



IV-104 - ANÁLISE DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DO RIO PARNAÍBA NO MEIO URBANO DA CIDADE DE TERESINA-PI

Juliana Rodrigues Rocha ⁽¹⁾

Bióloga pela Universidade Estadual do Piauí (UESPI); Especialista em Gestão Ambiental pela Faculdade Latino Americana de Educação (FLATED); Mestranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA/UFPI/TROPEN).

Carlos Ernando da Silva ⁽²⁾

Graduação em Engenharia Química pela Universidade Federal de Minas Gerais (1991), mestrado em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Campinas (1994), doutorado em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Campinas/ University of Melbourne-Austrália (1998). e Pós-doutoramento no Departamento de Engenharia Sanitária da UFMG (2006). Prof^o Dr. da Universidade Federal do Piauí/CT/DRHGA.

Endereço⁽¹⁾: Rua Odilon Nunes, 3078 - Santo Antônio - Teresina - PI - CEP: 64027-010 - Brasil – Tel: (86) 8822-1523; (86) 9912-0465 – email: julianabiorocha@yahoo.com.br

RESUMO

Os rios são complexos sistemas dinâmicos, que se reestruturam quando a água ou o regime de descargas de sedimentos sofre alterações, devido a duas razões: naturais e antrópicas. Os grandes centros urbanos encontram-se em constante crescimento e desenvolvimento, necessitando de uma maior demanda por água que deve ser garantida a população em sua qualidade e quantidade. O objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade das águas do rio Parnaíba interpretando seus dados, frente ao Índice de Qualidade da água IQA - CETESB/2008 e a resolução CONAMA N° 357/2005. A área desse estudo compreende a região urbana do rio Parnaíba inserida na capital do estado do Piauí-Teresina, num total de 26.418 m. A avaliação da qualidade da água foi realizada em 06 pontos, ao longo da área de estudo. Ao todo foram realizadas 05 coletas, mensalmente, entre os meses de julho/2011 a Novembro/2011. Os dados avaliados foram obtidos por meio de alguns parâmetros como: Coliformes fecais, p.H, Demanda Bioquímica do Oxigênio, Oxigênio dissolvido, Condutividade, nitrato, fósforo, temperatura, turbidez e sólidos totais. Os resultados obtidos mostram alterações em alguns parâmetros isolados como o valor dos sólidos nos pontos P-0 e P-2 e de coliformes nos pontos P-1, P-2, P-4 e P-5, em relação ao IQA CETESB/2008 os dados obtidos permaneceram dentro de faixas aceitáveis, onde os menores valores encontrados foram entre 51 a 70 (regular). Conclui-se que há alterações nas médias dos parâmetros analisados, em especial para os valores de sólidos totais e coliformes termotolerantes, em relação ao IQA os valores obtidos não passaram da faixa regular (51 a 70), esses valores em descumprimento com as legislações pertinentes, são decorrentes da interferência urbana, em regiões próximas aos locais de coleta dos pontos, como a falta de cobertura vegetal na margem de alguns pontos e da presença de resíduos gerados pela população urbana, liberados diretamente no rio que se traduzem em fontes difusas e pontuais de poluição.

PALAVRAS-CHAVE: Qualidade da água, Rio Parnaíba, Teresina.

INTRODUÇÃO

Os rios são complexos sistemas dinâmicos, que se reestruturam quando a água ou o regime de descargas de sedimentos sofre alterações, devido a duas razões: naturais e antrópicas. As mudanças climáticas influenciam o regime de chuvas e, conseqüentemente, as descargas de drenagem do rio. Assim como, as ações humanas muitas vezes induzem a mudanças geomorfológicas.(Tealdi, *et.al*, 2011).

Os grandes centros urbanos encontram-se em constante crescimento e desenvolvimento, necessitando de uma maior demanda por água que deve ser garantida a população em sua qualidade e quantidade.

Atualmente a preservação de águas subterrâneas e superficiais vem sofrendo com impactos diversos, devido ao crescimento populacional. Em grande parte a contaminação dos recursos hídricos mostra-se como

consequência de causas antrópicas, resultando em graves problemas nas áreas densamente urbanizadas. (Blume, *et al*, 2010).

O processo de análise de água torna-se complexo, pois exige a utilização de muitos parâmetros, dessa forma a utilização de índices de qualidade da água são propostos, para facilitar o estudo dessas variáveis, pois o resultado é expresso num único número, que permite uma visualização mais clara e rápida. (Coletti *et al*, 2010).

Assim a manutenção e proteção do ecossistema aquático se tornam uma medida essencial para alcançar a harmonia e o equilíbrio entre a comunidade humana e de outros seres vivos, promovendo o desenvolvimento entre homem e natureza. (Xiang Huang *et. al*, 2011).

O objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade das águas do rio Parnaíba interpretando seus dados, frente ao Índice de Qualidade da água IQA - CETESB/2008 e a resolução CONAMA N° 357/2005.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

A área estudada compreende a região do rio Parnaíba inserida na capital do estado do Piauí-Teresina. Na cidade o rio apresenta uma extensão de 89.711 m, onde a área urbana da cidade abrange 26.418m, sendo esta a área de estudo do presente trabalho.

Teresina está inserida na Bacia Difusa do Médio Parnaíba uma das 12 microbacias em que a bacia do rio Parnaíba foi dividida. Essa sub-bacia apresenta como características um clima tropical úmido, temperatura variando entre 27,5°C a 33,6°C, precipitação anual em torno de 1.100 mm e umidade relativa do ar em torno de 65%. (SEMAR, 2010).

A avaliação da qualidade da água foi desenvolvida em 06 pontos, ao longo da área de estudo, visualizada na figura abaixo:

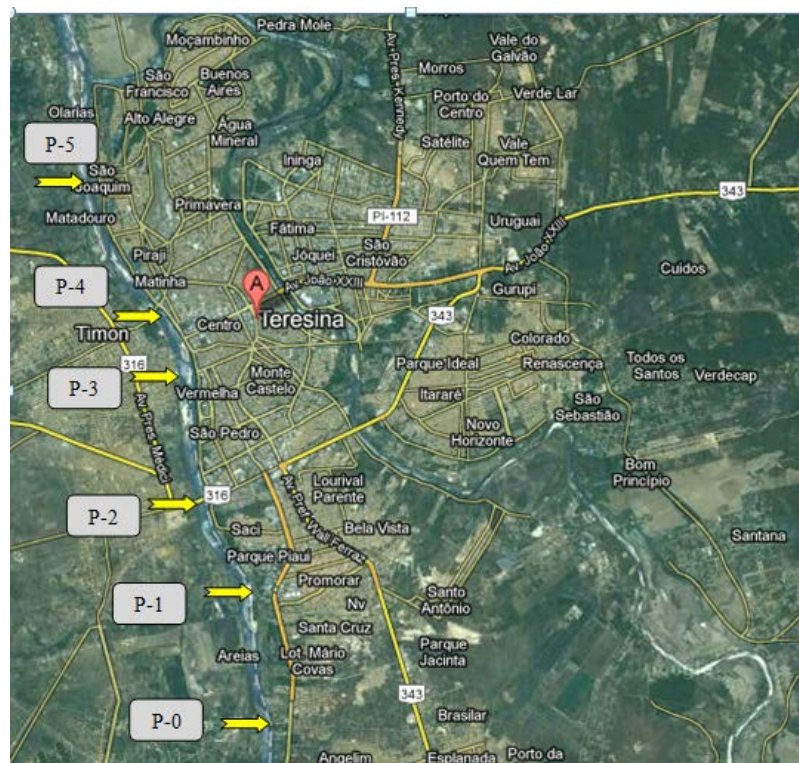


Figura 01: Localização dos pontos de coleta na área urbana do rio Parnaíba em Teresina-PI



Coleta e análise dos dados

Foram realizadas 05 coletas, mensalmente, entre os meses de julho/2011 a Novembro/2011 no ponto central do rio em cada um dos pontos de coleta selecionados, a uma profundidade de 25 cm.

A qualidade da água foi avaliada através dos seguintes parâmetros: Coliformes Termotolerantes, pH, Demanda Bioquímica do Oxigênio (DBO), Oxigênio dissolvido (OD), Condutividade, nitrato, fosfato, temperatura, turbidez e sólidos totais. Os procedimentos analíticos adotados estão estabelecidos no Standard Methods (APHA 2005).

Para interpretar a qualidade da água foi utilizado o Índice de qualidade da água CETESB/2008 (CETESB, 2011) sendo este o mais usado no Brasil em pesquisas relacionadas à temática.

$$IQA_{\text{Produtório}} = \prod_{i=1}^{i=8} q_i^{w_i}$$

Na equação q_i representa a qualidade do parâmetro, obtido na respectiva “curva média de variação de qualidade”, em função de sua concentração ou medida; w_i é o peso correspondente ao parâmetro, atribuído em função da sua importância para a conformação global de qualidade.

Este índice facilita o estudo, das variáveis classificando os resultados em intervalos de classe, conforme a tabela abaixo:

Tabela 01: Faixas de valores do IQA para análise da qualidade da água.

Faixas de IQA	Classificação da qualidade da água
0 – 25	Muito Ruim
26 – 50	Ruim
51 – 70	Regular
71 – 90	Bom
91 -100	Excelente

Os resultados obtidos foram interpretados com base na resolução CONAMA N° 357/2005, que estabelece os padrões para cada um dos parâmetros avaliados, de acordo com sua classificação, onde o rio Parnaíba é enquadrado como classe II.

RESULTADOS

Após a realização do monitoramento nos pontos e da análise dos dados obtidos das 05 coletas executadas, pode se observar por meio da tabela abaixo, que dentre os parâmetros analisados, encontram se médias fora dos padrões exigidos pela resolução CONAMA N° 357/2005.

Tabela 01: Média dos parâmetros estudados para análise frente à resolução CONAMA n° 357/2005

Parâmetro		P-0	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5
Coliformes Termotolerantes	(1000 NMP/100mL)	618	1.177	1.331	517	6.706	1.318
pH	-	8,1	8,0	7,9	7,8	7,8	7,6
DBO	mg O ₂ /L	1,16	0,85	2,28	3,37	4,91	2,91
O.D	mg/L	7,55	7,35	7,15	7,02	7,57	6,93
Cond.	µS/cm	45,4	41,8	39,2	41,2	37,8	41,2
Nitrato	mg/L	0,042	0,120	0,054	0,164	0,072	0,011
Fosfato	mg/L	0,026	0,028	0,021	0,019	0,023	0,032
T°C	° C	28,9	29,4	29,4	29,7	30,0	29,8
Turbidez	UNT	22,64	21,46	21,38	25,88	21,28	22,41
Sólidos totais	mg/L	592,0	160,00	898,00	148,00	138,00	150,00

Um dos parâmetros que apresentaram discordância com a resolução CONAMA n°357/2005, foram os valores de sólidos onde recomendam se concentrações de até 500mg/L. Nota-se que as médias para os pontos P-0 e P-2, permaneceram em descumprimento com a normatização. O que pode ser ocasionado pela interferência urbana em regiões próximas dos pontos de coleta da região.

O ponto P-0 caracteriza-se por ser o ponto mais distante da área densamente urbanizada, no entanto existem empreendimentos instalados próximos às margens que podem interferir na qualidade da água do rio principalmente pelo acúmulo de partículas sólidas na água, devido à retirada da mata ciliar.

Processo semelhante é observado no ponto P-2 onde focos de destruição da mata ciliar por queimadas podem ser facilmente encontrados, bem como a implantação de empreendimentos que facilitam agressões ao rio e que contribuem para a formação de impactos significativos como destruição da vegetação nativa e formação de bancos de areia.

Situação similar foi encontrada por Moura *et al.* 2010, que ao realizar análises na Bacia Hidrográfica do rio Gama (Brasília, DF), encontrou que o aumento da contribuição de materiais sólidos na região tinha origem orgânica e inorgânica, que são provenientes de vestígios da construção civil e lançamento de esgotos e lixo doméstico na região.

Em relação à análise de coliformes termotolerantes, os dados se mostraram alterados de forma bem mais representativa, nos pontos P-1, P-2, P-4 e P-5, sendo estes valores acima (1000 NMP/100 mL), estabelecidos pela resolução CONAMA n°357/2005, a incidência de coliformes geralmente é encontrada, devido à presença de fezes de animais de sangue quente como o homem na água, proveniente muitas vezes de falta de saneamento na região ou despejo indevido de efluentes direto sem tratamento nas águas dos rios, com a presença desse microrganismo.

Observando as áreas próximas aos pontos, em desconformidade com a resolução CONAMA n° 357/2005, foi possível detectar a presença de efluentes e esgotos sem tratamento, esses despejos contribuem para a presença desses dados. Os demais parâmetros não apresentaram variação significativa em relação ao recomendado pela resolução CONAMA.

Em relação ao Índice de Qualidade da água - IQA, os valores analisados podem ser visualizados conforme a figura abaixo:

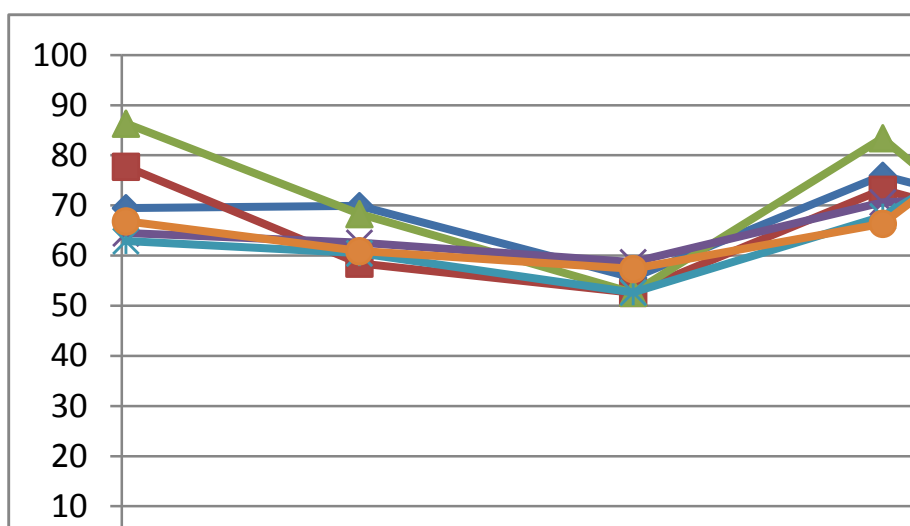


Figura 02: Variação mensal do IQA produtivo.

A representação do IQA durante o período analisado mostra que os menores valores encontrados foram nos pontos P-1, P-2 e P-4 na faixa de 51-70 (regular), dentro da classificação estabelecida pelo IQA (CETESB/2008). No entanto é necessário um controle mais rigoroso em relação aos parâmetros estudados, pois alguns valores encontrados de 52 podem variar levando esse resultado à classificação ruim 26 - 50. Dessa forma o monitoramento se faz necessário para a garantia dessa qualidade. Vale ressaltar a importância do estudo dessas variáveis separadamente, que permitem uma melhor análise dos resultados encontrados.



Outro dado importante a ser observado é o decréscimo nos valores do IQA a partir do mês de agosto até outubro, que pode estar relacionado à diminuição da precipitação na região do estudo.

CONCLUSÕES

Os resultados do monitoramento mostraram alterações nas médias dos parâmetros analisados, em especial para os valores de sólidos totais e coliformes termotolerantes, em relação ao IQA os valores obtidos não passaram da faixa regular (51 a 70), esses valores em descumprimento com as legislações pertinentes, são decorrentes da interferência urbana, em regiões próximas aos locais de coleta dos pontos, como a falta de cobertura vegetal na margem de alguns pontos e da presença de resíduos gerados pela população urbana, liberados diretamente no rio que se traduzem em fontes difusas e pontuais de poluição.

Os resultados obtidos ajudarão a compor informações importantes no que diz respeito ao Plano Estadual de Recursos Hídricos do estado, recém-reformulado em 2010, facilitando a implementação de novos mecanismos para conservação desse recurso natural.

O levantamento desses dados possibilitou a montagem de um banco de dados, que será usado para realizar no futuro novas análises comparativas para se verificar o monitoramento da qualidade dessas águas em meio ao crescimento demográfico de Teresina, dados estes precários na região de estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION-APHA (2005). *Standard Methods for the Examination Water and Wastewater*. 21. ed. Washington: American Public Health Association, 1083p.
2. BLUME, KK. *et al.* **Water quality assessment of the Sinos River, Southern Brazil**. *Braz. J. Biol.*, 2010, vol. 70, no. 4 (suppl.), p. 1185-1193.
3. BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (2005). Resoluções nº 357 de 17 de março de 2005. *Dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes*. Diário Oficial da União, Brasília, 18 de abril de 2011.
4. COLETTI, C. *et al.* **Water quality index using multivariate factorial analysis**. *R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental*, v.14, n.5, p.517-522, 2010.
5. COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL – CETESB (2008). *Qualidade das águas interiores no estado de São Paulo. Série relatórios*. São Paulo: CETESB. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/publicacoes.asp>>. Acesso em 07 de abril de 2011.
6. MOURA *et al.* **A qualidade de água como indicador de uso e ocupação do solo: Bacia do Gama-Distrito Federal**. *Quim. Nova*, Vol. 33, No. 1, 97-103, 2010.
7. XIANG HUANG. *et al.* **Research of the Sustainable Development of Tarim River Based on Ecosystem Service Function**. *Procedia Environmental Sciences* 10(2011)239-246.
8. TEALDI, S; CAMPOREALE, C; RIDOLFI, L. **Long-term morphological river response to hydrological changes**. *Advances in Water Resources* 34 (2011) 1643-1655.