

Avaliação Hidroquímica das águas do Igarapé Cachoeirinha na cidade de São Gabriel da Cachoeira – AM.

Micheline da Silva EUFRÁZIO¹; Sérgio Roberto Bulcão BRINGEL²; Domitila PASCOALOTO³
¹Bolsista PIBIC/CNPq/INPA; ²Orientador CPR/INPA; ³Colaboradora CPR/INPA

1. Introdução

Na região Amazônica, a literatura de hidroquímica existente está mais concentrada na química das águas dos principais ecossistemas aquáticos da região, (Sioli, H. 1950 e 1956; Brinkmann & Santos, 1973). Os rios e igarapés de água preta são muito pobres em sedimentos em suspensão, alta acidez e elevado conteúdo de material orgânico solúvel, como descrevem Schimdt (1972); Bringel *et al.* (1984)

Os fenômenos ecológicos que ocorrem nos ecossistemas aquáticos tropicais, e em particular na região Amazônica, são influenciados pela grande oscilação do nível das águas que propiciam dinâmico processo de interação entre os ecossistemas aquáticos e terrestres. Por outro lado, os processos geológicos (intemperismo, erosão, transporte de sedimentos) estão associados à precipitação e evapotranspiração, intensos na Amazônia, e contribuem para a formação da densa rede de drenagem perene na região. Dentre esses ecossistemas, os igarapés são microsistemas fundamentais das bacias de drenagem e apresentam um sistema muito complexo de diferentes habitats e, devido ao seu pequeno volume de água, tornam-se vulneráveis aos impactos ambientais naturais ou induzidos. O desmatamento e a poluição alteram a sua hidrologia e hidroquímica e as comunidades animais e vegetais são atingidas (Sioli, 1957; Campos, 1993).

Inúmeros são os trabalhos realizados na região Amazônica envolvendo seus recursos hídricos sob vários aspectos, entre eles as características químicas de suas águas. Sioli (1950) estudou as águas do alto rio Negro e seus tributários, entre eles o Içana, estudo este que foi ampliado em Sioli (1957), no qual, comparou os valores de pH de suas águas com as de outro rio da Amazônia.

Referindo-se, pela primeira vez, à escassez de nutrientes nas águas pretas e maior concentração nas águas brancas, Sioli e Klinge (1962) e Sioli (1968) estudaram as características geológicas e geográficas, o clima, os solos da região amazônica e sua influência na hidroquímica do rio Negro e Amazonas e seus tributários. Em seguida, Leenher e Santos (1980) estudaram as águas da região amazônica sob os aspectos físico-químicos, como o balanço de íons e sua relação como os fatores geológicos, geomorfológicos e climáticos.

O rio Negro é um dos maiores rios do mundo em volume e sua cor é oriunda da drenagem dos solos ricos em solutos húmicos dissolvidos (compostos que contêm grupos hidroxilas com hidrogenios ionizáveis), provenientes da matéria orgânica em decomposição alóctone da floresta e compõem cerca de 50% do material orgânico solúvel (Leenher, 1980). Esses solutos húmicos exercem papel fundamental no controle dos processos biogeoquímicos associado ao baixo teor de sais minerais, entre eles potássio (K), sódio (Na), cálcio (Ca) e magnésio (Mg) respondem pelas características físico-químicas e químicas das águas do rio Negro e refletem na baixa condutividade e pH ácido (entre 4,0 e 5,5) (Leenher e Santos, 1980; Santos *et al.* 1984).

O município de São Gabriel da Cachoeira foi fundado em 1935, distancia 1.601 km a noroeste de Manaus, pelo rio Negro, ou apenas 847 km em linha reta, a uma altitude de 132 m em relação ao nível, sua população é de 32.044 habitantes. Por ser considerado um ponto estratégico para o país, a cidade foi considerada área de Segurança Nacional, pela Lei Federal numero 5.449. Pertencente a bacia do alto rio Negro muitos de seus rios são considerados rios transfronteiriços. O igarapé da Cachoeirinha fica localizado no limite entre a zona urbana e a zona rural do município de São Gabriel da Cachoeira com águas apresentando coloração avermelhada (Bringel, 2009).

Portanto, este projeto de pesquisa visa avaliar as alterações dos processos hidroquímicos das águas de superfície da microbacia do Ig. Da Cachoeirinha, São Gabriel da Cachoeira – AM.

2. Material e Métodos

Foram realizadas coletas de amostras de água no em setembro de 2007 e março e junho de 2008 nos seguintes locais: foz do igarapé da Cachoeirinha (ponto 01), na ponte Teotônio Ferreira no igarapé da Cachoeirinha (ponto 02) e Ramal 2 e 3 no igarapé da Cachoeirinha (ponto 03) conforme mostra a tabela 01.

As amostras foram coletadas na superfície das águas, com coletor tipo Van Dorn e acondicionadas em frascos de polietileno, previamente lavados e transportadas para o laboratório de química ambiental, no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia-INPA, onde foram analisadas os

seguintes parâmetros: pH, condutividade elétrica, sódio, potássio, cálcio e magnésio (tabela 02), conforme metodologias propostas em Golterman et al. (1978), Apha (1985).

3. Resultados e Discussão

Os dados analíticos foram organizados e tratados estatisticamente para estudar as alterações que estão ocorrendo no processo hidroquímico das águas de superfície da microbacia do Igarapé da Cachoeirinha, na cidade de São Gabriel da Cachoeira - AM (figura 01, 02, 03, 04, 05 e 06). Observa-se que as águas desse igarapé apresenta uma acidez cujo pH está entre 4,10 a 4,74 valores estes em acórdância para as águas pretas e ácidas (Sioli 1950 e 1956; Bringel et. al. 1984). Apresenta baixa condutividade elétrica (10,90 a 29,60 $\mu\text{S}/\text{cm}$), tendo sua maior observação no ponto 03 (tabela 01). Esses valores indicam um ambiente de baixa concentração de cálcio e magnésio, onde o cálcio apresenta teores entre $<0,02$ à 1,35 mg/L, uma possível explicação para o teor de cálcio observado no ponto 2 (Ponte Teotônio Ferreira) no mês de junho de 2008, seria as obras de infra-estrutura que estavam sendo realizadas no balneário localizado nesta área. Porém, as águas desse igarapé apresentam uma relativa concentração de cálcio, como podemos verificar no Ponto 3 (Ramal 2 e 3), localizado na zona rural do município. Nesse mesmo período o Ponto 1 (Foz) recebe em suas águas uma forte carga de efluentes domésticos, contribuindo para alterar a composição química das águas dessa bacia. O magnésio varia de 0,20 à 0,78 mg/L mostrando assim uma pobreza em minerais solúveis que pode ser explicados em parte pela geologia da região e pela deficiência de cálcio que influencia profundamente a mineralização das substâncias orgânicas, Bringel (1984). Quanto aos teores de sódio e potássio, apresentam variações entre 0,15 à 2,23 mg/L para o sódio e 0,27 à 1,14 mg/L para o potássio. Esses resultados mostram uma pobreza de metais alcalinos no igarapé, semelhantes resultados forma encontrados por Junk & Furch (1980). Entretanto, observa-se que o sódio, apresentou uma alteração na sua concentração no mês de setembro, coincidindo com o período seco, indicando um reflexo da utilização inadequada dos solos dessa bacia e conseqüentemente aumentando a concentração do sódio.

Tabela 01. Descrição de pontos amostrais da microbacia do igarapé da Cachoeirinha - São Gabriel da Cachoeira-AM.

PONTO	LOCALIZAÇÃO		DESCRIÇÃO
	LAT. OESTE	LONG. NORTE	
1	67°06'088"	00°07'158"	Ig. Cahoeirinha (foz)
2	67°05'453"	00°06'541"	Ig. Cachoeirinha (Ponte Teotonio Ferreira)
3	69°04'911"	00°05'880"	Ig. Cachoeirinha (Ramal 2 e 3)

Tabela 02. Descrição de pontos amostrais da microbacia do igarapé da Cachoeirinha - São Gabriel da Cachoeira-AM

PONTO	Data	pH	Condutividade	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺
			$\mu\text{S}/\text{cm}$	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
1	16/09/2007	4,74	10,90	<0,02	0,49	2,08	0,32
	17/03/2008	4,30	15,20	<0,02	0,19	1,24	0,32
	10/06/2008	4,10	16,50	0,27	0,08	0,15	0,27
2	16/09/2007	4,74	10,87	<0,02	0,49	2,08	0,32
	17/03/2008	4,30	15,19	<0,02	0,19	1,24	0,32
	10/06/2008	4,70	15,01	1,35	0,2	0,72	1,14
3	16/09/2007	5,18	13,03	0,16	0,39	2,23	0,78
	17/03/2008	4,50	14,77	<0,02	0,78	1,76	0,73
	10/06/2008	4,10	29,60	0,74	0,12	0,29	0,94

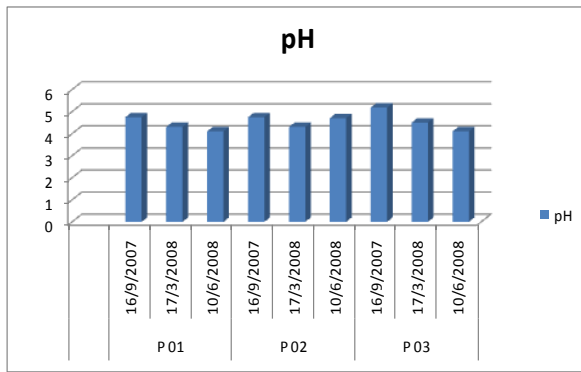


Figura 01. pH das águas amostradas nos três pontos do igarapé da Cachoeirinha na cidade de São Gabriel da Cachoeira -AM.

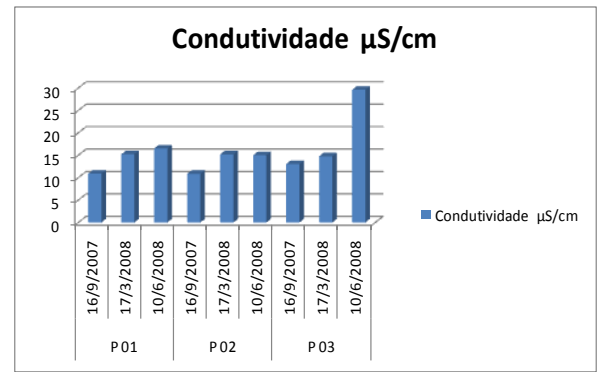


Figura 02. Condutividade das águas amostradas nos três pontos do igarapé da Cachoeirinha na cidade de São Gabriel da Cachoeira - AM.

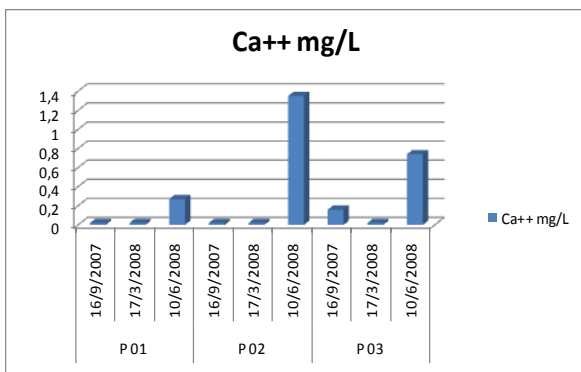


Figura 03. Cálcio das águas amostradas nos três pontos do igarapé da Cachoeirinha na cidade de São Gabriel da Cachoeira -AM.

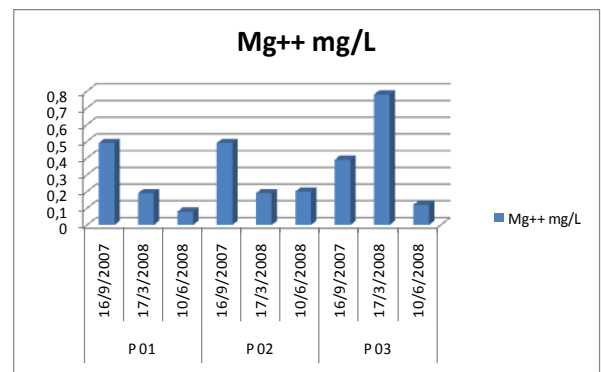


Figura 04. Magnésio das águas amostradas nos três pontos do igarapé da Cachoeirinha na cidade de São Gabriel da Cachoeira - AM.

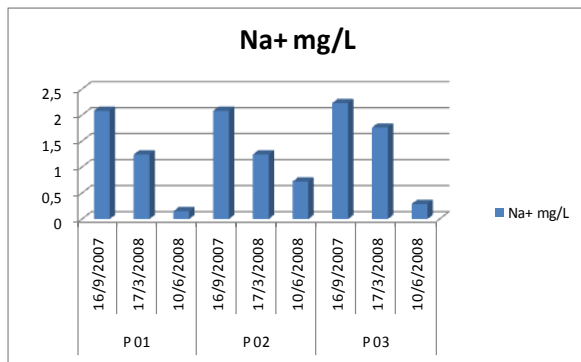


Figura 05. Sódio das águas amostradas nos três pontos do igarapé da Cachoeirinha na cidade de São Gabriel da Cachoeira -AM.

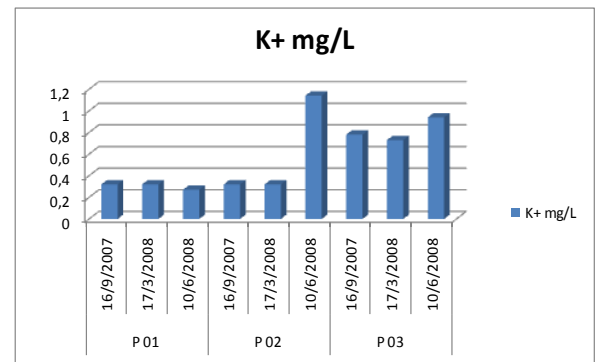


Figura 06. Potássio das águas amostradas nos três pontos do igarapé da Cachoeirinha na cidade de São Gabriel da Cachoeira - AM.

4. Conclusão

As águas do igarapé da Cahoeirinha na cidade de São Gabriel da Cachoeira apresentam-se ácidas, pouco mineralizadas e com maiores concentrações de Na e K para todos os períodos amostrados. De acordo com os dados estudados as águas apresentam indício de influência antrópica.

5. Referências

- APHA. Standard methods for the examination of water and wastewater. Washington, American Public Health Association, 1985. 1268 p. (16ª edictal).
- BRINKMANN, W.L.F. & SANTOS, A. dos. Natural waters in Amazonia VI. Soluble calcium properties. *Acta Amazonia*, 3(3): 33 - 40, 1973.
- BRINGEL, S.R.B.; SANTOS, U. de M.; RIBEIRO, M.N.G.; BERGAMIN FILHO, H. Bacia do rio Parauari-Maues Açu. I. Aspectos químicos devidos às alterações hidrológicas da bacia. *Acta Amazônica*, Manaus, 14(1-2):77 - 85, 1984.
- BRINGEL, S.R.B.. Projeto Fronteiras: Programa de Gestão Sustentável dos Recursos Hídricos Transfronteiriços da bacia do Alto Rio Negro. Trabalho apresentado no workshop do Projeto Fronteira, 2009.
- CAMPOS, Z.E.S. parâmetros físico-químicos em igarapés de água clara e preta ao longo da rodovia BR - 174 entre Manaus e Presidente Figueiredo - AM. Manaus. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Biologia de Água Doce e Pesca Interior, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Fundação Universidade do Amazonas. Manaus, Amazonas, 1993. 92 p.
- GOLTERMAN, H.L. CLYMO, R.S. & OHNSTAD, M.A.M. Methods for physical and chemical analysis of freshwater. Oxford: BlackwellScientific Publications. 1978, 213p.
- JUNK, W. J. & FURCH, K. - 1980. Química da água macrófitas aquáticas de rios e igarapés na Bacia Amazônica e áreas adjacentes. *Acta Amazonica*, 10(2):611-635.
- LEENHER, J.A. & SANTOS, U. de M. Considerações sobre os processos de sedimentação na água preta ácida do rio Negro (Amazonia Central). *Acta Amazônica*, Manaus, 10(2):343 - 55, 1980.
- SIOLI, H. 1950 Das Wasser im Amazonasgebiet, *Forschungen und Fortschritte*, 26 (21/22): 274-280.
- SIOLI, H. 1956. As águas do Alto Rio Negro. *Bol. Tec. Inst. Agron. do Norte (Belém)*, 32:117-155.
- SIOLI, H. 1957. Valores de pH de águas Amazônicas. *Bol. do Museu Paraense Emilio Goeldi; Geologia*, 1:1-37.
- SIOLI, H. & KLINGE, H. Solos, tipos de vegetação e água na Amazônia. *Boletim do Museu Emilio Goeldi*, Belém, 1:27 - 41, 1962.
- SIOLI, H. 1968. Hydrochemistry and Geology in the Brazilian Amazon Region. *Amazoniana*, 1 (3):267-277.
- SANTOS, U.M.; BRINGEL, S.R.B., BERGAMIN FILHO, H., M.N.G., BANANEIRA, M. Rios da Bacia Amazônica. I. Afluentes do Rio Negro. *Acta amazônica*, Manaus, v. 14, n. 12, p. 222-337, 1984.
- SCHIMIDT, G.W. Chemical properties of some waters in the Tropical Rain-forest region of Central-Amazonia along the new road Manaus-Caracari. *Amazoniana*, v.3, n.2, p. 199-207. 1972.