

EFEITO DO CRESCIMENTO URBANO SOBRE AS ÁGUAS DO TARUMÃ - AÇU, MANAUS/AM.

Joabe Miguel de OLIVEIRA¹; Sérgio Roberto Bulcão BRINGEL²; Maria do Socorro Rocha da SILVA³.

¹Bolsista PIBIC/ CNPQ/ INPA; ²Orientador CPR/ INPA; ³Co-orientador CPR/ INPA.

1. Introdução

As bacias hidrográficas do município de Manaus estão sob forte impacto ambiental causado pela ocupação urbana desordenada em consequência da falta de políticas públicas direcionada para região. Atualmente os igarapés que drenam a cidade estão totalmente degradados pelo aporte de efluentes domésticos e industriais (SILVA *et al.*, 1999). A bacia do Tarumã está localizada na zona oeste da cidade de Manaus, que é formada por uma rede de drenagem de corpos d'água de diferentes magnitudes. A bacia do Tarumã é uma bacia mista, parte da área localiza-se na área urbana e parte na área rural. A bacia está sofrendo forte ação antrópica, incluindo as nascentes dos inúmeros igarapés, que passam por zonas relativamente povoadas, onde ocorrem ocupações ilegais de terras, desmatamentos irregulares, instalação de construções às margens dos igarapés descarga de esgotamento sanitário e eliminação da cobertura vegetal ciliar. O conhecimento da contaminação das águas se faz necessário devido ser nela o despejo direto das entradas antrópicas. O conhecimento da composição do sedimento reflete todos os processos ao qual o ecossistema foi ou está sendo submetido. Dos estudos realizados em igarapés dentro da cidade de Manaus, destaca-se o de BRINGEL (1986), o qual mostra grandes alterações devido o recebimento de altas quantidades de poluentes.

Portanto, este trabalho objetivou analisar o comportamento hidroquímico das águas dos igarapés da bacia do Tarumã/Am, com a necessidade em conhecer e identificar os pontos críticos de poluição que ocorrem nesta bacia, visando estabelecer um estudo sobre as características das águas diante das crescentes modificações que as mesmas vêm sofrendo devido a interferência humana, no que diz respeito às variáveis ambientais.

2. Material e métodos

Para a execução deste projeto foram realizadas quatro coletas nos meses de setembro a dezembro de 2008 e março a abril de 2009, determinando as variáveis ambientais: pH, condutividade elétrica, demanda química de oxigênio (DQO), oxigênio dissolvido (O_2), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), íon amônio (NH_4^+), nitrato (NO_3^-) e os coliformes fecais e totais. As amostras de água foram coletadas com auxílio de garrafa de Vandorn, acondicionadas em frascos de vidro tipo Winkler e determinados o oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e análise de coliformes totais e fecais. Das variáveis avaliadas o pH foi determinado por Potenciometria, à condutividade elétrica por Condutometria, o O_2 e o DBO segundo APHA (1985), o DQO pelo método do Permanganato de Potássio ($KMnO_4$), segundo Golterman *et al.* (1978). O nitrato (NO_3^-) pela redução na coluna de cádmio, com o auxílio do FIA (análise por injeção de fluxo), o íon amônio (NH_4^+) pelo método de Nessler adaptado ao FIA (Mackereth *et al.*, 1978). Para as análises bacteriológicas (coliformes Totais e Fecais) escolheu-se a técnica de fermentação por tubos múltiplos segundo APHA (1985). Foram utilizadas as metodologias descritas no Manual nº8 do Programa Biológico Internacional (Mackereth, 1978; Golterman *et al.*, 1978 e APHA, 1985; Carmouze, 1994).

3. Resultados e discussão

Os valores de pH oscilaram entre 4,4 no Ig. do Acará a 6,6 na Ponte da Bolívia, constatando que esses ambientes apresentam águas ácidas. O aumento do pH relaciona-se com a interferência humana, diminuindo a acidez de suas águas. A condutividade elétrica oscilou de 6, 68 $\mu S/cm$ no Ig. do Leão a 68,12 $\mu S/cm$ no Encontro dos bairros, apresentando valores dentro das características normais de igarapés da Amazônia Central. A DQO oscilou entre 13,28 mg/l na Vivenda do Pontal a 51,75 no Ig. do Matrinxã. Para o O_2 foram observados teores que oscilaram de 2,94 mg/l no Encontro dos Bairros a 6,92 mg/l no Mariano. As concentrações de DBO_5 dias de consumo apresentaram uma variação de 0,89 mg/L no Acará a 3,99 mg/L na Ponte da Bolívia. O NH_4^+ é um indicador de degradação ambiental, onde os valores variam de 0,1mg/L no km 30 e Barro Branco a 4,315 mg/L no Ig. do Matrinxã. A variação do íon Nitrato neste estudo foi de 0,01

mg/L no Acará e Barro Branco a 0,2 mg/L no Mariano e Encontro dos Bairros. Para as análises bacteriológicas foram observados que há uma quantidade de bactérias do grupo de coliforme totais, com mínima de 230 NMP/100mL na Vivenda do Pontal e máxima de 1100000 NMP/100 ml no Encontro dos Bairros. As quantidades de coliformes fecais nas águas dos igarapés variaram de 36 NMP/100 ml na Vivenda do Pontal e máxima de 1100000 NMP/100 ml no Encontro dos Bairros, na qual mostraram elevados valores acima do previsto para balneabilidade estabelecido pelo CONAMA que é de 5000 NMP/100mL para totais e 1000 NMP/100mL para fecais.

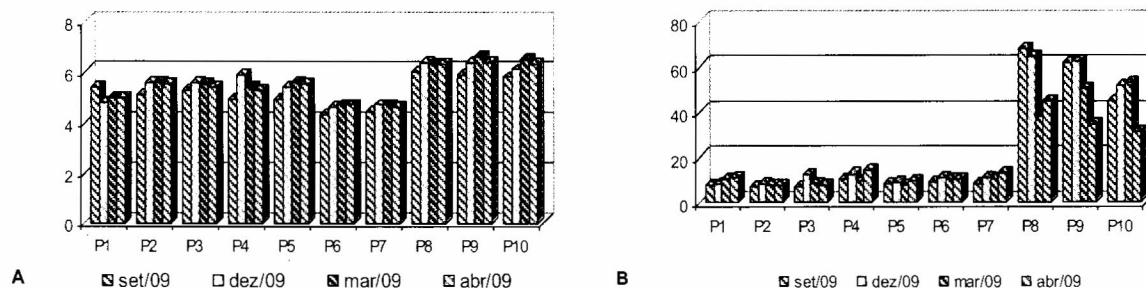


Figura 1 e 2: Comportamento do pH (A) e Condutividade Elétrica (B) nos igarapés da Bacia do Tarumã/Manaus/AM.

Tabela 01. Comparação das variáveis físicas e químicas das águas da Bacia do Tarumã/AM.

Variáveis	Silva (1996)	Sioli (1956, 1968)	Schmidt (1972)	Campos (1994)	Elias e Silva (2001)
pH	3,7 a 6,4	3,7 a 7,8	3,3 a 5,0	3,3 a 5,0	
Condutividade			5,2 a 28,5	5,2 a 28,5	215
Oxigênio	5,7 a 6,1			3,4 a 9,1	

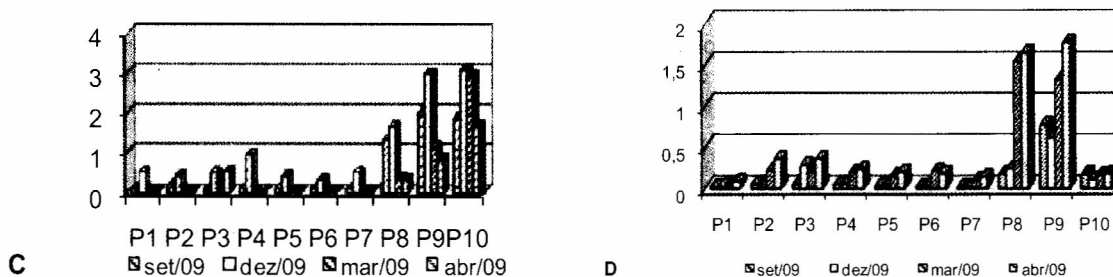


Figura 3 e 4: Comportamento do íon Amônia (C) e Nitrato (D) nos igarapés da Bacia do Tarumã/Manaus/AM.

Tabela 02. Comparação das variáveis químicas das águas da Bacia do Tarumã/AM.

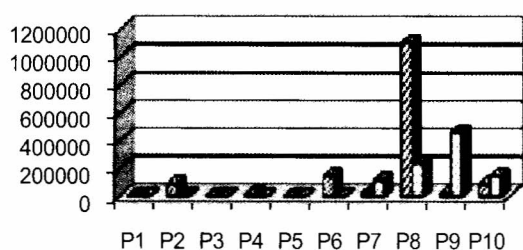
Variáveis Químicas	Silva (1996)	Sioli (1956, 1968)	Schmidt (1972)	Campos (1994)	Elias e Silva (2001)	Santos (1984)
DQO		8,0 a 141,0		13,0 a 107,0	a	
Amônia		v.s		v.s		v.s
Nitrato		v.s		v.s		v.s
Ânions	Baixos	e -	-	-	-	-

Cátions	Altos	Baixos	e	-	-	-	-	-
	Altos							

Baixos: Zona rural

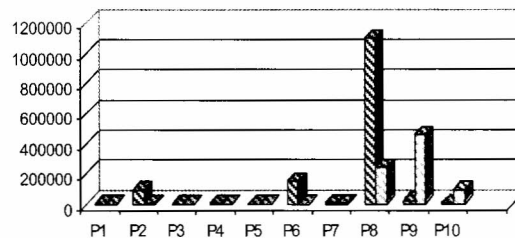
Altos: Área de expansão urbana

V.S: Valores semelhantes



E

set/09



F

set/09 mar/09

Figura 5 e 6: Comportamento de Coliforme Total (E) e fecal (F) nos igarapés da Bacia do Tarumã/Manaus/AM.

4. Conclusão

Os dados físicos, químicos e bacteriológicos já apresentam algumas alterações, podendo ser atribuído à pressão poluidora originada em seus leitos. Os igarapés situados na zona rural apresentam em sua composição química características ainda naturais, suas águas são ácidas, quase neutras, oxigênio dissolvido com teores acima de 6,0 mg/l, baixa condutividade elétrica, baixos teores de cátions e ânions. Os igarapés situados à zona urbana e zona de expansão apresentam alterações em todos os parâmetros, altos teores de cátions e ânions e baixo teor de oxigênio dissolvido devido à grande degradação ambiental aos seus leitos. O nível de poluição nos locais considerados ainda pontos naturais, e por serem igarapés para o uso de balneabilidade, já estão sendo impactados, ocasionado pelo grande número de banhistas. Todavia, é preciso que se adote um sistema de monitoramento deste corpo de água, visando não comprometer este valioso recurso hídrico. Políticas efetivas precisam ser tomadas, visando à diminuição do lançamento de efluentes nestes corpos de água, que já começam a apresentarem alterações patentes em suas águas, perdendo assim, suas características naturais.

5. Referências

American Public Health Association - APHA; American Water Work Association - AWWA; Water Pollution Control Federation - WPCF. 1985. *Standard Methods for the examination of Water and Wastewater*. 16 ed., New York, 1268p.

Bringel, S. R. B. 1986. *Estudos do nível de poluição nos Igarapés do Quarenta e do Parque Dez de Novembro*. Manaus, CODEAMA/ UTAM. 61p. (Relatório Técnico).

Conama. 2005. *Resolução 357*, de março de 2005.

Carmouze, J.P. 1994. *O metabolismo dos ecossistemas aquáticos: fundamentos teóricos, métodos de estudo e análises químicas*. São Paulo: Edgard Blücher Ltda. 253p.

Golterman, H.L.; Clymo, R.S and Ohnstad, M. A. M. 1978. *Methods for Physical and Chemical Analysis of Fresh Water*. Blackwell Scientific Publications, 213p (IBP Handboob, 8).

Mackereth, F J.H.; Heron, J.; Talling, J.F. 1978. *Water Analysis: Some revised methods for Limnologists*. Freshwater Biological Association Cumbria. 121.

Silva, M.S.R.; Ramos, J.P.; Pinto, A.G.N. 1999. *Metais de transição nos sedimentos de igarapés de Manaus-AM*. Acta Limnologica Brasiliensis, 11:89-100.