

MONITORAMENTO DA VAZÃO DE DOIS COMPARTIMENTOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PIRAPÓ – PR

João Gabriel Cruz (PIBIC/CNPq/FA/Uem), Luiz Henrique Biscaia Ribeiro da Silva (pós-graduando), Célia Regina Granhen Tavares (Orientador), e-mail: crgtavares@uem.br

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Tecnologia/Maringá, PR.

ENGENHARIAS – ENGENHARIAS II

Palavras-chave: monitoramento, Pirapó, vazão.

Resumo:

O monitoramento de bacias hidrográficas é uma ferramenta importante para obter um diagnóstico atual que auxilia na formação de medidas mitigadoras, em busca do equilíbrio dos recursos hídricos, uma vez que essa é compreendida como toda área ao redor da nascente de um rio principal e seus afluentes. O estudo teve por objetivo monitorar a qualidade da água da Bacia Hidrográfica do Rio Pirapó, analisando os parâmetros determinantes em seu enquadramento, vazão e fontes erosivas de produção de sedimentos, relacionando os resultados com a concentração de sólidos presentes no Rio Pirapó.

O período de monitoramento ocorreu entre março e dezembro de 2016 e os resultados da análise de qualidade foram comparados com a Resolução CONAMA nº 357/2005, para verificar se o Rio Pirapó atende aos padrões mínimos de enquadramento, exigidos para rios classe II. Percebeu-se por meio das análises físico-químicas e biológicas da água que os parâmetros analisados respeitaram o valor mínimo exigido pela legislação, porém períodos chuvosos aliados às ações antrópicas, com atividades e uso do solo realizados na bacia, acabaram por alterar de forma significativa essas características, prejudicando o uso da água em quantidade e qualidade necessárias, assim como alteraram a quantidade de sedimentos.

Para análise da correlação entre os parâmetros analisados e a qualidade da água da bacia foi utilizada a correlação de Spearman, pode-se perceber que dentre todos os parâmetros que apresentaram correlação significativa, a série de sólidos apresentou relação com praticamente todos os outros parâmetros, indicando que os mesmos estão influenciando na qualidade da água.

Introdução

Com a expansão demográfica e o crescimento populacional das últimas décadas, houve o desenvolvimento urbano e industrial, o aumento do uso

das terras voltado para as atividades agrícolas e industriais, o que conseqüentemente aumentou a demanda pela água e também a geração de efluentes líquidos, que são lançados nas águas superficiais comprometendo a sua qualidade (BORTOLETO *et al.* 2015).

As características físico-químicas e biológicas dos corpos receptores são diretamente comprometidas pelo despejo de efluentes, bem como pelo uso de fertilizantes em áreas agrícolas. Portanto, há a necessidade de uma política que assegure a disponibilidade de água em qualidade adequada para o uso da atual e futuras gerações.

Tal objetivo pode ser alcançado por meio de monitoramentos, enquadramentos em classes e sistemas de informações sobre estes recursos hídricos. Assim, a Universidade Estadual de Maringá, em parceria com órgãos ambientais estaduais vem desenvolvendo pesquisas no alto curso do Rio Pirapó e seus afluentes desde o ano 2000, buscando soluções para os problemas apresentados nos recursos hídricos.

Materiais e métodos

Foram selecionados 5 pontos de análise com base em estudo realizado por Bortoleto *et al.* (2015). Nestes pontos, foi efetuado a coleta entre os períodos de março a dezembro de 2016, para análise mensal de parâmetros físico químicos e biológicos, totalizando 10 campanhas de medida físico-químicas e 9 campanhas de medições hidráulicas, ambos analisados juntamente com dados pluviométricos fornecidos pela estação climatológica da Universidade Estadual de Maringá.

Os dados hidráulicos foram medidos por meio do equipamento ADCP (*Acoustic Doppler Current Profiler*), que foram analisados por meio de softwares WinRiver II.

As coletas eram realizadas em uma ponte com auxílio de um recipiente que lançado manualmente no centro do rio, em todos os pontos, exceto no ponto 5, em que as amostras eram coletadas à margem do rio devido às condições locais, causadas por fortes chuvas em janeiro e fevereiro de 2016. As amostras eram coletadas e transferidas para 3 frascos, um de plástico com capacidade de 2 Litros, um frasco âmbar para análise fósforo, preservado com ácido sulfúrico, e um terceiro frasco de vidro esterilizado previamente, para análise de coliformes termotolerantes.

Medidas de pH, condutividade térmica, condutividade elétrica e temperatura eram efetuadas logo após a coleta, em campo, seguindo a metodologia proposta no Standard Methods of Examination of Water and Wastewater (APHA, 1998).

A medida da descarga sólida total era efetuada pelo método simplificado de Colby, em que era necessário 3 ábacos e dados de descarga líquida, profundidade média, largura da seção e concentração média de sedimentos em suspensão. As análises biológicas eram realizadas na Universidade Estadual de Maringá no Laboratório de Gestão, Preservação e Controle Ambiental (LGPCA) do Departamento de Engenharia Química, e no Complexo de Centrais de Apoio à Pesquisa (COMCAP).

Também foram efetuados em laboratório, um dia após a coleta, a determinação dos parâmetros cor verdadeira, turbidez, concentrações de nitrito, nitrato e nitrogênio amoniacal total, fósforo total, DBO, série de sólidos, glifosato e metais dissolvidos, por meio das metodologias apresentadas no Standard Methods of Examination of Water and Wastewater (APHA, 1998).

Resultados e Discussão

Para verificar a existência de relação entre os parâmetros determinados, realizou-se uma análise estatística de correlação entre esses parâmetros, por meio do coeficiente de correlação de Spearman para cada ponto de amostragem monitorado. Foram utilizados os dados analíticos referentes aos meses de monitoramento (março a dezembro de 2016). Para exemplificar são apresentados na Tabela 1 os valores do coeficiente de Spearman para o ponto 1, em que as correlações que foram significativas, com p-valor < 0,05 estão destacadas por um asterisco (*).

Tabela 1 – Coeficiente de correlação de Spearman para o ponto 1.

	pH	Temp.	Condut. Elétr.	Cor	Nitrito	Nitrato	N.A	Fosforo	DBO	ST	Turbidez	CT	Fe	Mn	Pluvios.	SS	SD
pH	1																
Temp	-0,49	1															
Condut. Elétr.	-0,26	0,70	1														
Cor	-0,15	0,48	0,15	1													
Nitrito	0,11	0,13	0,51	0,09	1												
Nitrato	0,18	0,14	0,27	0,53	0,69*	1											
N.A	0,19	0,22	0,25	0,79*	0,51	0,90*	1										
Fosforo	0,03	0,35	0,34	0,42	0,20	0,18	0,42	1									
DBO	-0,19	0,29	0,24	0,64	0,81*	0,92*	0,83*	0,02	1								
ST	-0,18	0,55	0,74*	0,43	0,58	0,42	0,47	0,17	0,48	1							
Turbidez	0,25	0,22	0,03	0,81*	0,34	0,74*	0,86*	0,28	0,80*	0,41	1						
CT	0,29	-0,20	-0,21	0,60	0,13	0,49	0,65*	0,43	0,41	0,02	0,75*	1					
Fe	-0,16	0,17	-0,30	0,81*	0,00	0,43	0,61	0,15	0,44	0,19	0,75*	0,55	1				
Mn	-0,01	-0,07	0,05	0,33	-0,02	0,43	0,39	-0,43	0,24	0,25	0,42	0,35	0,24	1			
Pluvios.	0,23	-0,08	-0,22	0,35	-0,04	0,22	0,40	0,69*	0,14	-0,48	0,42	0,80*	0,20	-0,10	1		
SS	0,45	0,03	0,39	0,50	0,47	0,68*	0,80*	0,46	0,38	0,52	0,64*	0,63*	0,18	0,40	0,35	1	
SD	-0,35	0,68*	0,80*	0,26	0,35	0,03	0,13	0,28	0,14	0,89*	0,10	-0,18	-0,02	-0,52	0,26	0,35	1

Observou-se em todos os pontos uma relação positiva entre as variáveis cor e ferro dissolvido, e para o ponto 1, além de outros pontos, entre as variáveis turbidez e ferro dissolvido. Esses resultados mostram que o parâmetro ferro tem grande influência na cor e turbidez da água, podendo ser determinante para o grau de redução de intensidade de luz que penetra no rio, uma vez que os principais compostos inorgânicos capazes de alterar a cor da água são os óxidos de ferro e manganês.

Verificou-se ainda que, dentre todos os valores que demonstraram ser significativos para os 5 pontos monitorados, a série de sólidos apresentou relação com praticamente todos os outros parâmetros, em pelo menos um dos pontos, evidenciando que o uso do solo na bacia está influenciando na qualidade da água.

Conclusões

A partir da pesquisa pode-se perceber que o uso do solo da Bacia Hidrográfica do Rio Pirapó está voltado em grande parte para agricultura mecanizada, pastagens e áreas urbanas, e essas atividades estão influenciando na qualidade da água do Rio Pirapó, podendo prejudicar negativamente o equilíbrio da fauna e da flora natural da bacia.

Tais atividades também contribuem de forma expressiva nos processos erosivos na bacia, principalmente em épocas com intenso índice pluviométrico, comprometendo a qualidade do rio.

Finalmente, pode-se concluir que medidas mitigadoras para a redução de carga poluente lançada ao rio, bem como controle de processos erosivos em áreas agricultáveis, onde há uma maior exposição do solo, devem ser desenvolvidas e praticadas, de forma que essas fontes de poluição não se sobreponham à capacidade de autodepuração do Rio Pirapó, fazendo com que o mesmo se mantenha em quantidade e qualidade para as próximas gerações.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente à Deus, pela sua onipotência para garantir saúde e me honrar com suas bênçãos para que eu pudesse chegar até o presente momento.

À Universidade Estadual de Maringá por fomentar o aprendizado constante.

À minha orientadora de projeto, Prof^a Dra. Célia Regina Granhen Tavares, ao pós-graduando, Luiz Henrique Biscaia Ribeiro da Silva, pela oportunidade de participar do projeto.

Finalmente, ao estudante de iniciação científica Mateus Felini pelo auxílio em todas as coletas e análises em laboratório.

Referências

American Public Health Association – Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA, 1998)

BORTOLETTO, E. C.; SILVA, H. A.; TAVARES, C. R. G. **Water quality monitoring of the Pirapo River watershed**, Paraná. Brazilian Journal of Biology, v. 75, p. 148-157, 2015.