

Bactérias consumidoras de Fosfato em uma Bacia Hidrográfica urbana no centro da Amazônia

Angélica Chrystina Cruz Matias¹; Anderson da Silva Lages²; Sâmia Dourado de Albuquerque³; Paulo Renan Gomes Ferreira⁴; Sebastião Átila Fonseca Miranda⁵; Sávio José Filgueiras Ferreira⁶;

Resumo – A região amazônica é rica em águas superficiais. Neste cenário é comum as moradias estarem localizadas às margens de cursos de água. Porém a precariedade dessas moradias impacta esse recurso, afetando a qualidade das águas. Para avaliar a qualidade da água para consumo humano, são realizadas análises físico-químicas e microbiológicas que somados determinam a finalidade de seu uso. Dentre as análises laboratoriais, destacam-se *E. coli* e Fosfatos (PO_4^{3-}), que são parâmetros que apontam contaminação biológica oriundas de efluentes doméstico, industrial e esgoto sanitário precário. Para coleta de dados foram realizadas análises de *E. coli* e Fosfato em 9 pontos de coletas, denominados: 1 – Nascente IFAM, 2 – Borra, 3 – Industriários, 4 – Junção, 5 – Manaus 2000, 6 – Studio 5, 7 – Cachoeirinha, 8 – Foz 40 e 9 – Mestre Chico. Estas amostras foram preparadas e lidas entre janeiro e fevereiro de 2022. Os resultados apresentados indicam que 70% das amostras, entre os pontos Borra e Mestre Chico, apresentaram valores elevados para *E. coli*, que de modo geral obedecem a uma função logarítmica. Como resposta, à medida que aumentam os teores de fosfato, junto, aumentam os teores de *E. coli*. Essa associação é promovida pela disponibilidade de matéria orgânica na água, aonde as bactérias vêm em busca de alimento.

Abstract - The Amazon region is rich in surface waters. In this scenario, it is common for houses to be located on the banks of water courses. However, the precariousness of these houses impacts this resource, affecting the quality of the waters. To assess the quality of water for human consumption, physical-chemical and microbiological analyzes are carried out, which together determine the purpose of its use. Among the laboratory analyses, *E. coli* and Phosphates (PO_4^{3-}) stand out, which are parameters that indicate biological contamination from domestic and industrial effluents and precarious sanitary sewage. For data collection, analyzes of *E. coli* and Phosphate were performed at 9 collection points, named: 1 – Nascente IFAM, 2 – Borra, 3 – Industrial, 4 – Junção, 5 – Manaus 2000, 6 – Studio 5, 7 – Cachoeirinha, 8 – Foz 40 and 9 – Mestre Chico. These samples were prepared and read between January and February 2022. The results presented indicate that 70% of the samples, between Borra and Mestre Chico points, showed high values for *E. coli*, which generally obey a logarithmic function. In response, as phosphate levels increase, so do *E. coli* levels. This association is promoted by the availability of organic matter in the water, where bacteria come in search of food.

Palavras-Chave – Coliformes Fecais; função logarítmica; análise de água.

¹ Biol., Esp, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, (92) 99603-6610, angelica-biol@hotmail.com

² Quím., Dr, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, (92)99248-4897, asl.qmc@gmail.com.

³ Quím., Grad, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, (92)99358-9697, samiaalb@gmail.com

⁴ Quím., Msc, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, (92)99201-0486, prferreira29@gmail.com.

⁵ Quím., Dr, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, (92)99485-9854, saviojferreira@gmail.co

⁶ Quím., Dr, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, (92)99485-9854, saviojferreira@gmail.com.

1. INTRODUÇÃO

A região amazônica é rica em águas superficiais e neste cenário, é comum as moradias estarem localizadas às margens de corpos hídricos. Porém, a precariedade desses domicílios impacta esse recurso, afetando as características das águas. Para avaliar a qualidade da água para consumo humano, são realizadas análises físico-químicas e microbiológicas que somados determinam a finalidade de seu uso. Estas águas devem estar livres de agentes patogênicos e bactérias indicadoras de degradação.

Dentre as análises laboratoriais, destacam-se *E. coli* e Fosfato (PO_4^{3-}), que são parâmetros que apontam contaminação biológica oriundas de efluentes doméstico, industrial e esgoto sanitário precário. O fósforo é uma fonte proveniente de ação antrópica, em consequência de rejeitos domésticos, industriais e detergentes polifosfatados, o seu excesso na água ocasiona a eutrofização e crescimento de bactérias heterótrofas. Semelhantemente, a presença de *E. coli* na água indica a presença de micro-organismos que podem afetar a saúde humana. Compostos orgânicos auxiliam no desenvolvimento descontrolado das colônias de *Escherichia coli* na água, que consomem moléculas orgânicas (Foppa, 2004). Diante disto, o objetivo deste trabalho foi correlacionar os valores entre *E. coli* e Fosfato em amostras de águas coletadas na Bacia Hidrográfica do Educandos, em Manaus - Am.

2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA ESTUDADA

2.1. Bacia Hidrográfica do Educandos

O Polo Industrial de Manaus está inserido na Bacia Hidrográfica do Educandos, localizada na no município de Manaus, capital do amazonense. Segundo a classificação do Köppen, essa região possui um clima caracterizado como quente úmido, apresentando temperatura média de 25,6°C e um índice pluviométrico de 2.300 mm ao ano. É uma região cuja climatologia destaca-se pela intensidade e chuvas de novembro a abril e pela estiagem do mês de junho a outubro (Prance e Lovejoy, 1985 apud Nogueira, 2015). Esta bacia hidrográfica possui uma área totalizada em 46,14 km², que corresponde a 10,22% do perímetro urbano de Manaus. A área de drenagem é marcada por uma malha de igarapés com 14 bairros inseridos (Nogueira, 2015) (Figura 1).

2.2. Caracterização geológica

A Bacia Hidrográfica do Educando está sobre a Fm. Alter do chão, de idade cretácica (Cunha et al., 2007). Considerada de composição mista, por possuir uma formação livre e um sistema fechado, tem como principal característica a presença de rochas permeáveis que garantem uma ágil infiltração da água da chuva (Borges, 2020). Cerca de 40% do abastecimento da cidade é a partir das águas desta formação (Silva e Bonotto, 2000).

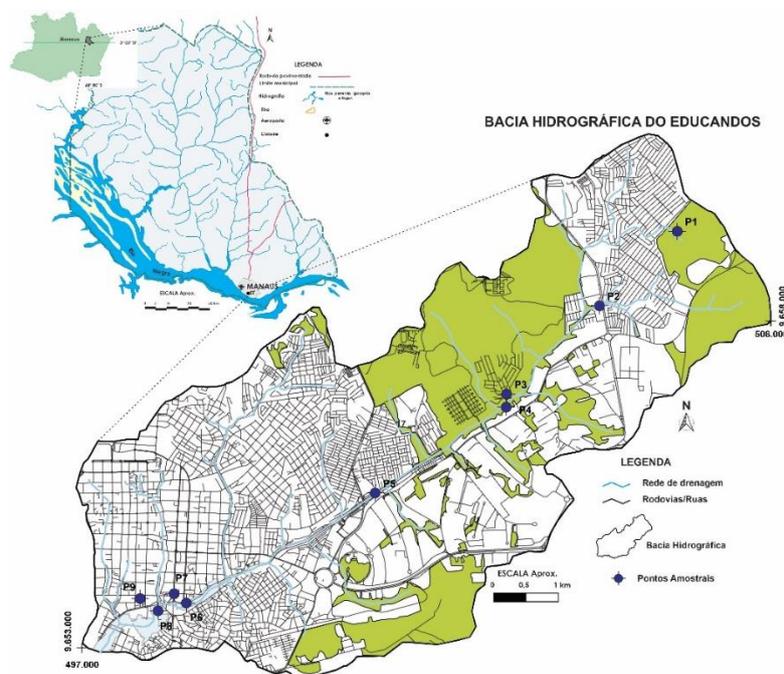


Figura 1. Mapa da região da Bacia do Educandos, em Manaus-Am e pontos amostrais. Fonte: Autores.

As águas do Aquífero Alter do chão, possui um pH ácido e pobre em íons dissolvidos. Constituída por arenitos médios a grossos, siltitos e argilitos, predominantemente de minerais do grupo caolinita e conglomerados. Carente de fósseis, é recoberto discordantemente (Cunha et al., 2007; Silva e Bonotto, 2000).

2.3. Procedimentos Analíticos

Para Coletas de amostras de água e suas respectivas análises de *E. coli* e Fosfato. Foram determinados 9 pontos de coletas, denominados: 1 – Nascente IFAM, 2 – Borra, 3 – Industriários, 4 – Junção, 5 – Manaus 2000, 6 – Studio 5, 7 – Cachoeirinha, 8 – Foz 40 e 9 – Mestre Chico (Figura 1). Estas amostras foram preparadas e lidas no período entre janeiro e fevereiro de 2022.

As amostras foram coletadas em frasco previamente esterilizados, identificados e transportados para o Laboratório de Química Ambiental do INPA. Para identificar a presença de coliformes fecais, utilizou-se o método Colilert da IDEXX® que realiza a identificação de *E. coli* – que representa as bactérias termotolerantes – através de substrato definido. As análises de fosfato e fósforo total foram realizadas em um espectrofotômetro de UV-VIS (modelo: UV-1800 Shimadzu) em conjunto com um sistema de injeção em fluxo (FIA).

3. Resultados e Discussões

Os resultados das análises demonstraram que 70% das amostras, entre os pontos Borra e Mestre chico, apresentaram valores elevados para *E. coli.*, que de modo geral obedecem a uma função logarítmica. Baseado nisto, a *E. coli* tem denotado uma função crescente identificado na figura 2, onde é possível observar a relação log entre as bactérias termotolerantes e os níveis de (PO4). É nessa fase logarítmica que ocorre as divisões celulares e uma progressão geométrica no número de colônias destas bactérias. Como resposta, à medida que aumentam os teores de fosfato, junto, aumentam os teores de *E. coli*. Essa associação é promovida pela disponibilidade de matéria orgânica na água, aonde as bactérias vêm em busca de alimento.

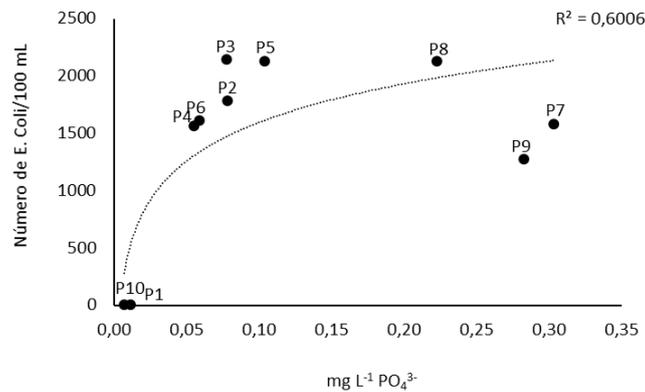


Figura 2. Valores de *E. coli* e PO₄ dos pontos amostras nas águas da Bacia Hidrográfica do Educandos, Manaus – Am.

4. Conclusões

Dado o exposto, os resultados demonstraram uma relação logarítmica entre os parâmetros de *E. coli* e Fósforo. Os dados apontados nas amostras de água da BHE indicam um consumo eminente de matéria orgânica por parte das bactérias termotolerantes, que utilizam fósforo como fonte metabólica e crescimento de colônias.

AGRADECIMENTOS

Realizado com recursos previstos na Lei 8.387 e de acordo ao artigo 39 do decreto 10.521/2020, parceria INPA / SAMSUNG.

REFERÊNCIAS

BORGES, Uilane Cristina dos Santos. ALAGAMENTOS E INUNDAÇÕES NA BACIA DO RIBEIRÃO PIRAPITINGA EM CATALÃO – GO. Universidade Federal De Goiás Regional Catalão Unidade Acadêmica Especial Instituto de Geografia Programa De Pós-Graduação Em Geografia. 2020.

COSTA, I.; SALDANHA, E. C.; MONTE, C. N. A sazonalidade de contaminantes em águas subterrâneas e superficiais entorno de um aterro sanitário na região Amazônica. Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais, v.11, n.6, p.371-382, 2020. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2020.006.0030>

CUNHA, P.R.C.; MELO, J.H.G.; SILVA, O.B. Bacia do Amazonas. Boletim de geociências. PETROBRAS. v. 15, p. 227-251. 2007.

FOPPA, C. C., Kuroshima, K., Medeiros, R., Borges, S., Barreiros, M., Araújo, S., Scherer, P., Lacava, L., & Bonilha, L. (2004). AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA SUBTERRÂNEA E MOBILIZAÇÃO SOCIAL: EM BUSCA DA GESTÃO PARTICIPATIVA DO USO DA ÁGUA (PRAIA DE TAQUARAS, BALNEÁRIO CAMBORIÚ/SC). *Águas Subterrâneas*, (1). Recuperado de <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/23348>.

NOGUEIRA, Edileuza de Melo. Caracterização Hidromorfológica da Bacia do Igarapé do Educandos e a correlação com registros de ocorrência da Defesa Civil. Anais XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, João Pessoa-PB, Brasil, 25 a 29 de abril de 2015, INPE.

SILVA, M. L.; BONOTTO, D. M. Caracterização hidrogeoquímica na Formação Alter do Chão, município de Manaus (Am). 1 st Joint World Congress on Groundwater, 2000.