

DIAGNÓSTICOS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DA NASCENTE DO RIACHO SACO AFLUENTE DO RIO ITAPECURU EM CODÓ-MA

Leonardo A. G. Nunes¹, Eduardo K. S. Tavares², Luciana B. Lima³; João da P. Soares⁴. Aciel T. Ribeiro⁵, Fátima M. S. Perreira⁶, Luiz M. De O. Santos⁷.

1 Discente de graduação em Licenciatura em Química– IFMA Campus Caxias. 2 Discente de graduação em Bacharelado em Zootecnia– IFMA Campus Caxias. 3 Atual coordenadora dos cursos técnicos em Agropecuária e Agronegócio IFMA Campus Caxias. 4 Diretor geral do IFMA Campus Caxias, 5 Docente de Geografia/EBTT do IFMA Campus Codó. 6 Técnica em Laboratorio de Química do IFMA Campus Caxias. 7 Motorista do IFMA – Campus Caxias.

Palavras-Chave: Análise físico-químicas, Nascentes, Recursos hídricos.

Introdução

A água é essencial para a sobrevivência de todos os seres vivos, além disso, serve também para as indústrias, comércios e diversos serviços, como também alimentícios. Porém, no Brasil, sendo um dos países privilegiado com reservas hídricas, apresenta distribuição irregular, tendo em vista, as regiões Norte e Nordeste (Junior; Junior, 2023). Em ambientes aquáticos urbanos, funcionam como ecológicos, pois abriga fauna e flora, e ser de bem-estar social para saúde humana (Jacoboski; Fachineto, 2022).

A quantidade de água disponível no planeta terra corresponde a 97% de água salgada e 3% de água doce. destes, somente 2,5% estão na antártica congelada, e no ártico nas geleiras e não estão disponíveis para uso humano, de toda a porcentagem somente 0,5% é água acessível para humanidade que está disponível sob a forma de chuvas, armazenada em aquíferos, lagos naturais, reservatórios e rios (ANA, 2019; Bicudo; Tundisi; Scheuenstuhl, 2010; Tardoque, 2021).

O autor Olic (2002) aborda que o nível de água potável pode ser reduzido em decorrência de diversos fatores abordados em relação a sua qualidade, como a jusante das cidades. Com isso, a crescente urbanização tem intensificado e a contaminação dos corpos d'água vem despertando grande preocupação no mundo todo, com os avanços tecnológicos, e o processo de exploração dos recursos naturais, aceleram o processo de poluição e degradação ambiental (Jacoboski; Fachineto, 2022).

Nos últimos anos, os recursos hídricos em especial as nascentes está em debate para a sobrevivência dos seres humanos e a manutenção da biodiversidade dos ecossistemas naturais, necessita-se preservar os sistemas hídricos existentes, pois o aumento no processo de deterioração, a ocorrência em práticas poluidoras e a invasão em áreas preservadas, é observado nas regiões das nascentes, inúmeros danos nas matas ciliares e da vegetação de Áreas de Preservação Permanentes (APPs), além da poluição por efluentes como o desmatamento e as queimadas (Cabanelas; Moreira, 2007; Galvan, et al., 2020; Garcia, et al., 2018).

O objetivo do presente trabalho foi identificar a situação ambiental das áreas de preservação permanente da nascente do riacho Saco localizadas em área rural ou urbana de propriedades privadas ou públicas do Médio Itapecuru em Caxias e Codó no MA, assim, como o específico, analisar os parâmetros físico-químicas da água do riacho Saco.

Esse trabalho realizou-se no município de Caxias – MA, está localizado na mesorregião Leste do Maranhão (Brasil), onde pertence ao médio curso da bacia hidrográfica do rio Itapecuru. A cidade possui aproximadamente 156.973 (Cento e Cinquenta e Seis Mil e Novecentos e Setenta e Três) habitantes conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e

Estatística - IBGE (IBGE, 2023). A extensão geográfica é de aproximadamente 5.201.927 km² segundo os dados do IBGE (2023), densidade demográfica de 30.12 hab/km².

Como também foi realizado na cidade de Codó – MA, fica a 290 km da capital São Luís, está localizado na mesorregião Leste do Maranhão (Brasil), sua área total é de aproximadamente 4 364,499 km², população total estima-se de 123 mil e 116 habitantes, possui densidade demográfica de 28,2 hab./km², clima tropical com altitude de 4 metros (Dados do município, 2024).

Foram analisados parâmetros físicos-químicos, como: Cor Turbidez, Transparência, Temperatura, pH, Alcalinidade, Nitrogênio, Amônia e Nitritos, Oxigênio dissolvido (em nascentes próximas a zona urbana e rural).

Material e Métodos

As coletas de dados do riacho Saco foram realizadas utilizando o procedimento do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (Métodos para Exame de Água e Águas Residuais) APHA (2005), com auxílio dos medidores multiparâmetros, doados pela CODEVASF para análises imediatas. O armazenamento das amostras de água foram coletados em frascos de polietileno (500 mL) e/ou garrafas plásticas de 250 mL a 500 mL, previamente lavados com água destilada e amostra do local de coleta.

O recolhimento das amostras foram identificados e mantidos em uma caixa térmica, em seguida encaminhada ao laboratório de análise de água, onde foram refrigeradas até o momento da execução das análises. Dessa forma, os diagnósticos dos parâmetros físico-químicas foram mensurados por meio da sonda multiparâmetros e micro 20 exact®, parâmetros tais como: Turbidez, Transparência, Temperatura, Potencial Hidrogeniônico - pH, Alcalinidade Total, Nitrogênio, Amônia, Nitritos, Nitratos, Oxigênio Dissolvido, Condutividade Elétrica e definidas nas seções conforme a classificação dos corpos de água (CONAMA, 2012).

Resultados e Discussão

O riacho Saco está localizado numa tríplice fronteira, fica no exato ponto que une os municípios maranhenses de Codó, São João do Sóter e Gonçalves Dias. Está localizado há 168 m de altitude. O riacho Saco, mas especificamente, se localiza no povoado de codoense de Cajazeiras a 29, 1 km da cidade de Caxias/MA e a 128 km de Codó/MA.

O riacho Saco pertence a microbacias do rio Codozinho e é um afluente de segunda ordem do rio Itapecuru, pode ser observado as coordenadas geográficas na Tabela 1 e no Figura 2. O riacho está num écotono, ou seja, numa zona de transição vegetacional que apresenta o Cerrado e Mata dos Cocais.

A nascente está a 116 metros da jusante e está estável com cobertura vegetal em seu entorno, percebe-se que há palmeiras, buritizal, e a vegetação fechada, com isso a nascente está considerada preservada, contudo, foi possível verificar ações antrópicas, despejo de resíduos sólidos e manchas escuras, provavelmente matéria orgânica (Figura 1). Sua jusante está em boa conservação, não foi observado anormalidade no riacho, como desmatamento e queimadas, foi observado um pequeno açude de forma que está seco.

A nascente foi classificada como preservada, de acordo com a metodologia utilizada nesse projeto e dos padrões do Código Florestal instituído pela Lei de nº 12.651/2012. As amostras foram coletadas e armazenadas no isopor para conservação para análises físico-químicas no Laboratório de Análise de Água do IFMA - Campus Caxias.

Figura 1 – Riacho da Nascente Saco (A) e coleta da amostra da nascente (B).



Fonte: Arquivo pessoal dos autores (2024).

Tabela 1 – Coordenadas Geográficas, Sistema SIRGAS 2000, obtida por GPS Garmin, na nascente do riacho Saco.

Riacho Saco	Coordenada Leste	Coordenada Oeste
Nascente 1	S 5° 1.865'	O 43° 57.865'
Jusante	S 5° 1.824'	O 43° 57.819'
Entrada nascente	S 5° 1.847'	O 43° 57.772'
Lago da nascente	S 5° 1.841'	O 43° 57.749'

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Figura 2 – Localização do riacho Saco (Codó Maranhão).



Fonte: Arquivo pessoal dos autores *Google Earth* (2024).

Conforme as análises obtidas no laboratório e a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente- CONAMA 357/2005, pode-se observar na (tabela 2) as variações dos parâmetros mensurados.

Nos pontos de análises obtiveram temperaturas variadas que estão aproximadamente nos limites da CONAMA valor ideal é 31,3°C, variações de nascente 27 – 30°C e jusante

26,2°C. Em relação ao pH, os valores obtidos observou-se que estão abaixo do padrão, logo é uma água ácida pela variação do valor, nascente 4.55 e jusante 5.72, com isso a água está em desequilíbrio. A condutividade elétrica resultou em nascente 385 μScm^{-1} e jusante 416 μScm^{-1} , ressalta-se que a condutividade ideal para a água é abaixo de 100 μScm^{-1} .

A turbidez encontrada está variando entre 99,4 % = < 7 UNT (nascente) e 100% > 800 UNT (jusante) e a transparência da água considera-se translúcida para transparente logo em alguns pontos é possível observar a parte do fundo e a luz penetrando na água. O nitrito está de 0,04 mg/L N na nascente e 0,00 mg/L N na jusante, já no nitrato obteve-se o código L0, ou seja, o aparelho não verificou no seu valor mínimo e máximo da análise, A presença de nitrato pode estar relacionada ao uso indevido das terras pela agricultura nas proximidades do riacho.

Nas análises realizadas no Laboratório de Água obteve-se os mesmos valores para as amostras de amônia para nascente e jusante iguais a 0,00 mg/L N, para o pH = 4.55 – 5.72, o Conselho Nacional do Meio Ambiente CONAMA 357/ 2005 não estabelece alcalinidade total como parâmetro indicador de qualidade de águas superficiais e são considerados na (tabela 2) que o valor da nascente L0 e jusante L0 significa que o aparelho não verificou no seu valor mínimo e máximo de análise de alcalinidade total, a nascente significa que está nos padrões mensurados.

Tabela 2 – Parâmetros físico-químicos da água do riacho.

Riacho Saco	Nascente	Jusante
Nitrato	L0	L0
Nitrito	0,04 mg/L N	0,00 mg/L N
Amônia	0,00 mg/L N	0,00 mg/L N
Turbidez	99,4 % = < 7 UNT	100% > 800 UNT
Alcalinidade	L0	L0
pH	4,55	5,72
O.D	20,8 – 21 mg/L	21,9 mg/L
Cond. Eletr.	385 μScm^{-1}	416 μScm^{-1}
Temperatura	27°C – 30°C	26,2°C

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Conclusões

Conclui-se que o riacho Saco está preservado, conforme as análises realizadas e os resultados encontrados, com isso deve-se manter o monitoramento da mesma, assim como as análises físico-químicas, como também, os impactos ambientais como análise visual de ações antrópicas, antropização e eutrofização, e futuras análises aprofundadas para contribuição para desenvolvimento de mais pesquisas do riacho.



Agradecimentos

Os pesquisadores agradecem ao IFMA – Campus Caxias pela concessão da bolsa de iniciação científica e infraestrutura, como também aos orientadores do trabalho e voluntários pelo desenvolvimento.

Referências

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). **MÉTODOS PADRÃO DO EXAME DE ÁGUA E ÁGUA RESIDUAL**. USA: Washington, 2005.

BICUDO, C. E. M., TUNDISI, J.G. e SCHEUENSTUHL, M. C. B. **Águas do Brasil: análises estratégicas**. Instituto de Botânica. São Paulo, 2010.

CABANELAS, I.T.D e MOREIRA, L.M.A. Estudo sobre o estado de preservação das nascentes do rio Sapato, Lauro de Freitas-BA. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, v. 6, n.2, p. 160-162, 2007

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2000. **Resolução nº 274, 29 de novembro de 2000**. Ministério do Meio Ambiente. Brasília, 2012.

Dados do Município. **Prefeitura de Codó**. Disponível em: <https://www.codo.ma.gov.br/dados-domunicípio>. Acesso em: 02/05/2024.

GALVAN, K. A. et al. Análise ambiental macroscópica e a qualidade da água de nascentes na bacia do Rio São Domingos/SC, Brasil. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 11, n. 1, p. 165-176. DOI: <https://doi.org/10.6008/cbpc2179-6858.2020.001.0016>, 2020.

GARCIA, J. M. et al. Degradação ambiental e qualidade da água em nascentes de rios urbanos. **Sociedade & Natureza**, v. 30, n. 1, p. 228-254, 2018. DOI: <https://doi.org/10.14393/snv30n1-2018-10>, 2018.

IBGE – **INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA**. Censo Brasileiro de 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2023.

JACOBOSKI, B. K.; FACHINETTO, J. **Avaliação da qualidade da água do Arroio Matadouro, Ijuí, Rio Grande do Sul, por parâmetros físico-químicos e pelo teste de Allium cepa**. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 27, p. 489-497, 2022.

OLIC, N. B. A questão da água no Brasil e no mundo. **Revista Pangeia Mundo**, 2002.

TARDOQUE, D. W. D. A. **Análise microbiológica da água do instituto de saúde de Nova Friburgo da Universidade Federal Fluminense**, 2021.