

ÁREA TEMÁTICA: **RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO**

COMPARAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA ENTRE ÁGUA DE AMBIENTE LÊNTICO E A ÁGUA DE AMBIENTE LÓTICO

Ketle Figueiredo Gonçalves – ketlefig@gmail.com

Universidade Federal Rural da Amazônia

Rodrigo Otávio Silva da Costa– eng.rodrigocosta1@gmail.com

Universidade Federal Rural da Amazônia

Caio Sá Pereira – caiosp17@gmail.com

Universidade Federal Rural da Amazônia

Marcus Vinicius Macedo Gomes– marcusmac20@gmail.com

Universidade Federal Rural da Amazônia

Vânia NEU – bioneu@yahoo.com.br

Universidade Federal Rural da Amazônia

Fábio Haruki Hatani – fhatano@gmail.com

Universidade Federal Rural da Amazônia

1. RESUMO

No presente trabalho, objetivou-se analisar de modo físico-químico amostras dos ambientes lântico e lótico, a fim de quantificar o potencial hidrogeniônico, a condutividade, a turbidez e o oxigênio dissolvido presentes na água. As amostras de água de ambiente lântico e lótico foram coletadas do lago da Praça Batista Campos (P1) e da Várzea Baixa do Rio Guamá (P2) na Universidade Federal Rural da Amazônia, respectivamente, ambos localizados na cidade de Belém do Pará. Houve a determinação do PH (potencial hidrogeniônico) que é o co-logaritmo da concentração de íons hidrogênio em uma amostra expressada em mol/L, determinação da turbidez em que foi utilizado o método Nefelométrico, um método secundário e indireto, e também houve a determinação do oxigênio dissolvido pelo Método Eletrométrico. A taxa de oxigênio dissolvido no P1 é relativamente alta com relação ao esperado para o ambiente lântico. Isso pode ser justificado pelo que o lago não está eutrofizado e encontra-se descaracterizado de algas. Além disso, a condutividade do P2 foi abaixo do esperado para um rio banhado por uma bacia, porém isso também pode ser justificado pelo fato da coleta ter sido em profundidade mínima permitida pela Resolução CONAMA 357/2005. O pH, no valor que obtivemos de P2 se encontraria abaixo do mínimo estabelecido. E quanto a turbidez no Ponto P2, o valor encontrado foi dentro dos limites pré-estabelecidos, o que confirma nossa tese. Porém, pelo contrário, esperávamos que no ponto P1 a turbidez fosse resultar em um valor superior ao ponto P2.

Palavras-chave: Qualidade da água. Ambiente lântico. Ambiente lótico.

2. INTRODUÇÃO/OBJETIVO

De acordo com Mota (1997) pelo Brasil fluem cerca de $257.790 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ de água com potencial utilização, isso corresponde a aproximadamente a 18% do potencial hídrico utilizável. Além disso, o Brasil conta com amplos aquíferos subterrâneos, com aproximadamente 112.000 km^3 de volume de água.

A água é um dos bens naturais mais importantes, pois ela constitui nos organismos vivos boa parte de sua composição. Com os avanços tecnológicos, por meio da globalização, ela vem sofrendo fortemente as consequências desse desenvolvimento. Tais consequências refletem na sua escassez e na deterioração dos mananciais, devido ao aumento na demanda por recursos hídricos (VASCONCELOS; SOUZA, 2011, p. 306).

Lima (2001, p. 30) salienta que o conceito de qualidade da água e poluição estão interligados. No entanto, a qualidade da água é afetada por questões naturais e ações antropogênicas, o que afeta a sua composição. A poluição perpassa por mudanças em aspectos da qualidade física, química, radiológica ou biológica do ar, água ou solo, causada, principalmente, por atividades antropogênicas, o que prejudica a potencialidade do recurso hídrico.

Em programas de amostragem é importante ressaltar que a qualidade da água superficial pode mudar de acordo com o local e o tempo. Na seleção do ponto para coleta das amostras em cursos d'água, dois aspectos estão envolvidos: a definição da seção transversal e a cota na posição a ser monitorada (HYNES apud LEITE et al., 2017, p 137).

De acordo com a Resolução N° 357 do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA 2012, as diferenças entre ambiente lântico e lótico é que os ecossistemas lânticos se referem à água parada, com movimento lento ou estagnado e os ecossistemas lóticos se referem a ambiente relativo a águas continentais moventes. E segundo Sodré, uso de indicadores físico-químicos e sua importância para a análise de alterações que podem ocorrer, independente se de origem antrópica ou natural (2010, p.24).

Neste trabalho, objetivou-se analisar de modo físico-químico amostras dos ambientes lântico e lótico, a fim de quantificar o potencial hidrogeniônico, a condutividade, a turbidez e o oxigênio dissolvido presentes na água. De modo a enxergar a diferença da qualidade da água de ambos os ambientes sofrendo intempéries como a do período chuvoso em que a região se encontra, enquanto da data da coleta.

3. METODOLOGIA

As amostras de água de ambiente lântico e lótico foram coletadas no dia 28 de Março de 2017 do lago da Praça Batista Campos e da Várzea Baixa do Rio Guamá na Universidade Federal Rural da Amazônia, respectivamente, ambos localizados na cidade de Belém do Pará.

A metodologia utilizada para a determinação do oxigênio dissolvido é o Método Eletrométrico. De acordo com CETESB (2011, p. 242), “existem três métodos eletrométricos para a diagnosticar o oxigênio dissolvido em corpos d’água: ” Polarográfico, Galvânico e Ótico. Neste trabalho, o sistema utilizado foi o método Galvânico, que consiste de uma célula galvânica, que, pela difusão do oxigênio dissolvido por meio da membrana, realiza a determinação de oxigênio dissolvido em todos os tipos de água.

Além disso, houve a determinação do PH (potencial hidrogeniônico), o co-logaritmo da concentração de íons hidrogênio em uma amostra, expressada em mol/L. Assim sendo, seu valor varia de 0 a 14, no qual a água com PH menor que 7 é considerada ácida; com valor acima de 7 é considerada básica ou alcalina; e com valor igual a 7 é considerada neutra. A determinação de pH foi realizada conforme procedimento a seguir para ensaio de pH - método eletrométrico, como define CETESB (2012, p.248).

- Coletar a amostra com auxílio de batiscafo na superfície ou com garrafa de van Dorn, enchendo um frasco descartável;
- Ligar o phmetro (potenciômetro) e aguardar até que os valores se estabilizem, ou seja, não fiquem variando;
- Lavar os eletrodos com água deionizada e enxugá-los delicadamente com papel absorvente;
- Calibrar o equipamento com as soluções padrão de pH, conforme orientação do fabricante;
- Retirar os eletrodos da solução padrão, lavá-los com água deionizada e enxugá-los;
- Inserir os eletrodos na amostra coletada;
- Esperar os valores se estabilizarem e fazer a leitura do resultado;

- Retirar os eletrodos da amostra, lavá-los e deixá-los imersos em solução de acordo com o manual do fabricante;
- Desligar o equipamento.

Para a determinação da turbidez, foi utilizado o método Nefelométrico, que é um método secundário, indireto:

Baseia-se na determinação da intensidade da luz num ângulo de 90° em relação à direção da luz incidente, comparada com a intensidade da luz dispersa por uma suspensão-padrão. A determinação da turbidez pode ser realizada em campo com o auxílio de um turbidímetro e seus procedimentos de ajustes devem ser realizados de acordo com as recomendações e especificações técnicas do fabricante, ou encaminhada ao laboratório, caso não tenha o equipamento disponível no momento da coleta. Anotar os resultados na ficha de coleta (CETESB, 2011, p. 249).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a coleta, adotou-se P1 como a amostra do ambiente lântico (lago da Praça Batista Campos) e P2 como a amostra do ambiente lótico (Várzea Baixa do Rio Guamá, Universidade Federal Rural da Amazônia). E comparou-se os resultados de P2 com os padrões para água Classe 2 da Resolução No 357/05 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) em que se encaixa o Rio Guamá.

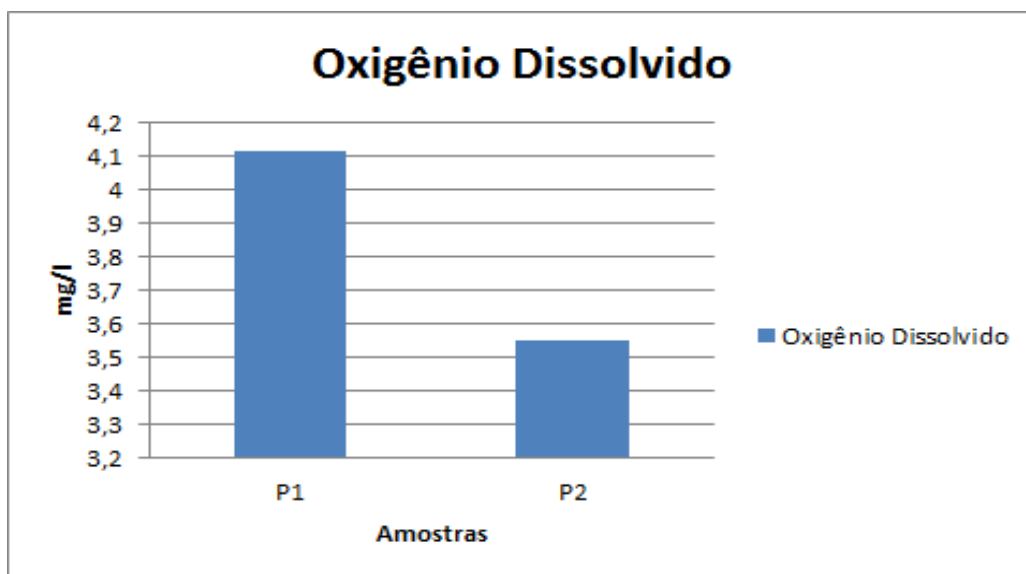


Figura 1: Valores de Oxigênio Dissolvido (OD) em amostras de águas coletadas (pontos P1 e P2).

Fonte: autores, 2017

Pela resolução CONAMA No 357/05, o valor esperado para o P2 era superior a 5 mg/l, porém o valor encontrado pode ser justificado pelo acréscimo de lançamento de efluentes domésticos no rio, por se tratar de uma várzea de altitude baixa.

A taxa oxigênio dissolvido no P1 é relativamente alta com relação ao esperado para o ambiente lântico, isso pode ser justificado pelo que o lago não está eutrofizado e encontra-se descaracterizado de algas.

Um dos fatores de grande impacto nos reservatórios são os sólidos em suspensão, com valores máximos no verão, capazes de causar grandes alterações na qualidade de água, especialmente no que se refere as concentrações de Oxigênio dissolvido e penetração da luz. (STRASKRABA & TUNIDISI apud LUZIA, 2009, p. 143)

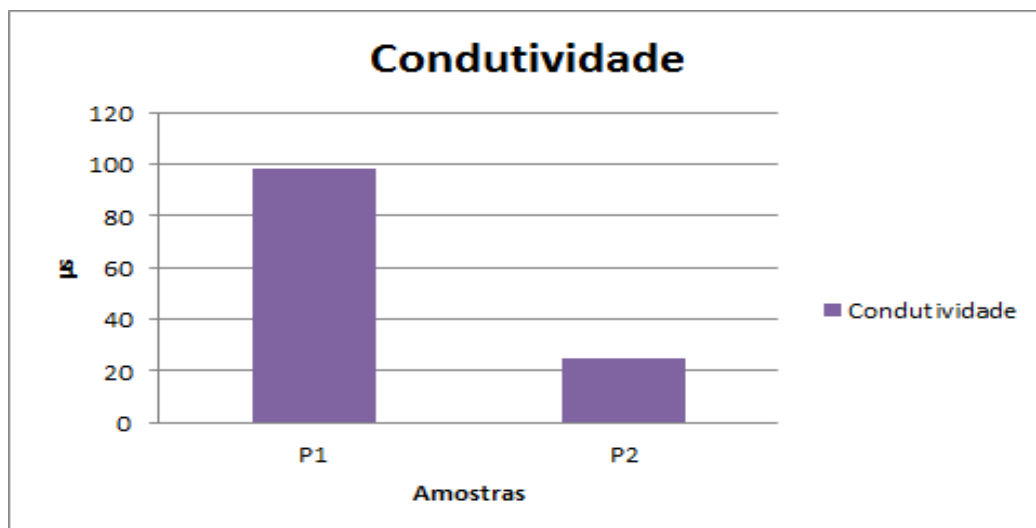


Figura 2: Valores de condutividade em amostras de águas coletadas (pontos P1 e P2).

Fonte: autores, 2017

Define-se como condutividade a quantidade de sais presente na água. A resolução CONAMA No 357/05 não possui valores de referência quanto a condutividade no P2. Entretanto, o resultado encontrado está dentro dos limites esperados pois é comum que um ambiente lântico possua condutividade maior do que

um ambiente lótico, já que o segundo possui uma correnteza de água fluida e primeiro, apenas a influência de fatores extrínsecos ao ambiente marítimo.

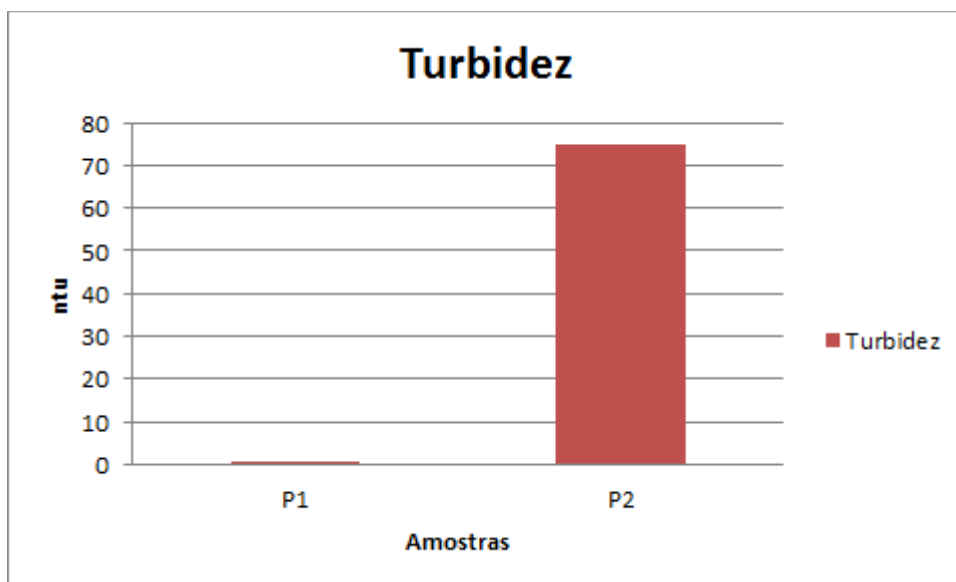


Figura 3: Valores de turbidez em amostras de águas coletadas (pontos P1 e P2).

Fonte: autores, 2017

Para o cálculo da turbidez no P2, foram realizadas 3 leituras para obtenção da média aritmética, e por conta disso, foi realizado também o cálculo de desvio padrão, em que se obteve 0,95394.

Define-se como turbidez o quanto de luz é cabível de passar através. Quanto maior o índice, maior a quantidade de luz que ultrapassa. Pela resolução que está sendo discutida, a turbidez no Ponto P2 deve ser de até 100 NTU, o que confirma a nossa tese para esse ponto. Entretanto esperávamos que no ponto P1, a turbidez fosse resultar em um valor superior ao ponto P2, já que se trata de um ambiente lântico e que só possui influência da água da chuva.

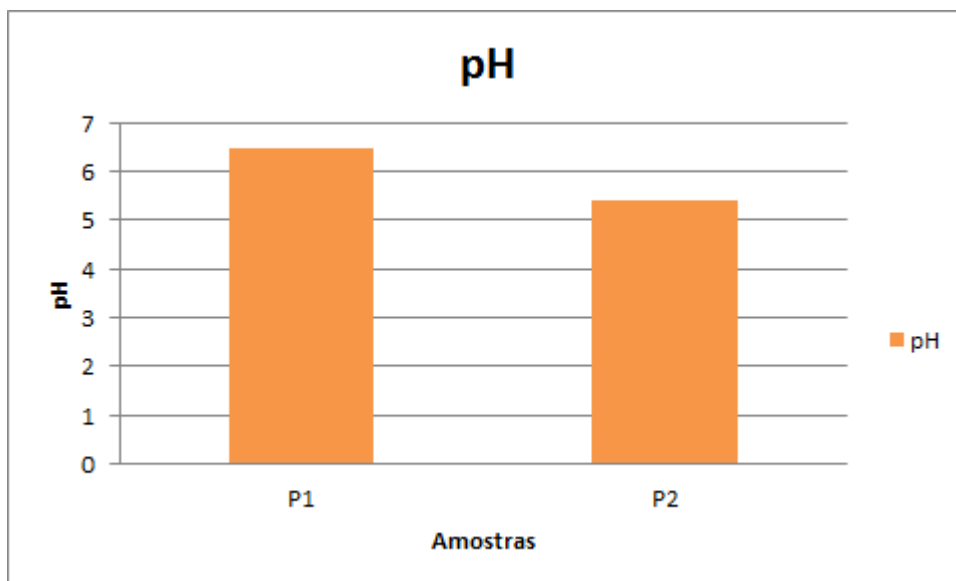


Figura 4: Valores de potencial Hidrogeniônico (pH) em amostras de águas coletadas (pontos P1 e P2).

Fonte: autores, 2017

Para o potencial Hidrogeniônico, também são necessárias 3 leituras de cada amostra e o cálculo do desvio padrão. Para o P1, o resultado de desvio padrão obtido foi de 0,01411 e para o P2 foi de 0,08462.

O pH da água representa as condições de acidez ou alcalinidade em que mesma se encontra, pois expressa a concentração de íons de hidrogênio, ou mais precisamente a atividade do íon hidrogênio, na água. Nas águas naturais o pH varia de acordo com o terreno atravessado pela mesma. Áreas ricas em calcários conferem a água elevados valores de pH, enquanto que, as águas poluídas apresentam baixos valores, devido a decomposição de matéria orgânica (BRAZ, 1985).

A resolução CONAMA No 357/05 traz como valores de referência de pH para o ponto P2 que este esteja entre o valor de 6,0 e 9,0. No resultado que obtivemos, a média encontrada foi o valor de 5,391, e mesmo que acrescida do desvio padrão, se encontraria abaixo do mínimo estabelecido.

Apesar desse valor ser mais baixo, pesquisadores anteriores como Braz et al (2005, p. 4) afirmam que valores mais baixos não são difíceis de serem encontrados em Rios Amazônicos.

5. CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES

Os valores encontrados quando não estão dentro do esperado possuem uma justificativa pautada no acréscimo de ações antropológicas nos ambientes, tanto lântico quanto lótico.

Ter uma referência de valores quanto ao P2 pautada na resolução CONAMA No 357/05 trouxe uma nova discussão e um novo desenvolvimento para a pesquisa, em consideração à legislação e também a comparação dos valores com relação ao P1.

Em prática, a taxa de oxigênio dissolvido no P1 é relativamente alta com relação ao esperado para o ambiente lântico. Isso pode ser justificado pelo que o lago não está eutrofizado e encontra-se descaracterizado de algas. Além disso, a condutividade do P2 foi abaixo do esperado para um rio banhado por uma bacia, porém isso também pode ser justificado pelo fato da coleta ter sido em profundidade mínima permitida pela Resolução CONAMA 357/2005.

O pH, no valor que obtivemos de P2 se encontraria abaixo do mínimo estabelecido. E quanto a turbidez no Ponto P2, o valor encontrado foi dentro dos limites pré-estabelecidos, o que confirma nossa tese. Porém, pelo contrário, esperávamos que no ponto P1 a turbidez fosse resultar em um valor superior ao ponto P2.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAZ, V.M.N. **Estudo da qualidade da água e abastecimento da Zona Urbana de Belém, (PA)**. Aplicação e Problemática Existente no Bairro do Jurunas. 1985. 167f. Dissertação de Mestrado - Centro de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, 1985.

BRAZ, Vera Nobre et al. Estudo temporal da qualidade da água do Rio Guamá. Belém/PA. In: **Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 23**. ABES, 2005. p. 1-6.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Guia Nacional de Coleta e Preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos.**

ODUM, E.P. Ecologia. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan. 2012

LEITE, Mayana Silva Bessa et al . Comparação entre metodologias de amostragem de água para quantificação de variáveis limnológicas em ambiente lótico. **Rev. Ambient. Água**, Taubaté , v. 12, n. 1, p. 136-145, Feb. 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1980-993X2017000100136&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 02 abr. 2017.

LIMA, E.B.N. **Modelagem integrada para gestão da qualidade da água na Bacia do Rio Cuiabá.** 2001,184p. Tese de Doutorado. Curso de Pós Graduação em Recursos Hídricos, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, RJ, 2001.

LUZIA, Anna Paula et al. **Estrutura organizacional do fitoplâncton nos sistemas lóticos e lênticos da bacia do Tietê-Jacaré (UGRHi-Tietê-Jacaré)** em relação à qualidade da água e estado trófico. 2009, 169f. Tese de doutorado em Ciências Biológicas, Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR), SP, 2009.

MOTA, S. **Preservação de recursos hídricos.** Rio de Janeiro: ABES, 1995, 200p.

SODRÉ, Silvana do Socorro Veloso et al. **Hidroquímica dos lagos Bolonha e Água Preta, mananciais de Belém-Pará.** 2007. 115p. Dissertação de Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade Federal do Pará, Belém, 2007.

VASCONCELOS, V. de M. M.; SOUZA, C. F. Caracterização dos parâmetros de qualidade da água do manancial Utinga, Belém, PA, Brasil. **Ambi-Agua**, Taubaté, v. 6, n. 2, p. 305-324, 2011. (doi:10.4136/ambiagua.202).