

QUALIDADE DA ÁGUA EM UM RIO URBANO DO SUL DO BRASIL (PARANÁ-BRASIL)

Carlos Alberto Cury Harfuch¹
Gustavo Boveto Masquetto²
Rosilene Felizardo de Souza³
Luiz Felipe Machado Velho⁴

Conservação e Educação de Recursos Hídricos

RESUMO

O Com o processo de urbanização ao longo dos rios e no seu entorno, uma vasta gama de impactos ambientais vem influenciando os corpos hídricos. Este estudo teve por objetivo, avaliar a qualidade da água na Bacia do rio Pirapó, Paraná, Brasil. Foram coletadas amostras em 14 pontos ao longo da Bacia. A maioria dos parâmetros analisados apresentaram valores de acordo com a legislação para recursos hídricos. Exceção a esse padrão foi observado para a condutividade elétrica que se apresentou elevada em alguns ambientes, especialmente em tributários. Para o Índice de Estado Trófico, os valores foram pouco variáveis, apresentando, no entanto, um elevado grau de trofia. Em relação ao índice de qualidade de água (IQA), os resultados mostram que a maioria dos pontos, em ambos os períodos (estiagem e chuva), está dentro da faixa de qualidade considerada razoável ou boa, sendo em geral melhor nos tributários. Os resultados sugerem uma tendência de valores menores na região de maior influência urbana, principalmente no período de chuva, enquanto que na seca os mais baixos valores de IQA foram verificados na região da cabeceira. Políticas públicas voltadas para a preservação ambiental poderiam estabelecer programas que consolidassem práticas perenes de recuperação e conservação como um todo, estabelecendo metas que resultassem em efetivas melhorias para as águas da Bacia.

Palavras-chave: Ambientes lóticos; parâmetros limnológicos; IQA; IET.

INTRODUÇÃO

Atividades antrópicas, sejam relacionadas a agropecuária, comércio ou industrialização, determinaram impactos ambientais originados pela urbanização ao longo dos rios, e tiveram como consequência o desmatamento, a destruição do habitat natural de diversas espécies, a destruição de matas ciliares, desvios de curso, redução de biodiversidade (Assad, 2013). O Estado do Paraná possui 16 bacias hidrográficas. A Bacia do Pirapó corresponde a uma área de 5.096 km² e 168 quilômetros de comprimento. Esta bacia apresenta grande vulnerabilidade em relação ao processo de ocupação e desenvolvimento populacional, estando, portanto, mais suscetível a impactos ambientais (Águas Paraná, 2008).

A água do Rio Pirapó é a principal fonte de abastecimento dos municípios de Apucarana e Maringá, importantes polos regionais, tanto do ponto de vista econômico, industrial, agropecuário, serviços e lazer, quanto social (ALVES et al. 2008). Assim, este

¹Aluno no mestrado no PPGTL do Unicesumar. carlosalbertocuryharfuch@gmail.com

²Aluno no mestrado no PPGTL do Unicesumar – Bolsista Taxa Capes. gustavomasquetto@hotmail.com

³Aluna no curso de Ciências Biológicas do Unicesumar – Bolsista PIBIC. rose.fs2011@hotmail.com

⁴Prof. Dr. do PPGTL do Unicesumar, Pesquisador ICETI do Unicesumar e Prof. Dr. no PEA/NUPELIA da Universidade Estadual de Maringá – UEM. felipe.velho@gmail.com

estudo objetivou avaliar a qualidade da água no trecho entre a sua nascente e a foz do Rio Bandeirantes.

METODOLOGIA

A área de estudo deste trabalho concentra-se no Norte do Estado do Paraná, especificamente na Bacia do Rio Pirapó, e em alguns de seus tributários, onde foram selecionados 14 pontos de amostragem, 10 pontos ao longo do rio Pirapó, e em 4 tributários.

A mensuração dos parâmetros físico e químicos da água selecionados para esse estudo foi realizada em campo, por meio de um aparelho portátil multiparametro (Horiba U-52). Foram realizadas duas campanhas de amostragem em duas épocas do ciclo hidrológico distintas: (chuva/verão– estiagem/inverno), as amostras de nutrientes (fósforos e nitrogênio) foram coletadas na subsuperfície da água com auxílio de frascos de polietileno esterilizados com capacidade de 1 litro na profundidade máxima de 0,30 m, extensão limite da zona fótica. Para amostragem de coliformes termotolerantes, foram coletadas 300 mL em frascos esterilizados. Como uma maneira de simplificar as comparações entre os corpos hídricos amostrados, foi calculado o Índice de Qualidade de Água (IQA). Para testar a existência de diferenças significativas, para os diferentes parâmetros analisados, entre os períodos de estudo e entre o rio Pirapó e seus tributários, foram realizadas Análises de Variância (ANOVA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados para os diferentes parâmetros físicos, químicos e biológicos das águas do rio Pirapó e seus tributários evidenciaram, em geral, variações representativas entre os tipos de ambientes analisados (rio Pirapó e tributários), bem como entre os períodos de amostragem (período seco e chuvoso).

Em relação aos dados de sólidos totais dissolvidos (STD), foram observadas diferenças significativas entre os diferentes ambientes ($f=12,1$; $p=0,002$), com maiores valores verificados para os tributários, enquanto que entre os períodos não foram evidenciadas diferenças significativas (Figura 1A). No entanto, mesmo que nos riachos os valores de STD tenham sido mais elevados e significativamente diferentes em relação ao rio principal, estes não ultrapassaram os valores estabelecidos pela resolução do CONAMA 357/2005.

Para o oxigênio dissolvido (OD), diferenças significativas foram registradas, sendo observados valores maiores e mais variáveis na seca ($p=0,04$). Ainda, maiores valores desse parâmetro foram observados nos tributários ($p=0,02$), especialmente no período de estiagem (Figura 1B).

Os resultados de turbidez demonstraram um padrão inverso àquele verificado para o oxigênio, de forma que, maiores valores foram registrados no rio Pirapó ($p=0,013$). Em relação ao período, os valores desse atributo foram significativamente maiores na chuva ($p<0,001$) (Figura 1C). Altos valores de turbidez para o período chuvoso eram esperados, pois em épocas de maior precipitação acontece um aumento no carreamento de partículas para os corpos de água, principalmente de áreas de agricultura (WALLING & FANG, 2003).

A condutividade elétrica apresentou maiores valores médios e mais variáveis nos tributários, além de uma diferença entre os períodos, para ambos os tipos de ambientes amostrados, embora esses resultados não tenham sido estatisticamente significativos ($p=0,33$ para período; $p=0,57$ para tipo de ambiente) (Figura 1D).

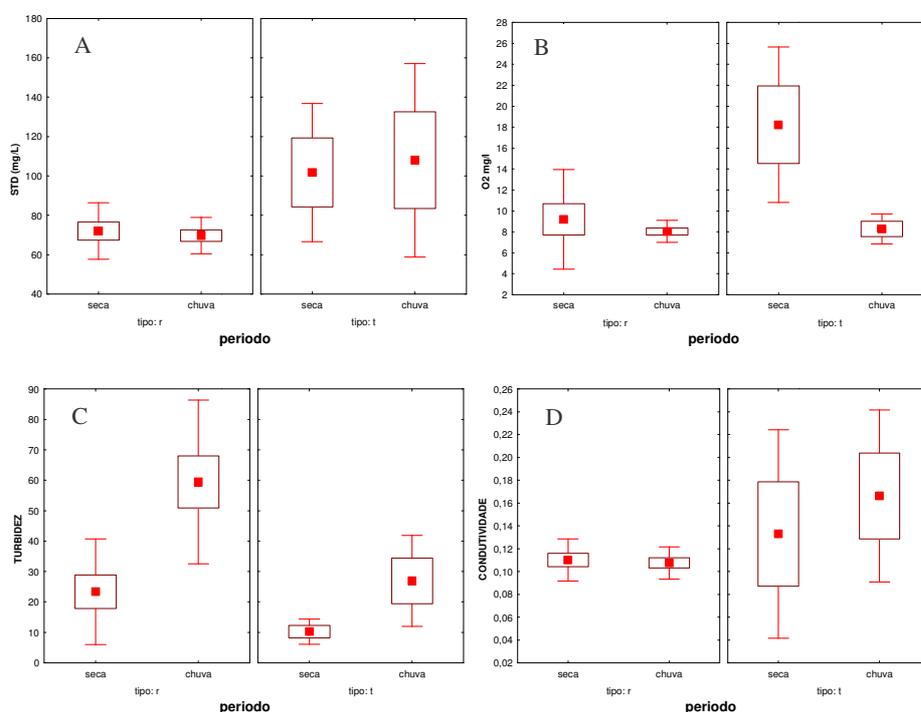


Figura 1. Variação dos valores dos diferentes parâmetros físicos da água obtidos para o rio Pirapó (r) e seus tributários (t), nos períodos de seca e chuva.

Em relação ao Nitrogênio Total, foram evidenciadas diferenças significativas apenas entre os períodos ($p<0,001$), com valores mais elevados no período chuvoso (Figura 2A), esses valores são esperados, uma vez que a pluviosidade pode aumentar o escoamento de terras agrícolas ricas em nitrogênio (ANA, 2018).

Para o fósforo total, diferenças significativas foram observadas para os diferentes ambientes ($p=0,006$), com maiores valores observados nos tributários, enquanto que para os períodos essa diferença não foi estatisticamente significativa (Figura 2B).

Os valores de coliformes totais foram expressivamente mais elevados nos pontos do rio Pirapó e apresentaram diferenças estatísticas significativas quando comparados aos tributários ($p=0,003$) (Figura 3A).

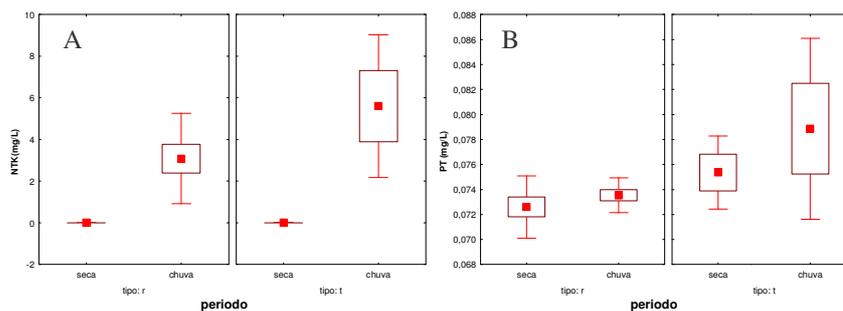


Figura 2. Variação dos valores de Nitrogênio (A) e Fósforo (B) obtidos para o rio Pirapó (r) e seus tributários (t), nos períodos de seca e chuva.

Em relação aos períodos, demonstraram valores similares em ambos os ambientes. Os resultados encontrados para coliformes termotolerantes estão abaixo do estabelecido pela resolução do CONAMA 372/06 (Figura 3B). No entanto, a observação de bactérias coliformes termotolerantes nos ambientes analisados são indicativos de poluição, principalmente por esgotos sanitários e dejetos de animais (CETESB, 2010).

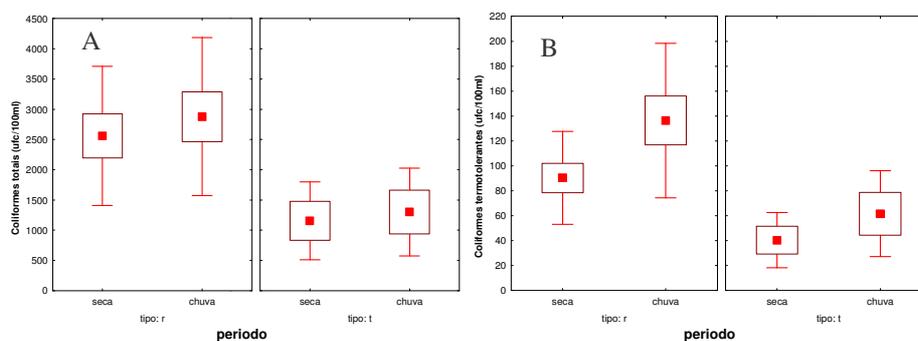


Figura 3. Variação dos valores para Coliformes totais (A) e termotolerantes (B) obtidos para o rio Pirapó (r) e seus tributários (t), nos períodos de seca e chuva.

Em relação ao índice de qualidade de água (IQA), os resultados mostram que a maioria dos pontos, está dentro da faixa de qualidade considerada razoável com valores de IQA entre 51 e 70, e boa com entre 71 e 90 (Figura 4). Ainda espacialmente, os resultados deste índice sugerem uma tendência de menores valores na região de maior influência urbana e principalmente no período de chuva, enquanto que na seca os mais baixos valores de IQA foram verificados na região da cabeceira (Figura 4).

CONCLUSÕES

Os resultados evidenciaram flutuações expressivas nos parâmetros investigados, tanto em termos espaciais como temporais. Maiores flutuações nesses parâmetros foram em geral observadas para os pequenos tributários do rio Pirapó, muitos deles com nascentes dentro do perímetro urbano dos grandes municípios da região. Em relação ao índice de qualidade de

água (IQA), os resultados mostram que a maioria dos pontos, em ambos os períodos, está dentro da faixa de qualidade considerada razoável ou boa.

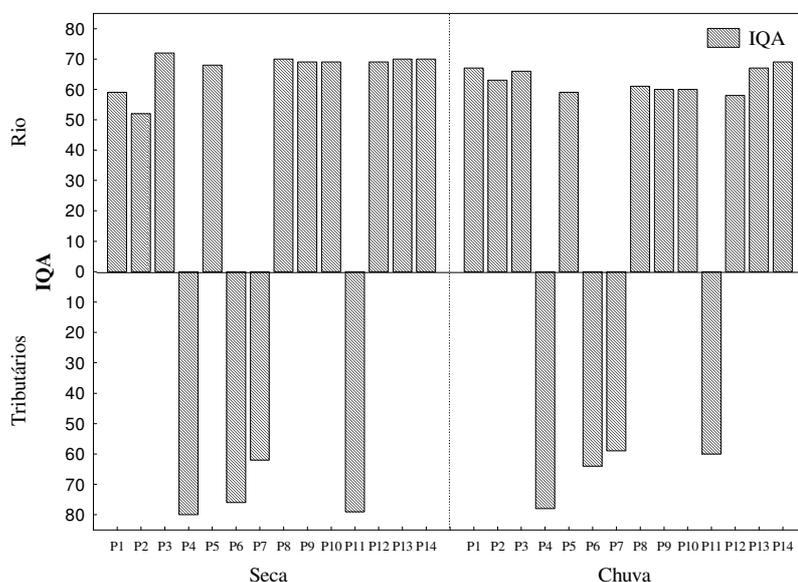


Figura 4. Variação dos valores de IQA obtidos para o rio Pirapó (r) e seus tributários (t), nos períodos de seca e chuva. Linha pontilhada delimita os períodos.

REFERÊNCIAS

- ÁGUAS PARANÁ. **Bacias Hidrográficas do Paraná – Série Histórica**. ANA/SEMA, 2008/2013. Disponível em: <http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/corh/Revista_Bacias_Hidrograficas_do_Parana.pdf>. Acesso em 04 mai. 2017.
- ALVES, E.C., SILVA, C.F., COSSICH, E.S., TAVARES, C.R.G., SOUZA FILHO, E.E. and CARNIEL, A. (2008). Avaliação da qualidade da água da bacia do rio Pirapó-Maringá, Estado do Paraná, por meio de parâmetros físicos, químicos e microbiológicos. **Acta Scientiarum. Technology**, 2008, 30(1). 39-48.
- ANA. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (BRASIL). **Indicadores de qualidade - índice de qualidade das águas (IQA)**. 2018. Disponível em: <<http://portalpnqa.ana.gov.br/indicadores-indice-aguas.aspx>>. Acesso em: 22 mar 2018.
- ASSAD, L. Cidades nascem abraçadas a seus rios, mas lhes viram as costas no crescimento. **Ciência e Cultura**, 2013, 65(2), 06-09.
- CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Relatório de Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo. São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente. Série de Relatórios, 2010. Disponível em: <<http://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/publicacoes-e-relatorios/>>. Acesso em: 21 mar 2018.
- CONAMA, Conselho Nacional de 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. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>. Acesso em 18 fev. 2017.
- NTENGWE, F.W. Pollutant loads and water quality in streams of heavily populated and industrialised towns. **Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C**, 2006. 31(15-16), 832-839.
- SPERLING, M. **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias - Estudos e modelagem da qualidade da água de rios**. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – UFM. 2007, 211p.
- WALLING, D.E. and FANG, D. Recent trends in the suspended sediment loads of the world's rivers. **Global and planetary change**, 2003, 39(1-2), 111-126.