

HIDROQUÍMICA DA ÁGUA CAPTADA PELA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO PONTA DAS LAJES MANAUS-AM

Erika Andrade VASCONCELOS¹
Sebastião Átila Fonseca MIRANDA²
Maria do Socorro Rocha da SILVA³

¹Bolsista Iniciação Científica INPA-PAIC/FAPEAM;

²Orientador CDAM/INPA²;

³Colaboradora CDAM/INPA³

INTRODUÇÃO

Uma das principais fontes de poluição em ambientes aquáticos, especialmente, em rios, consiste nos lançamentos de efluentes, particularmente, de esgotos domésticos e industriais. Muitas vezes esses efluentes não recebem nenhum tipo de tratamento adequado, gerando assim uma carga de poluentes do quais os rios poderiam ser poupados (Araújo *et al.* 2007). Desse modo, conhecer da qualidade da água, que será usada para o abastecimento público, revela-se como ferramenta fundamental para o desenvolvimento sustentável de uma determinada região. E isso se faz através de parâmetros que mostram se a água, mesmo recebendo forte carga de poluição, ainda oferece qualidade para ser tratada de modo convencional.

O principal manancial para abastecer a cidade de Manaus é o rio Negro, sendo assim, a fonte de captação das estações de tratamento localizadas na capital amazonense. Manaus possui três ETA's que abastecem a cidade, são estas: o complexo de produção da Ponta do Ismael, situado na margem esquerda do Rio Negro e na zona oeste da cidade, consta em uma mesma área com as instalações de duas estações de tratamento de água denominadas: Estação de Tratamento de Água I (ETA I), a mais antiga e com operação plena desde 1973 e a Estação de Tratamento de Água II (ETA II), inaugurada no segundo semestre de 1998; a ETA Mauzinho, construída inicialmente para atender parte da demanda da capital, a partir de meados da década de 1970, passou a abastecer também o Distrito Industrial de Manaus, sendo atualmente responsável pelo abastecimento de outras áreas próximas às suas instalações; e a ETA Ponta das Lajes, que faz parte do programa água para Manaus (PROAMA), que é responsável pelo abastecimento dos bairros das zonas leste e norte.

O Rio Negro apresenta como o próprio nome indica coloração escura, variando do marrom-café até o marrom-oliva, com uma transparência de 1,30 a 2,30 m. São águas quimicamente uniformes, na sua grande maioria ácidas, com valores de pH entre 3,2 e 5,0 ricas em carbono dissolvido, particularmente em ácidos húmicos e fúlvicos, são muito pobres em íons, com concentrações próximas às da água destilada (Fearnside *et al.* 2012). Sua origem associada a terrenos de planaltos produz um comportamento hidrológico marcado inicialmente por um intenso escoamento, que ao se aproximar da região de planície, já com sua confluência com o rio Branco, sofre modificação pela ampliação da área de escoamento e pelo efeito da confluência com o rio Solimões (INPA 2012).

O presente trabalho visa avaliar, sob aspectos físico-químicos, a qualidade da água bruta a ser tratada na estação de tratamento Ponta das Lajes, quantificar as variáveis ambientes e identificar as eventuais fontes de alteração da água.

MATERIAL E MÉTODOS

Local da coleta

Ponta das Lajes (Figura 1) está localizada na parte central da Bacia do Amazonas (Figura 2), 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 Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil 2, 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).

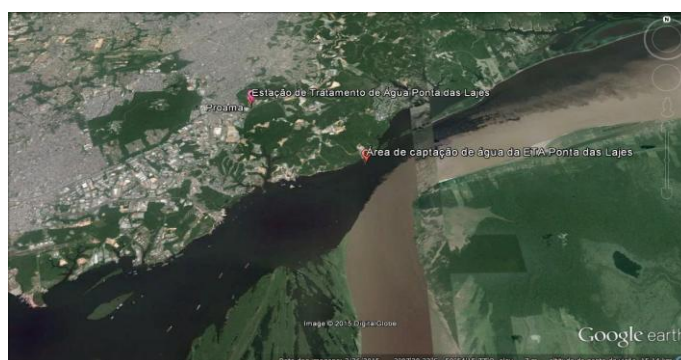


Figura 1. Complexo da Estação de tratamento de água Ponta das Lajes (Fonte: Imagem de satélite googleearth)

Foram coletadas amostras de água bruta do rio negro durante 17 dias consecutivos, entre os dias 26 de outubro e 19 de novembro de 2015, em horários aproximados do dia, em dois pontos antes de ser dado qualquer tipo de tratamento à água, sendo estes: na área de captação do PROAMA (P1) e dentro da ETA (P2). As coletas foram, ainda, realizadas em época de vazante, pois, visualmente, há a predominância do rio Solimões próximo a área da área de captação do PROAMA.

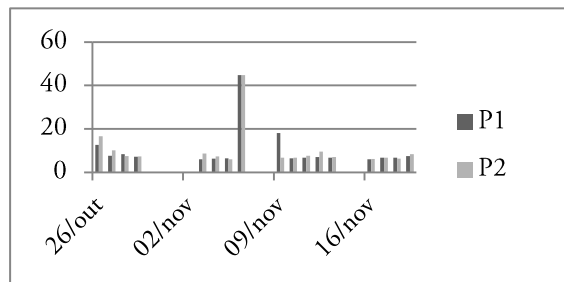
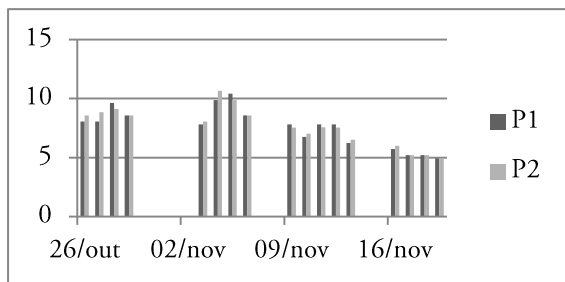
Análise Físico-Química

As amostras foram armazenadas em frasco de polietileno para serem feitos os procedimentos analíticos no laboratório de Química Ambiental no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA). Seguindo as metodologias descritas em APHA (1985) e Golterman e Clymo (1971).

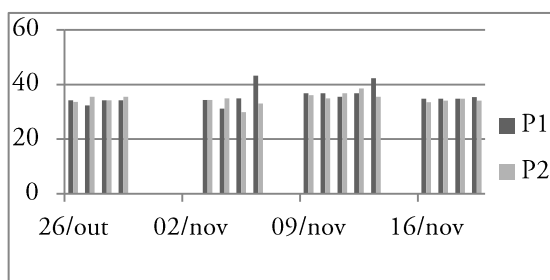
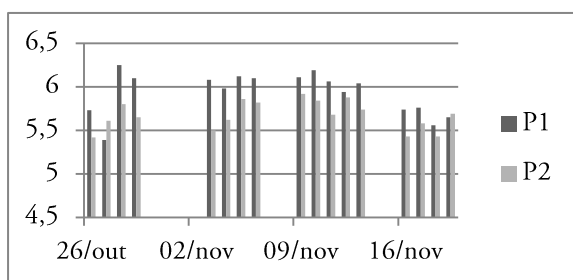
Foram avaliadas as variáveis pH e condutividade elétrica através do potenciômetro digital; a turbidez pelo turbímetro; os íons amônio, cloreto, ferro total e dissolvido foram medidos por espectrofotometria adaptada ao FIA; a alcalinidade por reação de neutralização com ácido sulfúrico, em amostras com pH acima de 4,3; o DQO (demanda química de oxigênio) foi determinado através do método de titulometria; o sódio e potássio foi medido através do fotômetro de chama.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

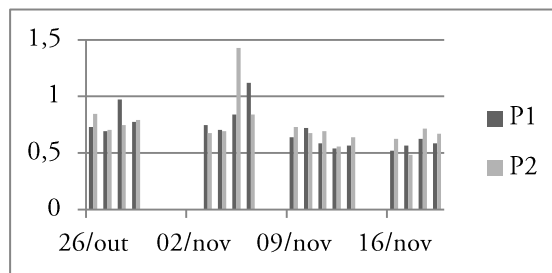
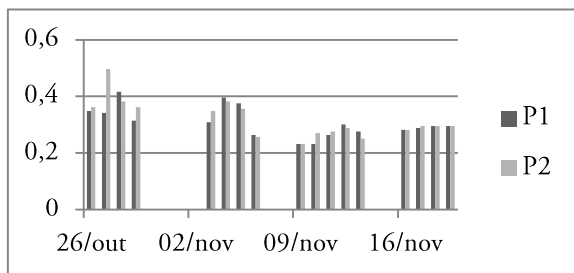
Como mostram os gráficos a seguir, onde foram feitas comparações dos dois pontos para um mesmo parâmetro, ocorrem alterações na qualidade da água prevista para tratamento, tendo como base outros trabalhos que evidenciam as características do rio Negro.



Figuras 2 e 3. Gráfico comparativo da turbidez (NTU) e Gráfico comparativo da condutividade elétrica (µS/m)



Figuras 4 e 5. Gráfico comparativo do pH e gráfico comparativo do DQO (mg/L).



Figuras 6 e 7. Gráfico comparativo da amônia (mg/L) e gráfico comparativo para ferro total (mg/L).

Com a análise de algumas variáveis como o pH, turbidez e alcalinidade, por exemplo, que tiveram o resultado acima dos valores esperados, de acordo com os gráficos acima, para o rio Negro, nota-se que está havendo variação nas características hidroquímicas do mesmo. Na Figura 2, pode-se observar uma variação na turbidez mais acentuada nas três primeiras semanas de coleta tanto do ponto 1 em relação ao ponto 2, quanto de um dia para outro, chegando quase a ser constante na última semana. Em P1 houve um a máxima de 10,40 NTU, tendo média igual a 7,55 NTU e mínima de 4,9 NTU. Já em P2 houve máxima de 10,66 NTU, com média igual a 7,63 NTU e mínima de 4,94 NTU. Como se pode observa na figura 4, houve grande variação entre os pontos de coleta, onde, na área de captação a amostra obteve valores de pH ultrapassando o valor 6 chegando próximo a neutralidade, deixando de ter a característica ácida com valor 5, que as literaturas citam. No ponto dentro da ETA antes do tratamento, apesar de coletada próximo ao horário da coleta do P1, os valores também ultrapassaram o 5, porém foram menores que no ponto 1. Obteve-se o valor máximo de 6,25 e mínimo 5,39. Os resultados para amônia mostram pequenas variações e em alguns dias foi-se registrado valores menores que 0,001, no caso do nitrato, não aparecendo no gráfico. E mesmo quando houve

alterações, como, nos dias 3 e 18 de novembro para nitrato e 27 de outubro no P2 para amônia, os mesmo tiveram valores próximos dos registrados para o rio Negro de acordo com estudos. O que corrobora que a poluição vinda dos igarapés não chega ao ponto de captação da água para tratamento, o que pode confirma o fenômeno de autodepuração.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos, conclui-se que as características da água captada pela ETA Ponta das Lajes, são diferentes do que espera para o Rio Negro. Alterações provenientes da poluição vinda de igarapés ou de despejos industriais não se evidenciam de acordo, por exemplo, com o DQO, ferro total e amônia, ou ainda pelo poder de autodepuração do rio Negro. Alguns valores de determinados parâmetros podem ocorrer devido alterações naturais, como o ferro, que são abundantes na crosta terrestre. Portanto, nota-se que pode estar havendo a influência do rio Solimões na água que é captada pelo PROAMA na época de vazante, principalmente, pelo fato do Solimões predominar sobre o Negro nas proximidades da bomba de captação que, fica a 30 metros de profundidade. Existem estudos que dizem que além de represar o rio Negro o Solimões pode correr por baixo, devido sua densidade, o que também comprovaria as alterações dos parâmetros. Contudo, a partir de estudos através de perfis feitos futuramente, poderá ser confirmada tal teoria. Comparações com dados de outras estações de tratamento deverão ser feitas, afim se ter ideia de quão diferentes as águas coletas do rio Negro são de uma para outra, mesmo, a priori, as mesmas terem sido projetadas para receber o mesmo tipo de água. Esta diferença faz com que a estação de tratamento ponta das lajes encontre problemas para o tratamento, devido essas variações ocorrerem continuamente. Já as alterações de um ponto para o outro podem estar ocorrendo devido um tanque que armazena a água depois de captada do manancial e antes de ir ao tratamento, pois, existe uma mistura de águas recentemente captada e retida. Esse água retida, teoricamente altera a que chega, fazendo com que a água que vai para o tratamento seja levemente diferente da captada, de acordo com o que mostra o pH, por exemplo.

REFERÊNCIAS

- APHA–AMERICAN PUBLIC HEALTH Association; American Water Work Associatin - AWWA; Water Pollution Control Federation – WPCF. 1985. *Standard Methods of the Experimination of Water and Wasterwater*. 14 ed. New York.
- Araújo, L.M.N. de; Moraes, A.; Boas, M.D.V.; Pereira, V.S. do A.; Sales, A.N.; Araújo, F.A. de. 2007. Estudo dos principais parâmetros indicadores da qualidade da água na bacia do rio Paraíba do Sul. *XVII Simpósio Brasileiro de recursos hídricos*.
- Fearnside, P.M.; Val, A.L.; Almeida-Val, V.M.F. de; Santos, G.M. dos; Piedade, M.T.F.; Junl, W.; Nozawa, S.R.; Silva, S.T. da; Dantas, F.A. de C. 2012. *Amazônia: recursos hídricos e sustentabilidade*. Academia Brasileira de ciências.
- INPA. 2012. *Desvendando as fronteiras do conhecimento na Região Amazônica do alto rio negro*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus-AM.
- Franzinelli, E.; Igreja, H. 2011. Ponta das Lajes e o Encontro das Águas, AM - A Formação Alter do Chão como moldura geológica do espetacular Encontro das Águas Manauara *In: Winge, M.; Schobbenhaus, C.; Souza, C.R.G.; Fernandes, A.C.S.; Berbert-Born, M.; Sallun filho, W.; Queiroz, E.T.; (Edit.) Sítios*

Geológicos e Paleontológicos do Brasil. Publicado na Internet em 29/11/2011 no endereço:
<http://sigep.cprm.gov.br/sitio054/sitio054.pdf>

Golterman, H.L.; Clymo, R.S.; Ohnstad, M.A.M. 1971. *Methods for Physical and chemical analysis of fresh water*. Blackwell Scientific Publications, (IBP Handbook, 8).