



AVALIAÇÃO SAZONAL *IN LOCO* SOBRE A QUALIDADE DAS ÁGUAS DE BALNEÁRIOS DO CÓRREGO PEQUIÁ, AÇAILÂNDIA- MA

Benis L. J¹, Silva L. D. S. D²; Sousa O. M. D³, Felipe A. Rizzo⁴; Silveny M. A. Vieira⁵; Jhonatam D. O. Carvalho⁶; Edson C. Paz⁷

¹Discente do curso de Licenciatura em Química – IFMA. Voluntária de iniciação científica do IFMA; ²Discente do curso de Licenciatura em Química – IFMA; ³Técnico do Laboratório de Química; ⁴Professor de Silvicultura/Recursos naturais- IFMA; ⁵Técnica do Laboratório de Microbiologia; ^{6,7}Professor de Química – IFMA

Resumo

A água é uma substância amplamente utilizada pelos seres humanos para diversos fins. No entanto, problemas relacionados com a degradação dos corpos hídricos é um fator preocupante. Sendo assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar a qualidade das águas de balneários do Córrego Pequiá e averiguar os impactos provocados pela variação da sazonalidade, a partir da análise dos parâmetros pH, Condutividade, Temperatura e Oxigênio Dissolvido (OD). De acordo com os resultados, os valores de pH, com exceção do Ponto 2, e Condutividade estão fora dos limites estabelecidos pela resolução CONAMA n° 357/2005 e CETESB, respectivamente. Temperatura não possui limites estabelecidos pelo CONAMA, já os valores de Oxigênio Dissolvido, com exceção do Ponto 5, encontram-se em concordância com a resolução CONAMA n° 357/2005. Além disso, os resultados mostraram a influência da sazonalidade em alguns parâmetros, principalmente, em coletas realizadas próximas a períodos de precipitação.

Palavras-Chave: Sazonalidade; Qualidade hídrica; Monitoramento da água.

Introdução

A água é um recurso natural limitado fundamental para existência e manutenção das diversas formas de vida existente no planeta. Desempenhando função importante para o funcionamento do ecossistema, realização de atividades humanas e para o desenvolvimento econômico (Paula *et al.*, 2021). Todavia, problemas relacionados a degradação dos cursos hídricos no Brasil é um fator preocupante, tendo em vista, a importância desse recurso para humanidade. Fatores como aumento populacional, urbanização, rápida industrialização e o descarte inadequado de efluentes domésticos contribuem para o agravamento da qualidade da água (Silva *et al.*, 2023). Sendo assim, é essencial realizar o monitoramento da qualidade da água para identificar possíveis contaminações nos cursos d'água.

No município de Açailândia- MA, a contaminação dos corpos hídricos está relacionada com a liberação de esgoto doméstico sem tratamento, provocando uma elevação na concentração de poluentes e, conseqüentemente, diminuindo a qualidade da água (Lima *et al.*, 2020). Os balneários do Córrego Pequiá localizado em Açailândia são destinos muito frequentados por turistas e moradores locais que estão em busca de lazer, favorecendo também, à economia local. Devido ao grande fluxo de visitantes surge a necessidade de realizar o monitoramento da qualidade da água, sendo importante para a preservação dos balneários e

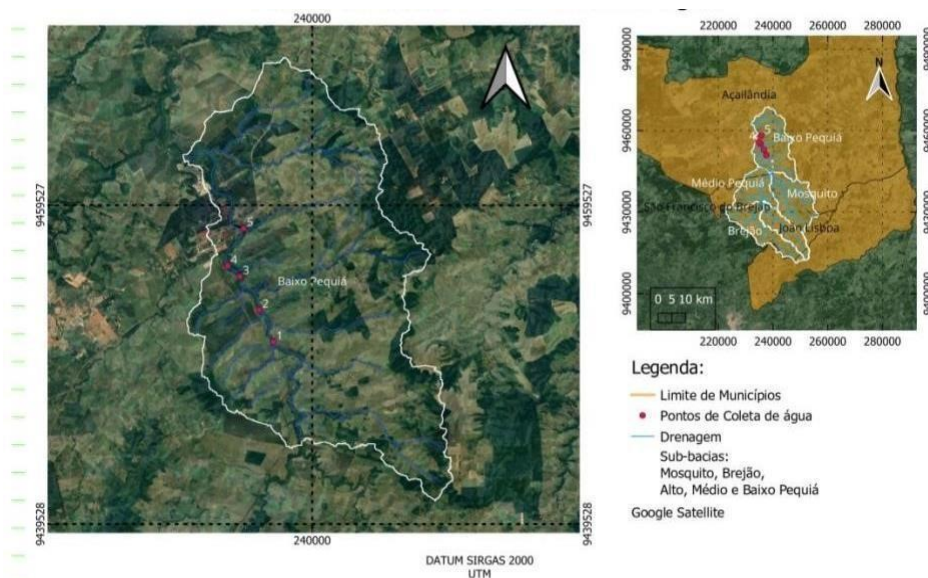
para a saúde dos banhistas, tendo em vista, que a água pode ser um agente transmissor de doenças. Assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar a qualidade das águas de balneários do Córrego Pequiá por meio da comparação dos resultados obtidos com os limites estabelecidos pela resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) n° 357/2005 e pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) para os parâmetros de qualidade de água.

Material e Métodos

Área de Estudo

A área de estudo são os balneários do Córrego Pequiá, localizado no município de Açailândia - MA. A nascente do Córrego Pequiá está situada no município de São Francisco do Brejão - MA. Sua área está sobreposta majoritariamente no bioma amazônico com pequenas áreas de cerrado (Rizzo *et al.*, 2022). Os balneários analisados são intitulados: Águas rasas (Ponto 1), Pantanal (Ponto 2), Walter Figueiredo (Ponto 3), Vale dos Peixes (Ponto 4) e Banho 40 (Ponto 5), conforme representado na Figura 1.

Figura 1- Localização dos pontos de coleta na bacia hidrográfica do Córrego Pequiá (IFMA, 2024).



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

Procedimento

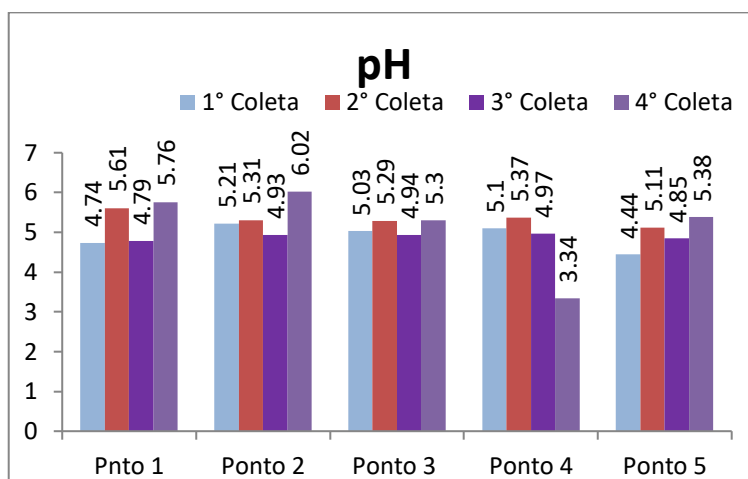
No momento da coleta de água foi realizado *in loco* a determinação dos parâmetros pH, Condutividade, Temperatura e Oxigênio Dissolvido por meio do medidor multiparâmetro AK88, modelo AK88, devidamente calibrado antes da análise. Os procedimentos realizados para calibrar o medidor multiparâmetro fora os seguintes: I) a sonda de pH foi calibrada utilizando soluções padrão de pH 7,0, 4,0 e 10, respectivamente; II) a sonda de condutividade foi calibrada com uma solução de KCl (condutividade: $146,9 \mu\text{S cm}^{-1}$); III) a sonda de Oxigênio Dissolvido foi hidratada com água destilada por um minuto e, em seguida, calibrada como o oxigênio do ar. Após a calibração das sondas, procedeu-se com as análises em triplicata.

Resultados e Discussão

O Potencial Hidrognênico (pH) é um parâmetro químico que mede a concentração de íons hidrogênio, que é usado como parâmetro para classificar uma solução aquosa em ácida,

neutra ou alcalina. Em águas superficiais, a variação desse parâmetro está associada à produção e consumo de CO_2 (Coelho; Duarte; Amaral, 2017). Os valores de pH obtido nas quatro coletas em cada ponto amostral variaram entre 4,44 e 6,02 (Figura 2). A resolução CONAMA n° 357/05 (Brasil, 2005) estabelece para pH valores na faixa entre 6 e 9. Com exceção do Ponto 2 (Vale dos peixes), os dados obtidos no presente estudo estão em discordância com a referida resolução, indicando águas ácidas. As coletas foram realizadas levando em consideração a sazonalidade, com os valores obtidos, observou-se, que esse parâmetro não demonstrou comportamento sazonal. Valores semelhante de pH foi encontrado por Silva e colaboradores (2023), ao estudarem o córrego Água branca, cuja os valores variaram entre 5,1 e 6,3. O tipo de solo presente na região (latossolo e argissolo) é um fator que pode interferir no valor de pH, tendo em vista que são naturalmente ácidos (Marçal; Guerra, 2003).

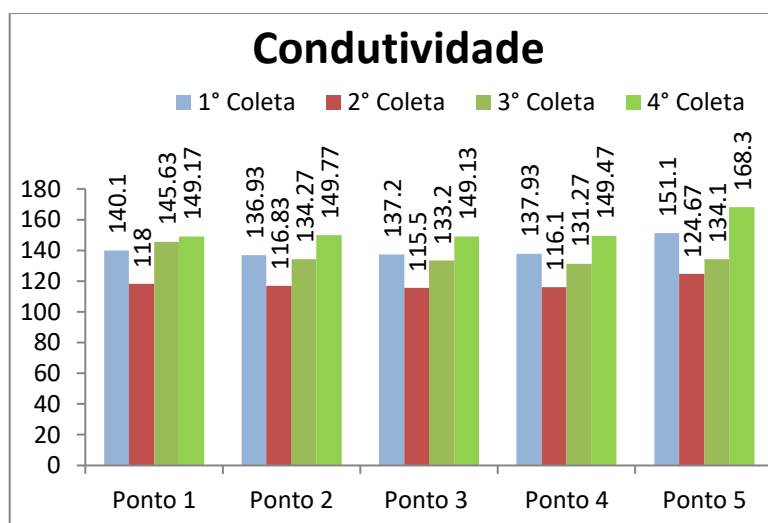
Figura 2- pH das águas de diferentes balneários do Córrego Pequiá.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024

A condutividade é um parâmetro físico-químico que possui relação direta com a concentração de sólidos iônicos dissolvidos na água. Os íons dissociados em água (cátions e ânions) são os responsáveis pelo transporte de corrente elétrica (Santos; Gastaldini; Pivetta; Filho, 2018). Os valores obtidos para condutividade variaram entre 115,5 e 168,3 $\mu\text{S cm}^{-1}$. O maior valor foi registrado no período seco e o menor no período chuvoso. O Ponto 5 (Banho 40) e o Ponto 1 (Águas rasas) apresentaram os maiores valores de condutividade. O Ponto 5 possui a menor cobertura vegetal e a maior ação antrópica. No Ponto 1, foi detectado uma pequena erosão próxima ao curso d'água, pode ter influenciado nos resultados para esse parâmetro. O CONAMA (Resolução 357/05) não estabelece valores limites para condutividade. No entanto, de acordo com CETESB (2020) valores superiores a 100 $\mu\text{S cm}^{-1}$ é um indicativo de contaminação. Dessa forma, todos os valores ultrapassaram o estabelecido pela CETESB (2020).

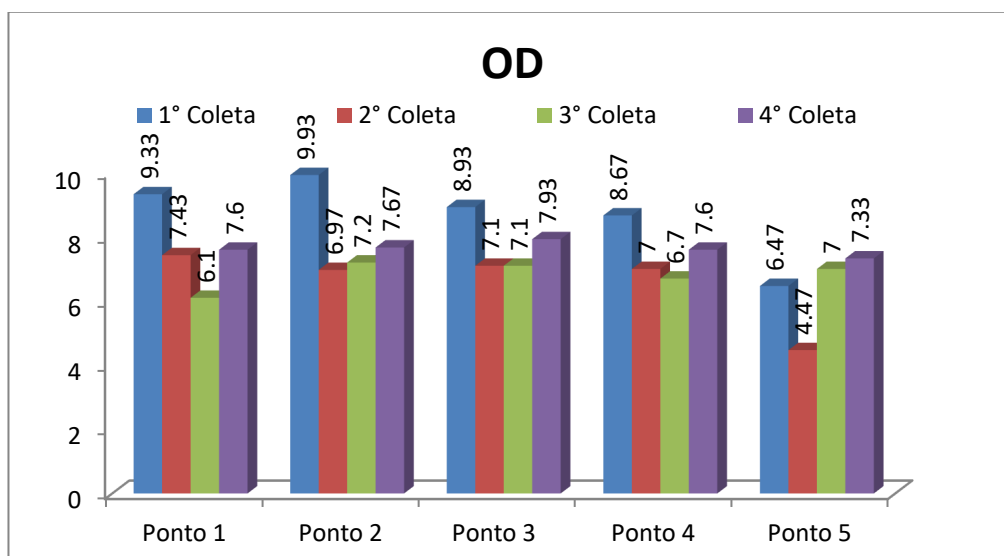
Figura 3- Condutividade das águas de diferentes balneários do Córrego Pequiá.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024

Oxigênio dissolvido (OD) é um parâmetro fundamental para manutenção do ecossistema aquático e para realização de processos de autodepuração. A baixa concentração desse gás dissolvido na água pode provocar a mortalidade de vários organismos aeróbicos (Von Sperling, 1995). Os valores para OD variaram entre 4,87 e 9,93 mg L⁻¹. No Ponto 5 na segunda coleta (registro de chuva no dia anterior) houve diminuição significativa nos níveis de oxigênio dissolvido, essa mudança pode ter sido influenciada pelo arraste de sedimentos e de matéria orgânica para o curso d'água, provocando uma diminuição na concentração de OD, indicando impacto da chuva na qualidade da água. A resolução CONAMA 357/05 estabelece como valor mínimo para OD 5 mg L⁻¹ em águas de Classe 2. Sendo assim, com exceção do Ponto 5, todos os resultados estão em concordância com a norma, indicando uma boa oxigenação nos cursos d'água em estudo.

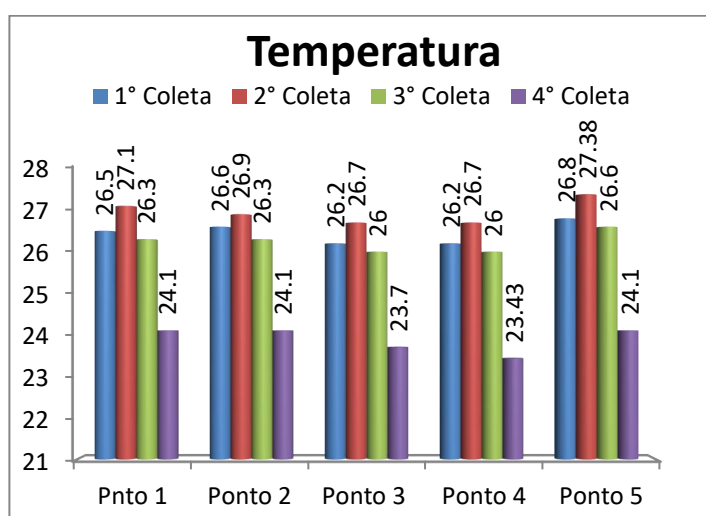
Figura 4- OD das águas de diferentes balneários do Córrego Pequiá



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024

A temperatura é um parâmetro físico que influencia na velocidade das reações físico-químicas e microbiológica que ocorre no meio aquático (Souza; Silva; Pinto, 2020). Os valores para temperatura variaram entre 23,43 e 27,38 °C. No qual, os menores valores foram registrado na quarta coleta. A condição do tempo no momento da análise (cobertura de nuvens) influenciado nos resultados, tendo em vista, que houve uma menor incidência de raios solares sobre os cursos d'água. O CONAMA 357/05 não estabelece valores padrão para temperatura. Os resultados obtidos no presente estudo são similares aos encontrados por Silva *et al.*, (2023), ao estudarem o Córrego Água Branca, os valores obtidos pelos pesquisadores variaram entre 26,5 e 27,7 °C.

Figura 5- Temperatura das águas de diferentes balneários do Córrego Pequia.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

Conclusões

De acordo com os resultados obtidos, a condutividade e o pH, com exceção do Ponto 2, apresentaram valores em discordância com os limites estabelecidos pela CETESB e CONAMA n° 357/05, respectivamente. Indicando águas ácidas e com elevada concentração de íons dissolvidos. O pH não apresentou variação sazonal significativa; enquanto em relação à condutividade, o maior valor foi registrado no período seco. A temperatura não possui limites estabelecidos pelo CONAMA. Já os valores de oxigênio dissolvido se apresentaram de acordo com a resolução.

Agradecimentos

Agradecemos ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) – *Campus* Açailândia por fornecer as condições necessárias para realização do presente trabalho e o grupo de pesquisa AB'Saber, ao qual somos integrantes.

Referências

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Qualidade das águas superficiais no Estado de São Paulo**. Significado Ambiental das Variáveis de Qualidade. 2020.

COELHO, Silvio Carlos, DUARTE, Antonio Nascimento; AMARAL, Ludimila Santos. Monitoramento da água de poços como estratégia de avaliação sanitária em Comunidade Rural



na Cidade de São Luís, MA, Brasil. **Revista Ambiente & Água**, v. 12, n. 1, p. 156–167, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.4136/ambi-agua.1962>. Acesso em: 23 set. 2024

Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA (Brasil). Resolução n.357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 53, p. 58-63, 18 março 2005.

LIMA, M. D. R.; SILVA, T. DOS S.; CONCEIÇÃO FILHO, J. F. DA; et al. Impactos Ambientais E Qualidade Microbiológica Da Água Do Rio Açailândia, Localizado Na Cidade De Açailândia, Estado Do Maranhão. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 10, p. 83702–83717, 2020.

MARÇAL, M. dos S.; GUERRA, A. J. T. Indicadores Ambientais Relevantes para a Análise da Suscetibilidade à Erosão dos Solos em Açailândia (MA). **Revista Brasileira de Geomorfologia**, [S. l.], v. 4, n. 2, 2003. DOI: 10.20502/rbg.v4i2.20. Disponível em: <https://rbgeomorfologia.org.br/rbg/article/view/20>. Acesso em: 23 set. 2024.

PAULA, L. R.; CESAR, K. K. F. A.; BATISTA, A. K. R. .; SIQUEIRA, F. F. F. S. .; SILVA, L. da; LIMEIRA FILHO, D.; FERREIRA, M. F. R.; ALMEIDA, M. A. de G. .; NUNES, L. A. G.; SOARES, J. da P.; AZEVEDO, C. A. S. de; SILVA, F. L. da . Physical-chemical analysis of the water quality of the Itapecuru River in the municipality of CaxiasMA. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 15, p. e551101521973, 2021.

RIZZO, Felipe Alexandre; NERY, Liliane Moreira; TONELLO, Paulo Sergio; SILVA, Darllan Collins da Cunha. Índice de qualidade da água e do estado trófico da bacia hidrográfica do Córrego Pequiá – MA. **Geoambiente On-line**, Goiânia, n. 43, 2022.

SANTOS, Sizabeli Amaral dos et al. Qualidade da água na bacia hidrográfica urbana Cancela Tamandaí, Santa Maria/RS. **Sociedade & Natureza**, v. 30, n. 2, p. 23-44, 2018.

SANTOS, C. A. A. S.; OLIVEIRA, L.; BARBOSA, M. A.; HORSTER, T. R. Z.; NASCIMENTO, B. L. M.; SERRA, M. A. A.; COSTA, I. A.; ORLANDA, J. F. F. Analysis of the quality of the recreational water in spas in the City of Açailândia, Maranhão, Brazil. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 13, p. e264101321080, 2021.

SILVA, Márcia Matos da *et al.* Diagnóstico Ambiental e Físico-Químico da Água na Bacia do Córrego Água Branca em Açailândia-MA. **Revista Interfaces: Saúde, Humanas e Tecnologia**, v. 11, n. 3, p. 2903-2911, 2023.

SOUZA, Denivaldo Ferreira de; SILVA, Luzilene de Oliveira Souza; PINTO, André Luiz. Qualidade física e biológica sazonal das águas superficiais da bacia hidrográfica do córrego Moeda em Três Lagoas/MS. **RBGE**. v.13, n.01, p. 196-210, 2020.

Von Sperling, Marcos. **Introdução à qualidade das águas e tratamento de esgoto**. Belo Horizonte: UFMG, 1995.



63º Congresso Brasileiro de Química
05 a 08 de novembro de 2024
Salvador - BA