

A INFLUÊNCIA DAS ATIVIDADES ANTRÓPICAS SOBRE A QUALIDADE DA ÁGUA NO RIO CAPIBARIBE

João Carlos Morais de Araújo Júnior¹

Valderez P. Ferreira²

Ricardo Pereira³

Ações antrópicas sobre o meio ambiente

Resumo

O rio Capibaribe passa por processos de degradação ambiental, desde o início da colonização, ocasionando modificações em seu ecossistema. Nesse contexto, este trabalho possui como objetivo a análise dos principais parâmetros indicadores da presença humana e aplicação da análise multivariada para distinção dos dados ambientais avaliados. Foram utilizados os seguintes parâmetros físicos, químicos e biológicos: pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, nitrogênio amoniacal, fósforo total, coliformes termotolerantes e condutividade elétrica. A avaliação dos parâmetros indicaram o estado de saúde ambiental que o rio Capibaribe está submetido e percebe-se a deterioração da qualidade de sua água. Através da análise multivariada foi possível a identificação de dois grupos. O primeiro grupo indicando locais altamente impactados por atividades antrópicas e apresentaram altas concentrações dos parâmetros analisados. O grupo 2 caracterizou as regiões com a qualidade da água ligeiramente melhor, quando comparado com o grupo anterior. Desta forma, a água do rio Capibaribe está degradada, principalmente na região de sua foz, pela influência dos centros urbanos locais.

Palavras-chave: Recursos hídricos; Qualidade da água; Química ambiental; Análise multivariada

¹Mestrando em Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, Geologia, jcmorais.araujo@gmail.com.

² Prof. Dra. Valderez P. Ferreira, Universidade Federal de Pernambuco – Campus Recife, Departamento de Geologia, valderez@ufpe.br.

³ Prof. Dr. Ricardo Pereira, Universidade Federal de Pernambuco – Campus Recife, Departamento de Geologia, ricardo.pereira2@ufpe.br.

INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural indispensável para a saúde humana, para o ecossistema, além de influenciar as atividades econômicas. Contudo, o rápido desenvolvimento populacional e industrial ocasionam a degradação do meio ambiente, particularmente aos recursos hídricos.

A análise da qualidade da água é essencial para a compreensão do estado de saúde ambiental que o ecossistema está submetido naquele momento.

Nesse contexto, o presente trabalho possui como objetivo a avaliação da qualidade da água no rio Capibaribe, por meio da análise dos parâmetros físicos, químicos e biológicos com base na Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente n.º 357/2005 e aplicação da análise dos componentes principais para a distinção mais adequada dos dados ambientais obtidos.

METODOLOGIA

A bacia hidrográfica do rio Capibaribe está localizada no estado de Pernambuco, entre as coordenadas 07° 41' 20" e 08° 19' 30" de latitude sul, e 34° 51' 00" e 36° 41' 58" de longitude oeste e possui uma área de 7.455 km² (OLIVEIRA, 2007).

O rio Capibaribe possui sua nascente entre os municípios de Poção e Jataúba. Sua foz e área estuarina estão inseridas na Região Metropolitana do Recife (RMR). O rio percorre cerca de 250 km, cruzando por 43 cidades, transportando cerca de 1.521 toneladas por dia de resíduos e efluentes gerados pela população local até sua foz (PERNAMBUCO, 2010).

Para este estudo foram utilizados os dados dos parâmetros físicos, químicos e biológicos, referente ao ano de 2018, disponibilizado pela Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH) em oito estações de monitoramento. Verificaram-se os seguintes parâmetros da água: pH, oxigênio dissolvido (mg.L⁻¹), demanda bioquímica de oxigênio (mg.L⁻¹), fósforo total (mg.L⁻¹), nitrogênio amoniacal (mg.L⁻¹), coliformes termotolerantes (NMP/100mL) e condutividade elétrica (µS.cm⁻¹).

Os resultados foram relacionados com a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente n.º 357/2005 (CONAMA, 2005). A análise estatística foi realizada no *software R*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes aos parâmetros físicos, químicos e biológicos, encontram-se na tabela 1.

Tabela 1 – Resultados dos parâmetros analisados no rio Capibaribe.

<i>Pontos</i>	<i>pH</i>	<i>OD</i>	<i>DBO</i>	<i>Nitrogênio Amoniacal</i>	<i>Fósforo total</i>	<i>Coliformes Termotolerantes</i>	<i>Condutividade elétrica</i>
<i>CB-10</i>	7,35	1,7	6,7	0,4	1,6	1.700	2.828
<i>CB-30</i>	7,2	0,5	6,7	2,35	0,58	780	1.422
<i>CB-40</i>	7,0	1,6	7,8	2,48	0,5	6.350	880
<i>CB-60</i>	7,1	1,7	3,6	0,19	0,1	615	503
<i>CB-71</i>	6,7	4,1	4,4	0,33	0,17	2.700	446
<i>CB-72</i>	6,95	3,9	5,4	2,76	0,51	19.550	480
<i>CB-80</i>	6,8	1,8	13,1	3,12	0,63	4.000	461
<i>CB-95</i>	7,6	1,2	10,9	6,77	0,92	4.700	14.310

Legenda: OD – Oxigênio Dissolvido; DBO – Demanda bioquímica de oxigênio. Fonte: CPRH

Os valores de pH variaram de 6,7 a 7,6. Este parâmetro encontra-se dentro dos limites desejáveis (6 a 9) conforme os padrões da legislação brasileira.

O oxigênio dissolvido possui valores entre 0,5 mg.L⁻¹ a 4,1 mg.L⁻¹, desta forma todos os pontos analisados encontram-se fora dos limites desejáveis (OD ≥ 5) conforme a Resolução do CONAMA n.º 357/2005.

A demanda bioquímica de oxigênio variou de 3,6 mg.L⁻¹ a 13,1 mg.L⁻¹. A Resolução do CONAMA n.º 357/2005 sugere o limite de DBO ≤ 5 para este parâmetro, assim, unicamente os pontos CB-60 e CB-71 estão de acordo com o limite proposto.

O nitrogênio amoniacal possui valores entre 0,19 mg.L⁻¹ a 6,77 mg.L⁻¹. As concentrações de nitrogênio variam com o pH da água. Desta forma, o ponto CB-95 encontra-se fora do limite estabelecido (2 mg.L⁻¹, para 7,5 < pH ≤ 8,0) pela legislação brasileira.

O parâmetro fósforo total variou de 0,1 mg.L⁻¹ a 1,6 mg.L⁻¹. O rio Capibaribe

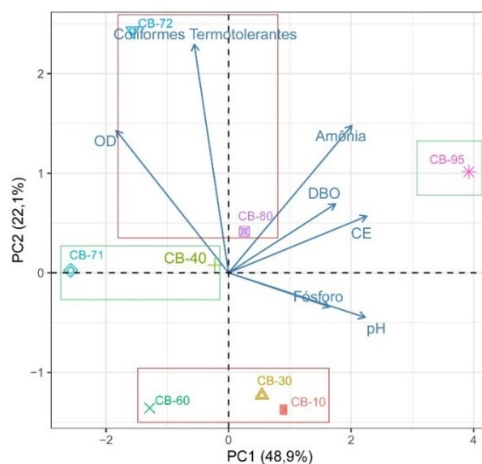
apresenta elevadas concentrações de fósforo, com isso, não se encaixando nos padrões estabelecidos.

Os coliformes termotolerantes possuem valores entre 615 NMP/100mL a 19.550 NMP/100mL. A Resolução do CONAMA n.º 357/2005 sugere limite de 2.500 NMP/100mL para águas salobras de classe 2, desta forma, apenas os pontos CB-10, CB-30 e CB-60, estão de acordo com a legislação brasileira.

A condutividade elétrica (CE) não possui limites propostos pela legislação brasileira, porém valores de CE superiores a $100 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ indicam águas impactadas (CETESB, 2017). Assim, todos os pontos analisados estão com valores superiores ao limite de $100 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$.

A análise dos componentes principais (ACP) dos parâmetros analisados demonstraram que PC1 e PC2 possuem o total de variância de 71% (Figura 1). Foi possível o reconhecimento de dois grupos distintos. O grupo formado no eixo de PC1 (eixo negativo e positivo) e no eixo positivo de PC2 representam os locais que são mais impactados pelas atividades antrópicas ao longo do rio Capibaribe. Esses locais possuem sua qualidade da água deteriorada por lançamento de esgoto e resíduos agrícolas. Contudo, o grupo formado no eixo negativo de PC2 indica os locais onde a qualidade da água está relativamente melhor, quando comparado ao grupo anterior, porém neste grupo também se observa a presença de lançamento de esgoto, fato corroborado pelas altas concentrações de DBO e baixas concentrações de OD.

Figura 1 - Gráfico da análise dos componentes principais.



Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

CONCLUSÕES

Os parâmetros físicos, químicos e biológicos analisados e comparados com a Resolução do CONAMA n.º 357/2005 indicam a deterioração da qualidade da água no rio Capibaribe. Para a região de sua foz apresentam-se as maiores concentrações dos parâmetros analisados, especialmente para DBO, nitrogênio amoniacal e coliformes termotolerantes, sugerindo o aumento da densidade populacional na direção de CB-10 a CB-95.

A análise dos componentes principais permitiu a distinção de dois grupos, evidenciando as regiões que possuem os maiores impactos ambientais sobre a qualidade da água no rio Capibaribe.

REFERÊNCIAS

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Significado ambiental e sanitário das variáveis de qualidade**. São Paulo – SP. p. 46, 2017.

CONAMA - Conselho nacional do meio ambiente. **Resolução no 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências**. Diário Oficial da União, n. 53, p. 58-63, 18 mar. 2005.

OLIVEIRA, F.P. **Percepção Ambiental e Gestão do Meio Ambiente de Toritama (PE) – Estudo da Percepção de Diferentes Atores Sociais Sobre o Rio Capibaribe**. Dissertação (Pós-graduação em Gestão e Políticas Ambientais) – UFPE, Recife, 2007.

PERNAMBUCO. Secretaria de Recursos Hídricos. **Plano hidroambiental da bacia hidrográfica do rio Capibaribe**. TOMO I - Diagnóstico hidroambiental, vol. 1. Projetos técnicos, recife, 2010.