

DOI 10.30612/re-ufgd.v5i9.8583

## COMPARAÇÃO ENTRE O ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA E UM PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA EM DOIS CÓRREGOS DO MUNICÍPIO DE NAVIRAÍ/MS

Comparison between the water quality index with a rapid assessment protocol in two urban streams in the city of Naviraí/MS

Ana Paula Lemke<sup>1,3</sup>  
Kellen Natalice Vilhara<sup>2</sup>  
Yzel Rondon Suárez<sup>3</sup>

Recebido em 14/08/2018

Aceito em 21/08/2018

**Resumo:** A qualidade de água está sofrendo decréscimo devido as atividades humanas, principalmente agropecuária e urbanização, nesse contexto surge a necessidade de avaliar a qualidade da água através de ferramentas eficientes e econômicas, dessa forma, este trabalho teve como objetivo estimar o Índice de Qualidade de Água e compará-lo com o Protocolo de Avaliação Rápida de Diversidade de Habitat em dois córregos urbanos. Foram amostrados oito pontos nas microbacias dos córregos Cumandaí e Tarumã, Rio Amambai. O Índice de Qualidade da Água foi realizado através das variáveis oxigênio dissolvido, pH, temperatura, turbidez, DBO, *E. coli*, sólidos totais dissolvidos, nitrogênio e fósforo total. Foi utilizado o Protocolo de Avaliação Rápida de Diversidade de Habitats. Foi possível verificar que o Índice de Qualidade de Água (IQA) variou entre 46 e 57, e o Protocolo de Avaliação Rápida Variou entre 37 e 72. Os resultados obtidos para o índice de qualidade da água e para o parâmetro de avaliação rápida são estatisticamente equivalentes. No entanto, vale ressaltar que os métodos são complementares, ou seja, devem ser aplicados conjuntamente.

**Palavras-chave:** Ambientes lóticos. Diversidade de Habitats. Rio Amambai.

**Abstract:** Water quality is decreasing due to human activities, mainly agriculture and urbanization, in this context the need to evaluate the quality of water through efficient and economical tools, in this way, the objective of this work was to estimate the Quality Index and to compare it with the Rapid Assessment Protocol of Habitat Diversity in two urban streams. Eight points were sampled in the microbasins of the Cumandaí and Tarumã streams, Amambai River. The water quality index was determined by the variables dissolved oxygen, pH, temperature, turbidity, BOD, *E. coli*, total dissolved solids, nitrogen and total phosphorus. The Rapid Assessment Protocol for Habitat Diversity was used. It was possible to verify that the Water Quality Index (IQA) varied between 46 and 57, and the Rapid Assessment Protocol ranged from 37 to 72. The results

<sup>1</sup> Doutora em Recursos Naturais pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Centro de Estudos em em Recursos Naturais – E-mail: [ana.lemke@gmail.com](mailto:ana.lemke@gmail.com);

<sup>2</sup> Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul;

<sup>3</sup> Docente da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Centro de Estudos em Recursos Naturais.



obtained for the water quality index and for the rapid assessment parameter are statistically equivalents. However, it is worth mentioning that the methods are complementary, that is, they must be applied together.

**Keywords:** Lotic environments. Diversity of Habitats. Amambai River

## Introdução

O processo de urbanização acelerada dos últimos anos tem alterado a qualidade da água em corpos hídricos que percorrem áreas urbanas, sendo esse, um dos grandes problemas ambientais da atualidade. Junto aos impactos ambientais gerados pela urbanização, ainda há a intensificação da industrialização e a ampliação de áreas de agropecuária, dessa forma, avaliar a qualidade da água em córregos através de parâmetros físicos e químicos é de suma importância, Morais et al., 2015.

No entanto, a análise de qualidade de água é demorada e cara, para isso surge a necessidade de selecionar parâmetros físico-químicos ou outras ferramentas para uma avaliação rápida e eficiente, nesse contexto, o protocolo de avaliação rápida (PAR) é uma abordagem moderna que permite a aferição de vários parâmetros ambientais de forma econômica, simples e rápida, o que permite ter uma noção da integridade ambiental de forma rápida e ampla, uma vez que inclui características dos riachos, mas também na paisagem em seu entorno, Souza et al., 2014. Esses instrumentos permitem o conhecimento da qualidade da água, sendo importante para a preservação dos ecossistemas aquáticos e sua biodiversidade e também para uso da população.

## Objetivo

Considerando este contexto, este trabalho teve como objetivo estimar o Índice de Qualidade de Água e compará-lo com o Protocolo de Avaliação Rápida de Diversidade de Habitat em dois córregos urbanos, a fim de verificar a congruência e praticidade da utilização de um Protocolo de Avaliação Rápida.

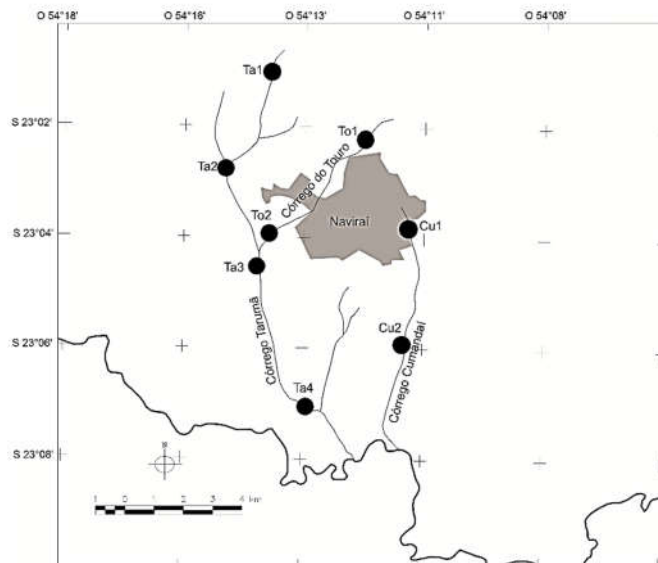
## Material e Métodos

O presente estudo foi realizado nas microbacias dos córregos Cumandaí e Tarumã, bacia do Rio Amambai, Alto Rio Paraná. A coleta foi realizada em novembro de 2014. Foram definidos oito pontos amostrais, sendo dois na microbacia do córrego Cumandaí (CU1 e CU2), quatro no córrego Tarumã (TA1, TA2, TA3 e TA4) e dois no córrego do Touro (TO1 e TO2) (Figura 1). Os pontos foram selecionados de acordo com

a posição na bacia hidrográfica, forma de uso do solo no entorno e facilidade de acesso ao ponto amostral por terra.

Em campo foi medida a temperatura da água (°C), o pH, a concentração de oxigênio dissolvido (mg/L e %), além da turbidez (NTU) com o auxílio de uma sonda multiparâmetro Horiba U53. Para análise de *Escherichia coli* foi utilizada a técnica do número mais provável. A determinação do oxigênio dissolvido e demanda bioquímica de oxigênio foram realizadas através do método iodométrico de Winkler. A quantificação de nitrogênio total e fósforo total foram determinados pelos métodos colorimétricos. Os sólidos totais dissolvidos foram analisados através de método gravimétrico.

**Figura 1.** Localização dos pontos amostrados nas microbacias dos córregos Cumandaí e Tarumã, bacia do rio Amambai, Alto Rio Paraná, em novembro de 2014.



Para determinar o Índice de Qualidade da Água (IQA) foram utilizados os parâmetros propostos pela CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo). O cálculo do IQA é feito por meio do produtório ponderado dos nove parâmetros, de acordo com a seguinte equação<sup>1</sup>:

<sup>1</sup> Onde:

IQA = Índice de Qualidade das Águas. Valor entre 0 e 100;

qi = qualidade do i-ésimo parâmetro. Valor entre 0 e 100, obtido do respectivo gráfico de qualidade, em função de sua concentração ou medida (resultado da análise);

wi = peso correspondente ao i-ésimo parâmetro fixado em função da sua importância para a conformação global da qualidade, isto é, um número entre 0 e 1.

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

Desta maneira classificamos em faixas, que variam entre 0 e 100, dividido em cinco classes qualitativas: Excelente ( $90 < IQA \leq 100$ ), Boa ( $70 < IQA \leq 89$ ), Médio ( $50 < IQA \leq 69$ ), Ruim ( $25 < IQA \leq 49$ ), Péssima ( $00 < IQA \leq 24$ ).

Foi utilizado o protocolo proposto por Callisto et al. (2002), composto por duas partes que avaliam o sistema através de um conjunto de 22 parâmetros distribuídos em categorias descritivas e pontuadas de 0 a 4 na primeira parte, parâmetros de 1 a 10 avaliam as características do pontos e impactos decorrentes de atividades antrópicas. Enquanto a segunda parte do protocolo é pontuado entre 0 e 5 e corresponde aos parâmetros de 11 a 22, essa parte do protocolo foi adaptada de Hannaford et al. (1997) e busca avaliar as condições de habitat e níveis de conservação dos ambientes. A primeira parte do protocolo corresponde a 40% da pontuação e a segunda parte a 60%.

O valor final do protocolo de avaliação foi obtido a partir do somatório dos valores atribuídos a cada um dos parâmetros. As pontuações refletem o nível de preservação dos trechos de bacias estudados e quando reunidos esses trechos indicam a situação ambiental do trecho. Onde o ambiente é considerado natural ( $61 < PAR < 100$ ), alterado ( $41 < PAR < 60$ ) ou impactado ( $0 < PAR < 40$ ).

A fim de verificar a correlação entre o PAR e o IQA foi realizado um teste de correlação de Pearson utilizando a rotina “cor.test” na plataforma R (R Core Team, 2018).

## Resultados e Discussão

O Índice de Qualidade de Água (IQA) variou entre 46 e 57, sendo que seis amostras foram enquadradas como qualidade média e duas amostras foram enquadradas como boa. Os pontos enquadrados como IQA bom foram TA1 e TA2.

O valor médio do IQA teve decréscimo dos pontos TA1 para TA4. No córrego Touro também é possível observar o decréscimo na qualidade da água em virtude da

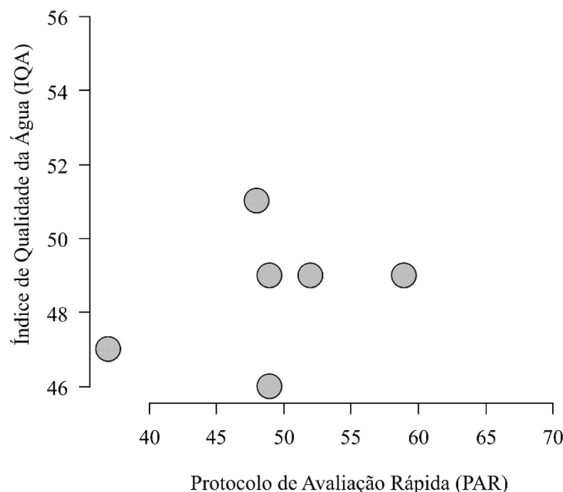
nascente (TO1) estar localizada fora do perímetro urbano de Naviraí, enquanto o ponto TO2 recebe cargas de efluentes domésticos.

O resultado do CU1 diferenciou devido a nascente estar localizada na área urbana de Naviraí. Uma melhora na qualidade da água foi observada no CU2 por conta do distanciamento da área urbana e aumento do volume do corpo hídrico, indicando boa capacidade de autodepuração.

Os resultados do Protocolo de Avaliação Rápida (PAR) variaram entre 37 e 72. Os pontos TA1 e TA2 representaram as maiores pontuações, com resultado considerado como “Natural”. O ponto CU1 foi considerado impactado e os demais foram considerados alterados. Os pontos considerados críticos no PAR foram o tipo de ocupação no entorno, apenas um dos pontos possui vegetação arbórea nas margens.

Observamos que o IQA e o PAR possuem comportamento similar, com correlação positiva e significativa ( $r=0,82$ ;  $p=0,01$ ) evidenciando a forte relação entre os parâmetros analisados (Figura 2). Dessa forma, o PAR utilizado é um método simples, de fácil aplicação, que se aplicado de forma correta, pode representar a qualidade ambiental dos recursos hídricos e entorno levando a um diagnóstico adequado do ambiente como um todo. Enquanto o IQA, ainda que possua aplicação mais frequente na literatura e por gestores ambientais, reflete apenas as condições pontuais do corpo hídrico.

**Figura 2.** Comparação entre os valores obtidos para o Índice de Qualidade da Água e o Protocolo de Avaliação Rápida de Diversidade de Habitats nos córregos Cumandaí e Tarumã, Bacia do Rio Amambai



## Conclusões

Os resultados obtidos para o índice de qualidade da água e para o parâmetro de avaliação rápida são estatisticamente equivalentes. No entanto, vale ressaltar que os métodos são complementares, ou seja, devem ser aplicados conjuntamente. Para fins de análise da integridade do ambiente aquático o PAR é eficiente, no entanto para saber sobre possíveis impactos ambientais nos corpos hídricos, se faz necessária a adoção de parâmetros físico-químicos e biológicos.

## Referências

CALLISTO, M.; FERREIRA, W. R.; MORENO, P.; GOULART, M. & PETRUCIO, M. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ). *Acta Limnológica Brasiliensia*, v.14, n.1, p. 91-98, 2002.

HANNAFORD, M.J; BARBOUR, M.T. & RESH, V.H. Training reduces observer variability in visual-based assessments of stream habitat. *Journal North American Benthological Society*, v.16, n.4, p. 853-860, 1997.

MORAIS, P.B., MARQUES, O.B., BESSA, G.F., SOUSA, F.M.P., MELO, W.G.P. O uso de Protocolo de Avaliação Rápida (PAR) para avaliação da integridade ambiental de um trecho urbano do Córrego Sussuapara, Tocantins, Brasil. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, v.6, n.2, 2015.

R Core Team. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2015. Disponível em <<https://www.R-project.org/>>. Acesso em 28/05/2018.

SOUZA, A.C., REIS, T.D.F., SÁ, O.R. **Comparação entre o Índice de Qualidade da Água (IQA) com o Protocolo de Avaliação Rápida de habitats no córrego Liso, município de São Sebastião do Paraíso, Minas Gerais**. Fórum Ambiental Paulista, v.20, n.2, p. 392-409, 2014.