

MONITORAMENTO DE FOSFATO EM ÁGUAS CONTAMINADAS DO IGARAPÉ DO EDUCANDOS

Vanessa Ramos Serrao¹, Edson Valente Chaves²

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM
(vanessar.serrao@gmail.com)

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM
(edson_valente@yahoo.com.br)

RESUMO

A água é essencial à vida, é talvez o recurso mais precioso que a terra forneça à humanidade. Para este trabalho, foram coletadas amostras de águas em três pontos da bacia do igarapé do Educandos, em Manaus-Amazonas. O objetivo foi monitorar a concentração de fosfato com a realização de análises físico-químicas da temperatura, turbidez, pH e condutividade. Para as análises físico-químicas *in loco* foi utilizado um aparelho de pH & EC Combo modelo HI98130 e teor de fosfato por análises em espectrofotômetro a 690 nm. Os resultados obtidos variaram de 3,03 a 6,57 (pH), 27,4 °C a 32,8 °C (temperatura), 0,02 mg/L a 0,16 mg/L (turbidez), 50 a 300 µS/cm (condutividade) e de 1,33 a 20,543 mg/L (concentração de fosfato). Os resultados mostraram que o igarapé vem sofrendo ações antrópicas de resíduos domésticos e industriais contribuindo assim para o processo de eutrofização das águas.

Palavras-Chave: Água, poluição, Parâmetros Físico-químicos, Eutrofização, Fosfato.

ABSTRACT

Water is essential to life; it is perhaps the most precious resource that Earth provides to humankind. For this work, water samples were collected at three points from Educandos basin, at Manaus-Amazonas. The objective was to monitor the phosphate concentration through physical-chemical analyses of temperature, turbidity, pH and conductivity. For on-site physical-chemical research, we used a A pH & EC Combo apparatus, HI98130 version, and phosphate content was analyzed by using a spectrophotometer at 690 nm. The results obtained ranged from 3.03 to 6.57 (pH), 27.4 °C to 32.8 °C (temperature), 0.02 mg/L to 0.16 mg/L (turbidity), 50 to 300 µS/cm (conductivity) and from 1.33 to 20.543 mg/L (phosphate concentration). The results showed that the river basin has been suffering anthropic actions of domestic and

1 Graduada do curso Tecnólogo de Processos Químicos– IFAM

2 Docente, Doutor do Departamento Acadêmico de Química, Ambiente e Alimentos – IFAM/CMC.

industrial waste, thus contributing to the process of water eutrophication.

Keywords: Paper recycling; handmade paper; sustainable products; Manaus.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como objetivo monitorar a concentração de fosfato em águas poluídas do igarapé do Educandos, com a finalidade de obter dados necessários sobre este elemento químico nas águas do igarapé e seu potencial risco de poluição.

O problema abordado no presente trabalho é como amenizar a contaminação de fosfato nos igarapés do Educandos.

A cidade de Manaus está situada em um grande ecossistema aquático, a Bacia do Rio Negro, onde é recortada por uma densa malha de igarapés que forma o sistema fundamental das bacias de drenagem. Integralmente, a bacia do Educandos está inserida dentro da cidade, localizada numa área de desenvolvimento econômico, onde há moradias, atividades mercantes, atacadistas, indústrias de construção e reparo naval (SANTANA e BARROCAS, 2007).

A bacia do Educandos é constituída por canais hídricos formados principalmente pelos igarapés do Quarenta, Mestre Chico, Bittencourt, Manaus e Cachoeirinha. Na região da bacia está localizado um polo industrial bastante diversificado que representa a principal fonte de renda do Estado do Amazonas, apesar de sua importância econômica, o polo industrial também é conhecido pela quantidade de contaminantes químicos que despejam nos igarapés da bacia do Educandos (TORREZANI, 2016).

Dentro dos principais poluentes se encontra as formas de fósforo, que causam altos impactos em corpos aquáticos com sérios problemas ambientais, principalmente econômico, devido maior dificuldade e elevação nos custos de tratamento da água (EDWARDS, 2007). O fósforo é um nutriente importante, cuja determinação de suas espécies no ambiente, como em águas naturais e impactadas, é essencial para o entendimento do seu ciclo biogeoquímico, além do entendimento do seu papel para o ecossistema e conformidade da legislação (WORSFOLD et al, 2005).

Os fosfatos são muito importantes para os seres vivos, estando na composição de muitas moléculas orgânicas essenciais. Podem provir de adubos, da decomposição de matérias orgânica, de detergentes, de material particulado presente na atmosfera ou da solubilização de rochas. É o principal responsável pela eutrofização artificial. A liberação de fosfato na coluna d'água ocorre mais facilmente em baixas quantidades de oxigênio. O fosfato é indispensável para o crescimento de algas, pois faz parte da composição dos compostos celulares. O zooplâncton e os peixes excretam fezes ricas em fosfato. Seu aumento na coluna d'água aumenta a floração de algas e fitoplâncton (AMBROZINI et al, 2003).

Em termos de monitoramento ambiental e programas de pesquisa, o fósforo é determinante na avaliação analítica permitindo validar conclusões fundamentais dos corpos de águas (WORSFOLD et al, 2005). Portanto, neste estudo foram medidos o pH, condutividade, turbidez e temperatura e a concentração de fosfato nas águas do igarapé do Educandos em três pontos.

MÉTODO OU FORMALISMO

A análise foi realizada na Bacia Hidrográfica do Igarapé do Educandos (Figura 1) no período de fevereiro a maio que é considerado como chuvoso na região. Foram definidos três pontos de coletas do igarapé próximo a antiga cadeia pública Vidal Pessoa, com localização geográfica (3°08'10.3"S e 60°00'38.2"O) (GOOGLE EARTH, 2017), sendo as amostragens realizadas em triplicatas.

As amostras de água foram coletadas na superfície da água do igarapé com aproximadamente 10 cm de profundidade, realizadas com o auxílio de um cabo de alumínio fixada a uma garrafa de polietileno, transferindo-se para outras garrafas PETs, todas foram previamente lavadas com HNO_3 5%. (STANDARD, 2005).



Figura 1: Bacia Hidrográfica do igarapé do Educandos em Manaus.

Fonte: Google Earth, 2017.

Foram medidos os parâmetros físico-químicos, no caso, pH, temperatura condutividade elétrica e turbidez no mesmo dia da coleta in loco com um aparelho portátil pH & EC HANNA (modelo HI98130).

A análise de concentração de fosfato foi realizada no laboratório de química analítica do IFAM/Campus Manaus-Centro segundo Métodos Laboratoriais de Análises Físico-Químicas (MACÊDO, 2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra os resultados das análises feitas nas amostras do igarapé do Educandos. Estes resultados revelaram que os parâmetros químicos e físico-químicos sofreram alteração, em geral, nos pontos amostrados.

As amostras apresentaram pH variando entre 3,03 e 6,57, no qual a maioria dos valores encontrados para o parâmetro pH estão próximos à neutralidade e seus valores condizem com aqueles da classe 2, com exceção dos pontos P1 de fevereiro, abril e maio e do ponto P2 de abril, segundo a Resolução CONAMA 357/2005, uma vez que, para este parâmetro, valor pode oscilar entre 6 e 9. Se fizermos uma comparação com o pH característico das águas do rio Negro no qual varia entre 4,8 e 5,1 os resultados encontrados nesses três pontos estão fora dessa especificação (PONT, 2017).

Tabela 1 - Parâmetros físico-químicos, pontos de coleta ao longo do igarapé do Educandos, em Manaus, ao longo do período de cheio do rio Negro.

Período	Ponto	pH	Temperatura (°C)	Condutividade (µS/cm)	Turbidez (mg/L)
Fev/2017	Ponto 1	5,96	27,4	180	0,09
	Ponto 2	6,45	27,5	150	0,08
	Ponto 3	6,57	27,5	150	0,07
Mar/2017	Ponto 1	6,38	31,4	280	0,14
	Ponto 2	6,41	31,7	280	0,14
	Ponto 3	6,56	31,6	300	0,16
Abr/2017	Ponto 1	3,03	31,6	220	0,11
	Ponto 2	3,15	32,2	190	0,09
	Ponto 3	6,02	32,8	50	0,02
Mai/2017	Ponto 1	5,55	32,1	100	0,05
	Ponto 2	6,06	31,8	100	0,05
	Ponto 3	6,29	31,0	120	0,06

As amostras apresentaram pH variando entre 3,03 e 6,57, no qual a maioria dos valores encontrados para o parâmetro pH estão próximos à neutralidade e seus valores condizem com aqueles da classe 2, com exceção dos pontos P1 de fevereiro, abril e maio e do ponto P2 de abril, segundo a Resolução CONAMA 357/2005, uma vez que, para este parâmetro, valor pode oscilar entre 6 e 9. Se fizermos uma comparação com o pH característico das águas do rio Negro no qual varia entre 4,8 e 5,1 os resultados encontrados nesses três pontos estão fora dessa especificação (PONT, 2017).

A temperatura variou de 27,4°C a 32,8°C tendo a maior no mês de abril

(coluna 4), condutividade elétrica oscilou de 0,05 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 0,30 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (coluna 5). A resolução CONAMA 357/05 não especifica valores máximos para a condutividade.

Todavia, segundo Gasparotto, (2011) apud. Nogueira (2015, p.42), para amostras muito contaminadas por esgotos, a condutividade pode variar de 100 a 10.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Portanto, tendo como limite máximo de 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ para água de boa qualidade, pode-se dizer que todos os pontos, exceto P3 de abril e P1 e P2 de maio, a água apresenta-se em más condições.

A Turbidez ficou entre 0,02 mg/L a 0,14 mg/L, encontrando-se de acordo com o estabelecido pela resolução do CONAMA 357/2005.

Os valores da concentração de fosfato nos três pontos coletados do mês de março são bem maiores se comparados as demais concentrações dos outros meses em análise sendo respectivamente suas concentrações 12,918 mg/L; 20,543 mg/L e 6,068mg/L. Estas altas concentrações foram, muito provavelmente, decorrentes da descarga de esgoto sanitário, cujos detergentes constituem a principal fonte, e das águas drenadas em áreas agrícolas e urbanas, podendo contribuir para a proliferação de algas e para a aceleração indesejável do processo de eutrofização. Porém, como menor concentração foi o ponto P3 no mês de abril com 1,3 mg/L de fosfato, que pode ser avaliado pela liberação de menores concentrações de matéria orgânica (esgoto doméstico e industrial) ou também por se encontrar no período da cheia do rio.

Entretanto, ao compararmos com os limites de fósforo total estabelecido pela Resolução 357/05 do CONAMA, que é 0,050 mg/L para águas doces classe 2, todas as concentrações encontram-se acima do permitido.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos parâmetros físico-químicos permitiu verificar que, de maneira geral, a maioria dos valores encontrados, para os pontos amostrados, não são condizentes com os da classe 2, segundo a Resolução CONAMA 357/2005, sendo assim, as águas que deságuam no igarapé da bacia do Educandos não são propícias para o abastecimento humano após tratamento.

Ao comparar os parâmetros analisados nos três pontos em relação a cada mês, percebe-se que em março a maioria dos resultados apresentou valores máximos, isso pode ser explicado pelo fato de ter recebido maiores cargas de esgoto doméstico e industrial nesse período.

Em relação à concentração de fósforo, que apresentou valores discrepantes, e até mesmo os demais parâmetros analisados, verifica-se que tornam um ambiente com condições favoráveis para a proliferação de algas, que na pesquisa de campo era visível, o que se pode confirmar que o igarapé está eutrofizado.

Por esse motivo há uma certa preocupação em relação aos problemas que a eutrofização pode trazer ao meio ambiente. De acordo com Von Sperling (1996, p. 155):

Eventuais mortandades de peixes, causada principalmente pela baixa concentração de OD (oxigênio dissolvido) devido as algas utilizarem em seus processos metabólicos. O desaparecimento do lago como um todo, que juntamente com o fenômeno do assoreamento, aumenta a acumulação de matérias e de vegetação [...], e para a saúde humana por conta de secreções tóxicas de certas algas.

É importante ressaltar que apesar das análises dos parâmetros físico-químicos serem fundamentais para a caracterização da qualidade da água, por realizar-se de forma pontual, necessitam de um grande número de medições para que se obtenha uma maior precisão nos resultados.

Por fim, sugere-se a aplicação de Educação Ambiental juntamente aos moradores da comunidade local, a fiscalização no tratamento de efluentes advindos das indústrias do polo industrial e das casas de Manaus, além de investimentos por parte do governo na manutenção de limpeza do igarapé e de mais estudos para uma análise mais profunda da qualidade da água no igarapé da bacia do Educandos.

REFERÊNCIAS

AMBROZINI, B; MESIAS, R. A; SILVA ROSA, R. **Importância da Compreensão dos Ciclos Biogeoquímicos para o Desenvolvimento Sustentável**; Universidade de São Paulo, Instituto de Química de São Carlos; São Carlos-SP, 2003.

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Resolução nº 358, de 29 de Abril de 2005.**

EDWARDS, A. C.; WITHERS, P. J. A. **Linking phosphorus sources to impacts in different types of water body**. Journal compilation. British Society of Soil Science, Soil Use and Management, 23 (Supl. 1), p. 133–143, 2007.

MACÊDO, J.A.B. 2. **Métodos laboratoriais de análises físico - químicas e microbiológicas**. 3. ed. Belo Horizonte : Conselho Regional de Química, 2005.

NOGUEIRA, F.F; COSTA, A. I; PEREIRA ,A. U. **Análise de parâmetros físico-químicos da água e do uso e ocupação do solo na sub-bacia do Córrego da Água Branca no município de Nerópolis-Goiás**. Dissertação (Título em Bacharel)- Departamento de Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Federal de Goiás-UFG, Goiás, 2015, pp. 36,42.

PONT, G.D. **Caraterísticas Físicas e Químicas dos rios Amazônicos**. Disponível em <<https://gia.org.br/portal/caracteristicas-fisicas-e-quimicas-dos-rios-amazonicos>>. Acesso em: 21 out. 2017.

SANTANA, G. P.; BARRONCAS, P. S. R. 2007. **Estudo de metais pesados (Co, Cu, Fe, Cr, Ni, Mn, Pb e Zn) na Bacia do Tarumã – Açu, Manaus – (AM)**. *Acta Amazonica*, 37 (1): 111-118, 2007.

STANDARD **Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 21.ed. Wasghington (D.C.): APHA; AWWA; WPCF, 2005. 1368 p.

TORREZANI, L. **Avaliação da contaminação antrópica por metais no sedimento de fundo da bacia do igarapé do Educandos**, Manaus – AM, p.12. 2016.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 2ª ed. Minas Gerais. pp. 25, 27 46, 48,151, 1996.

WORSFOLD, P. J. et al. **Sampling, sample treatment and quality assurance issues for the determination of phosphorus species in natural waters and soils**. *Talanta* 66, 273–293. 2005.