

INFLUÊNCIA DAS ÁGUAS DO RIO SOLIMÕES SOBRE A ÁGUA DO RIO NEGRO PRÓXIMO AO ENCONTRO DAS ÁGUAS-AM

Andrya Krystie Souza de OLIVEIRA¹
Maria do Socorro Rocha da SILVA²

¹Bolsista Iniciação Científica INPA-PIBIC/CNPq;
²Orientadora CDAM/INPA.

INTRODUÇÃO

O rio Solimões, em território brasileiro, recebe o nome de Amazonas após a confluência das águas do Rio Negro, próximo à cidade de Manaus/AM. A nascente do Rio Solimões/Amazonas está localizada nos Andes peruanos, a 5.597 metros de altitude, sendo chamado de Rio Marañón. O Rio Negro, afluente da margem esquerda do Solimões/Amazonas é um dos maiores Rios do mundo e drena aproximadamente 700.000 km², provem na Serra do Junaí, na Colômbia, e por todo seu curso, até a confluência com o Rio Solimões (Cunha e Pascoaloto 2006).

Manaus/Amazonas possui diferentes tipos de águas que inundam sazonalmente as planícies fluviais da região: as águas brancas do Rio Solimões/Amazonas e as águas pretas do Rio Negro. Águas que apresentam características químicas distintas de outras regiões do país. São vários os fatores que contribuem para a diversidade as águas nos rios da Amazônia assim como a geologia da região, o tipo de vegetação presente e o clima (Sioli 1950; Junk 1983).

Na zona de confluência do rio Solimões e Negro que pode se deslocar conforme o regime hídrico existe uma dinâmica na qual é possível encontrar em ambos os lados, regiões com características do lado oposto, bem como regiões com comportamento intermediário (Bringel 2015). Não se sabe até onde e até que distância do encontro das águas pode existir influência de um Rio sobre o outro. O que se sabe é que a mistura não ocorre nem após terem percorrido 120 km após o encontro (Matsui *et al.* 1972). No entanto, Salem e Fonseca (1982), detectaram, nos meses de março e abril, influência das águas do rio Solimões sobre o lago do Aleixo situado um pouco a jusante da estação de captação Ponta das lajes. O presente trabalho objetiva conhecer as características físico-químicas do Rio Negro e Solimões próximo a Ponta das lajes do Programa de água para Manaus- PROAMA, visando verificar se existe influência do Rio Solimões sobre as águas do Rio Negro.

MATERIAL E MÉTODOS

Neste trabalho foram feitas coletas em oito pontos distribuídos no Rio Negro e Solimões, nos meses de setembro e novembro de 2015 a março e maio de 2016 em períodos de estiagem e cheia para caracterizar melhor os períodos seco e chuvoso. As amostras foram analisadas no laboratório de química ambiental da Coordenação de Dinâmica Ambiental - CDAM, do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia - INPA. As coletas foram feitas a fim de se analisar e obter informações sobre os parâmetros químicos relacionados às análises de oxigênio dissolvido (OD), demanda química de oxigênio (DQO), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), e os nutrientes (nitrogênio total, nitrato, amônia, sílica, fosfato, fósforo total e ferro total), assim como parâmetros físicos como a temperatura da água, turbidez, pH e condutividade elétrica. Todas as coletas foram realizadas sempre que possível no mesmo horário, ou seja, no período da manhã, entre 9:00 e 11:00 horas, logo que se chegava-se ao ponto de coleta.

A metodologia utilizada para as análises estão descritas em APHA (1985), Golterman *et al.* 1978 e Strickland e Parsons (1968) e foram utilizadas as metodologias descritas no Manual nº 8 do Programa Biológico Internacional.

Ponta das Lajes está localizada na parte central da Bacia do Amazonas coordenadas 03°08'S - 59°52'W, na margem esquerda do rio Amazonas, cerca de 20 km ao oeste do Rodway, porto do centro histórico da cidade de Manaus no rio Negro, e 2 km à jusante da confluência dos rios negro e Solimões. É alcançada por via fluvial passando no Encontro das Águas, ou por terra, saindo do centro da cidade pela estrada do Aleixo até a sede do CEPEAM (Centro de Projetos e Estudos Ambientais do Amazonas da Associação Brasil Soka Gakkai), na Avenida Desembarcador Anísio Jobin 980, Km 11 (Franzinelli e Igreja 2011).

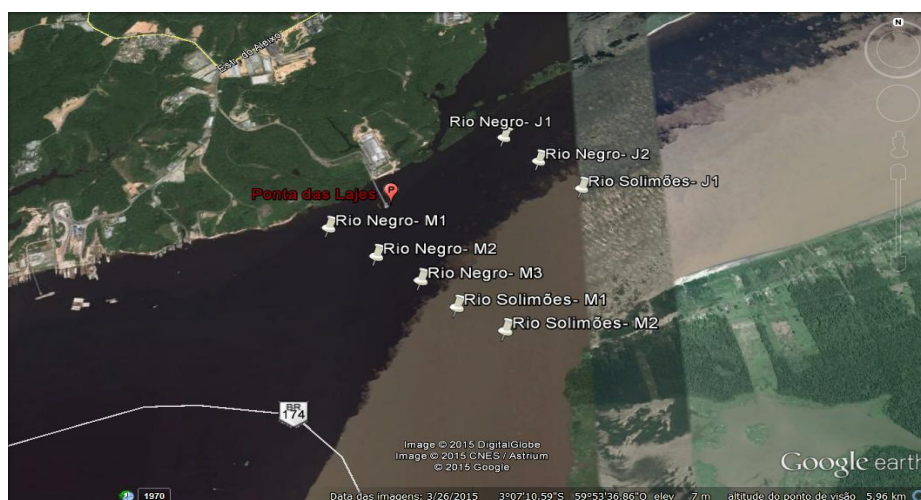


Figura 1. Pontos de coleta nas águas do rio Negro e Solimões próximo a ponta das lajes (fonte: Google earth).

Tabela 1. Descrição dos pontos de coleta próxima a Estação de tratamento de água Ponta das Lajes.

SIGLA	Descrição do Local de Coleta	Coordenadas	
		Latitude	Longitude
RN- M1	Rio Negro, montante1 Manaus/AM.	03°07.322"S	H 59°54.329"W
RN- M2	Rio Negro, montante2 Manaus/AM.	03°07.664"S	H 59°54.223"W
RN- M3	Rio Negro, montante3 Manaus/AM.	03°07.959"S	H 59°54.101"W
RN- J1	Rio Negro, jusante1 Manaus/AM.	03°06.749"S	H 59°53.697"W
RN- J2	Rio Negro, jusante2 Manaus/AM.	03°06.875"S	H 59°53.549"W
RS- J1	Rio Solimões, jusante1 Manaus/AM.	03°07.541"S	H 59°53.489"W
RS- M1	Rio Negro, montante1 Manaus/AM.	03°08.025"S	H 59°54.050"W
RS- M2	Rio Negro, montante2 Manaus/AM.	03°08.140"S	H 59°53.933"W

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As coletas foram feitas nos meses de setembro e novembro de 2015 (período de estiagem) e março e maio de 2016 (período cheio), próximo à confluência do Rio Negro e Solimões.

O Oxigênio dissolvido do Rio Negro (Figura 2- a) no período de estiagem apresentou variação de 3,27 mg/l (RN M3) a 7,01 mg/l (RN M3), entretanto no período de cheia variou entre 5,87 mg/l e 3,37 mg/l, mostrando que neste período suas águas possuem características menos oxigenadas. Já o teor de oxigênio

dissolvido no Rio Solimões no período de estiagem variou de 3,41 mg/l (RS J1) a 6,38 mg/l, e no período de cheia variou de 5,87 mg/l a 3,37 mg/l.

Os valores de pH das águas do rio Negro normalmente ácidas (Figura 2- b) mostrou variação de 5,33 a 5,97 nesse trecho próximo a jusante do Proama, no período de estiagem (setembro e novembro), no período de cheia o pH variou de 6,28 (RN J2) a 4,88 (RN M1), apresentando uma diminuição do pH na cheia. O rio Solimões variou no período de estiagem de 6,39 a 7,11 a montante nesse trecho chegando ao neutro e na cheia de 7,02 a 6,67 a sua montante. Estudos feitos por Sioli (1950) mostraram resultados semelhantes ao rio Solimões com o pH de 6,20 a 7,20. Para as águas do rio Negro, obteve valores semelhantes por Souza (2008) com o pH variando de 4,35 na enchente a 5,80 na seca.

A condutividade elétrica (Figura 2- c) do Rio Negro variou de 10,18 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 3,03 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (RN M1 na estiagem e de 10,10 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 16,99 $\mu\text{S}/\text{cm}$ na cheia, com valores mais elevados no rio Solimões que variou de 45,3 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 76,3 $\mu\text{S}/\text{cm}$ no período de estiagem e na cheia variando de 76,60 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 64,50 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Em estudos feitos por Sousa (2008), ao longo do ciclo hidrológico, a condutividade elétrica das águas do rio Negro, variou de 8,60 $\mu\text{S}/\text{cm}$ na seca a 13,80 $\mu\text{S}/\text{cm}$ na enchente, isso explicaria a diminuição da condutividade elétrica, pois essas águas possuem características de baixa quantidade de íons dissolvidos. O rio Solimões de águas brancas, pode variar de 112,40 $\mu\text{S}/\text{cm}$ na vazante a 76,80 $\mu\text{S}/\text{cm}$ na cheia, pois a carga de elementos entre os dois sistemas sempre é maior no rio Solimões que no rio Negro (Souza 2008).

A alcalinidade (Figura 2-d) variou de 2,44 a 3,66 no período de estiagem e na cheia de 1,25 a 6,71, por possuir uma maior acidez o rio Negro obteve alcalinidade muito baixa, diferente das águas do Solimões que são mais alcalinas, com valores mais elevados, que variou de 21,35 a 26,23 no período de estiagem a 26, 23 a 28,06 no período de cheia.

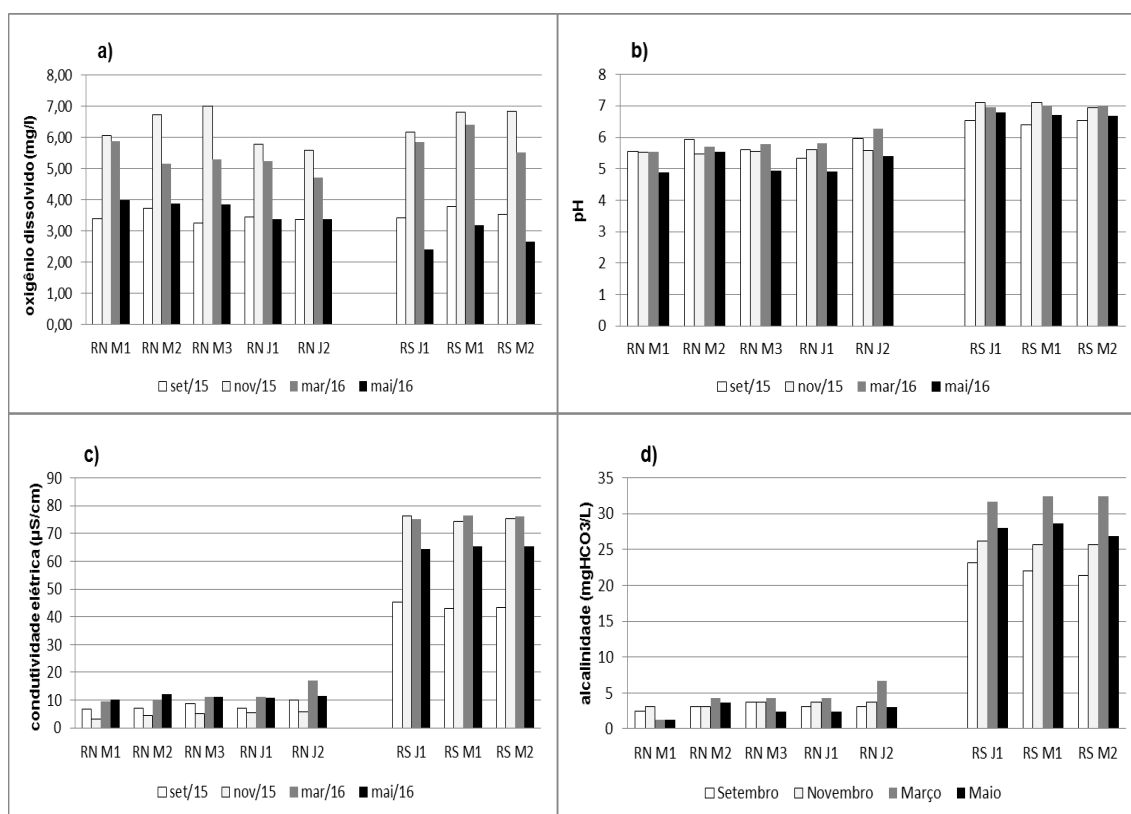


Figura 2. a) oxigênio dissolvido, b) pH, c) condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$) e d) alcalinidade (mgHCO_3/L) nos meses de setembro e novembro de 2015 a março e maio de 2016 das águas do Rio Negro e Solimões.

CONCLUSÃO

Os parâmetros físico-químicos analisados (oxigênio dissolvido, pH, condutividade elétrica e alcalinidade) estão dentro dos padrões para a região enquadradas nas divisões clássicas dos tipos de águas da Amazônia. O oxigênio dissolvido em alguns locais são muito aeradas com OD acima de 5,0 mg/l pela Resolução do CONAMA 357/205, em ambos os rios no período de estiagem. Mostrou-se ácido no período de cheia (pH- 4,88) no Rio Negro, exceto no período de estiagem que obteve uma diminuição da sua acidez (pH- 5,97) nesse ponto da confluência dos Rios, assim se caracterizando pouco mais alcalinas. Isso se dá pelo fato dessas características desse ponto possa ter uma maior influência do Rio Solimões/Amazonas no período de estiagem sobre as águas do Rio Negro.

REFERÊNCIAS

- APHA. American Public Health Association. 1985. *Standard methods for the examination of water and wastewater*. 16 ed. APHA, Washington, 1269p.
- Bringel. 2015 comunicações pessoais.
- CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente). 2005. Resolução n. 357, de 17 de março de 2005. Brasília, DF.
- Cunha, H.B.; Pascoaloto, D. 2006. *Hidroquímica dos rios da Amazônia*. Manaus. Governo do Estado do Amazonas, Secretaria de Estado da Cultura; CCPA Manaus, 127 p.
- Franzinelli, E.; Igreja, H. 2011. *Ponta das lajes e o encontro das águas, Amazonas – A formação Alter do Chão como moldura geológica do espetacular encontro das águas Manaus*. Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. p3.
- Golterman, H.; Clymo, R.S.; Ohmstad, M.A.M. 1978. *Methods for physical & chemical analysis of freshwater*. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 213p.
- Junk, W.J. 1983. Recursos hídricos da região amazônica: utilização e preservação. *Acta amazônica*, 9: 37-51.
- Matsui, E.; Salati, E.; Brinkman, W.L. F.; Friedman. I. 1972. Vazões relativas dos rios Negros e Solimões através das concentrações de 18°. *Acta amazonica*, 2(3): 31- 46.
- Salem, J.I.; Fonseca, O.J.M. 1982. Bacilos álcool- ácido resistentes na água do lago do Aleixo. *Hansen. Int.*, 7(1): 25-35.
- Sioli, H. 1950. Das Wasser in Amazonasgebiet. *Fosch. Fortschr.*, 26(21/22): 274-280.
- Sousa, A.K.F. 2008. *Seasonal variation and spatial concentration of the trace elements in rivers Urucu, Solimões and Negro - Western Amazon, Brazil*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Amazonas, Manaus. 229 pp.
- Strickland, J.D.H.; Parsons, T.R. 1968. A manual of sea water analysis. *Bull. Fish Res. Bd. Can.*, 125:, 1-185.