011

João Marcelo Sampaio dos Santos<sup>1</sup>  
Edilson Cavalcante de Oliveira Júnior<sup>2</sup>  
Edvaldo Antunes Guimarães Neto<sup>3</sup>  
Marcus Vinicius Falcão Regis de Moura<sup>4</sup>  
Rafaela Cristina Souza dos Santos<sup>5</sup>

Tipo de trabalho: Outro (pesquisa). Estágio: concluído.

### RESUMO

Nosso trabalho, realizado no primeiro semestre de 2011, consiste em uma análise comparativa entre dados sobre a qualidade das águas do Rio Beberibe, localizado na Região Metropolitana do Recife - PE, e a situação observada em seu percurso. O principal objetivo foi ver como a ocupação humana e o adensamento populacional contribuem para o aumento da poluição no rio durante seu baixo, médio e alto cursos. Para isso, visitamos cinco pontos previamente escolhidos, recolhemos amostras das águas e utilizamos o cálculo do Índice de Qualidade de água (IQA) e outros parâmetros como ponto de partida para nossas análises. Como resultado, vimos que o rio se torna mais poluído em proporção direta com a ocupação e o adensamento da população, o que gera muitos problemas para a própria manutenção do rio e para a saúde da população que margeia seu curso, sobretudo aquelas que dependem de suas águas para sobreviver ou as que são atingidas com as cheias do rio.

Palavras-chave: Análise Hídrica; Meio Ambiente; Pernambuco; Rio Beberibe;

### INTRODUÇÃO

O Rio Beberibe é um dos principais rios que cortam a Região Metropolitana do Recife, tornando-se alvo de diversos estudos socioeconômicos e ambientais ao longo dos anos, tanto de instituições públicas quanto privadas.

O Brasil, com sua extensão continental, possui importantes recursos ambientais e, sobretudo, hídricos, que são de grande importância estratégica para o desenvolvimento nacional. Essa riqueza é fruto da *“elevada distribuição da pluviosidade na maior parte do território nacional, que assim conta com diversas redes de água que abastecem cada região do país.”* (CUNHA, 1998).

Em escala local, a bacia hidrográfica do rio Beberibe, em Pernambuco, encara uma sucessão de planos e projetos, apesar de pequenos em quantidade, que tocam as áreas de saneamento básico, controle de enchentes e queda de

<sup>1</sup> Graduando de Geografia/Bacharelado do Departamento de Ciências Geográficas da Universidade Federal de Pernambuco, bolsista do PET-Geografia. E-mail: joão\_sampaio90@hotmail.com

<sup>2</sup> Graduando de Geografia/Bacharelado do Departamento de Ciências Geográficas da Universidade Federal de Pernambuco, bolsista do PET-Geografia. E-mail: cavalcanteharry@gmail.com

<sup>3</sup> Graduando de Geografia/Bacharelado do Departamento de Ciências Geográficas da Universidade Federal de Pernambuco. E-mail: netogeo21@hotmail.com

<sup>4</sup> Graduando de Geografia/Bacharelado do Departamento de Ciências Geográficas da Universidade Federal de Pernambuco, bolsista do PET-Geografia. E-mail: marcusgeo@gmail.com

<sup>5</sup> Graduando de Geografia/Bacharelado do Departamento de Ciências Geográficas da Universidade Federal de Pernambuco. E-mail: rafatinass@gmail.com



encostas, além de também abastecimento d'água e habitação popular, o que afeta diretamente a qualidade de vida na área. (CAMPOS, 2003)

Entretanto, o rio Beberibe possui um alto índice de poluição à medida que se aproxima de sua foz, devido à elevada taxa de urbanização e aos diferentes usos do solo do rio. Como é perceptível, se trata de uma área bastante adensada populacionalmente e, bastante modificada ao longo do seu médio e baixo curso.

A bacia hidrográfica do Beberibe pertence ao primeiro grupo de Bacias Hidrográficas Litorâneas (GL-1), localizado na Região Nordeste, no litoral norte do estado de Pernambuco, entre 7°35'12" e 8° 03'48" de latitude sul e 34° 48' 46" e 35° 11' 33" de longitude oeste. Tem cerca de 75,45 km<sup>2</sup> de área e está inserido totalmente na Região Metropolitana do Recife, passando pelos municípios de Recife (54 km<sup>2</sup>), Olinda (14 km<sup>2</sup>) e Camaragibe (7,45 km<sup>2</sup>).

O rio Beberibe nasce nas terras do antigo engenho Pau Ferro, no município de Recife, à altitude de 130 metros, percorrendo um total de 31 km até o Oceano Atlântico, sendo formado pela junção dos rios Pacas e Araçá. Ao encontrar o canal da Malária, o Beberibe abandona sua direção leste-oeste e toma o sentido sul, margeia o "istmo de Olinda" e, finalmente, lança-se em uma foz conjunta com o Capibaribe no oceano Atlântico.

Estando localizada na costa oriental do Nordeste brasileiro, em uma região de clima tropical, que tem como características altas temperaturas, umidade e chuvas de outono-inverno. A bacia hidrográfica do Beberibe encontra-se em terrenos sedimentares. É limitada ao sul pelo Lineamento Pernambuco e ao norte pela falha de Goiana. Compreende três unidades geomorfológicas: os tabuleiros ou baixos platôs costeiros (topo), o domínio dos morros (encostas) e a planície baixa.

Sob o ponto de vista da cobertura vegetal, a bacia do Beberibe apresenta, na montante, as culturas em chácaras, sítios e granjas, com resquícios de mata original da região e, na jusante, escassez da vegetação nativa devido à urbanização. (CAMPOS, 2003)

## OBJETIVOS

O sistema hidrológico nas áreas urbanas apresenta muito mais especificidades que os de áreas não urbanizadas. "*Nas áreas urbanas, não só a dinâmica das águas é alterada, mas em geral a qualidade encontra-se comprometida*" (BOTELHO, 2002). E "*dentre as modificações geradas pela ocupação do espaço urbano (...) destaca-se a impermeabilização do terreno, através das edificações e da pavimentação das vias de circulação.*" (CAVALHEIRO 1995).



Levando em conta que o rio Beberibe tem enorme importância histórica e ambiental em Pernambuco, mas vem sofrendo uma forte ação modificadora, faz-se necessária a execução da ação geográfica de tentar identificar e intervir nos problemas do território, que se agravados, afetarão uma ampla gama de outras bacias hidrográficas, causando danos econômicos, sociais e na saúde dos que ali vivem.

Dessa forma, foi feita uma pesquisa durante todo o primeiro semestre do ano de 2011 visando identificar o estado do rio, ou seja, uma análise hídrica, no alto, médio e baixo curso, objetivando uma comparação entre eles e apontar as possíveis causas de irregularidades, como por exemplo, substâncias encontradas nas águas.

## METODOLOGIA

Para a realização deste estudo de forma eficiente e produtiva, inicialmente foram levantadas as mais diversas informações a respeito da área de estudo em questão e também da temática escolhida pelo grupo. Além disso, o grupo promoveu levantamentos bibliográficos a fim de que fosse atingido o embasamento teórico ideal necessário, a respeito do tema geral.

Logo em seguida, integrou-se a tudo o que foi estudado e apreendido em gabinete com a realidade prática, ou seja, com as informações encontradas através das pesquisas de campo (visitas a determinados pontos nas três fases de nível do rio). Tanto as visitas quanto os pontos selecionados (representados na figura 1 e na tabela 1) foram orientados pelo Professor Doutor Hernani Löebler Campos do Departamento de Ciências Geográficas da UFPE, o qual apresenta o conhecimento específico aprimorado relacionado à área do estudo.

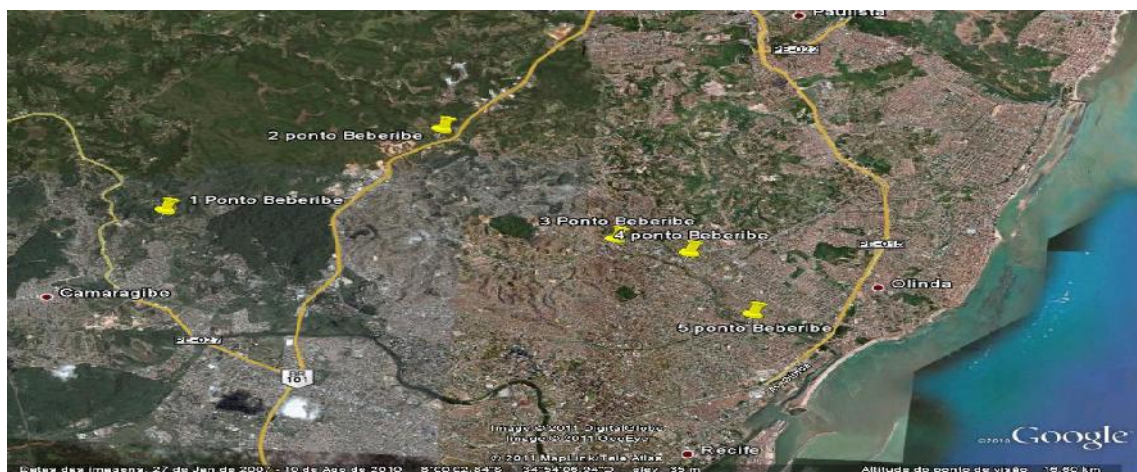


Figura 1: Pontos de visita e coleta. (Fonte: Google-Maplink. Autor: Edvaldo Antunes e Marcus Vinicius, 2011)

Tabela 1: Locais de visita e coleta. (Autor: Edvaldo Antunes e Marcus Vinicius, 2011)



Zona Homogênea	Estação	Corpo d'água	Local	Coordenadas*
Habitacional rarefeita	BE-01	Rio Araçá	Na nascente do rio Beberibe, no açude no clube Sete Casuarina, em Aldeia, Camaragibe.	25M 0277621 UTM 9120922
Habitacional rarefeita	BE-09	Rio Beberibe	Na captação da COMPESA, em Guabiraba, Recife.	25M 0287213 UTM 9118090
Habitacional densa	BE-30	Rio Morno	Na ponte na estrada do Cumbe, acesso à Linha do Tiro, Recife.	25L 0290487 UTM 9114798
Habitacional densa	BE-45	Riacho Lava Tripa	Na ponte da Av. Presidente Kennedy, Olinda.	25L 0292181 UTM 9114714
Habitacional densa	BE-50	Rio Beberibe	Após receber o Canal Vasco da Gama, na ponte de acesso a Peixinhos, na divisa das cidades de Olinda e Recife.	25L 0293485 UTM 9112996

A partir das visitas, foram coletadas amostras da água do Beberibe nas partes visitadas (como nos mostra a figura 1). As coletas foram realizadas em garrafas de água com capacidade de 1 litro e meio, observando que tais garrafas devem encontrar-se limpas e só terem sido utilizadas para armazenar água. A coleta foi feita tentando-se captar água no meio do curso do rio, a uma profundidade de aproximadamente 30 cm da linha d'água. As garrafas foram preenchidas com água do rio de duas a três vezes antes de se coletar as amostras finais. Logo após a coleta, as amostras foram encaminhadas no mesmo dia para o laboratório.

Através do material coletado tornou-se possível a realização do cálculo do Índice de Qualidade de água (IQA), efetuado pelo produto ponderado das qualidades de água correspondentes aos parâmetros: *temperatura da amostra*, *pH*, *oxigênio dissolvido*, *demanda bioquímica de oxigênio (5 dias, 20°C)*, *coliformes termotolerantes*, *nitrogênio total*, *fósforo total*, *resíduo total* e *turbidez* (no caso de não se dispor do valor de alguns dos 9 parâmetros, o cálculo do IQA é inviabilizado). Para calcularmos o IQA aplicamos a seguinte fórmula:

$$IQA = \prod_{i=1}^n q_i^{w_i}$$

Sendo:

- **IQA**: Índice de Qualidade das Águas, um número entre 0 e 100;
- **qi**: qualidade do i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 100, obtido da respectiva "curva média de variação de qualidade", em função de sua concentração ou medida ;
- **n**: número de parâmetros que entram no cálculo do IQA.
- **Wi**: peso correspondente ao i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 1, atribuído em função da sua importância para a conformação global de qualidade, sendo que:

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

De posse desses parâmetros cedidos pela Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH, 2011), calculamos o IQA de cada amostra coletada para que assim pudéssemos comparar com a tabela 2 visando gerar resultados mais confiáveis a



respeito da verdadeira situação da qualidade hídrica bruta, numa escala de 0 a 100, deste importante rio pernambucano.

Tabela 2: Padrões qualitativos para os valores do IQA. (Fonte: CPRH, 2011)

Nível de Qualidade	Faixa
Excelente	90 < IQA < 100
Bom	70 < IQA < 90
Médio	50 < IQA < 70
Ruim	25 < IQA < 50
Muito Ruim	0 < IQA < 25

Com o produto dessas análises em mãos, os resultados foram interpretados e, a partir dessas, foram elaborados gráficos e quadros comparativos que comprovam todo o estudo realizado pelo grupo.

Através do estudo de campo, verificamos como está a qualidade hídrica do rio Beberibe no seu alto, médio e baixo curso também observando alguns fatores (SPERLING, 1996) que indicam comprometimento da qualidade hídrica:

- Efluentes domésticos (poluentes orgânicos biodegradáveis, nutrientes e bactérias);
- Efluentes industriais (poluentes orgânicos e inorgânicos, dependendo da atividade industrial);
- Carga difusa urbana e agrícola (poluentes advindos da drenagem destas áreas: fertilizantes, defensivos agrícolas, fezes de animais e material em suspensão);
- Resíduos sólidos (origem industrial, doméstica e etc) ;
- Turbidez da Água.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Calculou-se o IQA, com base nos dados da CPRH para os últimos 4 anos (o mesmo mês), como visto na tabela 3, e se fez a verificação dos demais fatores da qualidade hídrica (tabela 4):

Tabela 3: Cálculos do IQA. (Fonte: CPRH, 2011)

ANO	ESTAÇÃO	DATA/HORA	IQA
2006	BE-01	01/02; 09:55	ME(56)
2006	BE-09	01/02; 08:50	ME(52)
2006	BE-30	01/02; 10:50	RU(37)
2006	BE-45	01/02; 11:25	RU(29)
2006	BE-50	01/02; 11:50	RU(23)
2007	BE-01	08/02; 10:00	BO(73)
2007	BE-09	08/02; 09:10	ME(67)



2007	BE-30	08/02; 11:00	ME(41)
2007	BE-45	08/02; 11:25	RU(26)
2007	BE-50	01/02; 11:50	MR(21)
2008	BE-01	12/02; 10:45	BO(71)
2008	BE-09	12/02; 10:00	ME(64)
2008	BE-30	12/02; 11:45	ME(43)
2008	BE-45	12/02; 12:00	RU(25)
2008	BE-50	12/02; 12:30	MR(18)
2009	BE-01	12/02; 14:00	ME(66)
2009	BE-09	12/02; 10:10	ME(55)
2009	BE-30	12/02; 11:00	RU(44)
2009	BE-45	12/02; 10:50	RU(22)
2009	BE-50	12/02; 11:30	MR(17)

Tabela 4: Verificação de fatores de qualidade hídrica em campo. (Autor: Edvaldo Antunes)

FATORES	PT1	PT2	PT3	PT4	PT5
Efluentes domésticos	X	X	X	X	X
Efluentes industriais			X	X	X
Carga difusa urbana e agrícola		X			
Resíduos sólidos		X	X	X	X
Turbidez da Água				X	X

Podemos observar uma decrescente qualidade da água à medida que nos aproximamos da jusante do rio. Isso se dá, principalmente, pelo fato do rio adentrar em um adensamento populacional muito pouco saneado, sendo possível observar efluentes domésticos e industriais, carga difusa urbana e agrícola, resíduos sólidos e turbidez da água.

O ponto 1 (figura 2), é uma área pouco povoada em Aldeia, no município de Camaragibe-PE, situado a uma altitude de 86 metros acima do nível do mar. Não pudemos adentrar até a nascente pois ela avança sob uma propriedade privada, uma chácara. Mas constatamos que, pelo fato de se tratar de um local pouco habitado, não possui efluentes industriais, apenas poucos efluentes residenciais e



agrícolas. A vegetação apresenta alto grau de conservação. Pudemos constatar a água um pouco turva, em função de sedimentos carregados pelo rio, porém de boa qualidade, apenas no ano de 2006 esse ponto apresentou qualidade da água mediana (índice de IQA 56).



Figura 2: Vista no Ponto 1. (Autor: Edilson Cavalcante Jr., 2011)

O ponto 2 (figura 3), na captação da Compesa, em Guabiraba, numa altitude de 22 metros, verificamos que é uma área ainda pouco habitada, a vegetação juntamente com a mata ciliar de certa forma ainda está preservada comparando com os outros pontos visitados, o rio não é tão profundo devido ao assoreamento que também pudemos constatar, algumas habitações despejam efluentes domésticos no rio e existe também uma carga difusa agrícola. Observamos que apesar do pouco adensamento urbano e industrial, resíduos sólidos não biodegradáveis são encontrados na água, como plásticos e embalagens metálicas. Podemos constatar através da tabela, que todos os valores desse ponto estão situados no nível de qualidade mediano, em função dos aspectos apresentados acima.



Figura 3: Rio Beberibe no Ponto 2. (Autor: Edilson Cavalcante Jr., 2011)

No ponto 3 (figura 4), ponte na estrada do Cumbe, com altitude de 6 metros, no acesso à Linha do Tiro no Recife é uma área habitacional bastante densa, verificamos efluentes domésticos e efluentes industriais (detergentes, resíduos sólidos de origem residencial, industrial), a vegetação original totalmente desmatada, mata ciliar inexistente, assoreamento em ambas as margens, turbidez da água provocada tanto pelo despejo de materiais quanto pela erosão do solo. Não existe

sistema de saneamento básico no local, comprovando os baixos índices de qualidade da água, situados entre mediano e ruim.



Figura 4: Rio Beberibe no acesso à Linha do Tiro. (Autor: Edilson Cavalcante Jr., 2011)

No ponto 4 (figura 5), na ponte da Av. Presidente Kennedy (Olinda), com altitude de 2 metros acima do nível do mar, observamos o total despejo de efluentes domésticos e industriais no rio, não existe mata ciliar, resíduos sólidos como plásticos, garrafas pet principalmente são observados em grande escala, a turbidez da água é muito forte, reforçando a sua má qualidade que justifica os índices de qualidade de águas tão baixos, não passando de 30, numa escala de 0 a 100 estando na categoria de ruim a muito ruim.



Figura 5: Situação encontrada no Ponto 4. (Autor: Edilson Cavalcante Jr., 2011)

No ponto 5 (figura 6), após receber o Canal Vasco da Gama, na ponte de acesso a Peixinhos, na divisa das cidades de Olinda e Recife, verificamos a situação mais crítica, pois o Rio Beberibe recebe todo o esgoto doméstico e industrial da sua área de drenagem. Observamos neste local uma grande quantidade de resíduos sólidos, efluentes domésticos, não existe saneamento básico e praticamente todo o lixo residencial é despejado no Canal do Vasco da Gama e do Jacarezinho, que por sua vez, desembocam no Beberibe, tornando-o altamente poluído.





Figura 6: Ponto 5 do rio Beberibe, crítico. (Autor: Edilson Cavalcante Jr., 2011)

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Brasil apesar das melhoras dos investimentos em infraestrutura de saneamento ainda possui alguns dados alarmantes. Mesmo assim o número de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado no Brasil caiu 42% em 15 anos, entre 1993 e 2008, como apontam os Indicadores de Desenvolvimento Sustentável 2010 divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010). Foram 732,8 internações para cada cem mil habitantes em 1993, contra 308,8 em 2008.

Através da pesquisa, dos dados analisados e do trabalho de campo feito, concluímos que o rio Beberibe sofre uma grande mudança na qualidade de sua água, de acordo com a urbanização ao longo do seu curso, rumo a sua foz. A variação do IQA comprova isso. O Ponto 2 serve como um divisor de águas, à montante temos uma qualidade que varia de boa para mediana, à jusante o rio se deteriora à medida que adentra na cidade de Olinda e Recife. Como solução para os problemas percebidos, seria necessário um projeto de saneamento básico para as áreas inseridas nos pontos 3, 4, e 5 principalmente, os quais encontram-se totalmente degradados; tais projetos já existem, porém foi verificado no período de realização deste trabalho que as obras se encontravam quase que paradas. A necessidade desses serviços de infraestrutura é de suma importância, pois evitariam grandes surtos de doenças como amebíase ou disenteria amebiana, ancilostomose, cólera, disenteria bacilar, esquistossomose, hepatite A, dentre várias outras doenças infectocontagiosas causadas pela falta de saneamento básico.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

AGÊNCIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE. **Indicadores e Classificações de Bacias Hidrográficas**. Disponível em:



<[http://www.cprh.pe.gov.br/monitoramento/bacias\\_hidrograficas/indicadores/394.asp](http://www.cprh.pe.gov.br/monitoramento/bacias_hidrograficas/indicadores/394.asp)  
>. Acesso em: 09 de Maio de 2011.

BOTELHO, R.G.G e ROSSATO, M.S. **Erosão em Áreas Urbanas no Brasil: Formas de ocorrência e fatores agravantes**. *XIII Encontro Nacional de Geógrafos*. (CD-ROM). João Pessoa: 2002.

CAMPOS, H. L. **Processo Histórico de Gestão na Bacia Hidrográfica do Rio Beberibe (PE): Uma retrospectiva**. Instituto de Geociências, UFRJ, Rio de Janeiro, 2003.

CAVALHEIRO, F. **Urbanização e Alterações Ambientais**. In: *Análise Ambiental: Uma visão multidisciplinar*. 2ª Ed. São Paulo: UNESP, 1995.

CUNHA, S.B. **Bacias Hidrográficas**. In: *Geomorfologia do Brasil*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em:  
<<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/ids/ids2010.pdf>>.  
Acesso em: 15 de Maio de 2011.

SPERLING, M. von. **Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos: Princípios do tratamento biológico de águas residuárias**. Belo Horizonte: [s.n.], 1996.