

## ESTUDO FÍSICO-QUÍMICO DO RIO PERICUMÃ NA BAIXADA MARANHENSE

PHYSICOCHEMICAL STUDY OF THE PERICUMÃ RIVER IN BAIXADA MARANHENSE

DOI: <https://doi.org/10.16891/2317-434X.v11.e3.a2023.pp3017-3025> Recebido em: 30.06.2023 | Aceito em: 11.07.2023

**Sandra Cristina Serra Theodosio<sup>a</sup>, Alexandro Sousa Martins<sup>a</sup>, André Aleixo de Oliveira Silva<sup>a</sup>,  
Darlan Ferreira da Silva<sup>a</sup>, Maria Raimunda Chagas Silva<sup>a</sup>, Neuriane Silva Lima<sup>a</sup>,  
Wolía Costa Gomes<sup>a</sup>**

**Universidade CEUMA - UniCEUMA<sup>a</sup>  
\*E-mail: sandratheodosio46@gmail.com**

### RESUMO

Este artigo teve como objetivo diagnosticar os impactos causados no rio Pericumã, no município de Pinheiro, Maranhão, avaliando os parâmetros físicos e químicos com base na resolução CONAMA 357/05. Foram coletadas seis amostras, em seis pontos diferentes do rio, em dois meses referentes ao período chuvoso e dois referentes ao período seco. As amostras foram coletadas e encaminhadas para análises dos parâmetros de: pH; fósforo total; turbidez; oxigênio dissolvido; sólidos totais dissolvidos; salinidade; nitrito; nitrato; dureza de cálcio e dureza de magnésio. Seguindo os métodos e diretrizes proposto por APHA (2012). As variáveis de pH (variou de 4,7 a 5,85), turbidez (variou de 83,4 a 286), nitrato (variou 7,25 a 16,7), apresentaram maiores alterações dos seus valores médios no período chuvoso, não estando em conformidade com a resolução. O fósforo total teve maior alteração no período seco, chegando a 2,4 mg/L. Os dados sugerem que, no período chuvoso há maior carga de sedimentos lançados no rio, aumentando a turbidez, enquanto rejeitos e resíduos de atividades humanas aumentam a quantidade de nutrientes presentes no rio, como o nitrato e o fósforo que promovem o crescimento de algas e outras plantas aquáticas, afetando a qualidade da água, e possivelmente levando a eutrofização. Os dados encontrados podem nortear na criação de políticas públicas para a sensibilização da população sobre os cuidados com o rio e a destinação adequadas dos resíduos e dejetos, a fim de evitar a contaminação da água.

**Palavras-chave:** Água; Rio Pericumã; CONAMA 357/05; Qualidade da Água.

### ABSTRACT

This article aimed to diagnose the impacts caused on the Pericumã River, in the municipality of Pinheiro, Maranhão, evaluating the physical and chemical parameters based on CONAMA resolution 357/05. Six samples were collected, in six different points of the river, in two months referring to the rainy period and two referring to the dry period. The samples were collected and sent for analysis of the following parameters: pH; total phosphorus; turbidity; Dissolved oxygen; total dissolved solids; salinity; nitrite; nitrate; calcium hardness and magnesium hardness. Following the methods and guidelines proposed by APHA (2012). The pH variables (ranging from 4.7 to 5.85), turbidity (ranging from 83.4 to 286), nitrate (ranging from 7.25 to 16.7), showed greater changes in their average values in the rainy season, not complying with the resolution. Total phosphorus had a greater change in the dry period, reaching 2.4 mg/L. The data suggest that, in the rainy season, there is a greater load of sediments released into the river, increasing turbidity, while tailings and residues from human activities increase the amount of nutrients present in the river, such as nitrate and phosphorus, which promote the growth of algae and other aquatic plants, affecting water quality, and possibly leading to eutrophication. The data found can guide the creation of public policies to raise awareness of the population about care for the river and the proper disposal of waste and waste, in order to avoid water contamination.

**Keywords:** Water; Pericumã River; CONAMA 357/05.

## INTRODUÇÃO

A modo de consumo dos recursos naturais usados pelo homem aliados aos processos naturais (erosão, mudanças climáticas, intemperismo das rochas etc.) alteram a qualidade das águas tornando-as impróprias para usos mais exigentes. É realidade em alguns países do mundo a escassez de água de qualidade, condições geralmente ocasionadas pelo uso excessivo, poluição e degradação da vegetação próximas do leito do rio (Araújo, 2020). E é cada vez mais reconhecido que a qualidade da água de rios, córregos e pântanos é fortemente influenciada por ações humanas em escala de paisagem (Silva, 2021).

Estudos realizados em bacias hidrográficas em áreas rurais têm demonstrado cada vez mais o potencial de poluição da qualidade das águas superficiais (Andrietti, 2016). As condições dos rios que atravessam as cidades brasileiras encontram-se cada vez mais deteriorados e contaminados, tais situações são decorrentes da precariedade e da ausência de coleta e tratamento de esgoto. De acordo com o Instituto Trata Brasil, com dados do ano de referência de 2019, o estado do Maranhão possui apenas 13,83% de rede de coleta de esgoto e desses esgotos coletados, apenas 13,57% são tratados em todo território maranhense (TRATA BRASIL, 2019).

O Maranhão é notável pelo caráter distinto dos ecossistemas como: cerrado, babaçuais e a Baixada Maranhense, localizada ao norte do Estado, cujos campos naturais inundáveis constituem o maior conjunto de bacias lacustres da Região Nordeste do Brasil (Marques, 2021). São áreas rebaixadas, inundáveis durante o período chuvoso, intercaladas por zonas emersas de relevo plano a suavemente ondulado, interligados por um sistema de drenagem divagante, associados aos baixos cursos dos rios Mearim, Grajaú, Pindaré e Pericumã (Santos, 2017).

A Bacia Hidrográfica do Pericumã com 10.800 km<sup>2</sup> de área, ao Norte do Maranhão, se distribuem 14 municípios, incluindo a cidade de Pinheiro, é constituída por ambientes aquáticos extremamente complexos, com estrutura e funcionamento diversificados (Rodrigues,

2018; IBGE, 2020). sendo constituído por campos inundáveis, lagos rasos, temporários, que ocupam toda a planície de inundação; lagos permanentes e sistemas fluviais que representam unidades de paisagem caracterizadas por intensa dinâmica decorrente da atividade sazonal que movimentam os agentes modeladores em nível local e regional (Casarin, 2018).

A sociedade Pinheirense, através dos tempos vem sofrendo a ação da degradação ambiental de seus recursos naturais, a carência de políticas públicas voltadas para uma sensibilização ambiental, é notória na área enfocada. Há muitas pessoas que vivem à margem do Rio Pericumã e que subsistem daquilo que o mesmo oferece, no entanto, percebe-se que há grandes indícios de poluição que parte necessariamente da inconsciência da comunidade, prejudicando os ribeirinhos da região (Rodrigues, 2018).

Estudos que tratam sobre a qualidade limnológica das águas nesses ambientes são essenciais para entender a saúde dos ecossistemas aquáticos e os impactos das atividades humanas na qualidade da água (Tundisi & Tundisi, 2016). Isso é importante para a conservação da biodiversidade e para o uso sustentável dos recursos hídricos.

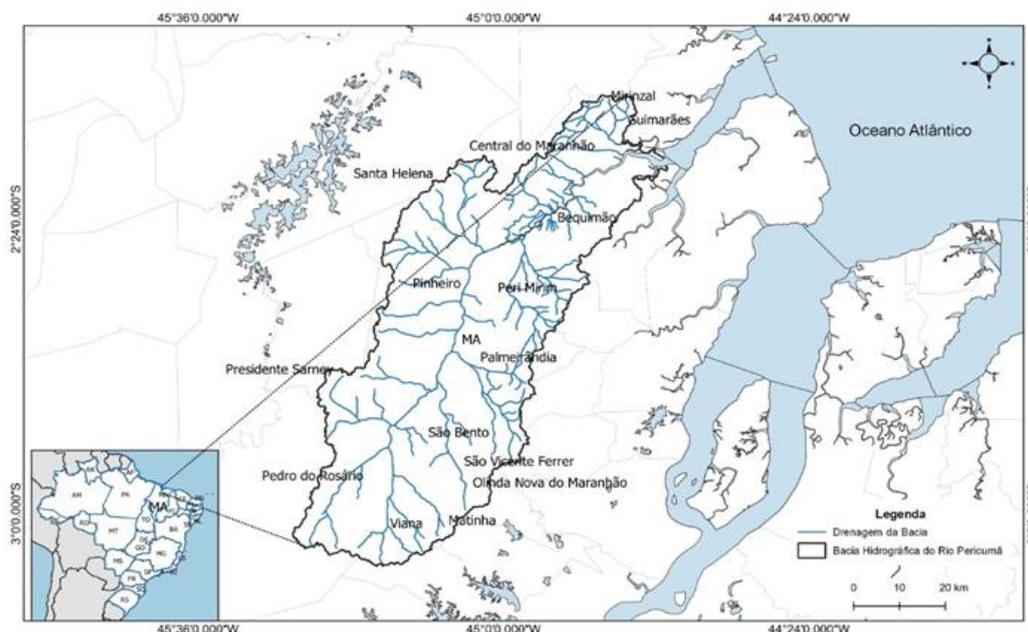
Nesse sentido, este trabalho se propõe a diagnosticar os impactos causados no rio Pericumã, no município de Pinheiro, Maranhão, avaliando os parâmetros físicos e químicos que determinam a qualidade da água com base nos padrões estabelecidos pela CONAMA 357/05.

## METODOLOGIA

### *Área do estudo*

A área de estudo corresponde ao trecho do Rio Pericumã, localizado no município de Pinheiro, no Estado do Maranhão, pertencente a Baixada Ocidental Maranhense, entre as coordenadas 2°30'51'' S e 45°32'35'' O (Figura 1), com altitude de 15m, a 91 Km de distância da cidade de São Luís.

**Figura 1.** Localização da área de Estudo.



Fonte: autores, 2023.

O clima do município é tropical, quente e úmido, com duas estações distintas no ano: período chuvoso (janeiro a junho) e período seco (julho a dezembro). As águas do rio Pericumã servem de abastecimento, sendo também utilizadas pelos pescadores e pela população ribeirinha como meio de transporte para se locomover entre povoados e municípios próximos.

### *Localização e descrição dos pontos*

As amostras foram coletadas em 6 pontos do rio Pericumã, os pontos de coleta foram escolhidos estrategicamente, de modo a observar os diversos usos da água no município (Tabela 1).

Tabela 1 - pontos de coleta no Rio Pericumã selecionados de modo a observar os diversos usos da água no município.

Pontos	Coordenadas	Descrição
P1	-2°31'37,9" S, -45°4'11,1"O	Debaixo ponte José Sarney
P2	-2°31'37,3" S, -45°4'11,2"O	-Lava Jato Clandestino, presença de efluentes químicos.
P3	-2°31'36,7" S, -45°4'11,4"O	-Próximo a áreas residenciais
P4	-2°31'3,76" S, -45°4'10,9"O	-Próximo a APA, cais de pescadores
P5	-2°30'51,7" S, -45°4'13,2"O	-Próximo a um Bar, com presença de efluentes domésticos e sanitários.
P6	-2°31'45,6" S, -45°4'37,8"O	-Prainha, ponto turístico.

Fonte: autores, 2023.

Foram realizadas quatro coletas entre os meses de maio a novembro de 2022, sendo duas no período chuvoso, nos meses de maio e junho e, duas no período

seco em setembro e novembro do mesmo ano. Na Figura 2 estão ilustrados os pontos de coletas no período chuvoso

Figura 2. Pontos de coleta.



Fonte: autores, 2023.

## Coleta

As amostras foram coletadas a aproximadamente 50 cm da superfície do rio, contra a corrente, posteriormente foram armazenadas em frascos de polietileno e acondicionadas em caixas isotérmicas, onde foram transportadas para o Laboratório de Ciências do Ambiente (LACAM) da Universidade Ceuma, para as análises dos seguintes parâmetros: pH; fósforo total (PT); turbidez; oxigênio dissolvido (OD); sólidos totais dissolvidos (STD); salinidade; nitrito ( $\text{NO}_2^-$ ); nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ); dureza de cálcio e dureza de magnésio.

## Análise das amostras

As análises de água seguiram os métodos e diretrizes proposto por Standard Methods for Examination of Water and Wastewater (APHA, 2012) e Braga (2022). As análises de pH, turbidez, oxigênio dissolvidos, sólidos totais dissolvidos e salinidade, foram obtidas por meio da sonda do Multiparâmetro Horiba U-10 previamente

calibrado.

A determinação dos nutrientes fósforo total, nitrato, nitrito, dureza de cálcio e de magnésio, foram determinados via espectrofotômetro de absorção molecular. Foram analisadas no equipamento Fotômetro (HANNA HI 83200). Para a análise, as amostras foram previamente filtradas e, uma alíquota de 5 ml usada para cada ensaio, em seguida foram adicionados os devidos reagentes propostos por Muniz (2020), as soluções foram tampadas e agitadas manualmente por 1 minuto, posteriormente, as mesmas foram mantidas em repouso por 9 minutos e em seguida foi feita a leitura nos comprimentos de ondas de 220 nm.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos parâmetros da água do rio Pericumã nos quatro meses analisados, estão apresentados em médias e desvio padrão na Tabela 2, todos os dados foram avaliados com base na resolução CONAMA 357 de 2005, para corpos d'água de classe 2.

**Tabela 2.** Avaliação dos parâmetros físico-químicos da água do rio Pericumã, valores médios dos 6 pontos de amostragem analisados no período chuvoso e seco de 2022.

Parâmetros	P1	P2	P3	P4	P5	P6
<b>Período Chuvoso (maio -junho)</b>						
pH	5,5±0,14	4,7±0,14	5,65±0,70	5,7±0,14	5,75±0,70	5,85±0,70
TURB (UNT)*	94,2±29,4	83,4±22,0	286±51,1	128±40,3	118±48,1	114±59,4
STD (mg/L) *	213±52,1	144±9,33	198±71,2	147±10,6	149±11,4	156±2,75
Sal (%)*	0,02±0,02	0,02±0,02	0,02±0,02	0,02±0,02	0,02±0,02	0,06±0,04
O.D (mg/L) *	10,6±0,02	10,5±0,71	9,79±0,01	9,85±0,0	9,91±0,14	9,81±0,07
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/L) *	0,13±0,04	0,8±0,02	0,1±0,01	0,1±0,03	0,14±0,06	0,16±0,02
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/L) *	14,3±6,5	9,95±4,8	10,3±5,3	16,7±6,4	7,25±2,7	11,1±8,7
PT (mg/L) *	1,13±0,47	1,8±0,42	1,9±0,42	1,85±0,63	2,15±0,77	1,8±0,70
Ca <sup>2+</sup> (mg/L) *	1,28±0,28	1,07±0,0	1,98±0,11	1,92±0,17	2,27±0,55	1,65±0,49
Mg <sup>+2</sup> (mg/L)*	1,37±0,39	2,03±0,04	1,04±0,0	1,47±0,43	1,47±0,60	1,17±0,0
<b>Período Seco (setembro – novembro)</b>						
pH	6,1±0,35	5,6±0,77	5,6±0,42	5,8±0,14	5,4±0,21	5,2±0,14
TURB (UNT)*	15,2±3,11	12,8±2,82	11,8±4,24	15,6±1,69	14,8±1,90	14,4±1,27
STD (mg/L) *	35,3±6,3	34,4±7,5	35,4±10,4	37,6±3,6	36,3±6,1	51,1±3,04
Sal (%)*	0,1±0,12	0,1±0,04	0,1±0,04	0,1±0,04	0,1±0,04	0,1±0,02
O.D (mg/L) *	12,1±0,35	11,4±0,14	10,8±0,31	10,1±0,31	10,0±0,45	11,7±0,79
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/L) *	1,1±0,21	0,9±0,17	0,9±0,11	0,8±0,50	0,9±0,36	0,9±0,15
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/L) *	13,3±6,1	12,3±2,47	12,1±2,33	16,5±4,03	12,2±3,04	15,2±3,74
PT (mg/L) *	2,4±0,56	2,1±0,21	1,9±0,14	2,0±0,49	2,1±0,42	2,3±0,28
Ca <sup>2+</sup> (mg/L) *	1,9±0,64	1,6±0,69	1,5±0,65	1,5±0,75	2,3±0,41	1,5±0,20
Mg <sup>+2</sup> (mg/L)*	0,4±0,36	0,7±0,50	1,1±0,13	0,6±0,14	0,5±0,02	0,3±0,11

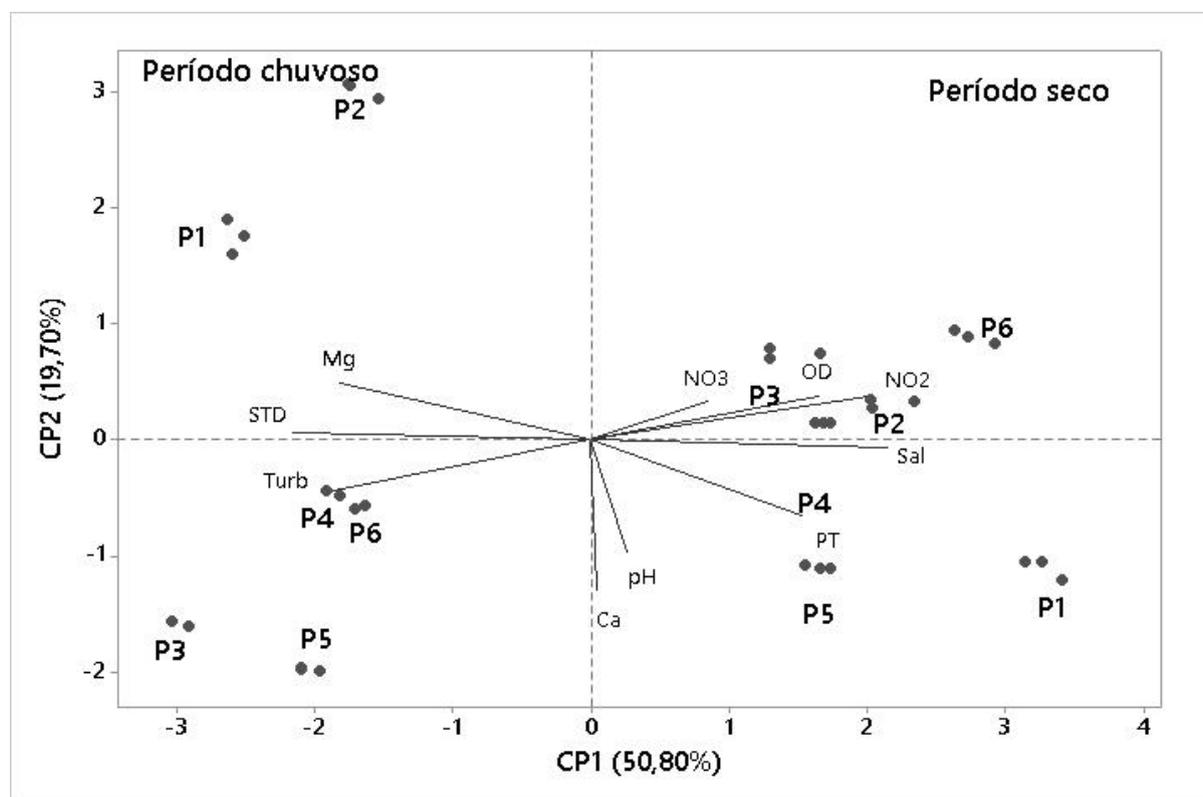
**Tabela 3.** Análise de variância (ANOVA) dos parâmetros físico-químicos da água do rio Pericumã, analisados no ano de 2022.

Parâmetros	Período chuvoso	Período seco
pH	5,54±0,38 <sup>a</sup>	5,62±0,30 <sup>a</sup>
TURB (UNT)	137,38±70,25 <sup>a</sup>	14,12±1,39 <sup>b</sup>
STD (mg/L)	167,94±27,90 <sup>a</sup>	38,38±5,95 <sup>b</sup>
Sal (%)	0,02±0,01 <sup>a</sup>	0,11±0,00 <sup>b</sup>
O.D (mg/L)	10,08±0,35 <sup>a</sup>	11,03±0,81 <sup>a</sup>
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/L)	0,24±0,27 <sup>a</sup>	0,91±0,11 <sup>b</sup>
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/L)	11,61±3,15 <sup>a</sup>	13,61±1,73 <sup>a</sup>
PT (mg/L)	1,77±0,32 <sup>a</sup>	2,14±0,17 <sup>b</sup>
Ca <sup>2+</sup> (mg/L)	1,69±0,42 <sup>a</sup>	1,72±0,30 <sup>a</sup>
Mg <sup>+2</sup> (mg/L)	1,42±0,32 <sup>a</sup>	0,61±0,27 <sup>b</sup>

Valores médios (n= 12). Médias seguidas pela mesma letra, na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). Sendo: Turb - turbidez; Sal - salinidade; O.D – oxigênio dissolvido; NO<sub>2</sub><sup>-</sup> - nitrito; NO<sub>3</sub><sup>-</sup> - nitrato; PT- Fósforo total; STD- sólidos totais dissolvidos; Ca<sup>2+</sup> - dureza de cálcio; Mg<sup>2+</sup> - dureza de magnésio.

Fonte: Autora, 2023.

**Figura 3.** Análise dos Componentes Principais (PCA) da água coleada dos pontos do Rio Pericumã.



De acordo com os resultados observados na Tabela 2, os valores de pH encontrados nas amostras analisadas foram predominantemente ácidos, nos dois períodos estudados. Variaram de  $4,7 \pm 0,14$  (P2) a  $5,85 \pm 0,70$  (P6), no período chuvoso e  $5,2 \pm 0,14$  (P6) a  $5,8 \pm 0,14$  (P4) no período seco. Todos os pontos apresentaram baixos desvios padrão, indicando pouca variabilidade deste parâmetro nos meses de maio, junho, setembro e novembro.

Os resultados encontrados para pH, estão em desacordo com a Resolução CONAMA 357/2005. De acordo com a resolução, a faixa de pH permitida para corpos d'água classe 2 é de 6 a 9 unidades de pH, classe de água destinada para abastecimentos para consumo humano e atividades recreativas. Valores abaixo de 6 ou acima de 9 são considerados fora dos padrões e, podem indicar a presença de substâncias tóxicas ou outros poluentes que afetam a qualidade da água e possivelmente, a saúde das comunidades que dependem dela (Cervi, 2022).

No corpo hídrico há presenças de plantas macrófitas, as mesmas interferem nas condições físico-químicas da água de duas maneiras: elevando o pH durante

o processo fotossintético em águas com baixa alcalinidade e aumentando o pH durante a estiagem, (Magalhães, 2012).

Os resultados de turbidez, apresentaram oscilações nas médias e desvios padrão nos períodos estudados, no período chuvoso, a turbidez variou de  $83,4 \pm 22,0$  UNT (P2) a  $286 \pm 51,1$  UNT (P3) e no período seco de  $11,8 \pm 4,24$  UNT (P3) a  $15,6 \pm 1,69$  UNT (P4), tendo uma redução significativa de uma estação para a outra. Os pontos 3, 4, 5 e 6, no período chuvoso obtiveram valores de turbidez maiores que 100 UNT, assim em desacordo com a resolução CONAMA 357/05. Resultados semelhante aos encontrados por Lima (2017) e Carvalho, Eloi e Alexandre (2022), ao analisarem as variações da turbidez no período seco e chuvoso em rios de classes 2.

Os Sólidos Totais Dissolvidos (STD) apresentaram, em sua maioria, elevados no período chuvoso, com variação de  $213 \pm 52,1$  mg/L (P1) a  $144 \pm 9,33$  mg/L (P2) e apenas  $34,4 \pm 7,5$  mg/L (P2) a  $51,1 \pm 3,04$  mg/L (P6) no período seco, todos os pontos estão de acordo com a resolução. A turbidez e os Sólidos Totais Dissolvidos da água aumentam no período chuvoso devido ao aumento do volume de água nos rios e lagos.

Durante as chuvas, a água corre pelas encostas das montanhas e com o aumento do volume de água, esses sedimentos são mantidos em suspensão, tornando a água mais turva e opaca (Conserva, 2021). Além disso, o escoamento de água da chuva também pode levar a uma maior erosão das margens dos rios e córregos, o que pode aumentar ainda mais a quantidade de sedimentos e partículas em suspensão na água (Matos, 2020).

A salinidade presente nas amostras apresentou média e desvio padrões menores que 5%, assim dentro dos limites preconizados pela CONAMA 357/05, em ambos os períodos. A água com uma salinidade superior a 5% pode ser prejudicial para as plantas e animais que vivem na água, além de poder afetar a qualidade da água em si (Elizaldo Júnior, 2020).

É importante destacar que a salinidade da água dos rios seja mantida abaixo de 5% para garantir sua melhoria para consumo humano, atividades recreativas e uso agrícola, além de proteger a vida aquática.

O oxigênio dissolvido (O.D) do Rio Pericumã variou de  $9,79 \pm 0,01$  mg/L (P3) a  $10,6 \pm 0,02$  mg/L (P1), no período chuvoso e,  $10,1 \pm 0,31$  mg/L (P4) a  $12,1 \pm 0,35$  mg/L (P1) no período seco, sendo todos satisfatórios e dentro dos valores estabelecidos pela CONAMA 357/05 que estabelece que tenho oxigênio dissolvido maior ou igual a 5,0 mg/L em corpos hídricos de classe 2.

Resultados semelhantes encontrado por Nascimento (2022) no rio Piranhas no interior paraibano, onde os valores de O.D foram maiores que 5,0 mg/L em todos os pontos amostrais, sendo um indicador importante da qualidade da água em rios e outros corpos d'água.

A falta de oxigênio pode levar à morte de peixes, crustáceos e outras formas de vida aquática que precisam de oxigênio para sobreviver (Rocha & Zanella, 2016). Além disso, a presença de matéria orgânica em corpos d'água com pouco oxigênio produz gases tóxicos, como sulfeto de hidrogênio, que podem prejudicar a saúde humana e animal.

Os valores obtidos para nitrito variaram de  $0,1 \pm 0,01$  mg/L (P3) a  $0,16 \pm 0,02$  mg/L (P6) no período chuvoso e,  $0,9 \pm 0,11$  mg/L (P3) a  $1,1 \pm 0,21$  mg/L (P1) no período seco. Os resultados encontrados nas duas estações, atendem aos valores permitidos pela resolução que é de até 1mg/L de nitrito, com exceção ao P1, que aumentou no período da estiagem. Altas concentrações de nitrito na água podem indicar a presença de poluentes, como esgoto, fertilizantes vegetais e resíduos industriais (Rubilar & Ueda, 2013).

As concentrações de nitrato presentes na água do rio Pericumã estiveram altas nos dois períodos e em quase todos os pontos amostrais, com exceção ao P2 e P5 no

período chuvoso, que demonstraram valores abaixo de 10 mg/L. Os demais pontos estão em desacordo com a resolução. Os dados também revelam que o P4 (cais dos pescadores) foi o ponto em que teve a maior presença de nitrato em águas, o alto teor pode estar relacionado com os resíduos orgânicos (peixes, vísceras, resto de alimentos etc.) provenientes da atividade de pesca deixados no local.

Resultados diferentes ao encontrados por Santos et al. (2020) na baía do guanabara em Belém do Pará, onde todos os pontos apresentaram teores de nitrato abaixo de 10 mg/L.

O nitrato assim como o nitrito, é um composto químico presente em águas de rios e outros corpos d'água, que pode indicar a presença de poluentes, como esgoto, fertilizantes agrícolas e resíduos industriais. Altas concentrações de nitrato na água podem levar ao crescimento excessivo de algas e plantas aquáticas, esse processo é conhecido como eutrofização, o que pode afetar a vida aquática (Matos, 2020).

Quanto à concentração de fósforo nas amostras, todos os pontos estão com valores superiores a 1,0 mg/L, em desacordo com a resolução CONAMA 357/05. Os resultados variaram de  $1,13 \pm 0,47$  mg/L (P1) a  $2,15 \pm 0,77$  mg/L (P5) no período de chuvas e  $1,9 \pm 0,14$  mg/L (P3) a  $2,4 \pm 0,56$  (P1) no período de estiagem. Resultados semelhantes ao encontrado por Carvalho, Eloi e Alexandre (2022) em um ambiente lêntico, em que todos os pontos estiveram acima do valor permitido pela resolução.

O fósforo é um nutriente essencial para o crescimento de plantas e algas, e está naturalmente presente em águas de rios e outros corpos d'água em baixas quantidades (Figueiredo, 2017). No entanto, altas concentrações de fósforo, em especial na forma de fosfato, podem levar ao crescimento excessivo de algas e plantas aquáticas, ocasionando na eutrofização do corpo hídrico (Silva, 2019).

Diferente dos dados acima, todos os resultados de dureza de cálcio e magnésio foram satisfatórios, com valores inferiores a 170 mg/L. Dados semelhantes ao encontrado por Viana (2016) e Nolasco et al. (2020), as amostras avaliadas encontram-se dentro dos padrões estabelecidos pelas legislações.

A dureza da água é uma medida da quantidade de minerais dissolvidos, principalmente cálcio e magnésio, presentes na água. Esses minerais podem entrar na água por meio da dissolução de rochas calcárias ou outros minerais, ou por meio de fontes poluentes como esgotos domésticos e industriais (Matos, 2020).

## CONCLUSÃO

As análises de água realizadas nos meses de maio, junho, setembro e novembro de 2022, de acordo com os parâmetros analisados, demonstraram que há alteração na qualidade da água do rio Pericumã. A análise dos dados, considerando as estações nos pontos de coletas, corroboraram para a avaliação das variáveis físico-químicas da água do rio de forma precisa.

Os teores de nutrientes ( $\text{PO}_4^{4-}$ ,  $\text{NO}_2$  e  $\text{NO}_3$ ) analisados no estudo, indicam alterações nas características naturais da água. De modo geral, o pH, turbidez, nitrato, apresentaram maiores alterações dos seus valores médios no período chuvoso. Apenas o fósforo total teve maior alteração no período seco, apresentando também, alteração em todos os pontos no período chuvoso.

O aumento desses parâmetros nos rios durante o período de maior precipitação pode estar atrelado a várias causas como, o aumento do escoamento superficial, durante as chuvas intensas, que podem carregar uma grande quantidade dejetos de animais, esgotos domésticos, resíduos químicos e sedimentos para os rios. Os sedimentos aumentam a turbidez da água, enquanto os

demais rejeitos aumentam a quantidade de nutrientes presentes no leito do rio, como o nitrato e o fósforo que promovem o crescimento de algas e outras plantas aquáticas, afetando a qualidade da água.

Apenas os parâmetros relativos aos sólidos totais dissolvidos, salinidade, oxigênio dissolvido, dureza de cálcio e magnésio permaneceram dentro dos padrões estabelecidos pela CONAMA 357/05, portanto, não representando risco eminente na água do rio Pericumã.

O rio Pericumã é um corpo hídrico de valor ambiental, social e econômico. Entender a importância de cuidados com a qualidade da água dos rios, incluindo a necessidade de evitar a contaminação por meio dos diferentes usos, e reforçar a preservação das matas ciliares, são atitudes de extrema importância.

Os dados encontrados podem nortear na criação de políticas públicas para a sensibilização da população sobre os cuidados com o rio e a destinação adequadas dos resíduos e dejetos, a fim de evitar a contaminação da água. Além disso, destaca-se a importância da realização de novas pesquisas para aprofundar o conhecimento sobre a qualidade da água do rio Pericumã, para orientar ainda mais as tomadas de decisão relacionadas ao manejo e uso do solo na região desta bacia hidrográfica.

## REFERÊNCIAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION – APHA. Standard methods for examination of water and wastewater. 22th ed. Baltimore: United Book Press; 2012.

Andrietti, G. (2016). Índices de qualidade da água e de estado trófico do rio Caiabi, MT. Revista Ambiente & Água, 11, 162-175.

Araújo Júnior, A. C. R. (2020). Risco à inundação em Boa Vista (RR)–Amazônia Setentrional–Brasil.

Barroso, S. L. (2007). Caracterização físico-química e microbiológica das águas do rio Pericumã em Pinheiro-MA utilizada na irrigação (Doctoral dissertation, UEMA).

Braga, FHR.et al (2022). Estudo da Influência de Parâmetros Físico-Químicos no Índice de Qualidade da Água (IQA) na Amazônia Maranhense, Brasil. Água , 14 (10), 1546.

Carvalho, B. D. A. F., Eloi, W. M., & Alexandre, D. M. B. ANÁLISE SAZONAL DA QUALIDADE DA ÁGUA DO AÇUDE AYRES DE SOUSA, CEARÁ, BRASIL.

Revista AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales. Investigación, desarrollo y práctica, 1203-1219. 2022.

Casarin, F., & Dos Santos, M. (2018). Água: o ouro azul: Usos e abusos dos recursos hídricos. Editora Garamond.

Cervi, L. B. (2022). Determinação da qualidade de águas de fontes naturais, utilizadas para consumo humano, localizada em uma área rural do município de Piratiní-RS.

Conserva, C. (2021). Águas urbanas: expansão do território e drenagem na Serrinha do Paranoá DF. Editora Autografia.

De Lima, R. S., & Alves, J. P. H. (2017). Avaliação da qualidade da água dos reservatórios localizados nas bacias hidrográficas dos rios Piauí–Real, utilizando o índice de qualidade da água (IQA). Scientia Plena, 13(10).

De Matos, A. T. (2020). Poluição ambiental: impactos no meio físico. Editora UFV.

Dos Santos, JHS Maamar El-Robrini. Panorama da Erosão

- Costeira no Brasil: Paraná , 167.  
dos Santos, L. F., Marinho, E. R., de Andrade Moreira, F. D. S., Carneiro, B. S., & Faial, K.
- D. C. F. (2020). Avaliação da qualidade da água da baía do Guajará em Belém/PA. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, 11(2), 367-380.
- Elizaldo Júnior, J. (2020). A importância das técnicas e uso da dessalinização da água.
- Figueiredo, F. M., da Costa, R. L., da Costa Bomfim, S., Rodrigues, J. F. H., & Bay-Hurtado, F. Qualidade da água na piscicultura. *Piscicultura e meio ambiente, estudos e perspectivas na Amazônia*, 1. 2017.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Panorama. 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/panorama>. Acesso em: 27 abr. 2022.
- Magalhães, F. D. S. (2012). Utilização do fitoplâncton como instrumento de avaliação em programas de monitoramento nos ecossistemas aquáticos costeiros. Estudo de caso: Laguna de Araruama/RJ.
- Marques, W. R. et al (2021). Água e sustentabilidade dos ecossistemas naturais: consequências de ocupações irregulares no Rio Paciência. *Conjecturas*, 21(2), 260-276.
- Muniz, JN, et al (2020). Qualidade Limnológica: Avaliação da Sazonalidade e Potencial de Contaminação da Bacia Hidrográfica do Rio Pindaré, Região Pré-Amazônica, Brasil. *Água* , 12 (3), 851.
- NASCIMENTO, P. L. D. (2022). Avaliação físico-química da água no alto curso do Rio Piranhas no Sertão Paraibano.
- Nolasco, G. M., et al (2020). Análise da alcalinidade, cloretos, dureza, temperatura e condutividade em amostras de água do município de Almenara/MG. *Recital-Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara/MG*, 2(2), 52-64.
- Pirolí, E. L. (2016). *Água: por uma nova relação*. Paco Editorial.
- Rocha, A. A. D., & Zanella, G. B. (2016). Avaliação da qualidade da água do Rio Santa Rosa, Francisco Beltrão-PR (Bachelor's thesis, Universidade Tecnológica Federal do Paraná).
- Rodrigues, T. C. S. (2018). Estudo da cobertura e uso da terra na microrregião do Gurupi, Amazônia maranhense, entre os anos 1976-2016 por meio da aplicação do sensoriamento remoto e SIG's.
- Rubilar, C. S., & Ueda, A. C. (2013). Análise físico-química de águas do município de Apucarana-Pr. In IV Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, Salvador/BA.
- Silva, K. M. D. (2019). Estudo da geoquímica do fósforo em sedimentos da Laguna de Araruama-RJ, para avaliação do processo de eutrofização (Doctoral dissertation).
- Silva, L. L. (2021). Alterações antrópicas na dinâmica hidrossedimentar da bacia hidrográfica do Córrego Guaribas a partir da presença de canal artificial.
- INSTITUTO TRATA BRASIL. Dados regionais. 2019. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/saneamento/principais-estatisticas/no-brasil/dadosregionais>. Acesso em: 11 abr. 2022.
- Tundisi, J. G., & Tundisi, T. M. (2016). *Limnologia. Oficina de textos*
- VIANA, M. S., LEITE, M. V., DA SILVA, S. F (2016). Qualidade físico-química das águas para abastecimento humano no município de Manhumirim (MG). *REVISTA CIENTÍFICA DA FAMINAS*,6(3).