

INFLUÊNCIA USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NOS TEORES DE SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS E FÓSFORO TOTAL NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO ANHUMAS – CAMPINAS/SP

Joice Machado Garcia¹

Raissa Caroline Gomes²

Regina Márcia Longo³

Conservação e Educação de Recursos Hídricos

RESUMO

O crescimento metropolitano, associado ao desenvolvimento agrícola, configura-se como sendo primordial para verificação das dimensões atuais de degradação ambiental, sendo esta um reflexo principalmente da situação encontrada nos grandes centros urbanos, em que a ausência de políticas integradoras de desenvolvimento urbano e de ações articuladas possibilitam o agravamento das inadequações no uso e ocupação do solo. Uma bacia hidrográfica é composta por diversos tributários que convergem para um curso principal, e no caso da influência antrópica, em que o curso hídrico está inserido em um núcleo urbano e/ou agrícola, os rios assimilam materiais provenientes das atividades humanas, acarretando em alterações significativas nas condições naturais da bacia. Diante do exposto, este trabalho objetivou o levantamento da qualidade do Ribeirão Anhumas, localizado no município de Campinas, por meio da análise dos parâmetros de Fósforo Total e Sólidos Dissolvidos Totais (SDT). Constatou-se que o curso hídrico em estudo apresenta condições degradantes decorrentes do processo de urbanização, sobretudo na região do Alto Curso, onde está localizada a região central do município, estendendo-se também para o Médio e Baixo cursos, tendo o último ainda forte influência agrícola. Apesar do parâmetro SDT enquadrar-se dentro da legislação vigente (Conama 357/05), o parâmetro de fósforo apresentou valores extremos evidenciando a necessidade de mitigação e controle dos impactos ambientais sobre o referido curso hídrico.

Palavras-chave: Rios urbanos; uso e ocupação do solo; qualidade hídrica.

INTRODUÇÃO

A evolução do processo de ocupação, pela sociedade, das regiões metropolitanas resultou no agravamento de práticas ambientais predatórias, que afetam o conjunto urbano com perdas significativas para o funcionamento adequado do conjunto metropolitano (GROSTEIN, 2001). Neste contexto apresenta-se a bacia do Ribeirão Anhumas, localizada na região de ocupação urbana mais antiga do município de Campinas. No início do século XX, o intenso adensamento da região central levava o poder público a dar destaque à infraestrutura básica e ao saneamento em detrimento às questões ambientais. Então, a demanda construtiva superava a ambiental e como resultado verificou-se a excessiva redução da vegetação nos centros urbanos, que cederam espaço às ruas e edificações (VILELA FILHO, 2006).

Toda a região central do município se encontra na área desta bacia, especialmente sobre as nascentes dos córregos que formam o Ribeirão Anhumas. No alto curso, as nascentes

¹Graduanda de Eng. Ambiental e Sanitária, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, CEATEC, joice_garcia@hotmail.com;

²Mestra em Sist. de Infr. Urbana, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, CEATEC, raissa.cgt@hotmail.com;

³Prof.ª Dr.ª. da Pontifícia Universidade Católica de Campinas, CEATEC, regina.longo@puc-campinas.edu.br.

e os córregos encontram-se aterrados ou canalizados, sem suas devidas APPs, mostrando que uma boa parte da área encontra-se densamente urbanizada. Em outra parte da bacia há ainda áreas rurais, porém, não menos problemáticas: o uso desmedido dos recursos naturais e a falta de planejamento das propriedades, associadas a forte pressão imobiliária e de urbanização levam a uma situação crítica de degradação ambiental (TORRES; ADAMI; COELHO, 2006).

Os impactos verificados nos meios urbano e rural, apesar de atingirem todo o ambiente, são mais acentuados nos fundos de vale, justamente onde se localizam as APPs e os corpos d'água. As APPs configuram-se vitais para a manutenção ciliar, o equilíbrio hídrico, ecológico e edáfico nas bacias hidrográficas como também imprescindíveis para a formação de corredores de vegetação que possam vir a unir os fragmentos florestais existentes ao longo de uma bacia hidrográfica já bastante antropizada.

Assim sendo, objetivou-se com este trabalho o diagnóstico das condições hídricas do Ribeirão Anhumas por meio de avaliação dos parâmetros Fósforo Total e Sólidos Dissolvidos Totais, de forma a avaliar as intervenções antrópicas na bacia como um todo e os reflexos da mesma na qualidade hídrica deste ribeirão.

METODOLOGIA

A bacia hidrográfica do Ribeirão Anhumas está localizada entre as coordenadas 22°45'10"S, 22°55'48"S e 47°06'55"W, 46°58'50"W, correspondendo a uma superfície de aproximadamente 150 km². Predominantemente inserida no município de Campinas/SP (97%), trata-se da maior bacia do município dentre as contribuintes do Rio Atibaia, sendo os outros 3% pertencentes ao município de Paulínia/SP. A distribuição pluvial na bacia segue o regime típico das zonas tropicais de baixa altitude, ou seja, verão chuvoso e inverno seco, que classifica o clima como mesotérmico de inverno seco, segundo o sistema Koppen (TORRES; ADAMI; COELHO, 2014).

Os levantamentos de campo foram realizados em duas datas previamente estipuladas, buscando-se verificar se há influência da precipitação na qualidade do curso hídrico. As coletas foram realizadas nos dias 10/12/2017 (período chuvoso) e 24/06/2018 (período de seca). Estabeleceram-se três pontos estratégicos ao longo do Ribeirão Anhumas a fim de verificar sua qualidade desde seu alto curso até a foz, considerando igualmente a capacidade de acesso a cada um. Nesse intuito, estipulou-se um ponto para cada curso do ribeirão (baixo, médio e alto), fundamentais para a verificação da qualidade ambiental. As coordenadas de

localização encontram-se descritas na Tabela 1 e as análises realizadas, na Tabela 2, com suas metodologias de análise.

Tabela 1 - Coordenadas de localização dos pontos de amostragem no Ribeirão Anhumas

	Latitude (S)	Longitude (W)	Observação
Alto curso	22°52'34.69" S	47°02'6.25" W	Próximo à Praça Arautos da Paz
Médiocurso	22°49'57.41" S	47°02'13.40" W	Próximo à PUC-Campinas e CPFL
Baixocurso	22°46'11.40" S	47°05'43.46" W	Estrada da Rhodia

Tabela 2 - Parâmetros de avaliação de qualidade da água e métodos de medição

Parâmetros	Método de medição	Fonte
Sólidos totais	Gravimetria	APHA, 2005
Fósforo total	Método do ácido ascórbico	APHA, 2005

Os resultados obtidos foram comparados com os limítrofes estabelecidos na Resolução CONAMA n.º 357/2005 para um corpo hídrico de Classe 4 (cujo qual está classificado o Ribeirão Anhumas, pelo Decreto Estadual n.º 10.755/1977).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A influência das atividades humanas na bacia hidrográfica é claramente refletida nos parâmetros de qualidade da água, de tal forma que bacias hidrográficas altamente urbanizadas e bacias com áreas agrícolas têm, de forma geral, degradado os mananciais hídricos e os ecossistemas aquáticos adjacentes em razão da alteração das condições dos diversos tipos de uso e ocupação do solo (MENEZES *et al.*, 2016). Os resultados obtidos para a qualidade da água referem-se às amostras coletadas nos três pontos amostrados e os mesmos encontram-se expressos na Figura 1.

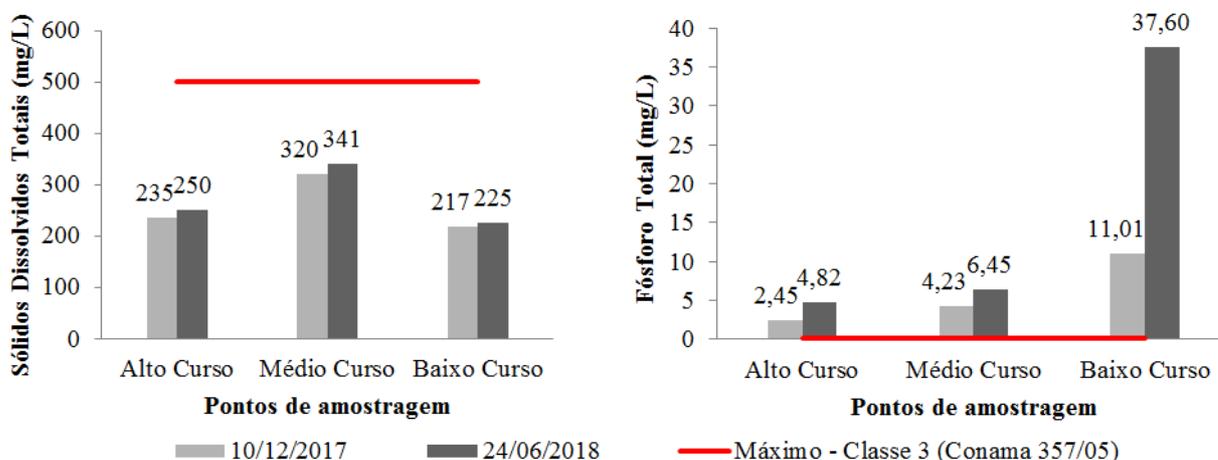


Figura 1. Concentrações de Sólidos Dissolvidos Totais e Fósforo Total com limite CONAMA para ambos os parâmetros.

Os valores encontrados para SDT relacionam-se com os valores de fósforo total (comparando-se as duas datas amostradas, nos três pontos de coleta observou-se acréscimo de ambos na amostragem de junho/2018). No baixo curso verificou-se um aumento considerável na concentração de fósforo, sendo possivelmente relacionado a um descarte de efluente clandestino, ou ainda, à concentração de fósforo, uma vez que trata-se do período de seca e no ponto localizado no baixo curso (que recebe maior contribuição que os demais pontos considerados, bem como apresenta maior incidência de áreas agrícolas).

Com relação aos SDT, todos os pontos amostrados enquadram-se dentro do exigido pela legislação CONAMA 357/05, de 500 mg/L para Classe 3 (em ausência de valores estipulados para Classe 4). Evidenciou-se menor teor de SDT no período chuvoso quando comparado com o período de seca. Resultados de mesma configuração foram encontrados por Basso, Moreira e Pizzato (2011) e Souza e Souza (2015), justificando-se pelo fato de que as chuvas têm efeito diluidor para o SDT, ou seja, com o aumento da vazão há redução na concentração de SDT, e elevação do percentual de Sólidos em Suspensão Totais (SST) em função do maior aporte de sedimentos oriundos de detritos captados pela rede de drenagem pluvial, além de lixo e resíduos orgânicos de origem antrópica.

Com respeito ao fósforo, sabe-se que a transferência do mesmo do sistema terrestre para o aquático ocorre principalmente por dois caminhos: escoamento superficial e percolação no perfil. O escoamento da água sobre a camada superficial do solo durante os eventos pluviais é a principal fonte difusa de poluição nos mananciais hídricos (DO VASCO *et al.*, 2011), principalmente quando se trata de uma bacia hidrográfica dominada pela urbanização.

Na análise do teor de fósforos dos pontos amostrados, observa-se que em todos eles a concentração máxima permitida pela legislação CONAMA 357/05 não é atendida (de 0,15 mg/L de P para cursos hídricos de Classe 3 em ambiente lótico) e em especial no Baixo Curso o teor máximo é extrapolado de forma significativa, sendo observada concentração 250 vezes maior do que o estabelecido. Considerando ainda a diferenciação entre período de seca e de chuva, a problemática de contaminação do corpo hídrico por fósforo é agravado na ausência de precipitação, favorecendo as condições para processos de eutrofização do corpo d'água. Ressalta-se que há poucos metros até confluência com o Rio Atibaia, o qual é utilizado para abastecimento público da cidade de Paulínia.

CONCLUSÕES

Apesar da elevada urbanização no Alto Curso, os valores obtidos para os parâmetros analisados são inferiores àqueles do Médio e Baixo Cursos, onde há presença de áreas agrícolas, ou seja, soma-se os impactos das duas matrizes, ocasionando o agravamento da degradação hídrica. O Baixo Curso, por apresentar processo relativamente recente de urbanização, tem atraído um contingente populacional elevado, favorecendo o despejo de efluentes, sem tratamento ou com tratamento que não atende aos parâmetros da legislação vigente, denotando um aspecto de degradação constante e contribuindo para a perda da função ecológica. Verificou-se, ainda, o efeito da diluição na época de chuva, pois com maior volume de água, os teores de elementos decrescem. Tal fato pode ser comprovado com o presente estudo: na coleta de dezembro, cuja precipitação acumulada é superior a junho, verifica-se teor inferior de SDT e fósforo total.

REFERÊNCIAS

- APHA.AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION.Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.21 ed. Washington. 2005.
- BASSO, L. A.; MOREIRA, L. G. R.; PIZZATO, F. A influência da precipitação na concentração e carga de sólidos em cursos d'água urbanos: o caso do arroio Dilúvio, Porto Alegre-RS. Geosul, Florianópolis, v. 26, n. 52, p.145-163, jul./dez. 2011.
- BRASIL. Resolução nº357, 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. Diário Oficial da União de 18 de Março de 2005. p.58-63.
- DO VASCO, N. A. et al. Avaliação espacial e temporal da qualidade da água na sub-bacia do rio Poxim, Sergipe, Brasil. Revista Ambiente & Água, v. 6, n.1, 2011.
- GROSTEIN, M. D. Metrópole e expansão urbana: a persistência de processos insustentáveis. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 15, n. 1, p.13-19, 2001.
- MENEZES, J. P. C. et al. Relação entre padrões de uso e ocupação do solo e qualidade da água em uma bacia hidrográfica urbana. Engenharia Sanitaria e Ambiental, [s.l.], v. 21, n. 3, p.519-534, set. 2016.
- SÃO PAULO. 1977. Decreto Estadual nº 10.755, de 22 de novembro de 1977. Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto Estadual nº 8.468, de 8 de setembro de 1976, e dá providências correlatas. Diário Oficial do Estado de São Paulo, p. 1.
- SOUZA, A. D. G.; SOUZA, A. H. A influência da área urbana sobre a qualidade da água na bacia hidrográfica do Ribeirão dos Poços (Poços de Caldas, MG). **HOLOS Environment**, Rio Claro, v. 15, n. 2, p.139-151, set. 2015.
- TORRES, R. B.; ADAMI, S. F.; COELHO, R. M. (Org.). **Atlas socioambiental da bacia do ribeirão das Anhumas**. Campinas: Pontes Editores, 2014.
- VILELA FILHO, L. R. Urbanização e Fragilidade Ambiental na Bacia do Córrego Proença, Município de Campinas (SP). 205 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.