

Distribuição de Nutrientes no Rio Monjolinho (São Carlos-SP): Monitoramento Espaço Temporal de Longo Prazo.

Chubraider Xavier¹, Pedro I. I. Barrenha², Pedro S. Fadini³, Antonio, A. Mozeto³

1. Estudante de IC da Universidade Federal de São Carlos - UFSCar; *chubraiderxavier@gmail.com

2. Estudante de Mestrado da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar

3. Pesquisador do Depto.de Química, UFSCar, São Carlos/SP

Palavras Chave: *Cromatografia Iônica, colorimetria, eutrofização.*

Introdução

A disponibilidade hídrica é um fator de grande importância e características limitantes para o desenvolvimento social, econômico e cultural de uma região, bem como para a manutenção da biodiversidade nos compartimentos aquático e terrestre. As principais formas físico-químicas de nitrogênio (nitrato e amônio) e fósforo (ortofosfato) são espécies que químicas que exibem papel limitante com relação à produtividade de ecossistemas aquáticos. O conhecimento da distribuição espaço-temporal destes nutrientes auxilia na elucidação das consequências causadas principalmente por atividades antrópicas (eutrofização). A eutrofização dos ecossistemas aquáticos, decorrente do crescimento populacional e industrial, ocasiona impactos negativos ao desenvolvimento sustentável de uma região. O objetivo central do presente projeto é determinar as concentrações de nutrientes como o carbono orgânico dissolvido (COD), série nitrogenada (NO_3^- , NO_2^- e NH_4^+), ortofosfato (PO_4^{3-}), P total e N total na coluna de água e P total em sedimento do Rio do Monjolinho-São Carlos, SP. O monitoramento dos nutrientes, bem como de variáveis físico-químicas (turbidez, pH, E_H , condutividade elétrica, oxigênio dissolvido e temperatura da água) foi realizado em um período de três anos, em seis pontos representativos da bacia hidrográfica em estudo. As amostras foram coletadas mensalmente no período de 2011-2012 e bimestralmente 2012-2014. Esse estudo faz parte de um projeto de maior abrangência que contempla a análise de Hg, HPAs e fármacos, dentre outros contaminantes. Os dados gerados têm subsidiado uma avaliação do grau do impacto sofrido pelo rio em toda sua bacia. Estes dados também servirão de base para incentivar futuros planos de gerenciamento da qualidade hídrica, para que, em eventuais cenários de escassez, como se vive no presente momento em quase todo sudeste brasileiro, o estudo de caso do Rio Monjolinho possa servir como modelo para outras bacias hidrográficas.

Resultados e Discussão

Realizou-se a validação dos métodos empregados através do estabelecimento de valores de limites de detecção e quantificação, e de recuperação condizentes com a legislação vigente. As amostras coletadas foram armazenadas em congelador até a análise; o único pré-tratamento realizado (série nitrogenada e orto-P) é a filtração em membranas de acetato de celulose de porosidade 0,45 μm . As amostras para análise de P-total e N-total foram previamente digeridas com persulfato de potássio respectivamente em meio ácido e meio básico, em autoclave por 30 min (para a análise de N-total adiciona-se tampão borato de sódio). As análises da série

nitrogenada foram feitas por Cromatografia Líquida de Troca Iônica (detector condutimétrico) com três métodos distintos: para NH_4^+ utilizou-se coluna de troca catiônica, e para NO_3^- , NO_2^- coluna de troca aniônica (neste caso, empregou-se supressor de condutância da fase móvel). Um terceiro método é para análise de N-Total, onde a solução supressora difere da anterior, pois suprime também o tampão borato. As análises de P-total e orto-P foram feitas pelo método clássico do ácido ascórbico, onde o fosfato forma um complexo com sais de molibdênio e antimônio, que é posteriormente reduzido com o ácido ascórbico resultando em solução azul de alta absorvidade molar (a quantificação foi feita em um espectrofotômetro UV-Visível).

Os resultados obtidos mostraram concentrações de NO_3^- , NO_2^- , NH_4^+ e N-Total (em mg L^{-1}) que oscilaram respectivamente entre <0,50-21,13, <0,50-1,19, <0,50-18,82 e 0,808-122,28. Já os valores de COD variaram de 0,16-47,47 mg L^{-1} e as concentrações de orto-P e P-total ficaram respectivamente entre 0,43-660,24 $\mu\text{g L}^{-1}$ e 0,92-7393,46 $\mu\text{g L}^{-1}$. De forma geral, observa-se que as regiões mais impactadas (Córrego Água Quente e Jusante da Estação de Tratamento de Esgoto - ETE) apresentam maiores concentrações dos analitos. Em contrapartida, o ponto menos impactado foi o das proximidades da nascente do rio. Nota-se, ainda, que o corpo hídrico apresenta um quadro de recuperação na região da foz, devido a uma atenuação das atividades antrópicas na parte baixa da bacia e devido também ao efeito de diluição (aumento de vazão devido a entrada de outros tributários). Ressalta-se, ainda, o efeito da sazonalidade, onde as espécies monitoradas mostram maiores concentrações nas estações de estiagem. No entanto, é notável um perfil do aumento da concentração de nutrientes deste a região da nascente, que evolui pelo ponto de coleta na UFSCar, Montante da ETE, Jusante da ETE, atingindo um máximo no Córrego Água Quente (onde há aporte de esgoto bruto do bairro Cidade Aracy, São Carlos-SP), com aparente recuperação na foz no Rio Jacaré-Guaçu.

Conclusões

A distribuição espaço-temporal de nutrientes nos seis pontos amostrados mostra um padrão de concentrações crescentes desde a nascente até jusante da ETE e uma aparente melhora da qualidade na região da foz. Tal padrão é atribuído à crescente carga nutriente devido principalmente aos efeitos de múltiplas atividades antrópicas ao longo do rio. Há também um marcante padrão sazonal de distribuição, bem como uma presença maior de nutrientes nas áreas mais impactadas do Rio Monjolinho em relação as mais preservadas.

Agradecimentos

CAPES, CNPq e ANP-Petrobras.