

Cliente:

Consórcio Intermunicipal para Gestão Ambiental das Bacias da Região dos Lagos, do Rio São João e Zona Costeira.

Endereço:

Rod. Amaral Peixoto, Km 106 - Horto Escola Artesanal, Balneário, São Pedro da Aldeia/RJ.

Monitoramento da Qualidade da Água dos Corpos Hídricos da Região Hidrográfica Lagos São João – RH VI

RELATÓRIO TRIMESTRAL

Janeiro e Fevereiro/2026



FUNDRHI **inea** instituto estadual
do ambiente



Por:



CENTRO DE BIOLOGIA EXPERIMENTAL
OCEANUS

Para maiores informações, favor contatar:

Serviço de Atendimento ao Cliente

T. +55 21 3293-7000

projetos@oceanus.bio.br

Índice Geral

1	Introdução	4
2	Área de estudo	5
2.1	Rio São João e Reservatório de Juturnaíba	6
2.1.1	Pontos Amostrais	7
2.2	Lagoa de Saquarema	8
2.2.1	Pontos Amostrais	9
2.3	Lagoa de Jacarepiá	10
2.3.1	Pontos Amostrais	11
2.4	Rio Roncador	12
2.4.1	Pontos Amostrais	12
2.5	Lagoa de Jaconé	13
2.5.1	Pontos Amostrais	14
2.6	Laguna de Araruama	15
2.6.1	Pontos Amostrais	15
2.7	Rio Una	17
2.7.1	Pontos Amostrais	17
3	Metodologia	18
3.1	Dados meteorológicos	18
3.2	Qualidade de água	19
3.3	Medição de vazão	23
4	Fundamentação Teórica dos Parâmetros	26
4.1	Clorofila-a e feofitina-a	26
4.2	Coliformes termotolerantes e coliformes totais	26
4.3	Condutividade	26
4.4	Cor verdadeira	27
4.5	Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	27
4.6	Demanda Química de Oxigênio (DQO)	27
4.7	Fitoplâncton	27
4.8	Fósforo total e fosfato	28
4.9	Índice de fenóis	28
4.10	Nitrato e nitrito	28
4.11	Nitrogênio amoniacal	29
4.12	Oxigênio dissolvido	29
4.13	pH	29
4.14	Salinidade	30

4.15	Sólidos em suspensão totais	30
4.16	Transparência	30
4.17	Turbidez	30
4.18	Vazão	31
5	Resultados	32
5.1	Dados climáticos	32
5.2	Rio São João e Reservatório Juturnaíba	32
5.3-	Lagoa de Saquarema	49
5.4-	Lagoa de Jacarepiá	62
5.5-	Rio Roncador	75
5.6-	Lagoa de Jaconé	88
5.7-	Lagoa de Araruama e Rio Una	99
6	Conclusão	101
7	Equipe Técnica	105
8	Referências	106
ANEXOS		109



1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Lei nº 9.433/97, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, a água é um bem de domínio público, que possui valor econômico e tem como usos prioritários o abastecimento humano e a dessedentação de animais (BRASIL, 1997).

Dentre os impactos antrópicos no meio ambiente, podemos destacar a poluição das águas como interferência significativa causada pelo ser humano. A poluição de origem antropogênica se dá em decorrência da introdução de substâncias ou energia, de forma a alterar as condições ambientais, e representa uma séria ameaça para a biodiversidade nativa, saúde humana e aos serviços ecossistêmicos.

Dada a diversidade de impactos originados pela atividade humana, a execução de projetos de monitoramento ambiental em áreas com potencial impacto torna-se essencial para o planejamento de ações que visem a manutenção da saúde dos ecossistemas e embasem uma rápida tomada de decisão em prol da recuperação de ambientes impactados.

Dessa forma, o monitoramento da qualidade da água em corpos hídricos superficiais representa uma ferramenta essencial para a gestão integrada dos recursos hídricos, permitindo a avaliação sistemática das condições ambientais e subsidiando ações voltadas à proteção e uso sustentável desses ecossistemas.

Os dados obtidos em atividades de monitoramento permitem avaliar a conformidade da qualidade da água com os padrões estabelecidos pela legislação vigente, identificar possíveis fontes de poluição e compreender as dinâmicas ambientais da região.

Diante do exposto, o presente relatório técnico apresenta os resultados da 4ª campanha do projeto de Monitoramento da Qualidade da Água dos Corpos Hídricos da Região Hidrográfica Lagos São João – RH VI. As campanhas de amostragem abrangeram diferentes pontos estratégicos ao longo dos principais cursos d'água da região, com a análise de parâmetros físicos, químicos e biológicos, segundo metodologias padronizadas e reconhecidas pelos sistemas de monitoramento nacionais. Os resultados apresentados têm por finalidade fornecer subsídios técnicos para a gestão do Comitê de Bacia Hidrográfica Lagos São João (CBHLSJ), que contribuam para o planejamento e a implementação de medidas de gestão ambiental sustentável na região.

2 ÁREA DE ESTUDO

A Bacia Hidrográfica Lagos São João faz parte da Região Hidrográfica VI do Estado do Rio de Janeiro, que possui grande importância ambiental, social e econômica para o estado. Ela possui características únicas que justificam ações permanentes de monitoramento, conservação e gestão integrada dos recursos hídricos (INEA, 2017). Esta região abrange uma área aproximada de 3.825 km² e compreende os municípios de Armação de Búzios, Araruama, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Iguaba Grande, São Pedro da Aldeia, Saquarema e Silva Jardim, em suas totalidades e compreende parcialmente os municípios de Cachoeiras de Macacu, Casimiro de Abreu, Maricá, Rio Bonito e Rio das Ostras (INEA, 2013).

Esta região hidrográfica possui importantes mananciais, como rios, lagoas e lagunas costeiras, que, dentre estes, destacam-se os rios São João, Lagoas de Juturnaíba e Jacarepiá e Lagunas de Saquarema. No entanto, esses corpos hídricos vêm sofrendo crescente pressão devido à expansão urbana e ao aumento da população, especialmente em áreas turísticas, como Cabo Frio, Arraial do Cabo e Armação dos Búzios (Ribeiro et al., 2018). Diante do exposto, considerando a importância dos mananciais da Região Hidrográfica Lagos São João - RH VI para o abastecimento público, a biodiversidade local e o equilíbrio ecológico deste ecossistema, torna-se fundamental o monitoramento contínuo de suas águas favorecendo o acompanhamento sistemático dos indicadores físico-químicos, visando à gestão integrada e à conservação dos seus recursos hídricos.

Para o monitoramento dos corpos hídricos, foram estabelecidos 51 (cinquenta e um) pontos de coleta, distribuídos ao longo da Região Hidrográfica Lagos São João – RH VI. O monitoramento da qualidade da água será realizado através de campanhas de amostragem e análise de parâmetros físicos, químicos e microbiológicos da qualidade da água superficial da Lagoa de Jacarepiá, Rio São João e Reservatório de Juturnaíba, Rio Roncador, Lagoa de Saquarema, Lagoa Jaconé, Laguna de Araruama e Rio Una (Figura 2-1).

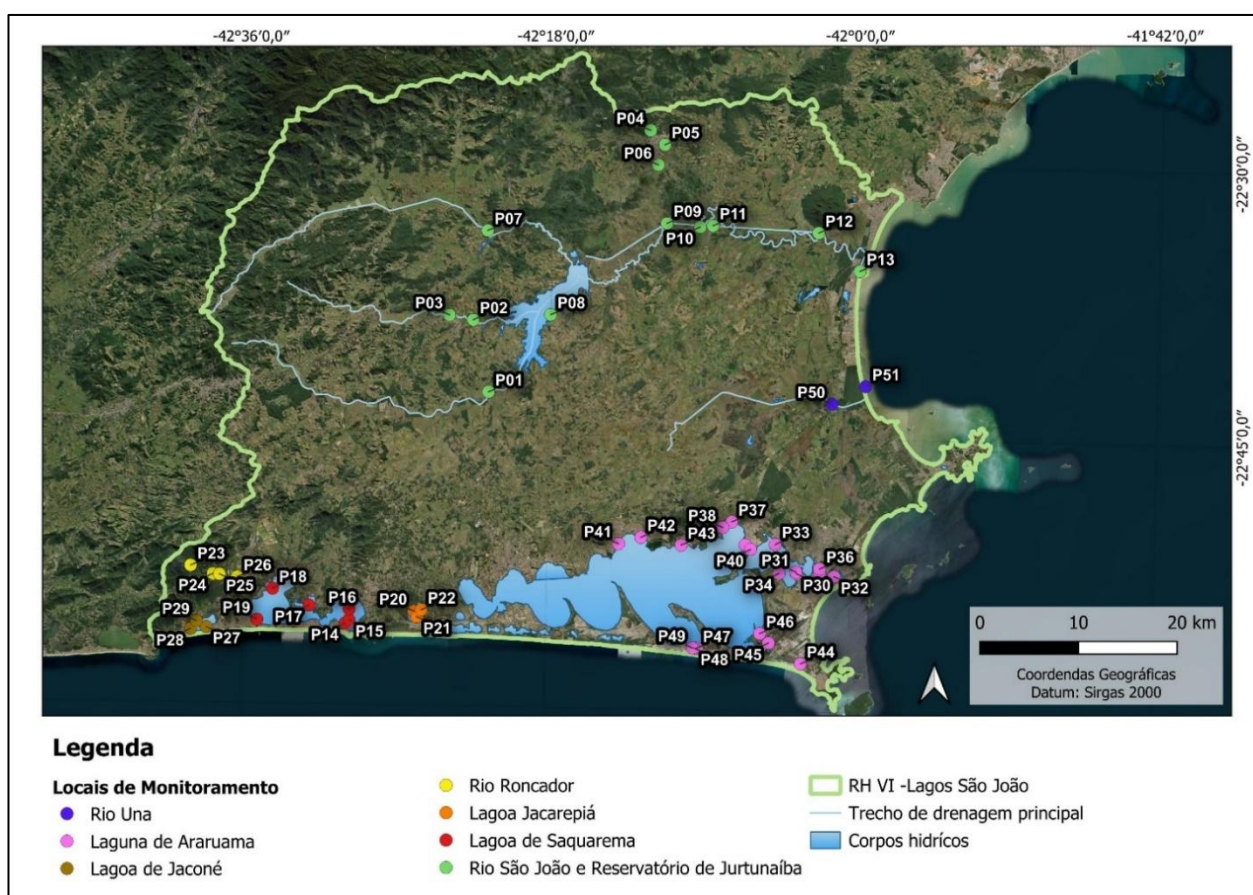


Figura 2-1 – Mapa dos corpos d'água compreendidos no Projeto de Monitoramento da Qualidade da Água dos Corpos Hídricos da Região Hidrográfica Lagos São João – RH VI.

2.1 Rio São João e Reservatório de Juturnaíba

A Região Hidrográfica Lagos São João apresenta uma área de 2.160 km², abrangendo oito municípios (BIDEGAIN, 2005). Destacam-se nessa região dois mananciais, o Rio São João e seus afluentes e o Reservatório de Juturnaíba.

O Rio São João tem suas nascentes localizadas na serra do Sambê, no município de Cachoeira de Macacu, percorre cerca de 120 km até desaguar no oceano, entre Barra de São João (Casemiro de Abreu) e Santo Antônio (Cabo Frio). Sua maior vazão ocorre nos meses de janeiro a março, já as menores em agosto a setembro (BIDEGAIN, 2005). Os principais afluentes desse corpo hídrico são os rios Gaviões, do Ouro, Bacaxá, Capivari e Morto, os córregos Salto d'Água e Cambucás, a vala do Consórcio e o rio Gargóá; e pela margem esquerda, os rios Águas Claras, Pirineus, Taquaraçu, da Bananeira, Maratuã, Aldeia Velha, da Lontra, Dourado e a vala dos Medeiros (SOUZA, 2013).

O Reservatório de Juturnaíba está situado entre os municípios de Silva Jardim e Araruama, e apresenta 43 km² de área alagada (NOVO, 2015). O Reservatório tem como finalidade o abastecimento público, sendo o responsável por abastecer cerca de 400.000 pessoas da Região dos Lagos e ainda tem como objetivo a irrigação de áreas planas (BIDEGAIN, 2005; DIAMANTE et al. 2017).

2.1.1 Pontos Amostrais

Foram coletadas amostras de água superficial em 13 (treze) pontos distintos na área no entorno do Rio São João e do Reservatório de Juturnaíba, conforme Quadro 2-1 e Figura 2-2.

Quadro 2-1 – Coordenadas geográficas dos pontos amostrais Rio São João Reservatório Juturnaíba.

Pontos Amostrais	Corpo hídrico	Referência	Latitude	Longitude
01*	Bacaxá	Ponte RJ 106 - Rio Bacaxá	22°42'44.54"S	42°21'37.19"O
02*	Capivari	Estrada De Ferro - Rio Capivari	22°38'48.15"S	42°22'35.88"O
03	Capivari	Pórtico S. Jardim - Ponte Capivari	22°38'33.32"S	42°24'0.89"O
04	Indaiaçu	Indaiaçu	22°28'13.94"S	42°12'18.39" O
05	Indaiaçu	Jusante Do Condomínio Industrial (Indaiaçu)	22°29'0.53"S	42°11'26.68"O
06	Indaiaçu	Jusante De Casimiro De Abreu (Indaiaçu)	22°30'6.99"S	42°11'48.96"O
07*	Alto São João	BR 101 - Ponte (Bacia Do Alto Médio São João)	22°33'52.83"S	42°21'49.69"O
08	Represa	Juturnaíba início represa	22°38'26.79"S	42°18'1.35"O
09*	Baixo São João	Indaiaçu Foz (Bacia Baixo São João)	22°33'19.11"S	42°11'14.07"O
			22°31'57.96"S**	42°11'51.69"O**
10	Baixo São João	Antes Agrisa (Bacia Baixo São João)	22°33'29.18"S	42° 9'16.51"O
11	Baixo São João	Agrisa (Bacia Baixo São João)	22°33'24.08"S	42° 8'31.09"O
12	Baixo São João	São João Morro Delta (Bacia Baixo São João)	22°33'41.47"S	42° 2'15.31"O
13*	Baixo São João	São João Foz (Bacia Baixo São João)	22°35'41.48"S	41°59'43.99"O

Legenda: *Medição de vazão;

**Ponto realocado somente para medição de vazão.



Figura 2-2 – Mapa dos pontos amostrais do monitoramento da qualidade da água do Rio São João e do Reservatório de Juturnaíba.

2.2 Lagoa de Saquarema

A Lagoa de Saquarema, situada no município de Saquarema, na Região dos Lagos do Estado do Rio de Janeiro, é um importante corpo hídrico costeiro que compõe o sistema lagunar da Região Hidrográfica Lagos São João. Este corpo hídrico possui 24 km² de área e profundidade média de 1,2 metros. Com grande valor ecológico, paisagístico e econômico, a lagoa abriga uma rica biodiversidade e serve como área de reprodução para diversas espécies de peixes e aves aquáticas, além de ser utilizada para atividades como pesca artesanal, lazer e turismo (Bidegain, 2005). Contudo, nas últimas décadas, a lagoa tem sofrido impactos ambientais significativos, especialmente devido à expansão urbana, à ocupação irregular de suas margens e ao lançamento de esgoto doméstico sem tratamento, o que tem provocado processos de eutrofização e redução da qualidade da água. Esses problemas destacam a necessidade de ações integradas de gestão

ambiental, saneamento básico e recuperação dos ecossistemas associados à lagoa (CBHLSJ, 2022).

2.2.1 Pontos Amostrais

Foram coletadas amostras da água superficial em 06 (seis) pontos da Lagoa de Saquarema, conforme Quadro 2-2 e Figura 2-3.

Quadro 2-2 – Coordenadas Geográficas dos pontos amostrais da Lagoa de Saquarema.

Pontos amostrais	Corpo hídrico	Referência	Latitude	Longitude
01	Lagoa de Fora	Próximo a Colônia Z-24	22°55'34.45"S	42°29'53.43"O
02	Lagoa de Fora	Próximo à ETE	22°55'23.23"S	42°29'24.84"O
03	Lagoa de Fora	Próximo à Bacaxá	22°54'47.77"S	42°29'39.70"O
04	Jardim	Região central da Laguna	22°54'37.21"S	42°32'03.20"O
05	Mombaça	Próximo à Sampaio Correia	22°53'43.85"S	42°34'13.68"O
06	Canal Salgado	Próximo ao Caminho de Charles Darwin	22°55'26.40"S	42°35'07.69"O

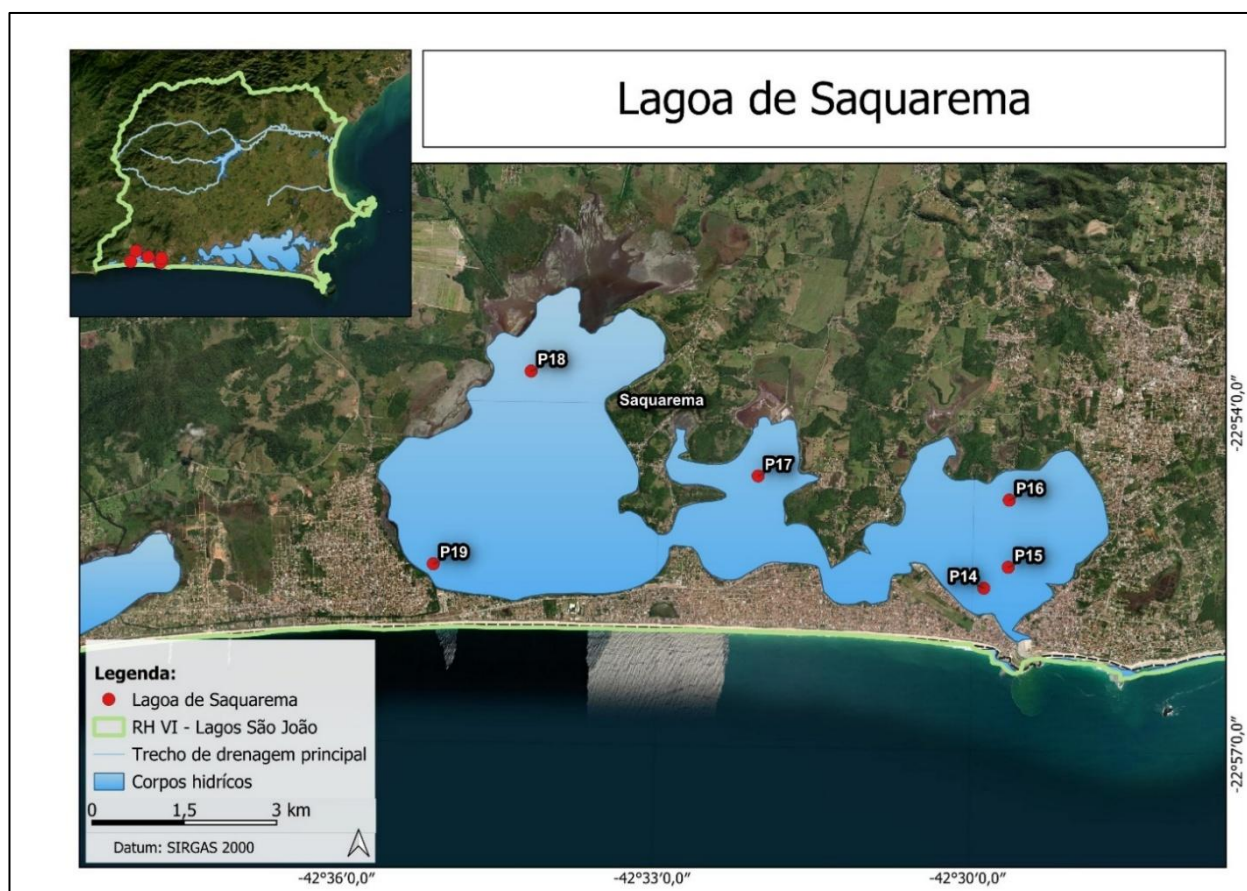


Figura 2-3 – Mapa dos pontos amostrais do monitoramento da qualidade da água da Lagoa de Saquarema.

2.3 Lagoa de Jacarepiá

A Lagoa de Jacarepiá está localizada no distrito de Bacaxá em Saquarema, no Estado do Rio de Janeiro, e é um importante manancial integrante do complexo lagunar de Saquarema, que permite atividades de recreação, pesca e iatismo. Segundo Bidegain (2005), a Lagoa de Jacarepiá possui área de 1,5 km²; perímetro de 7,5 km; comprimento máximo de 1,5 km; largura máxima de 1,3 km; profundidade média de 0,4 m; e 1 ilha. Apresenta uma característica notável, pois é a única lagoa de água doce próxima a lagunas hipersalinas da Região dos Lagos. Além disso, apresenta uma considerável biodiversidade (ARNT, 2022).

2.3.1 Pontos Amostrais

Foram coletadas amostras de água superficial em 03 (três) pontos distintos, conforme Quadro 2-3 e Figura 2-4.

Quadro 2-3 – Coordenadas geográficas dos pontos amostrais da Lagoa de Jacarepiá.

Pontos Amostrais	Referência	Latitude	Longitude
01	Lagoa de Jacarepiá	22°54'50.90" S	42°25'49.97" O
02	Lagoa de Jacarepiá	22°55'09.41" S	42°25'39.17" O
03	Lagoa de Jacarepiá	22°54'46.27" S	42°25'23.54" O



Figura 2-4 – Mapa dos pontos amostrais do monitoramento da qualidade da água da Lagoa de Jacarepiá.

2.4 Rio Roncador

O Rio Roncador é um importante afluente do sistema hídrico da Região Hidrográfica Lagos São João, localizado no município de Silva Jardim, no Estado do Rio de Janeiro, sendo um dos principais contribuintes da Lagoa de Saquarema. A microbacia do Rio Roncador possui cerca de 5.943 ha, e abrange as localidades Roncador, Buracão, Mato Grosso, Serra dos Pinheiros, Baziléia e Jaconé (CBHLSJ, 2017).

Este rio nasce em áreas de relevo montanhoso e corta trechos de significativa cobertura vegetal, incluindo fragmentos da Mata Atlântica, o que contribui para a conservação da biodiversidade local e a regulação do microclima. Além de sua relevância ecológica, o Rio Roncador é fundamental para o abastecimento de comunidades rurais, sendo utilizado também em atividades agrícolas e pecuárias de pequeno porte (INEA, 2017). Contudo, como muitos rios da região, o Roncador também enfrenta ameaças ambientais relacionadas ao desmatamento de suas margens, à expansão das áreas de pastagem e ao lançamento de efluentes, ainda que em menor escala quando comparado a cursos d'água mais urbanizados. Preservar a integridade das nascentes e das matas ciliares do Rio Roncador é essencial para manter o equilíbrio hidrológico da bacia e garantir a qualidade dos recursos hídricos da região.

2.4.1 Pontos Amostrais

Foram coletadas amostras de água superficial em 04 (quatro) pontos do Rio Roncador, conforme Quadro 2-4 e Figura 2-5.

Quadro 2-4 – Coordenadas geográficas dos pontos amostrais do Rio Roncador.

Pontos Amostrais	Referência	Latitude	Longitude
01	Próximo ao Campus de Pesquisa IIPC Saquarema	22°52'31.33" S	42°39'06.52" O
02	Ponte da Av. Francisco do Couto Pinheiro	22°52'58.06" S	42°37'46.95" O
03	Ponte da Rod. Amaral Peixoto (R. Avelino Dutra de Carvalho)	22°52'58.92" S	42°37'23.61" O
04*	Ponte da Estrada de Sampaio Corrêa – Jaconé*	22°53'07.68" S	42°36'20.33" O

Legenda: * Medição de vazão.

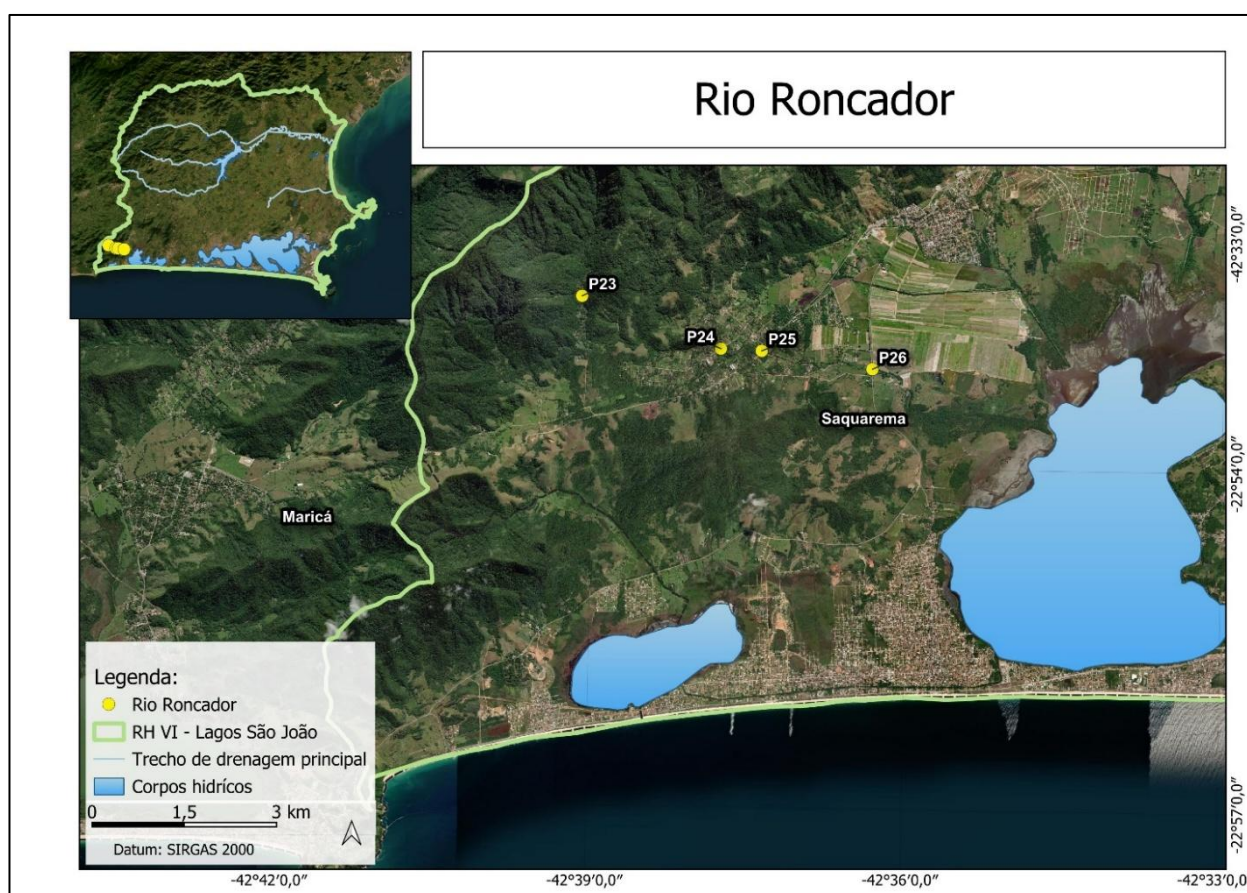


Figura 2-5 – Mapa dos pontos amostrais do monitoramento da qualidade da água do Rio Roncador.

2.5 Lagoa de Jaconé

A Lagoa de Jaconé é um importante manancial integrante do complexo lagunar de Saquarema no Estado do Rio de Janeiro que permite atividades de recreação, pesca e iatismo. Segundo Bidegain (2005), a Lagoa de Jaconé possui área de 4,0 km²; perímetro de 8,0 km; comprimento máximo de 2,8 km; largura máxima de 1,3 km, e profundidade média de 0,8 m. Esta lagoa está localizada na divisa de Saquarema, e é caracterizada por águas salobras e doces que contemplam um importante ecossistema nesta região (Bidegain, 2005; Miranda, 2023), e por esse motivo, o monitoramento da qualidade das águas deste ambiente torna-se de grande relevância para a gestão sustentável da região.

2.5.1 Pontos Amostrais

Foram coletadas amostras da água superficial em 03 (três) pontos da Lagoa de Jaconé, conforme o Quadro 2-5 e Figura 2-6.

Quadro 2-5 – Coordenadas geográficas dos pontos amostrais na Lagoa de Jaconé.

Pontos amostrais	Referência	Latitude	Longitude
01	Jaconé	22° 55' 53.40" S	42° 38' 07.98" O
02	Jaconé	22° 56' 00.30" S	42° 39' 03.42" O
03	Jaconé	22° 55' 34.32" S	42° 38' 43.20" O

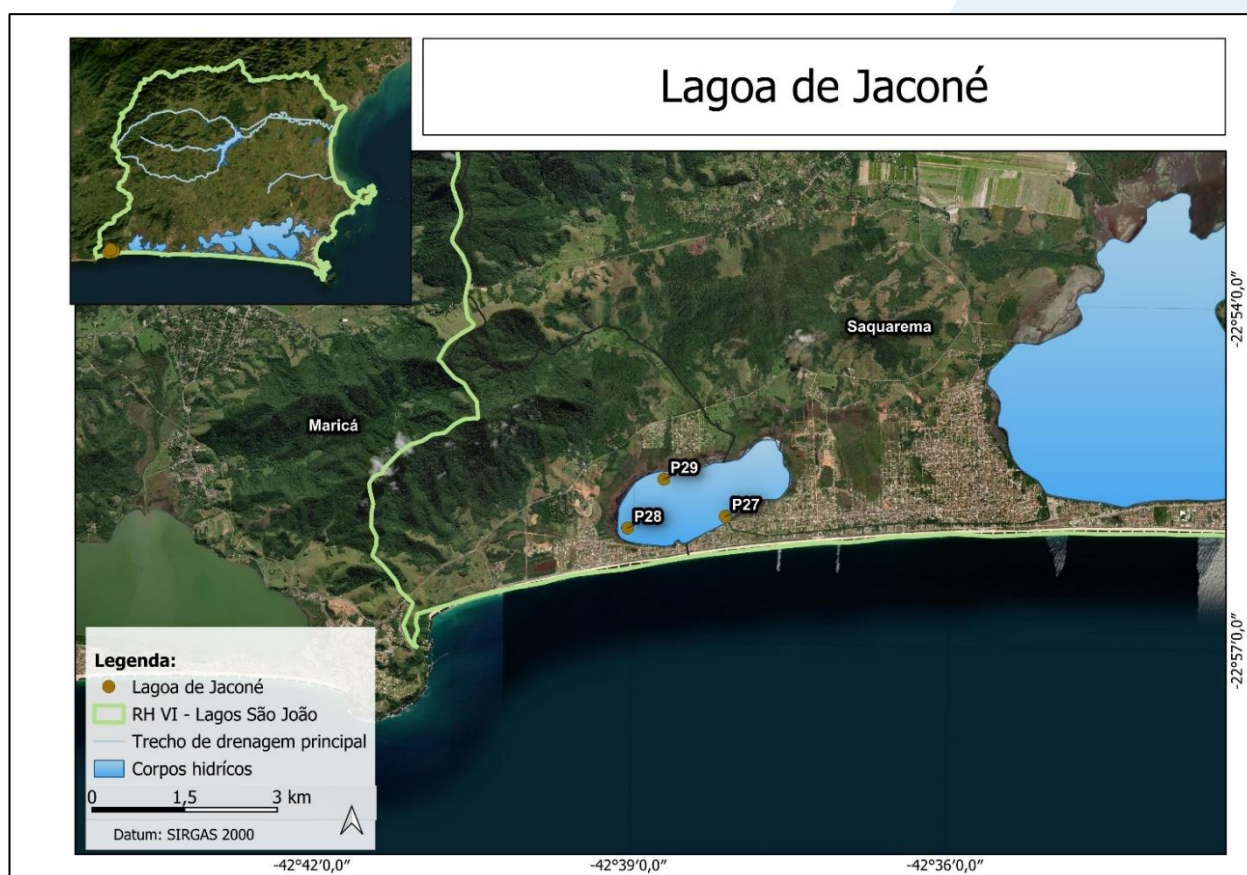


Figura 2-6 – Mapa dos pontos amostrais do monitoramento da qualidade da água da Lagoa de Jaconé.

2.6 Laguna de Araruama

A Laguna de Araruama é considerada a maior laguna hipersalina em estado permanente do mundo. Com aproximadamente 220 km² de superfície, esta laguna possui grande relevância ecológica, econômica e sociocultural para os municípios do seu entorno, como Araruama, São Pedro da Aldeia, Cabo Frio, Iguaba Grande e Arraial do Cabo. Apesar de sua importância, a laguna enfrenta sérios problemas ambientais decorrentes da urbanização acelerada, fatores que contribuem para processos de eutrofização, perda de biodiversidade e degradação da qualidade da água, comprometendo atividades como pesca artesanal e turismo (Silva & Fistarol, 2019; CBHLSJ, 2022).

2.6.1 Pontos Amostrais

Foram coletadas amostras de água superficial em 20 (vinte) pontos laguna de Araruama, conforme Quadro 2-6 e Figura 2-7.

Quadro 2-6 – Coordenadas geográficas dos pontos amostrais na Laguna de Araruama.

Pontos amostrais	Referência	Latitude	Longitude
1	CF- P1: Próximo ao Flutuante da Associação de Pesca	22°52'25.08"S	42°3'10.85"S
2	CF- P2: Próximo ao Canal	22°52'19.34"S	42°3'12.62"O
3	CF-P3: Próximo a Elevatória São Bento	22°52'32.03"S	42°0'56.63"O
4	CF-P4: Próximo ao Condomínio Olga Zacarias	22°50'49.53"S	42°4'28.07"O
5	CF-P5: Próximo ao Pier Sal Cisne	22°52'25.10"S	42°4'12.85"O
6	CF-P6: Próximo a Praia das Palmeiras	22°52'20.51"S	42°1'49.07"O
7	CF-P7: Próximo ao Camping Clube Brasil	22°52'7.83"S 4	42°1'49.07"O
8	SPA -P1: Próximo as Salinas	22°49'37.86"S	42°7'3.97"O
9	SPA -P2: Próximo ao Lagoa Azul (Teresa)	22°49'56.94"S	42°7'36.05"O
10	SPA -P3: Próximo ao Pier Praia da Pitória	22°50'53.17"S	42°6'15.16"O
11	SPA -P4: Próximo ao Camerum	22°51'7.66"S	42°5'55.38"O
12	IG -P1: Próximo ao Quiosque Popeye	22°50'57.13"S	42°13'45.77"O

Pontos amostrais	Referência	Latitude	Longitude
13	IG -P2: Próximo à Patrulha Rodoviária DPO Iguaba	22°50'34.60"S	42°12'26.45"O
14	IG -P3: Próximo ao Condomínio Beira Mar	22°50'57.51"S	42°10'3.12"O
15	AC -P1: Início	22°57'21.19"S	42°2'50.28"O
16	AC -P2: Próximo à Ponte das Balsas	22°56'14.79"S	42°4'45.66"O
17	AC -P3: Próximo ao Aeroporto	22°55'43.97"S	42°5'17.45"O
18	AC MA -P1: Figueira	22°56'36.51"S	42°9'1.20"O
19	AC MA -P2: Figueira	22°56'36.18"S	42°9'10.68"O
20	AC MA -P3: Figueira	22°56'35.38"S	42°9'16.44"O

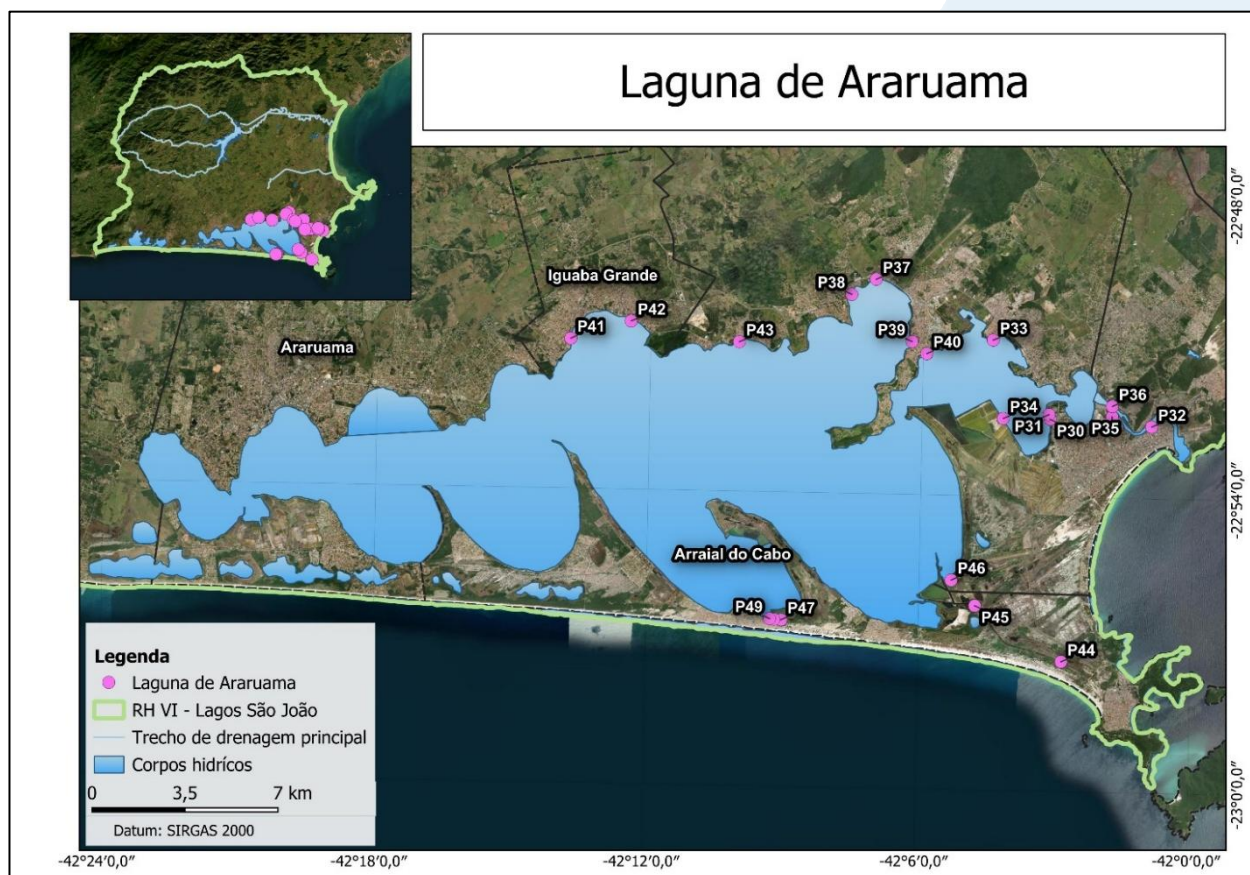


Figura 2-7 – Mapa dos pontos amostrais do monitoramento da qualidade da água da Laguna de Araruama.

2.7 Rio Una

O Rio Una é um dos principais cursos d'água da Região Hidrográfica Lagos São João, com significativa importância ambiental e social para os municípios por onde passa, como Araruama, Silva Jardim e São Pedro da Aldeia. Sua bacia hidrográfica contribui diretamente para a recarga da Lagoa de Araruama, desempenhando um papel fundamental na dinâmica hidrológica da região. Contudo, o Rio Una vem enfrentando processos de degradação ambiental devido ao desmatamento de suas margens, à expansão urbana e ao despejo de esgotos e resíduos sólidos sem tratamento, o que compromete a qualidade da água e ameaça a biodiversidade associada ao seu ecossistema. O monitoramento contínuo e a recuperação de suas nascentes e matas ciliares são medidas essenciais para garantir a sustentabilidade hídrica da região (CBHLSJ, 2022).

2.7.1 Pontos Amostrais

Foram coletadas amostras de água superficial em 02 (dois) pontos do Rio Una, conforme Quadro 2-7 e Figura 2-8.

Quadro 2-7 – Coordenadas geográficas dos pontos amostrais do Rio Una.

Pontos amostrais	Referência	Latitude	Longitude
1	Ponte RJ-106	22°43'4.14"S	42°1'16.74"O
2	Foz	22°42'45.24"S	41°59'17.94"O

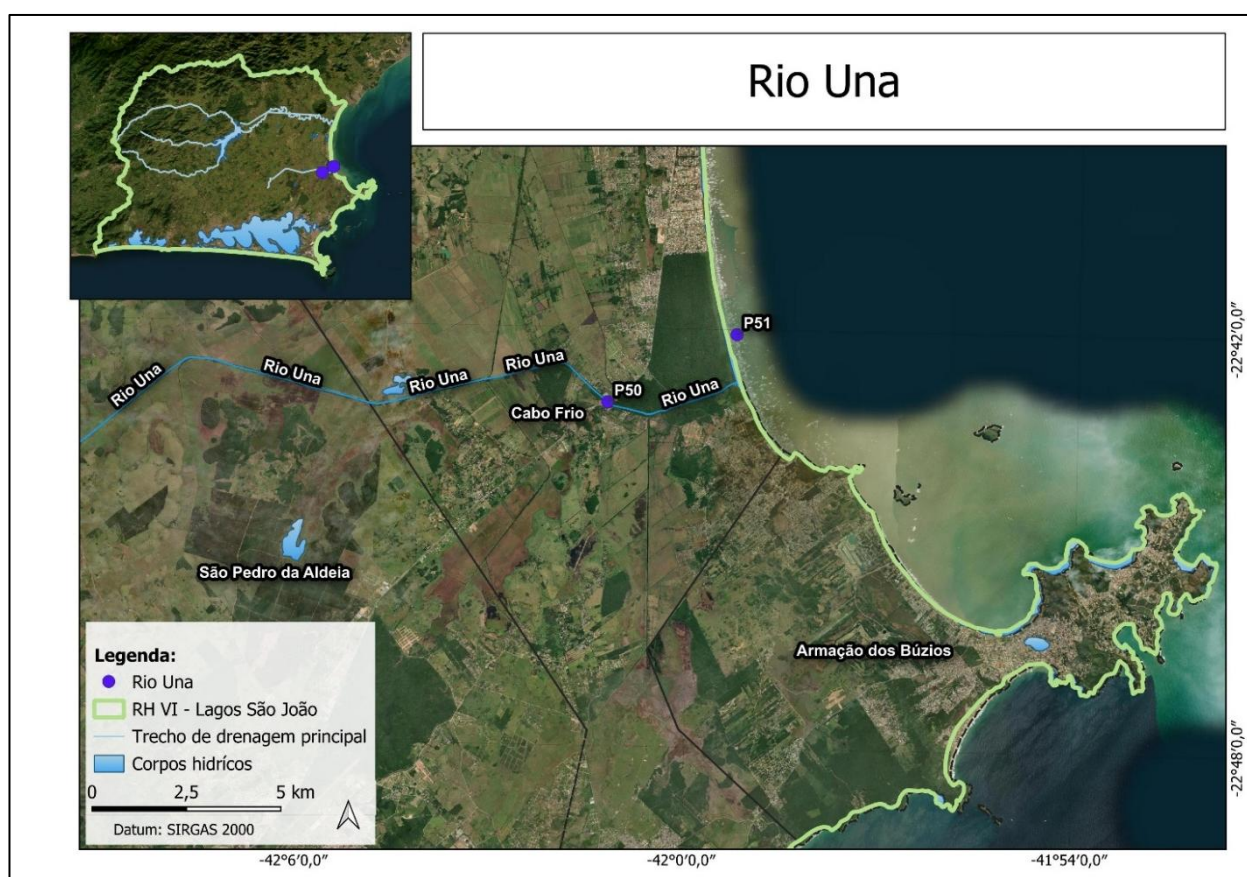


Figura 2-8 – Mapa dos pontos amostrais do monitoramento da qualidade da água do Rio Una.

3 METODOLOGIA

As coletas com frequência mensal foram realizadas nos dias 06/01, 08/01, 15/01, 03/02 e 12/02/2026. Já as coletas trimestrais ocorreram nos dias 21/01, 22/01, 24/01 e 31/01/2026. As coletas de água foram realizadas de acordo com a revisão mais recente do Guia Nacional de Coletas e Preservação de Amostras e do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater e USEPA – United States Environmental Protection Agency Test Methods, bem como com procedimentos contemplados na legislação ambiental vigente.

3.1 Dados meteorológicos

Os dados meteorológicos de temperatura e pluviosidade, referentes aos meses de janeiro e fevereiro, foram obtidos na base de dados do Instituto Nacional de Meteorologia

(INMET). As estações selecionadas e suas respectivas coordenadas constam no Quadro 3-1. Vale ressaltar que, conforme previsto inicialmente, seria utilizada a estação meteorológica de Iguaba Grande (83114), porém seus dados não estão mais disponíveis no site do INMET e não foram localizadas estações meteorológicas ativas em sua proximidade para substituição.

Quadro 3-1 – Estações meteorológicas do Instituto Nacional de Meteorologia e suas respectivas coordenadas geográficas.

Estação	Coordenadas	
	S	W
Saquarema - Sampaio Correia - A667	22°52'12"	42°36'36"
Silva Jardim - Silva Jardim - A659	22°38'60"	42°25'12"
Arraial do Cabo - A606	22°58'48"	42°1'12"

3.2 Qualidade de água

A coleta de água foi realizada com o auxílio de um balde de inox e os parâmetros físico-químicos (condutividade, pH, OD, salinidade, oxigênio dissolvido, temperatura e turbidez) foram medidos *in situ* através de sonda multiparâmetros, nos pontos que constituem a malha amostral (Figura 3-1). A transparência da água foi medida através de um disco de Secchi. O relatório fotográfico se encontra no ANEXO A.



Figura 3-1 – Medição in situ dos parâmetros de qualidade de água.

A relação de parâmetros analisados por ponto amostral e seus respectivos métodos analíticos, em concordância com os métodos descritos no *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA-AWWA-WPCF), versão 23ª edição (2017), constam nos Quadro 3-2 e Quadro 3-3.

Quadro 3-2 – Parâmetros físicos, químicos e biológicos analisados na 4ª campanha do Monitoramento da Qualidade da Água dos Corpos Hídricos da Região Hidrográfica Lagos São João – RH VI.

Parâmetros	Lagoa de Jaconé	Lagoa de Jacarepiá	Lagoa de Saquarema	Rio Roncador	Alto Rio São João	Baixo Rio São João	Rio Indaiáçu	Rio Bacaxá	Rio Capivari	Reservatório Juturnaíba	Laguna de Araruama	Rio Una	Emergenciais
Turbidez (NTU)	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
Cor Verdadeira	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
pH	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
Condutividade (µS/cm)	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
Sólidos em Suspensão Totais (mg/L)	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
Salinidade	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
DBO (mg/L)	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
Transparência- Disco de Secchi (m)	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
Fósforo Total (mg/L)	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
Fosfato (mg/L)	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	
Nitrato (como N) (mg/L)	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
Nitrito (como N) (mg/L)	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
Nitrogênio Total (mg/L)	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
Índice de Fenóis (µg/cm)	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
Clorofila a e Feofitina A (µg/cm)	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
Coliformes Totais (NMP/100 mL)	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
Fitoplâncton (cel/ ml)										x			
Vazão (m³/s)				4*	7*	13*		1*	2*				

Legenda: *Ponto amostral com medição de vazão(4* Ponte da Estrada de Sampaio Corrêa-Jaconé; 7* BR 101 Ponte (Bacia do Alto Médio São João); 13* São João Foz; 1* Ponte RJ 106 - Rio Bacaxá; 2* Estrada de Ferro - Rio Capivari).

Quadro 3-3 – Parâmetros e referências dos métodos analíticos aplicados às amostras do Monitoramento da Qualidade da Água dos Corpos Hídricos da Região Hidrográfica Lagos São João – RH VI.

Análise	Unidade	LD	LQ	Metodologia de Referência
Transparência	m	N.A	N.A	Transparência: SMWW 2110
Profundidade	m	N.A	N.A	Profundidade: ABNT NBR 15847:2010
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,03	0,1	Oxigênio Dissolvido: SMWW 4500-O G
Salinidade	‰	0,003	0,01	Salinidade: SMWW 2520 B
Nitrogênio Total	mg/L	0,03	0,1	Nitrogênio Total: ASTM D5176-08
Vazão	m³/s	0,015	0,015	Vazão: CETESB 2011 - Guia nacional de coleta e preservação de amostras – água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos.
DQO	mg/L	3	10	DQO: SMWW 5220 D
Sólidos em Suspensão Totais	mg/L	0,2	0,8	Sólidos Suspensos Totais: SMWW 2540 D
pH	N.A.	N.A.	1 - 13	pH: SMWW 4500-H B
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,003	0,01	Nitrogênio Amoniacal: SMWW 4500-NH3 F
Nitrito (como N)	mg/L	0,003	0,01	Nitrito: SMWW 4500 NO2- B
Nitrato (como N)	mg/L	0,015	0,05	Nitrato: D09727_02_Insert_Environmental_TON Vanadium Vanadium Chloride reduction - Part Thermo Fisher Scientific
Fosfato	mg/L	0,018	0,06	Fosfato: SMWW 4500-P E
Cor Verdadeira	mg Pt/L	5,0	5,0	Cor: SMWW 2120 B
Fósforo Total	mg/L	0,003	0,01	Metais Totais e Fósforo - ICP-MS: EPA 6020 B / 200.8
Turbidez	UNT		0,1	Turbidez: SMWW 2130B
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	1,8	1,8	Coliformes Termotolerantes: SMWW 9221 B e C
Coliformes Totais	NMP/100 mL	1,8	1,8	Coliformes Totais: SMWW 9221 B e C
DBO - 5 dias	mg/L	1	1	DBO: SMWW 5210 B
Clorofila a	µg/L	0,003	0,01	Clorofila a e Feofitina a: SMWW 10150 A e B
Feofitina a	µg/L	0,003	0,01	Clorofila a e Feofitina a: SMWW 10150 A e B
Condutividade	µS/cm	0,3	1,0	Condutividade: SMWW 2510 B
Índice de Fenóis	mg/L	0,0003	0,001	Índice de Fenóis: SMWW 5530C

Todos os resultados obtidos durante a campanha foram tabelados e dispostos em gráficos para melhor avaliação da variação dos parâmetros nos diferentes sistemas amostrados. Além disso, foram elaborados mapas de gradiente para os parâmetros analisados.

Foi efetuada análise comparativa dos dados da campanha com os limites estabelecidos pelas Resoluções CONAMA nº 357/05 e 430/11 e com dados pretéritos dos corpos hídricos analisados na região, considerando trabalhos de monitoramento correlatos. O Quadro 3-4 dispõe a classificação utilizada para os corpos d'água do Monitoramento da Qualidade da Água dos Corpos Hídricos da Região Hidrográfica Lagos São João – RH VI.

As cadeias de custódia são apresentadas no ANEXO B, os laudos analíticos podem ser vistos no ANEXO C e os mapas, no ANEXO D.

Quadro 3-4 – Classificações da água quanto aos níveis de salinidade e respectivas classes previstas na Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005.

Classificação	Classes Resolução CONAMA nº 357/05
Doce (Salinidade < 0,5‰)	Classe 2 Art. 15°
Salobra (0,5 < Salinidade < 30,0‰)	Classe 1 Art. 21°
Salinas (Salinidade > 30,0‰)	Classe 1 Art. 18°

Vale destacar que a comparação dos resultados obtidos com os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 se baseia no artigo 42º da referida Resolução, que estabelece que na ausência de um enquadramento aprovado para o respectivo corpo hídrico, as águas doces deverão ser consideradas como classe 2 e as salobras e salinas, como classe 1.

3.3 Medição de vazão

As medições de vazão foram realizadas pelo método área-velocidade, nas seções referentes aos seguintes pontos de monitoramento: 1, 2, 7 e 13 da Bacia do Rio São João; e ponto 4 do Rio Roncador, conforme descrito anteriormente e observado na Figura 3-2.

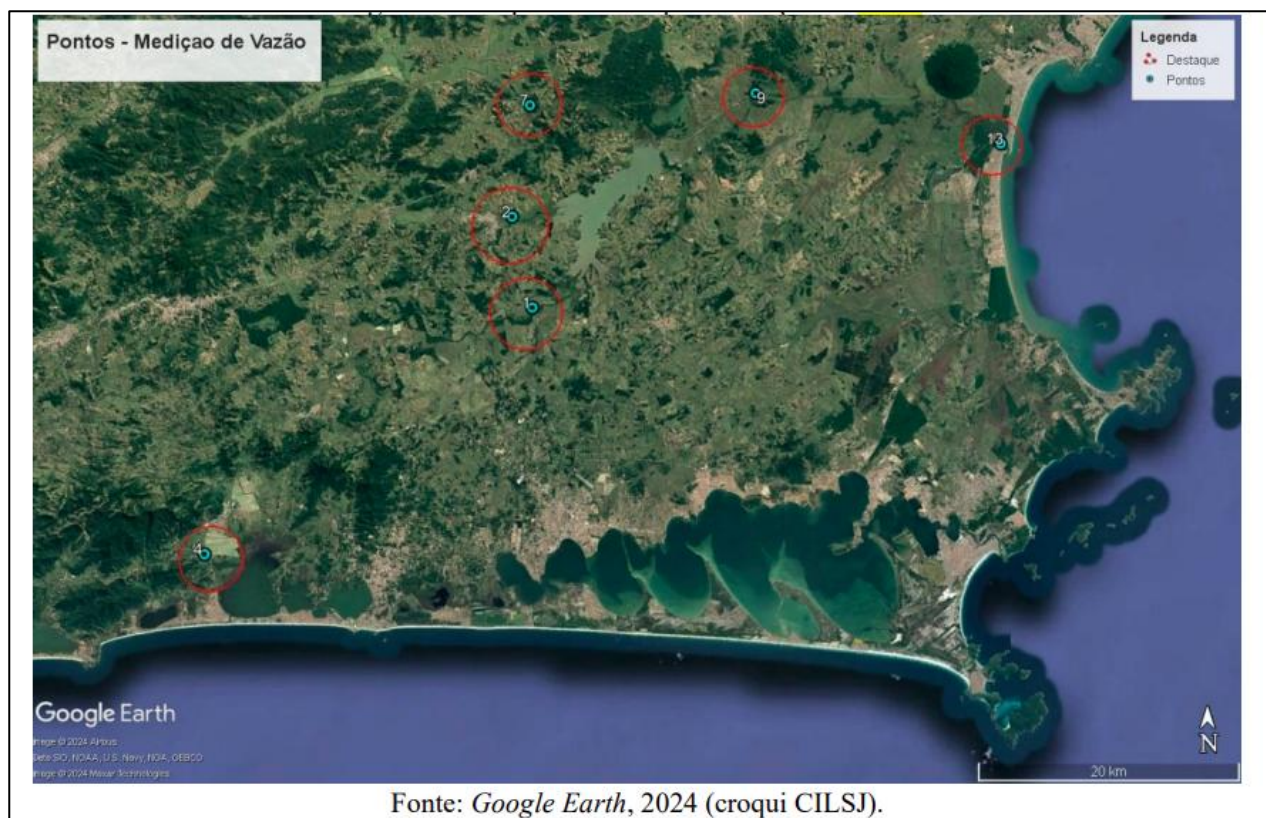


Figura 3-2 – Corpos Hídricos para medição de vazão.

As medições de vazão têm frequência trimestral e são realizadas concomitantemente as coletas para análises laboratoriais.

A medição de vazão é realizada através de medidas pontuais das velocidades do fluxo, com o uso de molinetes, em profundidades maiores que 15 cm, e flutuador, em profundidades inferiores a 15 cm. A metodologia a ser utilizada é decidida no momento da amostragem, pois pode depender do fluxo e nível do rio no dia da coleta.

Para medição de vazão utilizando flutuador, é aplicada a fórmula:

$$Q = v \cdot A$$

Onde:

Q: é a vazão em m³/s.

v: é a velocidade média em m/s, medida através do quociente entre a distância e o tempo percorrido pelo objeto.

A: é a área da seção em m², medida através do produto da largura do rio e da profundidade.

Para a vazão medida por molinete, é aplicada a seguinte fórmula:

$$Q = \sum_{i=1}^N v_i \cdot A_i$$

Onde:

Q: é a vazão em m³/s;

v: é a velocidade média em m/s, calculada a partir do ;

A: é a área da seção, em m², calculada a partir da seguinte fórmula:

$$A_i = p_i \cdot \left(\left(\frac{d_{i+1} - d_{i-1}}{2} \right) \right)$$

Onde:

p: é a profundidade, em metros.

d: é a distância da vertical até a margem.

i: indica a vertical que está sendo considerada.

O número de pontos de amostragem é calculado conforme o
Quadro 3-5.

Quadro 3-5 – Metodologia para cálculo da velocidade média (m/s).

Nº de pontos	Posição na vertical em relação a profundidade (p)	Cálculo da velocidade média (v _m) na vertical	Profundidade (m)
1	0,6 p	V _m = v _{0,6}	0,15 – 0,60
2	0,2 e 0,8 p	V _m = (v _{0,2} + v _{0,8})/2	0,60 – 1,20
3	0,2; 0,6 e 0,8 p	V _m = (v _{0,2} + 0,6 + v _{0,8})/4	1,20 – 2,00
4	0,2; 0,4; 0,6 e 0,8 p	V _m = (v _{0,2} + 0,4 + 0,6 v _{0,8})/6	2,00 – 4,00
6	S; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 p e F	V _m = [v _s + 2(v _{0,2} + 0,4 + 0,6 v _{0,8}) + v _f]/10	> 4,00

Legenda: v_s = velocidade medida na superfície; v_f = velocidade medida no fundo do rio.

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DOS PARÂMETROS

4.1 Clorofila-*a* e feofitina-*a*

As clorofilas são os principais pigmentos responsáveis pela atividade fotossintética em plantas, algas e bactérias fotossintetizantes. Tendo em vista seu papel fundamental na fotossíntese, as concentrações de moléculas de clorofila são muito utilizadas como uma medida indireta da biomassa fitoplanctônica em ambientes aquáticos (ESTEVES, 2011).

A feofitina-*a* é o produto da degradação da molécula de clorofila, onde ocorre a perda da Mg^{2+} do anel porfirínico da molécula. A estimativa das concentrações de feofitina-*a* é importante para a correta estimativa das concentrações de clorofila, tendo em vista a possível interferência nas medidas do pigmento por possuírem faixas de absorção muito similares.

4.2 Coliformes termotolerantes e coliformes totais

A poluição por esgoto sanitário pode levar a uma série de alterações em ecossistemas aquáticos, levando ao aumento nas concentrações de nutrientes (nitrogênio e fósforo), óleos, graxas, turbidez e coliformes. Os coliformes são bactérias presentes no trato intestinal humano e, sendo assim, as concentrações de coliformes termotolerantes e coliformes totais presentes na água são bons indicadores do grau de despejo de esgoto sanitário em ambientes aquáticos (CETESB, 2014a).

4.3 Condutividade

A condutividade é uma medida da capacidade de condução de corrente elétrica na água, sendo influenciada em decorrência da concentração de sólidos inorgânicos dissolvidos (ânions e cátions), compostos orgânicos (óleos, fenóis, graxas) e da temperatura da água (CETESB, 2014a).

4.4 Cor verdadeira

A cor de uma amostra de água pode ser definida pelo grau de redução de intensidade que a luz sofre ao atravessá-la em decorrência da presença de sólidos dissolvidos, especialmente material coloidal orgânico e inorgânico. Dentre os materiais inorgânicos, podem ser destacados os óxidos de ferro e manganês, já dentre os orgânicos, a presença de ácidos húmico e fúlvico, decorrentes da decomposição de matéria orgânica, alteram a coloração da água. A coloração tem muitas vezes um efeito repulsivo visual na população (CETESB, 2014a).

4.5 Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)

A demanda bioquímica de oxigênio (DBO) é definida como a quantidade de oxigênio consumida por microrganismos na degradação de compostos orgânicos. Sob a ótica da qualidade da água, a DBO é uma importante variável indicadora de poluição por resíduos orgânicos, uma vez que quanto maior a DBO (i.e., mais compostos orgânicos a serem degradados), menor será a disponibilidade de oxigênio para seres vivos como peixes, organismos zooplanctônicos e macroinvertebrados (CETESB, 2014a).

4.6 Demanda Química de Oxigênio (DQO)

A demanda química de oxigênio (DQO) representa a quantidade de oxigênio necessária para a oxidação de matéria orgânica em uma amostra por meio de um agente químico, sendo o dicromato de potássio o mais utilizado nesta análise. Em conjunto da DBO permite uma melhor caracterização e determinação da biodegradação de esgotos sanitários e efluentes industriais (CETESB, 2014a).

4.7 Fitoplâncton

A comunidade fitoplanctônica é representada por algas que não possuem movimentos próprios suficientemente fortes para vencer as correntes. Devido ao despejo de esgoto não tratado em ambientes aquáticos, a comunidade fitoplanctônica pode vir a aumentar sua densidade de maneira acentuada (florações) em decorrência da entrada de

fósforo e nitrogênio nos ambientes aquáticos. Estas florações possuem efeitos deletérios à saúde humana e aos ecossistemas aquáticos, uma vez que muitas espécies de algas são potencialmente tóxicas, e dado a uma maior probabilidade de anoxia na coluna d'água (ESTEVES, 2011).

4.8 Fósforo total e fosfato

O fósforo é um nutriente que ocorre naturalmente nas águas, entretanto, altas concentrações de fósforo podem indicar aporte de esgoto e matéria orgânica para o ambiente. As principais fontes desse elemento são matéria orgânica fecal e detergentes; além disso, alguns efluentes industriais, fertilizantes e pesticidas podem gerar aporte de fósforo. O fósforo, assim como o nitrogênio, é um dos principais nutrientes que limitam a produtividade primária em corpos aquáticos continentais, sendo o aporte excessivo de fósforo capaz de acarretar a eutrofização de ecossistemas aquáticos (ESTEVES, 2011).

Em águas naturais, o fósforo é predominantemente encontrado a partir do composto fosfato, proveniente da ligação de fósforo e oxigênio. O fosfato é um nutriente essencial para o crescimento de plantas e animais, porém seu excesso promove a proliferação de algas, levando a eutrofização de corpos hídricos e prejuízos à vida aquática.

4.9 Índice de fenóis

A presença de compostos fenólicos na água é decorrente da descarga de efluentes industriais, principalmente de indústrias ligadas ao processamento e fabricação de borrachas, colas, adesivos, resinas impregnantes, componentes elétricos e siderúrgicas. Além de tóxicos para a biota e o ser humano, os fenóis podem impactar sistemas de tratamento de esgoto, inativando a atividade microbiana em sistemas de lodo ativado (CETESB, 2014a).

4.10 Nitrato e nitrito

Dentre as diversas fontes naturais de nitrogênio, o nitrato e o nitrito representam formas oxidadas e inorgânicas deste elemento, sendo resultado da degradação mediada por microrganismos e atuando como um fator limitante para a produtividade primária

aquática. O aumento nas concentrações destes nutrientes está relacionado com a eutrofização, podendo levar ao aumento da densidade de microalgas potencialmente tóxicas e a eventos de mortandade de organismos aquáticos pela diminuição do oxigênio dissolvido (SAN DIEGO-MCGLONE et al., 2008).

4.11 Nitrogênio amoniacal

O nitrogênio amoniacal é uma forma de nitrogênio decorrente da hidrólise de ureia na água, sendo este fortemente associado ao despejo de esgoto sanitário e efluentes industriais (TUNDISI; TUNDISI, 2008). Por se tratar de uma forma reduzida, é utilizado como um parâmetro medidor de poluição, tendo em vista que sua presença significa que a matéria proveniente do despejo de esgoto já passou pelo ciclo de decomposição orgânica (CETESB, 2014a).

4.12 Oxigênio dissolvido

O oxigênio representa o gás mais importante para manutenção da vida, sendo fundamental para diversas atividades metabólicas relacionadas ao crescimento, reprodução e obtenção de energia na maioria dos seres-vivos. Para ecossistemas aquáticos, o oxigênio dissolvido, além de sua função na manutenção da biota aquática, também atua promovendo autodepuração dos ecossistemas aquáticos. Em ecossistemas eutrofizados, a fotossíntese é uma fonte natural de oxigênio para decomposição da matéria orgânica (CETESB, 2014a).

4.13 pH

O potencial hidrogeniônico (pH) é a medida da atividade dos íons hidrônio (H^+) dentro de uma solução, sendo esse parâmetro essencial para o bom funcionamento dos ecossistemas aquáticos, tendo em vista seu papel como regulador de diversas atividades bioquímicas de organismos. Diversos fatores podem alterar o pH de ecossistemas aquáticos, como a composição geológica da bacia, descarga de efluentes industriais e de mineração, composição do lixiviado e presença de atividade agropecuária (VON-SPERLING, 2017).

4.14 Salinidade

Em ambientes marinhos, os sais correspondem à maior parte dos elementos dissolvidos na água, logo, a salinidade representa a quantificação do total de substâncias dissolvidas na água do mar. Sua escala se dá em grama por quilograma (g/kg) ou partes por mil (ppt ou ‰). As águas oceânicas possuem salinidade entre 33 e 37 ppt, enquanto águas consideradas doces possuem menos de 0,05 ppt.

4.15 Sólidos em suspensão totais

A série de sólidos na água corresponde a toda matéria que permanece como resíduo após evaporação, secagem ou calcinação em uma temperatura específica ao longo de um espaço de tempo. Os sólidos suspensos totais se referem à parcela de material particulado que se mantém em suspensão na água, podendo ser classificados em voláteis ou fixos. São importantes no monitoramento da qualidade da água, tendo em vista que elevadas concentrações de sólidos na água podem acarretar danos à biota em decorrência de sua sedimentação, destruindo organismos, ou danificar os leitos de desovas de peixes. Os sólidos também podem reter bactérias e resíduos orgânicos, favorecendo a decomposição anaeróbia (CETESB, 2014a).

4.16 Transparência

A transparência é uma variável utilizada para estimar a profundidade da zona eufótica, ou seja, a profundidade de penetração da luz solar na coluna d'água. É uma medida que auxilia na indicação do nível de atividade fotossintética do ambiente (CETESB, 2014a; ESTEVES, 2011).

4.17 Turbidez

A turbidez pode ser definida como o grau de atenuação de intensidade que um feixe de luz sofre ao atravessar a água devido à presença de sólidos em suspensão, logo, em águas turvas, a luz apresentará uma maior dificuldade de passagem. Esse parâmetro é medido em UNT (Unidades Nefelométricas de Turbidez). As principais influências sobre a turbidez da água são a presença de matérias sólidas em suspensão (e.g., silte, argila),

matéria orgânica e inorgânica e organismos microscópicos (e.g., zooplâncton, fitoplâncton). Por reduzir a penetração da luz, prejudica o processo de fotossíntese, prejudicando o equilíbrio ecológico dos ecossistemas aquáticos (ESTEVES, 2011).

4.18 Vazão

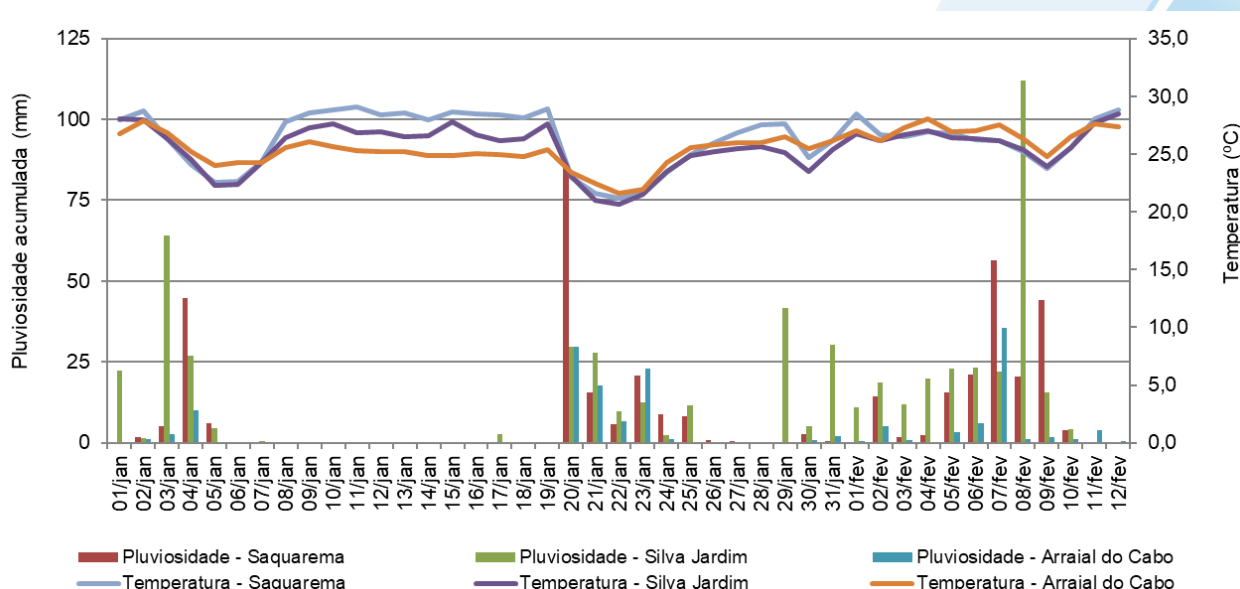
A vazão pode ser definida como a quantidade volumétrica de um fluido que passa por uma determinada seção de um conduto, tanto de maneira livre quanto forçada. Sendo assim, em ecossistemas aquáticos, ela representa a função do volume de água que escoar por um ecossistema aquático (corpo hídrico) em determinada quantidade de tempo (VON-SPERLING, 2017).

5 RESULTADOS

5.1 Dados climáticos

O clima na região é classificado como tropical (AW) de acordo com a classificação de Köppen-Geiger, em que o inverno é mais seco que o verão e com média de temperatura anual sempre superior a 18 °C (ALVARES et al, 2013). A precipitação acumulada no período de janeiro e fevereiro de 2026 foi de 386,8 mm em Saquarema, 554,8 mm em Silva Jardim e 154,4 mm em Arraial do Cabo. O maior volume de chuva, 112,0 mm, classificado como chuva extrema (SILVA; FRANCA, 2021), foi registrado no dia 08 de fevereiro na estação Silva Jardim. No dia anterior foi verificado o maior volume de chuva em Arraial do Cabo, com 35,6 mm, classificado como chuva forte. Já em Saquarema, o maior volume pluviométrico foi registrado no dia 20 de janeiro, com 85,6 mm, caracterizando chuva extrema (INMET, 2025; Figura 5-1).

Figura 5-1 - Dados de pluviosidade do período compreendido no 4º trimestre do Monitoramento da Qualidade da Água dos Corpos Hídricos da Região Hidrográfica Lagos São João – RH VI.



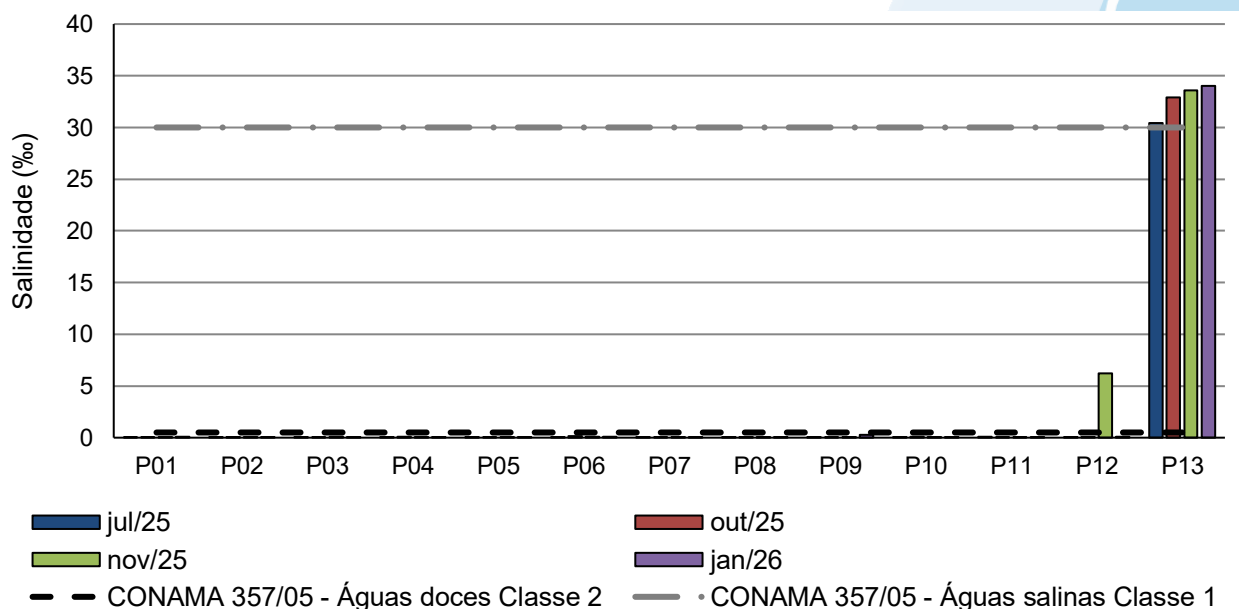
5.2 Rio São João e Reservatório Juturnaíba

A Resolução CONAMA nº 357/2005 estabelece diretrizes e padrões de qualidade de água doces, salobras e salinas, bem como sua classificação para diversos usos, tais como consumo ou recreação. Os resultados apresentados na 4ª campanha realizada no

Rio São João e Reservatório de Juturnaíba foram comparados aos valores máximos estabelecidos para águas doces Classe 2 da Resolução CONAMA nº 357/2005 nas amostras de P01 a P12, tendo em vista que os resultados de salinidade obtidos para as águas das estações amostrais, foram inferiores a 0,5‰ (Tabela 5-1). Já os resultados das águas analisadas em P13 foram equiparados aos limites preconizados pela normativa ambiental de referência para águas salinas Classe 1, já que a salinidade registrada foi superior a 30,0‰. Os resultados também foram equiparados com as concentrações descritas na normativa supracitada para ambiente lótico nas águas monitoradas dos pontos P01 a P07 e de P09 a P12, e nas amostras de P08, para ambiente lêntico.

Conforme ilustra a [Figura 5-2](#), em janeiro de 2026 a turbidez variou entre 0,1 UNT, na amostra do ponto P05, e 47,6 UNT em P01. Sendo assim, como nas campanhas anteriores, nenhum resultado registrado esteve acima do limite de 100 UNT estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/05 para águas doces de Classe 2. Ressalta-se que para águas salinas de Classe 1, a norma estabelece um padrão qualitativo “virtualmente ausentes” e as análises são quantitativas. De todo modo, os resultados obtidos podem ser considerados baixos.

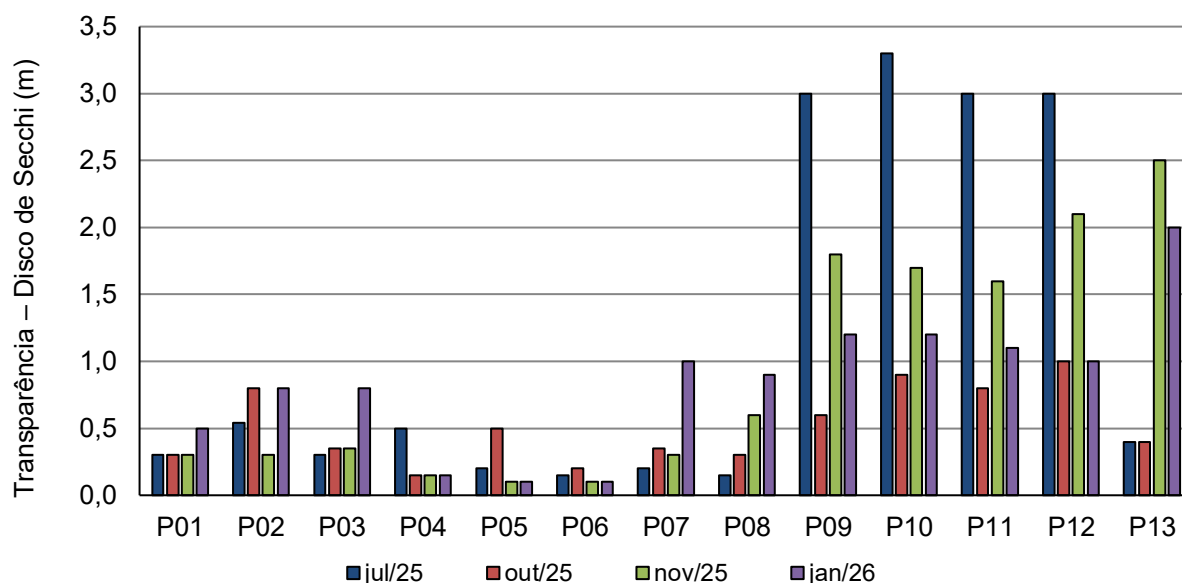
Figura 5-2 - Resultados de turbidez das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



Em janeiro de 2026, o menor resultado de transparência da água foi de 0,1 m, conforme medição com disco de Secchi, em P05 e P06. Já o maior resultado foi de 2,0 m no ponto P13 (Figura 5-3). Apesar da ausência de limite na norma, valores reduzidos

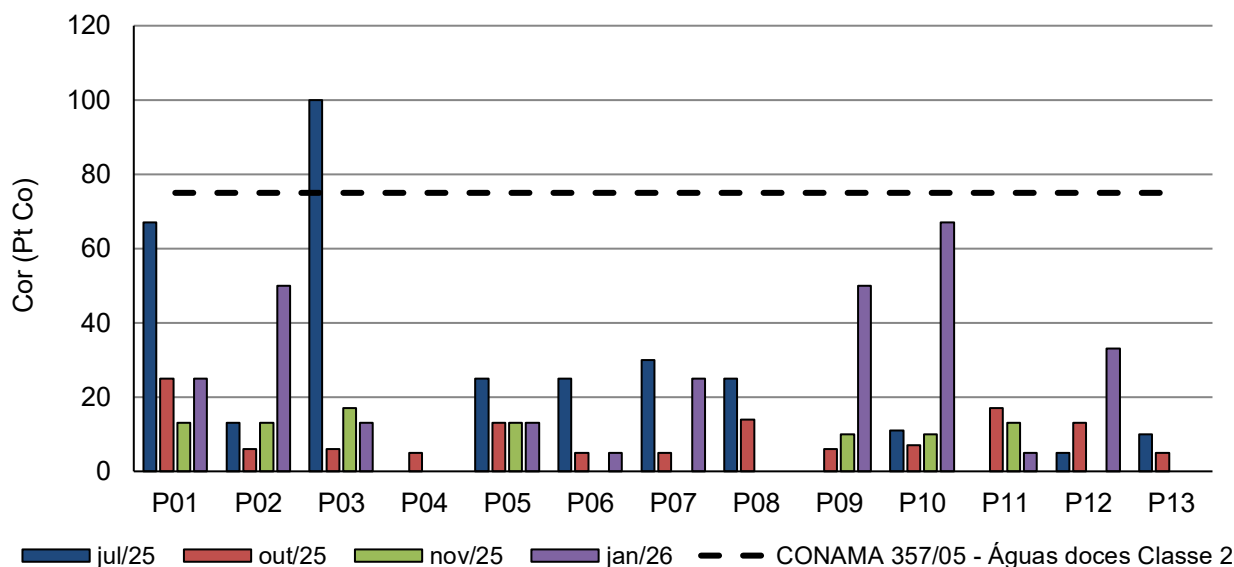
podem indicar proliferação de algas ou aumento de sólidos em suspensão (SST). Ao comparar os resultados obtidos entre as campanhas ao longo do monitoramento, observa-se que a redução nos valores de transparência foi acompanhada de aumento na concentração de clorofila e SST.

Figura 5-3 - Resultados de transparência das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



A cor verdadeira da água, na campanha atual, apresentou resultados variando entre <5 Pt-Co (equivalente a mg Pt/L), nos pontos P04, P08 e P13, e 67 Pt-Co em P10, atendendo ao limite de 75,00 mg Pt/L para águas doces Classe 2. É importante notar a redução considerável no resultado atual da amostra do ponto P3, que em julho de 2025 apresentou 100 Pt-Co, ultrapassando o limite da normativa. Ressalta-se que para águas salobras de Classe 1, a norma estabelece um padrão qualitativo “virtualmente ausente” e as análises são quantitativas. Já para águas salinas de classe 1, não há valor ou padrão qualitativo de referência.

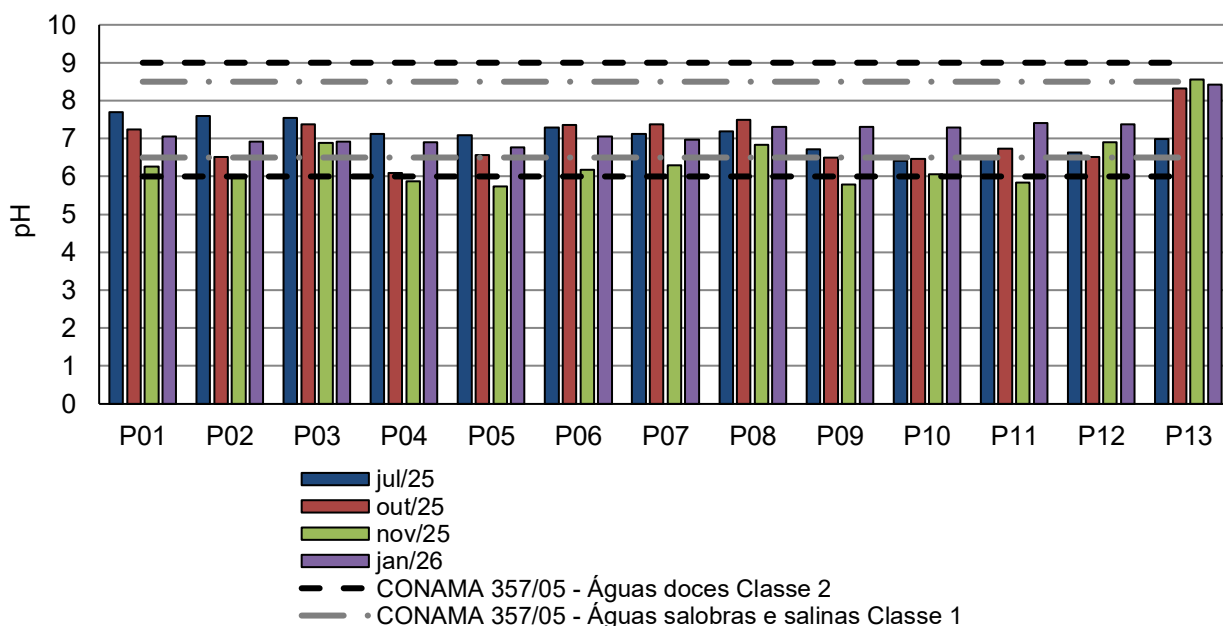
Figura 5-4 - Resultados de cor verdadeira das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



Em janeiro de 2026, o pH variou entre 6,76 (P05) e 8,42 (P13). Diante disso, nota-se que todos os resultados estiveram dentro da faixa recomendada pela Resolução CONAMA nº 357/05 para águas doces Classe 2 (6,0 a 9,0) e águas salinas Classe 1 (6,5 a 8,5 – P13), conforme disposto na Figura 5-5.

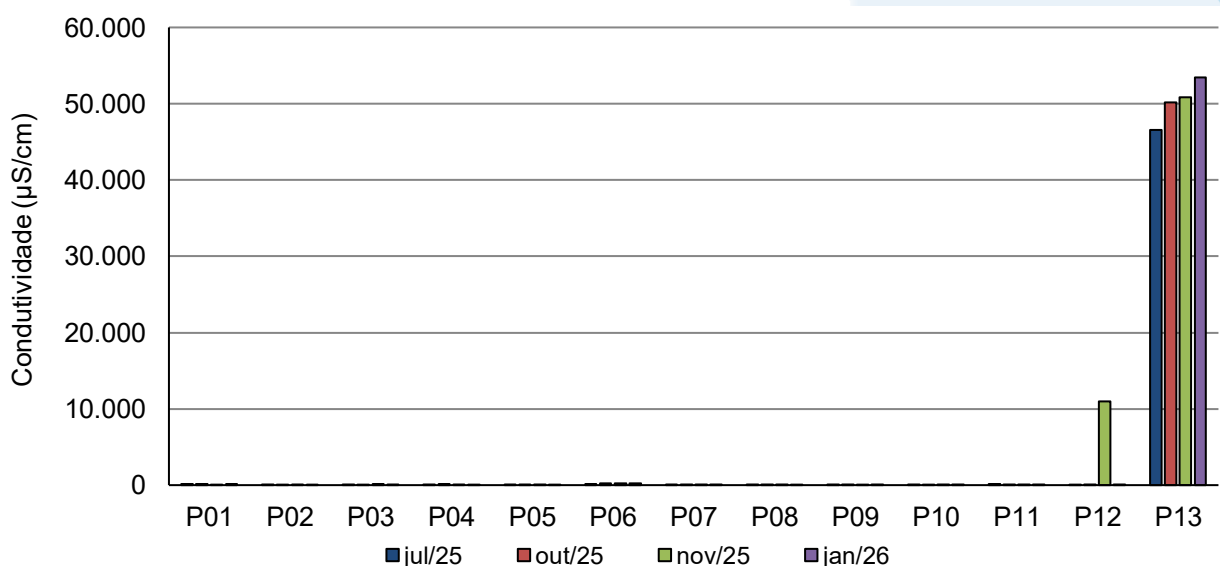
Com exceção da campanha de novembro de 2025, em que foram observadas amostras (P04, P05, P09 e P11) com resultados abaixo do limite inferior de 6 (águas doces Classe 2), e uma amostra (P13) acima do limite máximo de 8,5 (águas salinas Classe 1), nas demais campanhas, todos os resultados estiveram em conformidade com a legislação de referência. Vale destacar que o pH influencia diretamente a solubilidade de nutrientes e toxinas.

Figura 5-5 - Resultados de pH das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



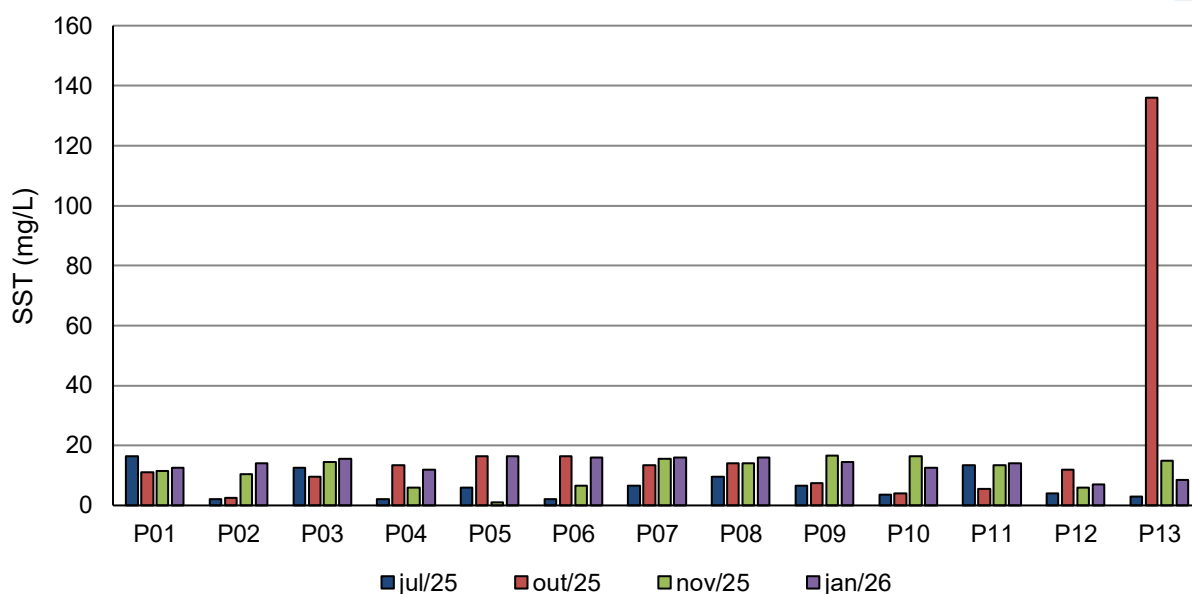
Em janeiro de 2026, a condutividade elétrica apresentou variação de 37 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (P09) a 53.420 $\mu\text{S}/\text{cm}$, registrada em P13, influenciada pelo deságue na foz do Rio São João. Na Figura 5-6, nota-se a manutenção de maior condutividade em P13. Cabe ressaltar que a Resolução CONAMA nº 357/05 não estipula valor máximo para condutividade, sendo esse parâmetro relacionado à presença de sais dissolvidos e, em alguns casos, podendo indicar descargas orgânicas ou salinização do corpo hídrico.

Figura 5-6 - Resultados de condutividade das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



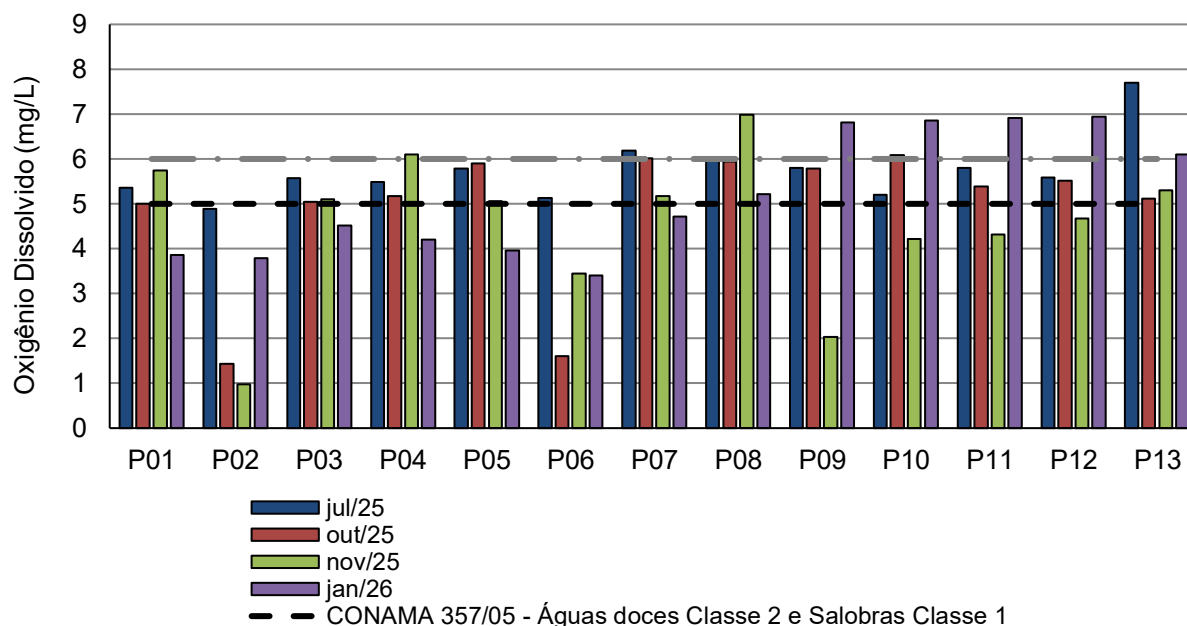
O valor obtido para sólidos em suspensão totais, em janeiro de 2026, variou de 7 mg/L, em P12, a 16,5 mg/L, em P05 (Figura 5-7). Apesar de não haver limite fixado pela Resolução CONAMA nº 357/05 para águas doces, salobras e salinas, concentrações elevadas de SST comprometem a transparência da água e a fotossíntese. Durante todo o monitoramento, apenas em outubro de 2025 foi verificado um valor discrepante do histórico.

Figura 5-7 - Resultados de SST das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



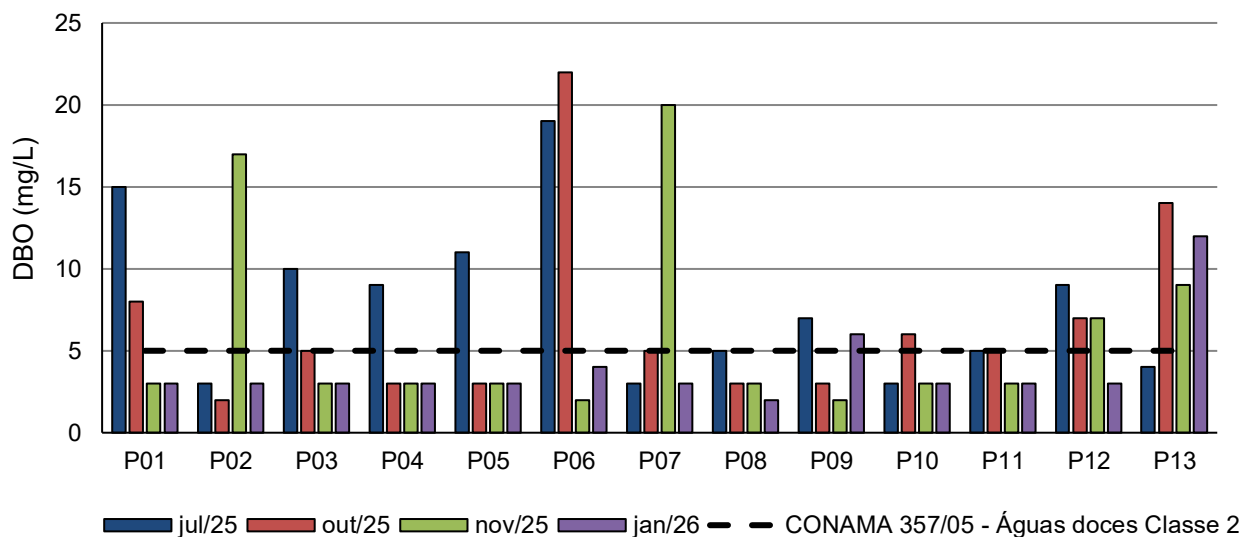
A menor concentração de oxigênio dissolvido, em janeiro de 2026, diferentemente das campanhas anteriores (P02), foi registrada no ponto P06, com 3,40 mg/L, enquanto a maior foi 6,94 mg/L, no ponto P12 (Figura 5-8). Para águas doces de Classe 2, o mínimo exigido pela norma é de 5,0 mg/L. Dessa forma, os resultados obtidos para as amostras analisadas em P01, P02, P03, P04, P05, P06 e P07 indicam condições desfavoráveis para a manutenção da fauna aquática (água doce). Para águas salinas Classe 1, classificação da amostra de P13, o valor encontrado (6,1 mg/L) é adequado à manutenção da fauna aquática, já que a Resolução CONAMA nº 357/05 estabelece como limite mínimo 6,0 mg/L.

Figura 5-8 - Resultados de oxigênio dissolvido das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



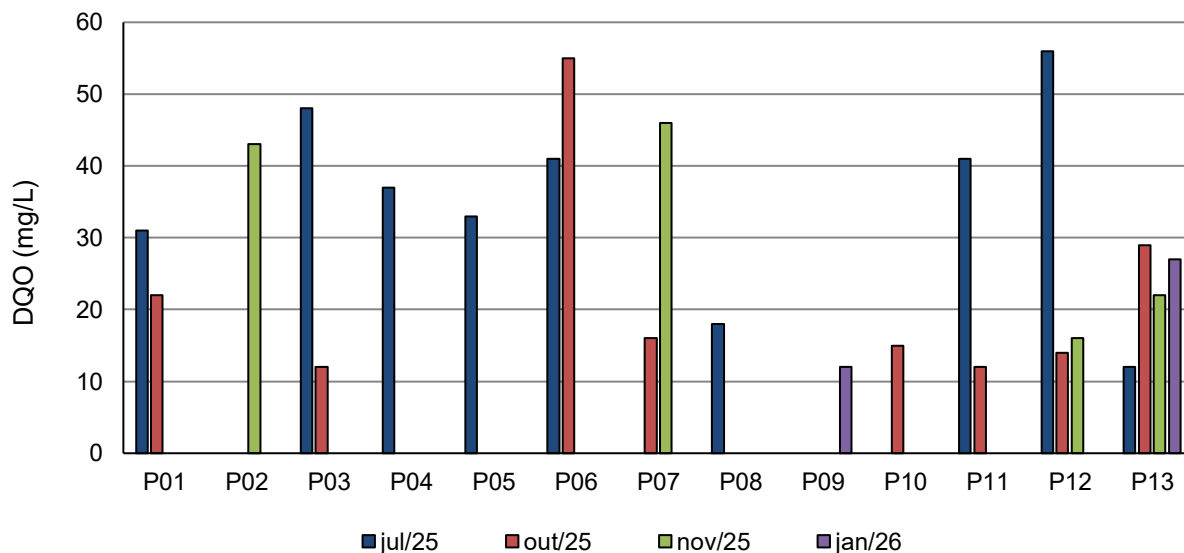
Em janeiro de 2026, a DBO mínima foi de 2 mg/L, registrada em P08, e máxima de 12 mg/L, em P13. O limite para águas doces Classe 2 é de 5 mg/L, sendo assim, a maioria das amostras classificadas como doces estiveram em conformidade com a normativa, com exceção da proveniente da estação amostral P09 (6 mg/L) (Figura 5-9). Portanto, os resultados dessas amostras refletem o nível de matéria orgânica biodegradável presente na água. Vale destacar que a norma não estabelece limite máximo para águas salinas Classe 1, inviabilizando a comparação dos resultados P13. Em relação às coletas anteriores, todas as estações apresentaram redução nas concentrações de DBO.

Figura 5-9 - Resultados de DBO das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



Já em relação à DQO, que não possui limite estipulado na norma, quase todos os resultados foram menores que o limite de quantificação do método analítico (10 mg/L), com exceção das amostras de P09 (12 mg/L) e P13 (27 mg/L).

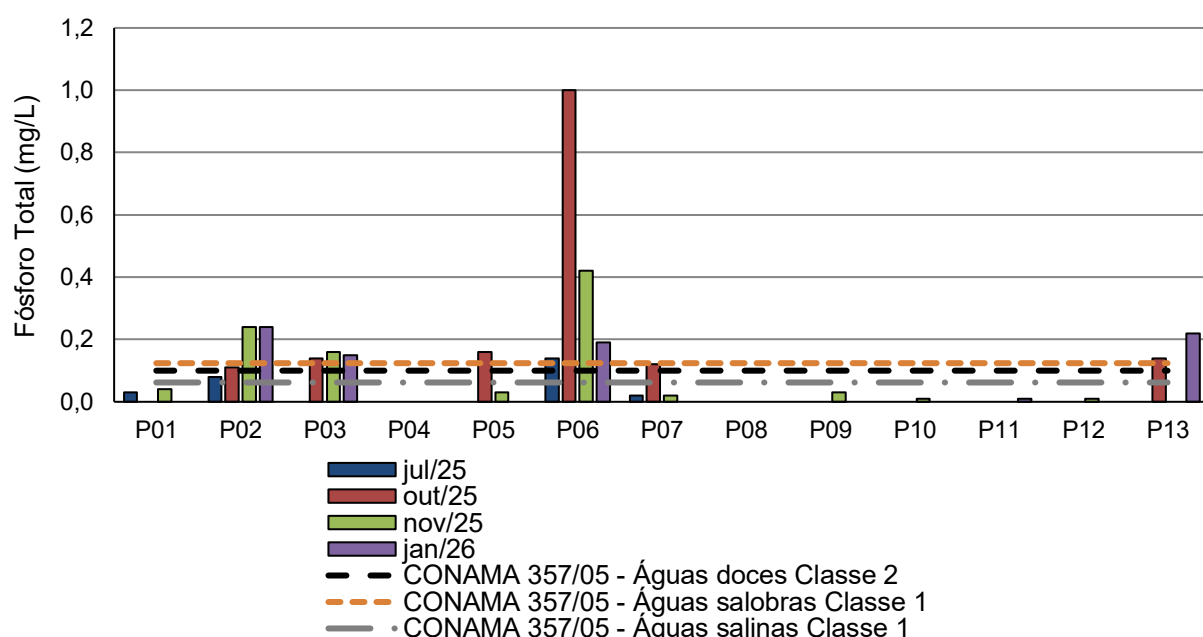
Figura 5-10 - Resultados de DQO das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



Em janeiro de 2026, diversos resultados de fósforo total foram <0,01 mg/L, com exceção dos pontos P02 (0,24 mg/L), P03 (0,15 mg/L), P06 (0,19 mg/L), P11 (0,01 mg/L) e P13 (0,22 mg/L). Em relação à comparação com a normativa, na campanha atual, apenas a amostra do ponto P11 esteve em conformidade, já que não ultrapassou o limite

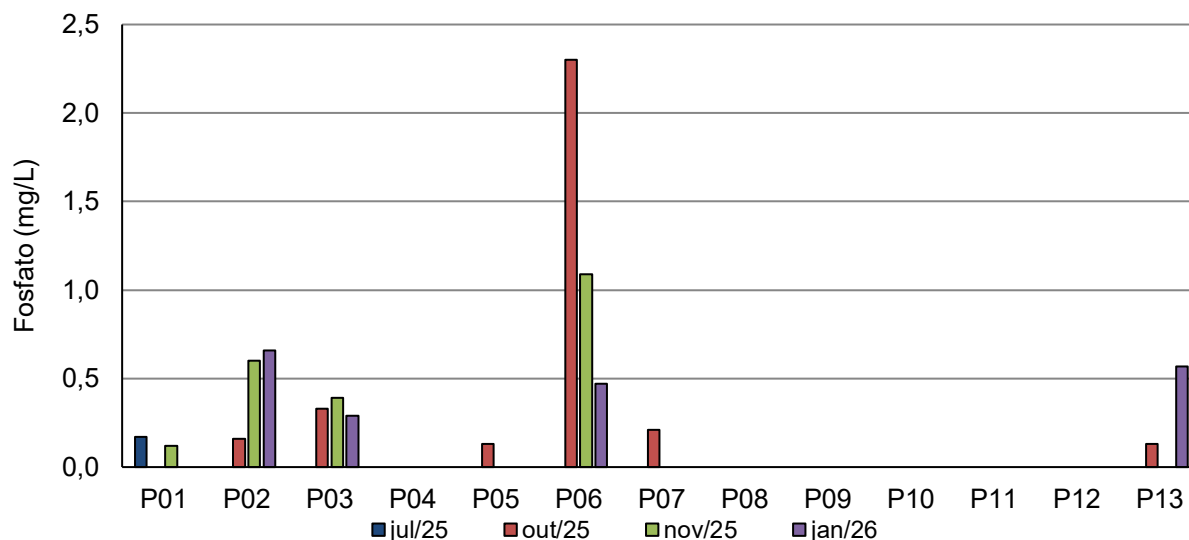
de 0,10 mg/L de fósforo total, estabelecido para ambientes lóticos de água doce Classe 2. Em relação ao resultado da amostra P13 (salina) também foi observada não conformidade com o limite de 0,062 mg/L para águas salinas Classe 1 (Figura 5-11). Foi possível observar variação dos resultados ao longo das campanhas, tendo o ponto amostral P06 apresentado os maiores registros de concentrações de fósforo total.

Figura 5-11 - Resultados de fósforo total das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



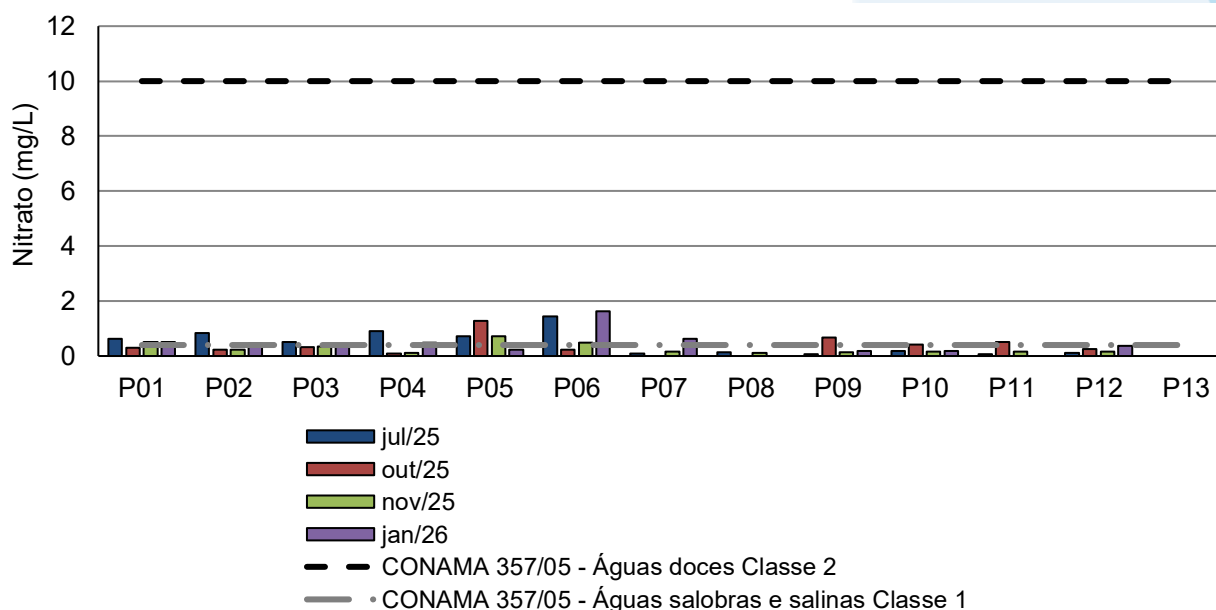
Em janeiro de 2026, apenas 4 amostras apresentaram resultados quantificados para fosfato (P02 – 0,66 mg/L; P03 – 0,29 mg/L; P06 – 0,47 mg/L e P13 – 0,57 mg/L), todas as demais apresentaram concentrações <0,06 mg/L (Figura 5-12). Considerando as quatro campanhas realizadas, a maioria dos resultados de fosfato foi N.D ou <0,06 mg/L. Apesar de não haver limite estabelecido para fosfato na norma, sua avaliação é importante, visto que concentrações elevadas do composto podem estimular o crescimento excessivo de algas.

Figura 5-12 - Resultados de fosfato das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



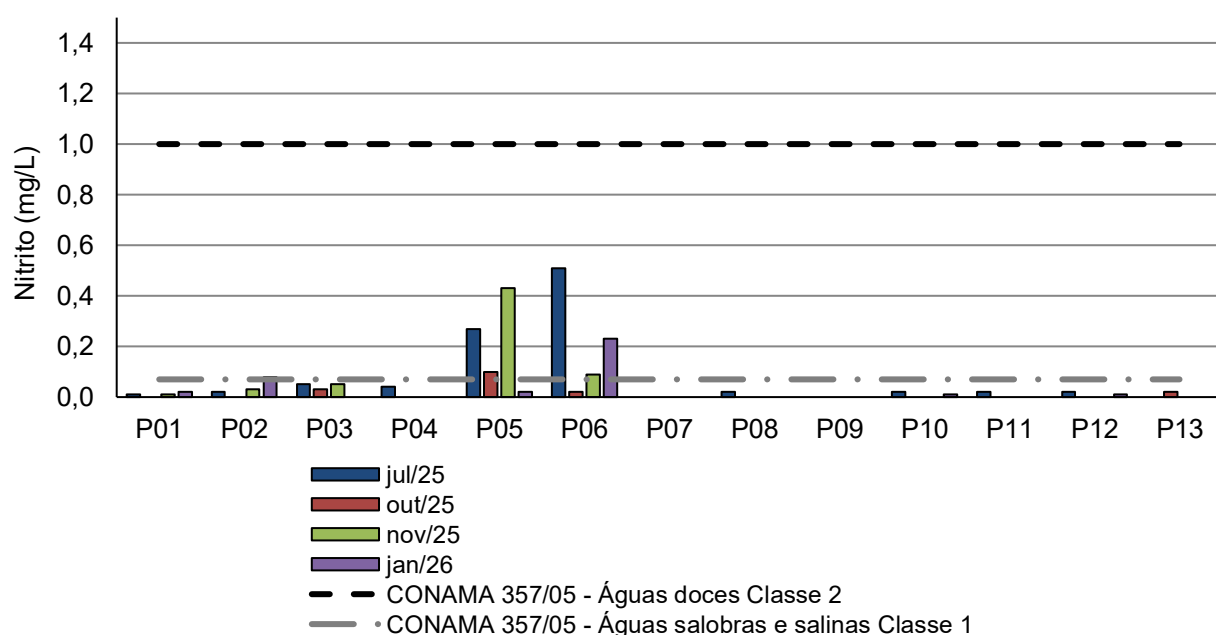
Os resultados de nitrato, em janeiro de 2026, variaram entre <0,05 mg/L, em P08, P11 e P13, até o máximo de 1,63 mg/L, em P06 (Figura 5-13). Diante disso, todas as amostras classificadas como águas doces (P01 a P12) apresentaram resultados abaixo do limite de 10,00 mg/L estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/05 para águas doces Classe 2. As águas salinas de P13 também estiveram em conformidade com o limite de 0,40 mg/L preconizado pela norma para águas salobras e salinas classe 1. Níveis altos de nitrato podem indicar contaminação recente por esgoto ou fertilizantes.

Figura 5-13 - Resultados de nitrato das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



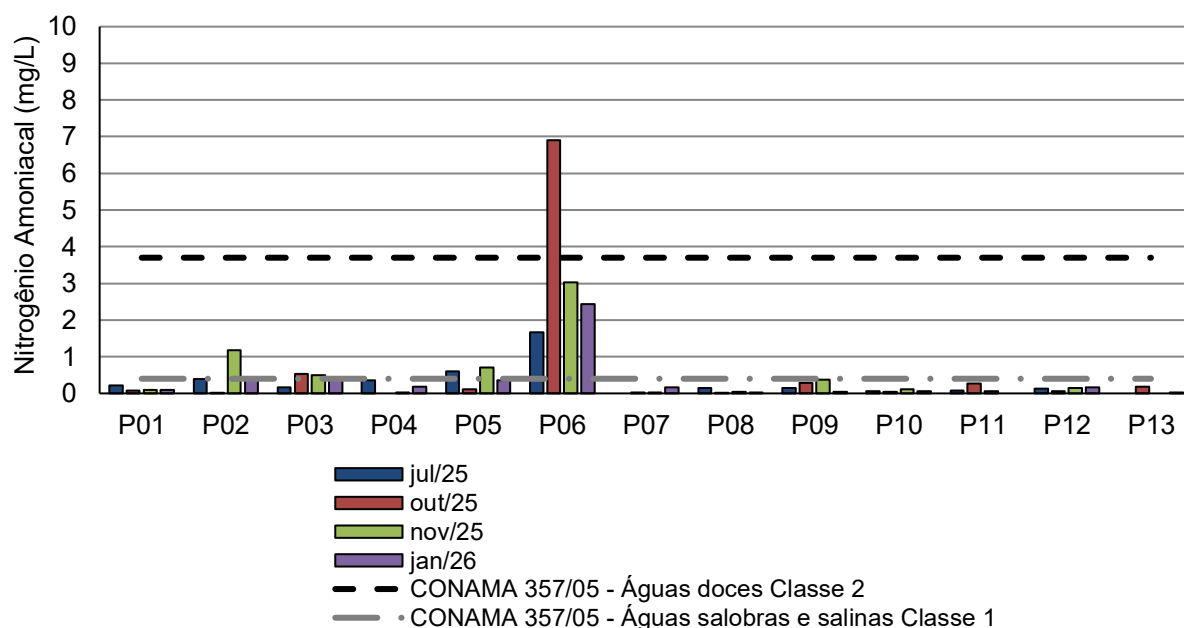
A variação dos resultados de nitrito, em janeiro de 2026, foi de <0,01 mg/L, obtido em P03, P04, P07, P08, P09, P11 e P13, a 0,23 mg/L, observado em P06 (Figura 5-14). Portanto, todas as amostras de água doce (P01 a P12) estiveram em conformidade com o limite estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/05 para águas doces Classe 2 (1,0 mg/L). Para águas salinas Classe 1, o valor máximo de 0,07 mg/L não foi ultrapassado em P13.

Figura 5-14 - Resultados de nitrito das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



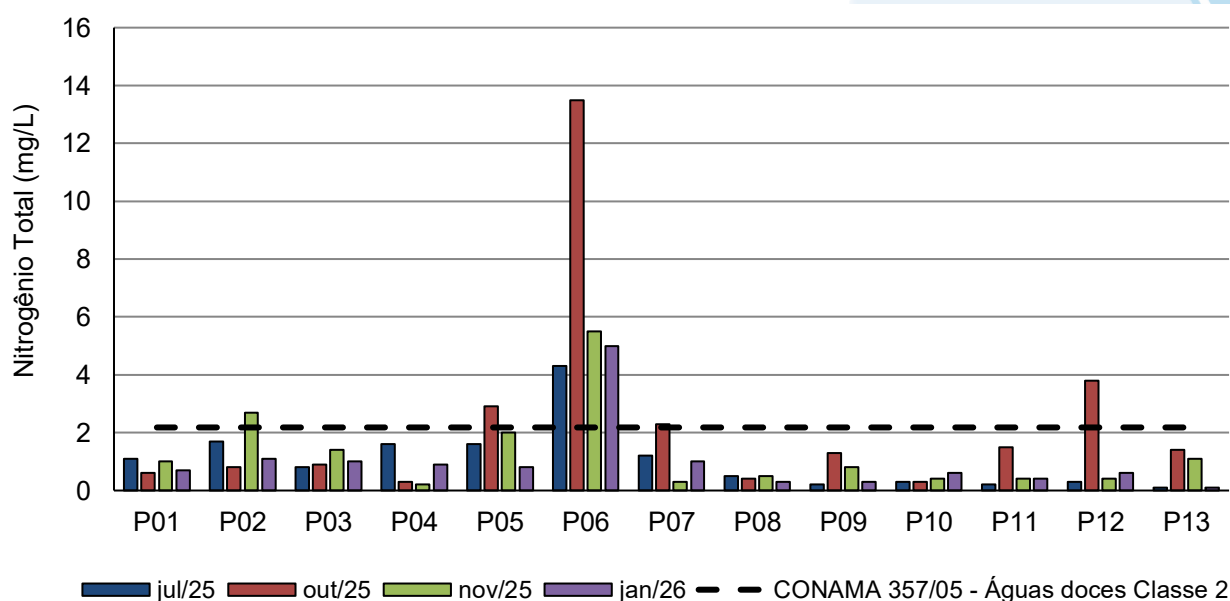
Os resultados de nitrogênio amoniacal, em janeiro de 2026, variaram entre menor que o limite de quantificação do método analítico (0,01 mg/L), em P11, e 2,44 mg/L, em P06 (Figura 5-15). De acordo com os limites estabelecidos na legislação de referência, tanto para águas doces de Classe 2 quanto para salinas de Classe 1, as concentrações de nitrogênio amoniacal mantiveram-se dentro do esperado (3,7 mg/L N para pH ≤ 7,5 – águas doces Classe 2 e 0,4 mg/L – águas salinas Classe 1). Importante salientar que maiores concentrações de nitrogênio amoniacal também podem indicar lançamentos de esgoto doméstico ou a decomposição da matéria orgânica no corpo hídrico.

Figura 5-15 - Resultados de nitrogênio amoniacal das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



Em janeiro de 2026, os resultados de nitrogênio total variaram de 0,1 mg/L (P13) a 5,0 mg/L (P06) (Figura 5-16). A Resolução CONAMA nº 357/05 estabelece limite de 2,18 mg/L de nitrogênio total em ambientes lóticos de águas doces Classe 2, sendo assim, este limite, assim como nas três campanhas anteriores, foi ultrapassado em P06, sugerindo alto potencial para eutrofização neste corpo hídrico.

Figura 5-16 - Resultados de nitrogênio total das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.

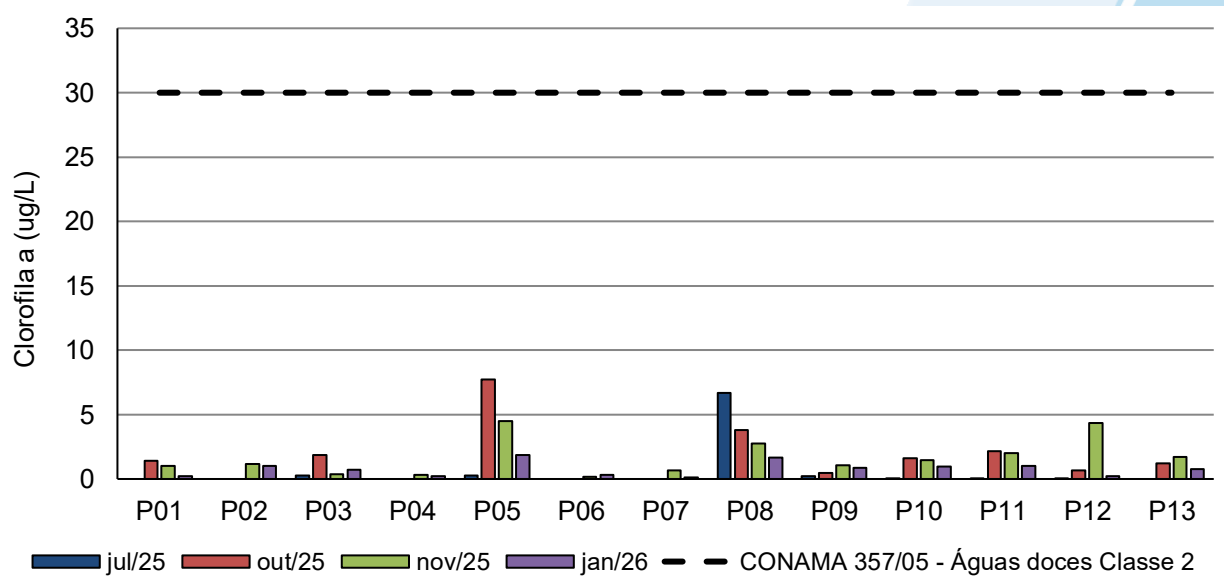


Em relação aos compostos fenólicos, assim como nas campanhas anteriores, não houve detecção ou quantificação nas amostras coletadas no monitoramento realizado em janeiro de 2026.

Os resultados de clorofila-*a*, em janeiro de 2026, variaram entre 0,10 µg/L, em P07, e 1,84 µg/L, em P05. Portanto, assim como nas campanhas de outubro e novembro, a maior concentração do composto foi registrada em P05. No ponto P08, referente ao Reservatório de Juturnaíba, a concentração de clorofila-*a* foi igual a 1,65 µg/L, segunda maior concentração registrada no monitoramento de janeiro de 2026.

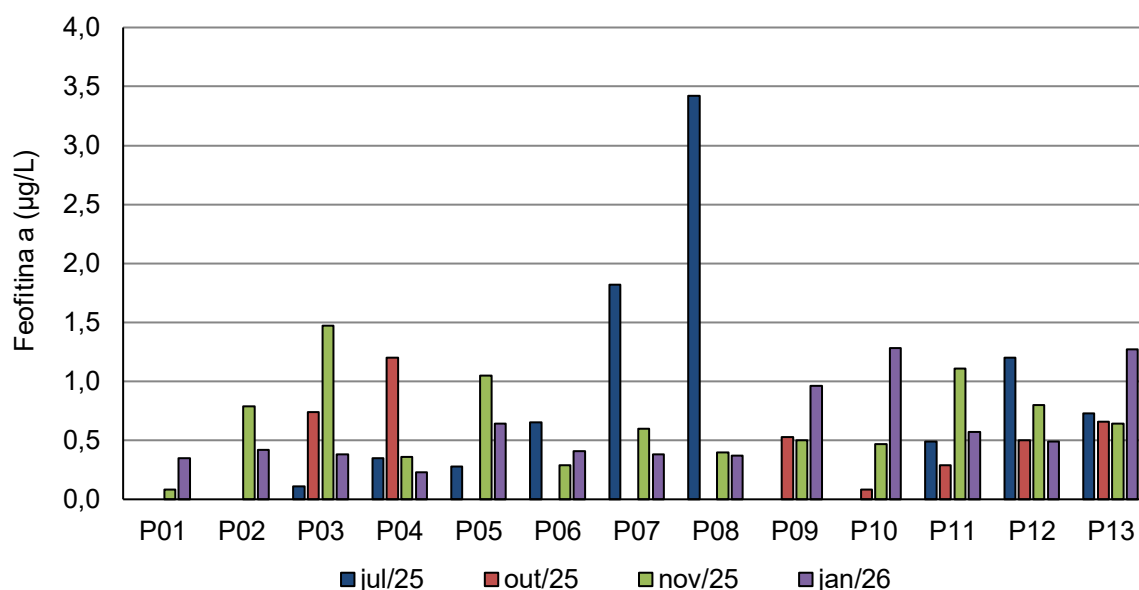
De acordo com Lamparelli (2004), reservatórios com concentração de clorofila-*a* entre 1,17 e 3,24 µg/L são classificados como oligotróficos. A Resolução CONAMA nº 357/05 estabelece valor máximo de 30,00 µg/L para águas doces Classe 2, sendo este limite classificado como eutrófico em reservatórios. Para rios, o limite para eutrofização começa a partir de 2,96 µg/L, sendo concentrações acima de 7,46 µg/L consideradas características de corpos hídricos hipereutróficos, como foi o caso do P05 na campanha de outubro de 2025.

Figura 5-17 - Resultados de clorofila-*a* das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



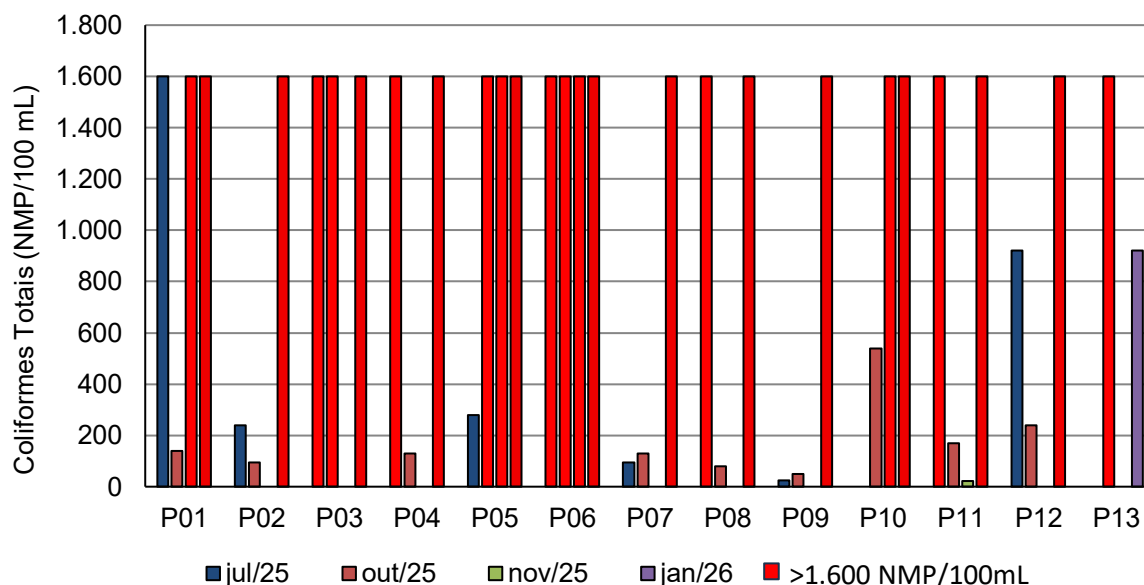
Os resultados de feofitina-*a*, em janeiro de 2026, variaram de 0,23 µg/L, em P04, a 1,28 µg/L, em P10. A Resolução CONAMA nº 357/05 não define limite para este parâmetro, mas esse dado complementa a análise da qualidade trófica do corpo hídrico, pois reflete o estado de decomposição das algas presentes.

Figura 5-18 - Resultados de feofitina-a das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



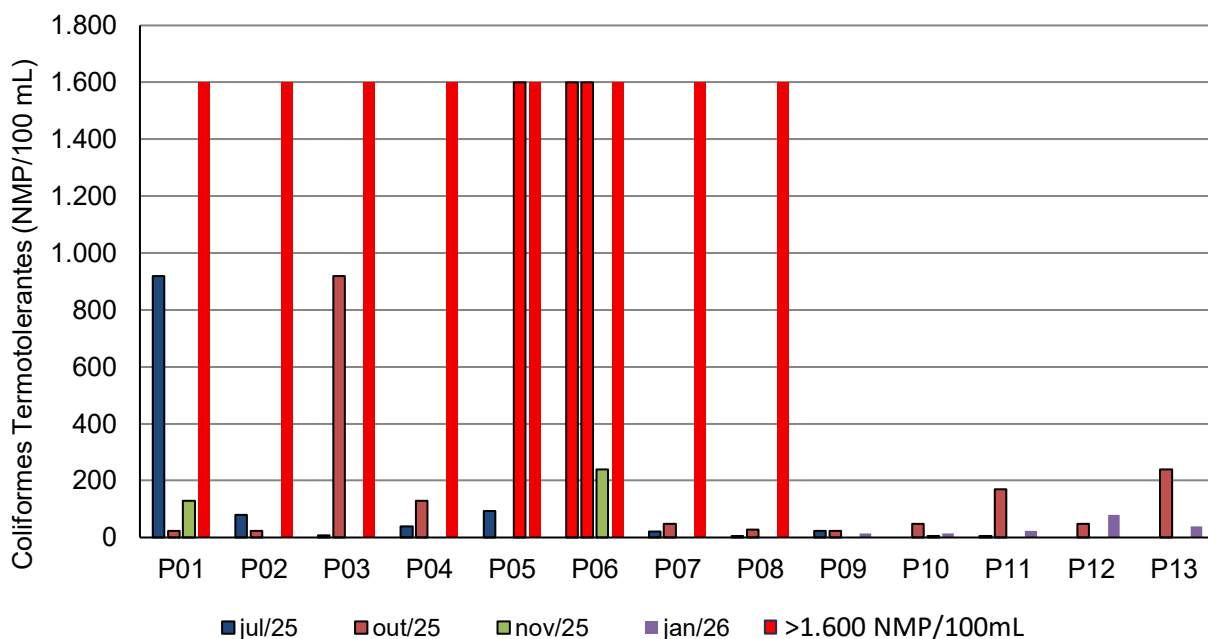
Em relação aos resultados de coliformes totais em janeiro de 2026, todas as amostras apresentaram resultados >1.600 NMP/100 mL, com exceção do resultado observado em P13, cuja concentração foi de 920 NMP/100 mL (Figura 5-19). Todos os resultados >1.600 NMP/100 mL foram preenchidos no gráfico pela cor vermelha. Salienta-se que desde o início do monitoramento, em julho de 2025, o ponto P06 tem apresentado resultados >1.600 NMP/100 mL para essa variável microbiológica. Isso sugere alto grau de despejo de esgoto no rio Indaiaçu, a jusante de Casimiro de Abreu (P06).

Figura 5-19 - Resultados de coliformes totais das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



Quanto aos coliformes termotolerantes, em janeiro de 2026, os resultados variaram entre 14 NMP/100 mL, nos pontos P09 e P10, e >1,600 NMP/100 mL, nos pontos de P01 a P08 (Figura 5-20). Todos os resultados >1.600 NMP/100 mL foram preenchidos no gráfico pela cor vermelha. A Resolução CONAMA nº 357/05 estabelece, para águas doces de classe 2 e salinas de classe 1, limite máximo de 1.000 NMP/100 mL de coliformes termotolerantes em 80% ou mais de pelo menos 6 amostras, coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral. Entretanto, como a periodicidade de coletas previstas neste monitoramento não equivale a periodicidade da norma, esta comparação não será realizada. Contudo, é importante frisar que concentrações elevadas de coliformes indicam qualidade comprometida do corpo hídrico, ainda mais considerando que os coliformes termotolerantes são indicadores importantes de poluição fecal recente.

Figura 5-20 - Resultados de coliformes termotolerantes das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



A análise fitoplanctônica revelou densidade de 1.662,18 céls/mL em P08, com maior contribuição da diatomácea *Aulacoseira* spp. (494,36 céls/mL).

Tabela 5-1 – Resultados analíticos referentes ao Rio São João e Reservatório de Juturnaíba durante o 4º trimestre de Monitoramento da Qualidade da Água dos Corpos Hídricos da Região Hidrográfica Lagos São João – RH VI.

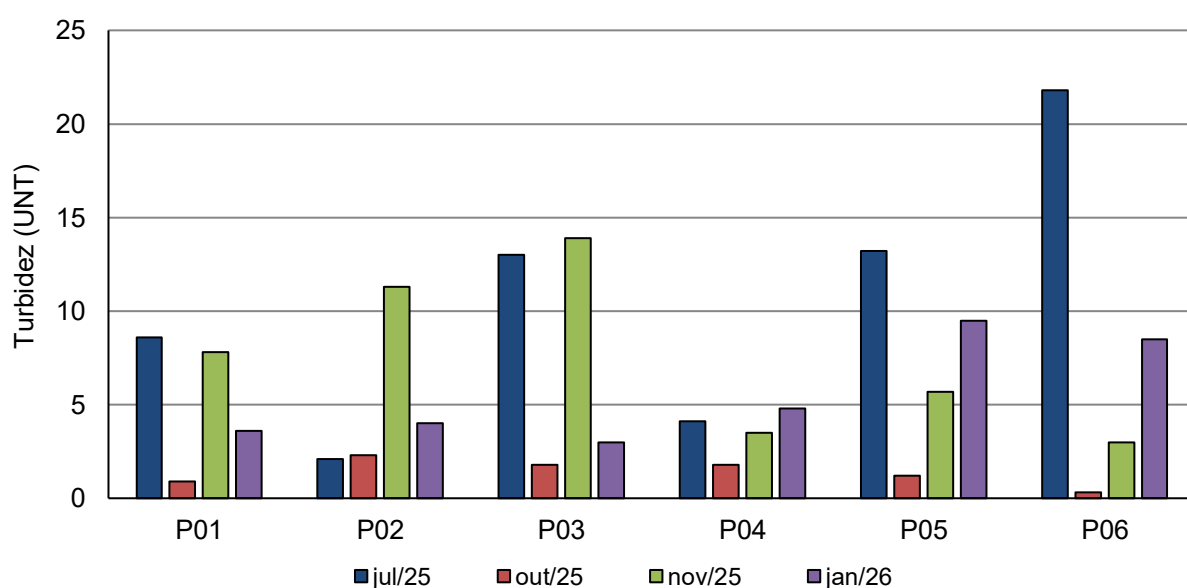
Parâmetros	Data de amostragem - 20/01/2026													Limite Resolução CONAMA nº 357/05	
	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	P11	P12	P13	Águas doces Classe 2	Águas salinas Classe 1
pH	7,05	6,92	6,92	6,90	6,76	7,05	6,97	7,30	7,30	7,29	7,41	7,37	8,42	6,0 a 9,0	6,5 a 8,5
Turbidez (UNT)	47,6	31,7	32,6	4,0	0,1	8,8	14,7	5,5	9,0	9,3	9,1	9,3	5,3	100 UNT	Virtualmente ausente
Cor Verdadeira (Pt-Co)	25	50	13	<5	13	5	25	<5	50	67	5	33	<5	Até 75 mg Pt/L	-
Salinidade (‰)	0,07	0,04	0,04	0,05	0,04	0,10	0,03	0,04	0,26	0,03	0,02	0,09	34,05	≤ 0,5‰	≥ 30,00‰
Condutividade (µS/cm)	145	95	82	99	95	218	73	91	37	60	43	52	53420	-	-
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	3,86	3,79	4,51	4,20	3,96	3,40	4,72	5,21	6,81	6,86	6,91	6,94	6,10	≥ 5 mg/L	≥ 6 mg/L
Transparência (m)	0,5	0,8	0,8	0,2	0,1	0,1	1,0	0,9	1,2	1,2	1,1	1,0	2,0	-	-
Sólidos em Suspensão Totais (mg/L)	12,5	14,0	15,5	12,0	16,5	16,0	16,0	16,0	14,5	12,5	14,0	7,0	8,5	-	-
DBO (mg/L)	3	3	3	3	3	4	3	2	6	3	3	3	12	5 mg/L	-
DQO (mg/L)	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	12	<10	<10	<10	27	-	-
Fósforo Total (mg/L)	< 0,01	0,24	0,15	< 0,01	< 0,01	0,19	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	< 0,01	0,22	0,1 mg/L para ambientes lóticos 0,03 mg/L para ambientes lênticos	0,062 mg/L
Fosfato (mg/L)	<0,06	0,66	0,29	<0,06	<0,06	0,47	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	0,57	-	-
Fosfato (como P - mg/L)	<0,02	0,21	0,10	<0,02	<0,02	0,15	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,19	-	-
Nitrogênio Total (mg/L)	0,7	1,1	1,0	0,9	0,8	5,0	1,0	0,3	0,3	0,6	0,4	0,6	0,1	2,18 para ambientes lóticos 1,27 para ambientes lênticos	-
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	0,10	0,43	0,42	0,19	0,36	2,44	0,16	0,03	0,04	0,06	<0,01	0,16	0,03	3,7mg/L N para pH ≤ 7,5 2,0 mg/L N para 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 mg/L N para 8,0 < pH ≤ 8,5 0,5 mg/L N para pH > 8,5	0,40 mg/L
Nitrito (como N) (mg/L)	0,02	0,08	<0,01	<0,01	0,02	0,23	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,01	<0,01	1,0 mg/L	0,07 mg/L
Nitrato (como N) (mg/L)	0,50	0,47	0,35	0,48	0,24	1,63	0,63	<0,05	0,19	0,19	<0,05	0,38	<0,05	10,0 mg/L	0,40 mg/L
Índice de Fenóis (mg/L)	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,003 mg/L	60 µg/L
Clorofila a (µg/cm)	0,21	1,01	0,72	0,21	1,84	0,30	0,10	1,65	0,87	0,98	1,04	0,24	0,75	30 µg/L	-
Feofitina a (µg/cm)	0,35	0,42	0,38	0,23	0,64	0,41	0,38	0,37	0,96	1,28	0,57	0,49	1,27	-	-
Coliformes Totais (NMP/100 mL)	>1600,0	>1600,0	>1600,0	>1600,0	>1600,0	>1600,0	>1600,0	>1600,0	>1600,0	>1600,0	>1600,0	>1600,0	920,0	-	-
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)	>1600,0	>1600,0	>1600,0	>1600,0	>1600,0	>1600,0	>1600,0	>1600,0	14,0	14,0	23,0	79,0	39,0	-	-
Fitoplâncton (célis/mL)	-	-	-	-	-	-	-	1662,2	-	-	-	-	-	-	-
Vazão (m³/s)	<0,1	<0,1	-	-	-	-	18,2	-	-	-	-	-	67,9	-	-

5.3- Lagoa de Saquarema

Os resultados obtidos na 4ª campanha realizada na Lagoa de Saquarema foram comparados aos valores máximos estabelecidos para águas salinas Classe 1 da Resolução CONAMA nº 357/2005, tendo em vista que os resultados de salinidade obtidos para as águas de todas as estações amostrais foram superiores a 30,0‰ (Tabela 5-2).

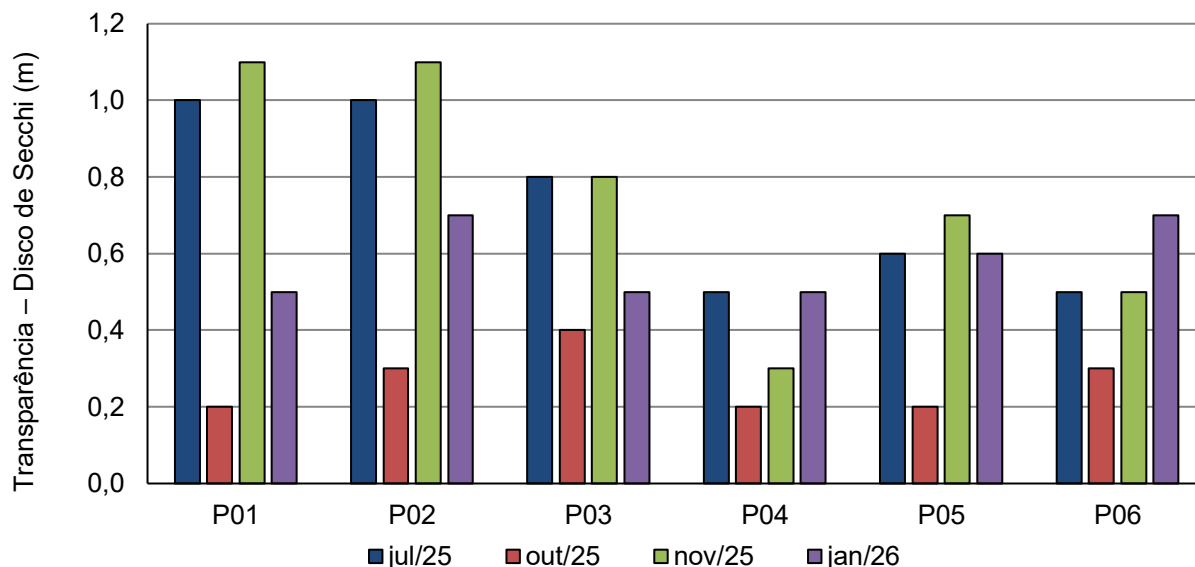
Em janeiro de 2026, a turbidez variou entre 3 UNT, em P03, e 9,5 NTU, em P05 (Figura 5-21). Ressalta-se que para águas salinas de Classe 1, a norma estabelece um padrão qualitativo “virtualmente ausente” e as análises são quantitativas, inviabilizando a comparação.

Figura 5-21 - Resultados de turbidez das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



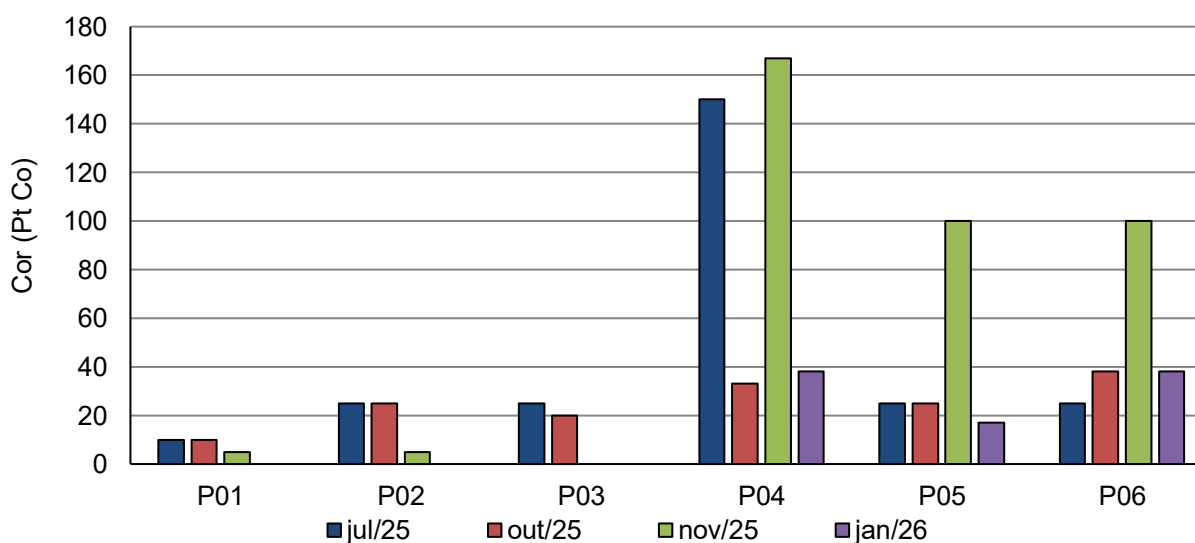
Já a transparência, na campanha atual, variou de 0,5 m, nos pontos P01, P03 e P04, a 0,7 m, nos pontos P02 e P06 (Figura 5-22). A transparência aumentou nos pontos P01, P04 e P06 em relação à campanha realizada em novembro de 2025, contudo, ainda esteve dentro do esperado pelo histórico. Conforme destacado anteriormente, apesar da ausência de limite na Resolução CONAMA nº375/05 para águas salinas Classe 1, valores reduzidos podem indicar proliferação de algas ou aumento de sólidos em suspensão.

Figura 5-22 - Resultados de transparência das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



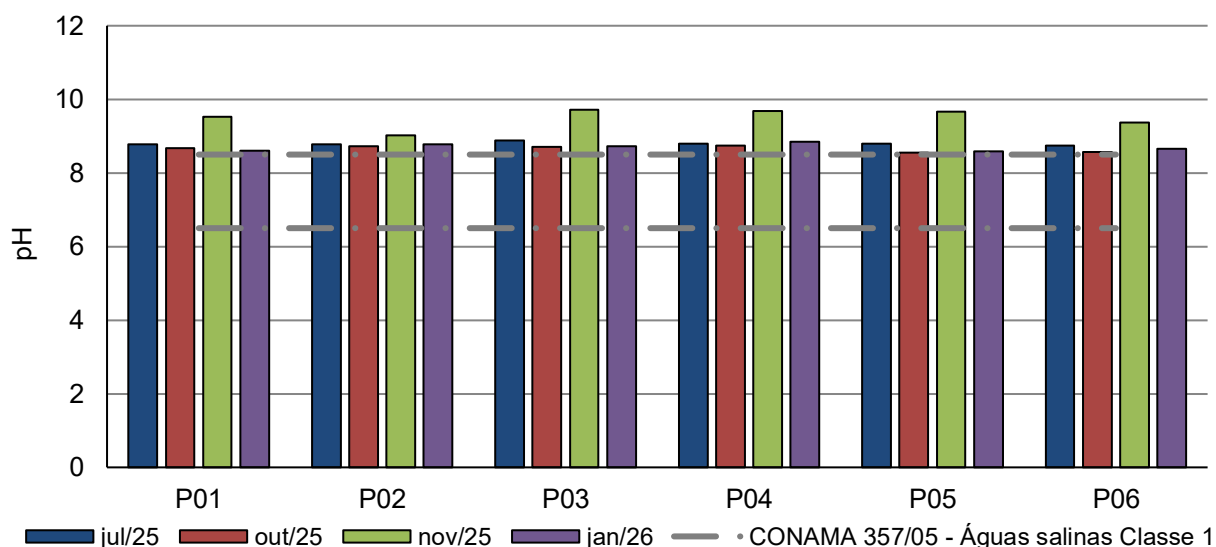
A cor verdadeira da água, em janeiro de 2026, variou entre <5 Pt-Co (equivalente a mg Pt/L), em P01, P02 e P03, e 38 Pt-Co, em P04 e P06 (Figura 5-23). Este também é um parâmetro não considerado pela legislação ambiental de referência em águas salinas Classe 1. Em comparação com as três campanhas anteriores, de maneira geral, todos os pontos apresentaram redução nos resultados.

Figura 5-23 - Resultados de cor verdadeira das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



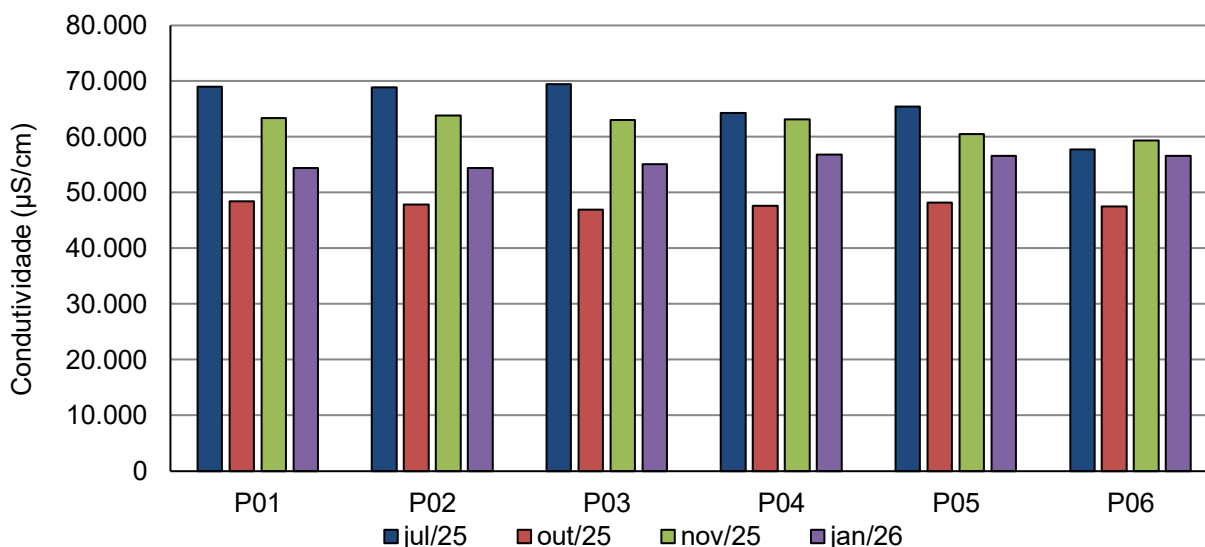
Os resultados de pH, na campanha atual, variaram entre 8,58 (P05) e 8,84 (P04), evidenciando que todos os pontos apresentaram resultado acima da faixa recomendada pela Resolução CONAMA nº 357/05 para águas salinas Classe 1 (6,5 a 8,5) e reforçando o padrão observado desde a primeira campanha.

Figura 5-24 - Resultados de pH das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



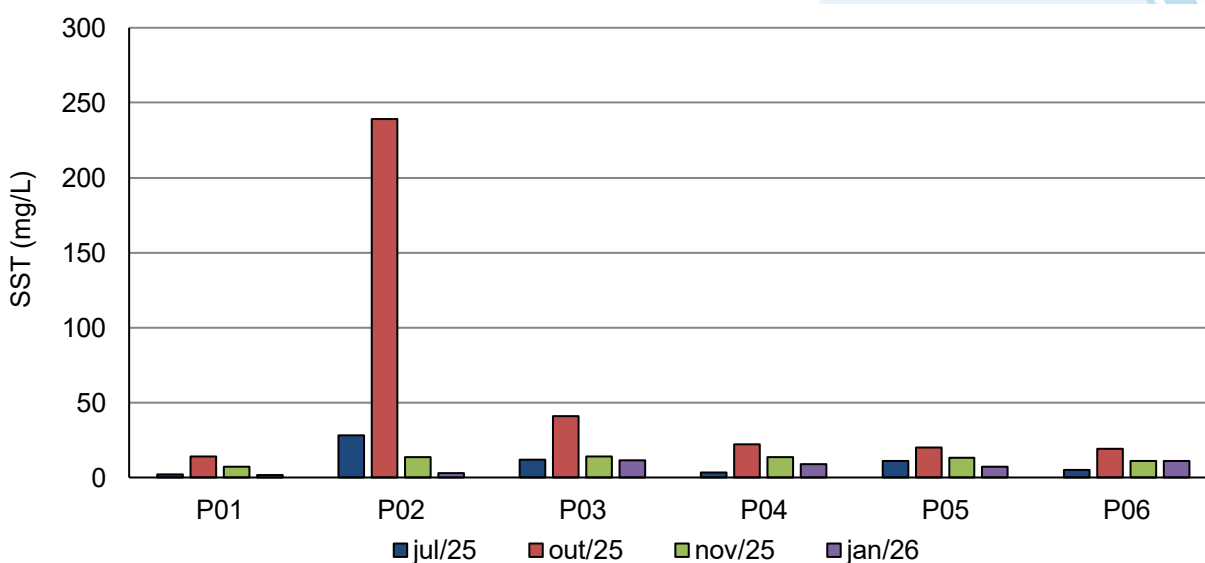
A condutividade elétrica, em janeiro de 2026, variou de 54.370 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (P01) a 56.790 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (P04). Na [Figura 5-25](#), nota-se que os resultados de condutividade seguiram o padrão observado para salinidade. A semelhança dos resultados confirma a relação entre essas duas variáveis, já que, segundo a CETESB (2014a), a condutividade “indica a quantidade de sais existentes na coluna d’água”. A Resolução CONAMA nº 357/05 não estipula valor máximo para condutividade.

Figura 5-25 - Resultados de condutividade das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



O menor valor obtido para sólidos em suspensão totais foi 1,5 mg/L, na amostra do ponto P01, e o maior foi 11,5 mg/L, na amostra do P03 (Figura 5-26). Em comparação à campanha de novembro de 2025, quase todas as amostras apresentaram redução de SST, e a amostra P06 manteve o valor. Esse cenário é um sinal de melhoria na qualidade das águas amostradas, pois apesar de não haver limite fixado pela Resolução CONAMA nº 357/05 para águas salinas, concentrações elevadas de SST, como observado em P02 durante a campanha de outubro de 2025, comprometem a transparência da água e a fotossíntese.

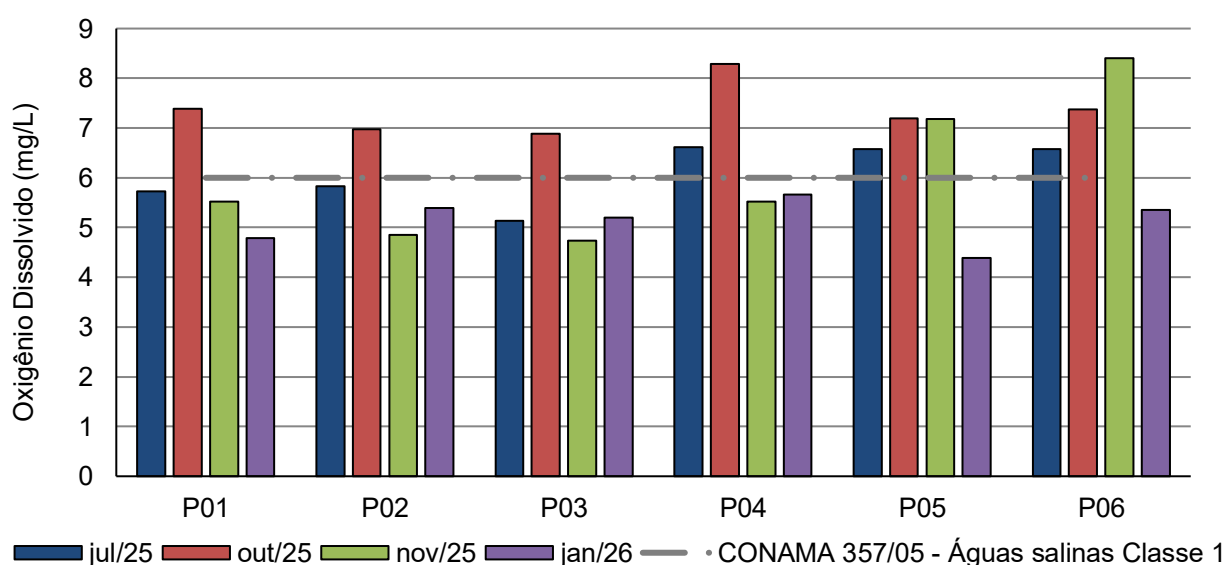
Figura 5-26 - Resultados de SST das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



Na Figura 5-27, nota-se que, para a campanha atual, houve variação de OD de 4,39 mg/L (P05) a 5,66 mg/L (P04). No geral, desde a primeira campanha, os menores resultados de oxigênio dissolvido têm sido observados na amostra do P03 (Lagoa de Fora, próximo à Bacaxá), com 5,14 mg/L em julho, 6,88 mg/L em outubro e 4,73 mg/L em novembro. Contudo, na campanha atual, o menor valor foi observado em P05. Já os maiores resultados, nas primeiras duas campanhas, e na campanha atual, foram registrados em P04 (Jardim, região central da laguna), com 6,62 mg/L, 8,29 mg/L e 5,66 mg/L, respectivamente, e em novembro/2025, foi registrado no ponto P06, com 8,41 mg/L.

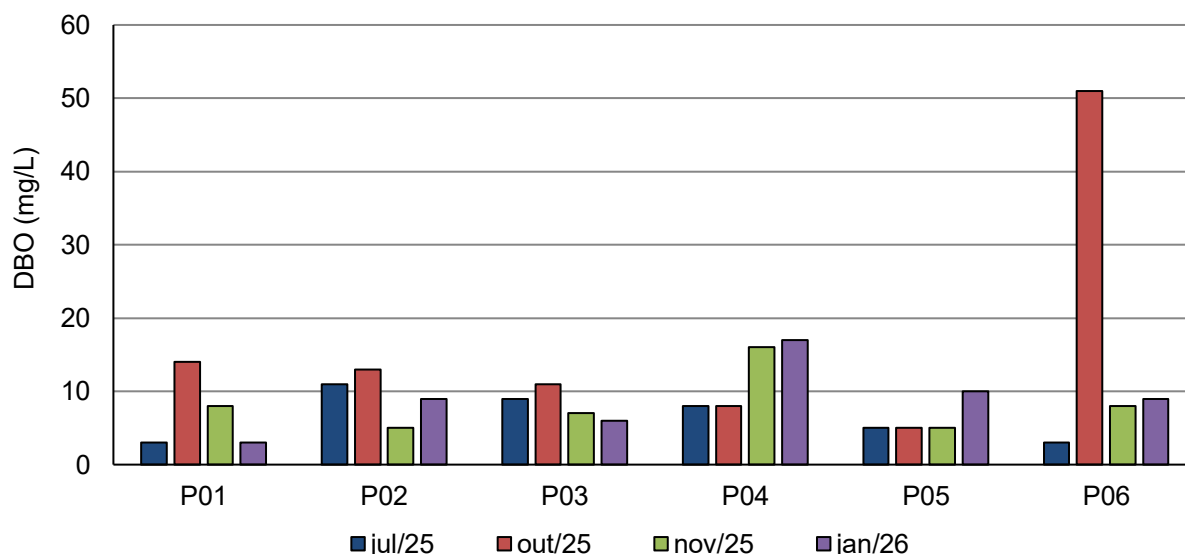
Na campanha atual, todas as amostras apresentaram concentração de OD inferior a 6,0 mg/L, que é o mínimo exigido pela norma para águas salinas de Classe 1. Portanto, os valores obtidos são, em sua maioria, prejudiciais à fauna aquática e podem afetar a capacidade de autodepuração dos corpos hídricos monitorados.

Figura 5-27 - Resultados de oxigênio dissolvido (OD) das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



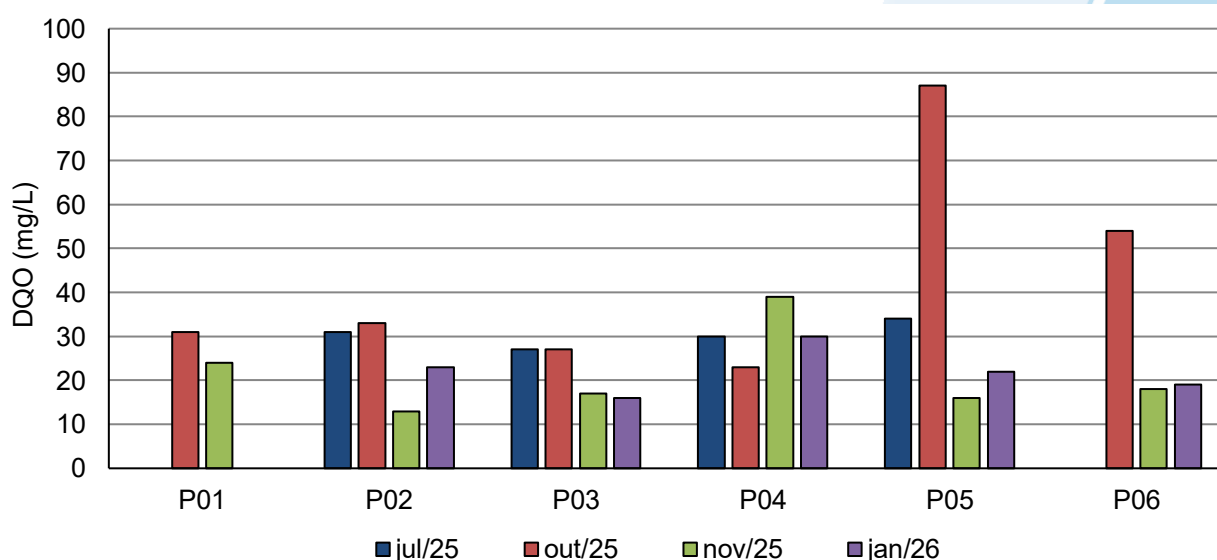
Os resultados atuais da DBO variaram entre 3 mg/L, na amostra do ponto P01, e 17 mg/L, na amostra do ponto P04. De maneira geral, comparados aos valores obtidos ao longo do monitoramento, houve variação nos resultados atuais da DBO. No entanto, não há limites preconizados pela Resolução CONAMA 357/05 para DBO para águas salinas de Classe 1.

Figura 5-28 - Resultados da DBO das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



Já a DQO variou entre <10 mg/L, em P01, e 30 mg/L, em P04. Não há concentração máxima de DQO delimitada para águas salinas Classe 1 pela Resolução CONAMA 357/05. Ao longo do monitoramento foi possível observar variação da concentração de DQO.

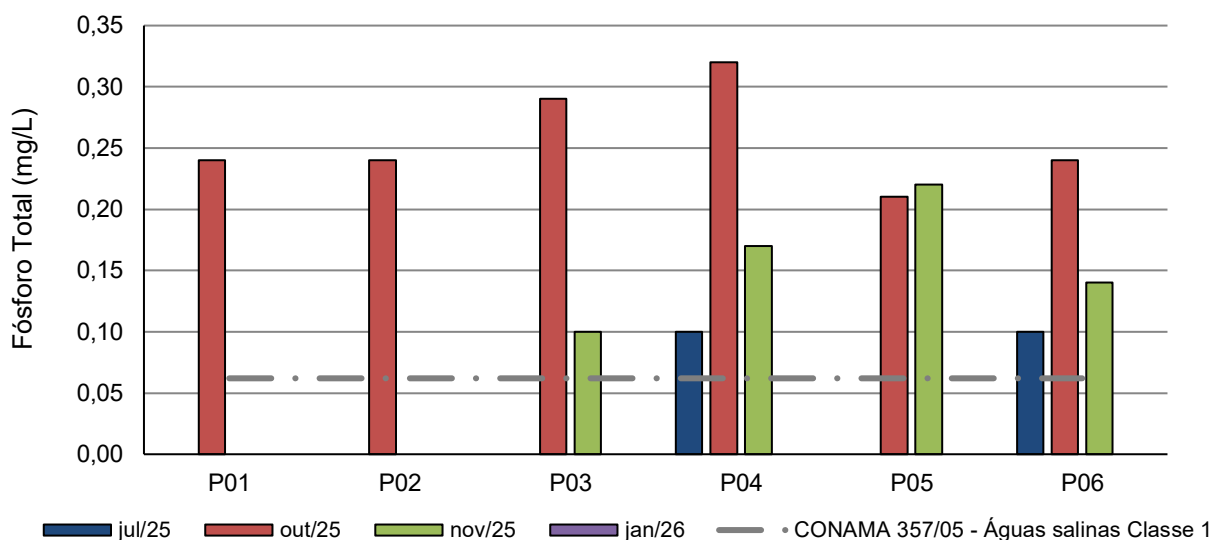
Figura 5-29 - Resultados da DQO das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



Todos os resultados atuais de fósforo total foram menores que o LQ (<0,01 mg/L), como pode ser observado na [Figura 5-30](#). Ao longo do monitoramento, em outras amostras já foram registrados valores <0,01 mg/L. Vale destacar que níveis elevados de

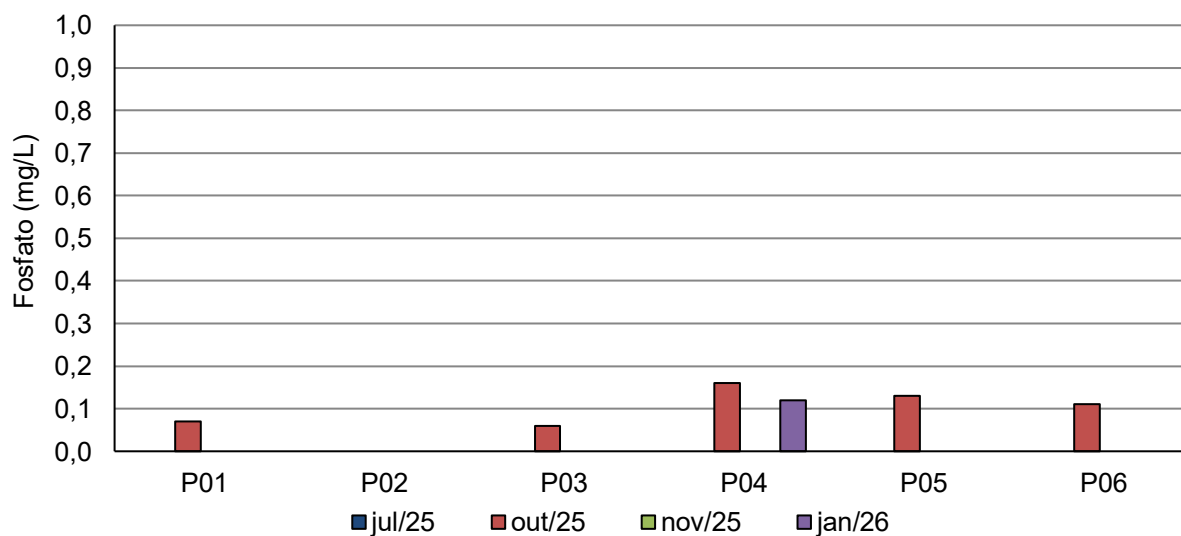
fósforo total podem indicar tendência à eutrofização do corpo hídrico, logo, sugere-se que, com base nos resultados, não há indícios que este processo esteja ocorrendo.

Figura 5-30 - Resultados de fósforo total das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



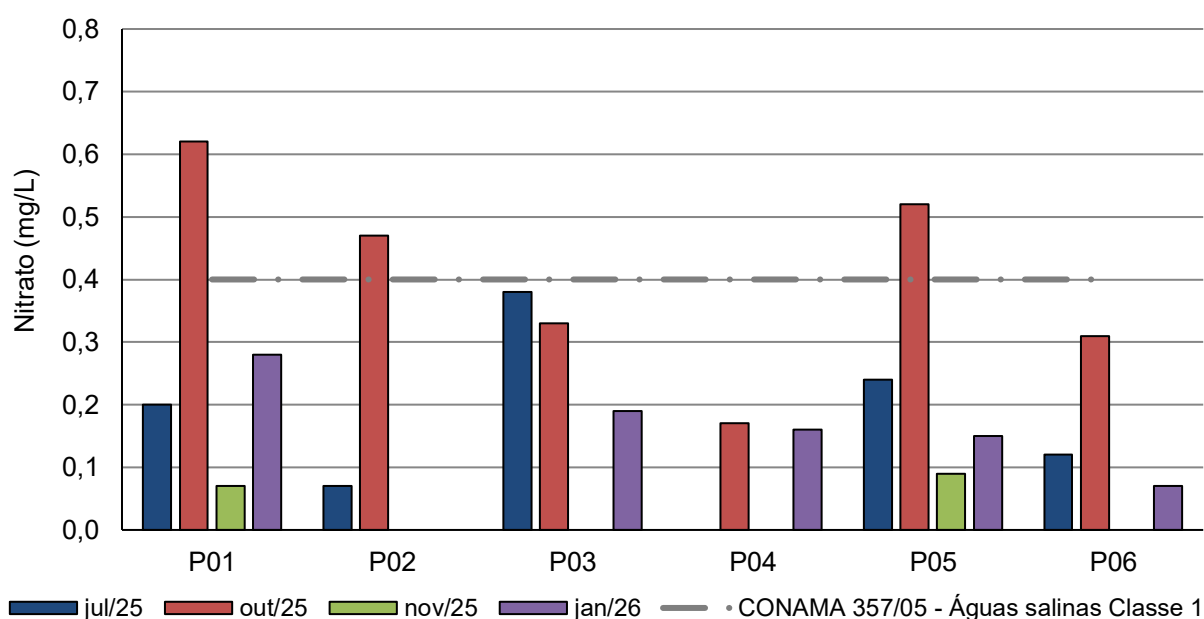
Em relação ao fosfato, em janeiro de 2026, todos os resultados foram menores que o limite de quantificação do método, com exceção da amostra coletada em P04 (0,12 mg/L). Contudo, no geral, foram observadas baixas concentrações ao longo do monitoramento (Figura 5-31).

Figura 5-31 - Resultados de fosfato das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



Os resultados atuais de nitrato na Lagoa de variaram de $<0,05$ mg/L, em P02, até o máximo de 0,28 mg/L, em P01 (Figura 5-32). Destaca-se um aumento da concentração desse composto comparado à campanha de novembro de 2025. Porém, todos os resultados atuais foram inferiores ao limite de 0,40 mg/L estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/05 para águas salinas Classe 1.

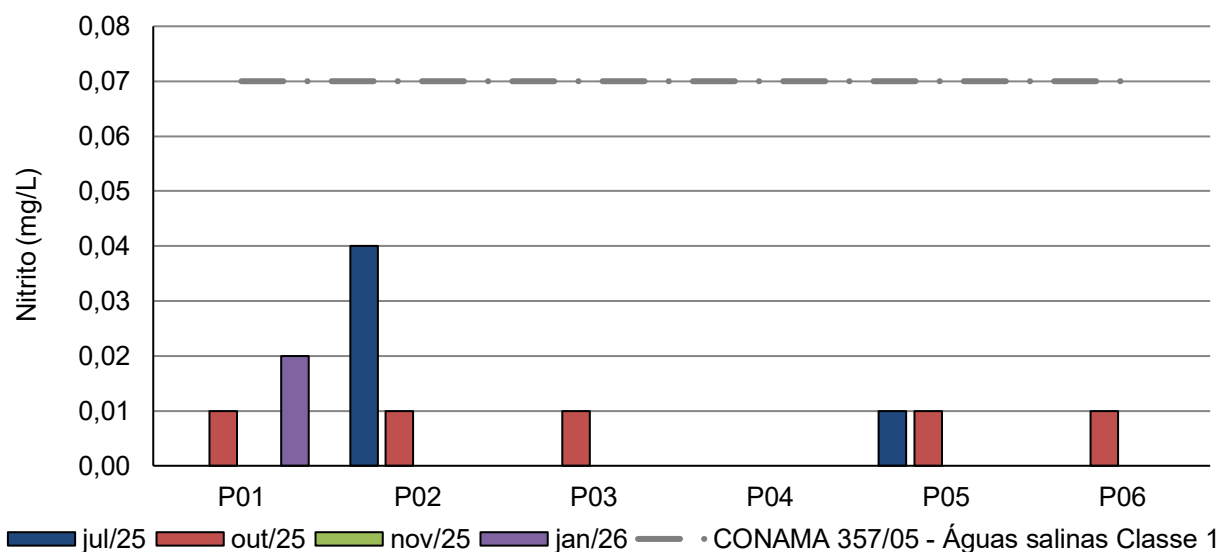
Figura 5-32 - Resultados de nitrato das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



Quase todos os resultados de nitrito, em janeiro de 2026, foram menores que o limite de quantificação do método analítico ($< 0,01$ mg/L), com exceção do ponto P01, que apresentou valor de 0,02 mg/L, conforme Figura 5-33.

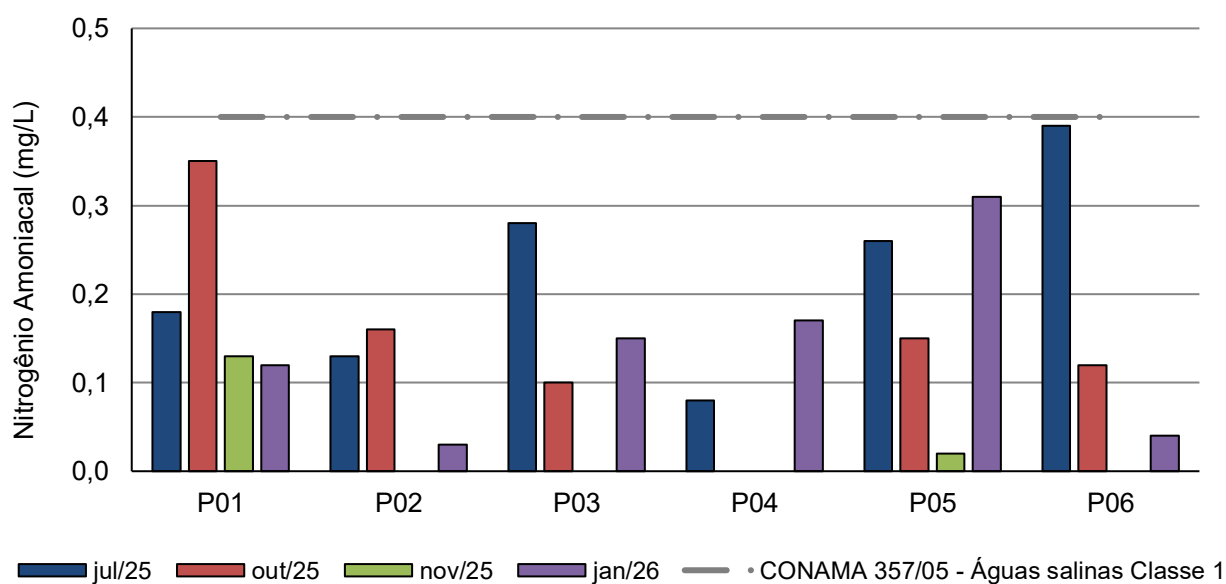
Os resultados das três campanhas anteriores também apresentaram, em sua maioria, resultados $<0,01$ mg/L ou 0,01 mg/L. Dessa forma, durante todo o monitoramento, os resultados de nitrito estiveram abaixo de 0,07 mg/L, limite estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/05 para águas salinas Classe 1.

Figura 5-33 - Resultados de nitrito das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



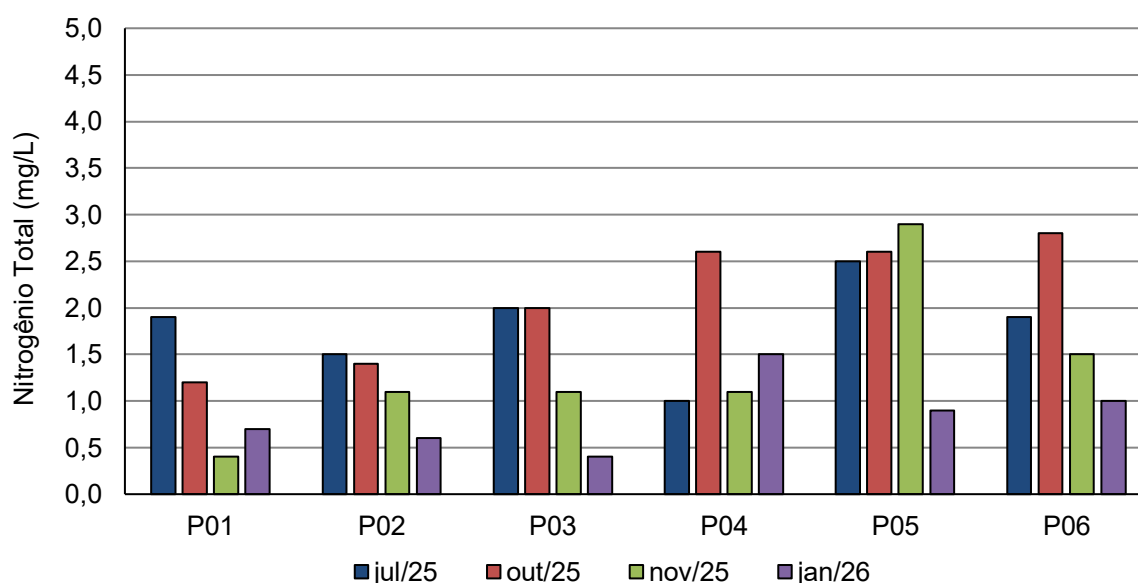
Em relação ao nitrogênio amoniacal, os valores variaram de 0,03 mg/L, obtido na amostra de P02, a 0,31 mg/L, em P05 (Figura 5-34). Foi possível observar aumento em relação à campanha anterior, de novembro de 2025, com exceção do ponto P01, que apresentou uma sutil diminuição. Todavia, assim como observado nas demais campanhas, as concentrações de nitrogênio amoniacal se mantiveram abaixo do limite de 0,40 mg/L estabelecido pela legislação de referência para águas salinas de Classe 1.

Figura 5-34 - Resultados de nitrogênio amoniacal das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



A concentração de nitrogênio total, em janeiro de 2026, variou entre 0,4 mg/L, em P03, e 1,5 mg/L, em P04 (Figura 5-35). Quase todos os resultados apresentaram redução, comparados aos da campanha de novembro de 2025, com exceção dos pontos P01 e P04. Não há valores para esse parâmetro na norma de referência, considerando as águas salinas de Classe 1.

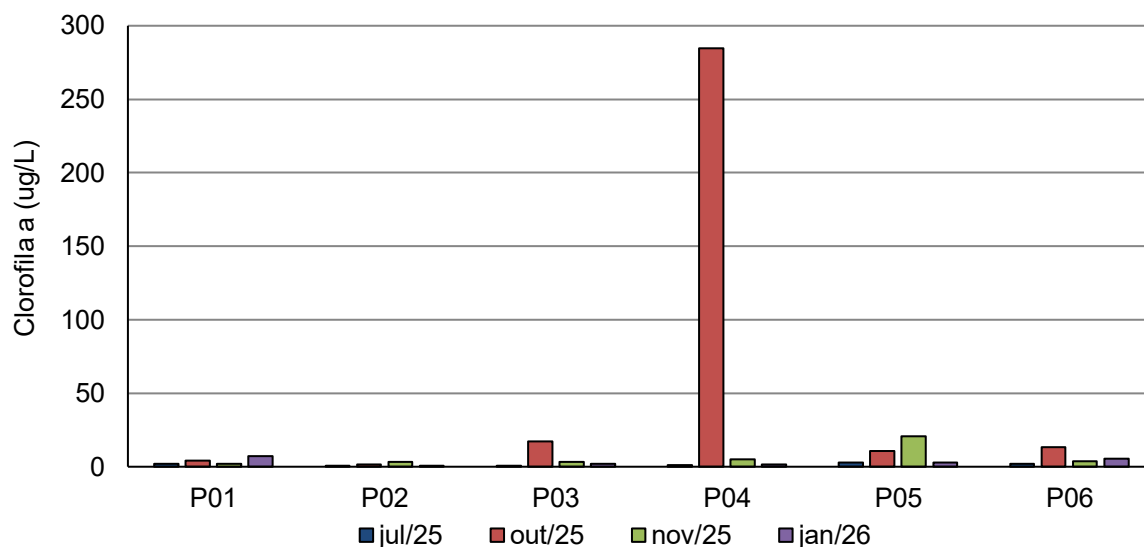
Figura 5-35 - Resultados de nitrogênio total das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



Em relação aos compostos fenólicos, em todas as campanhas, os resultados foram não detectáveis e/ou inferiores ao limite de quantificação e/ou detecção do método analítico.

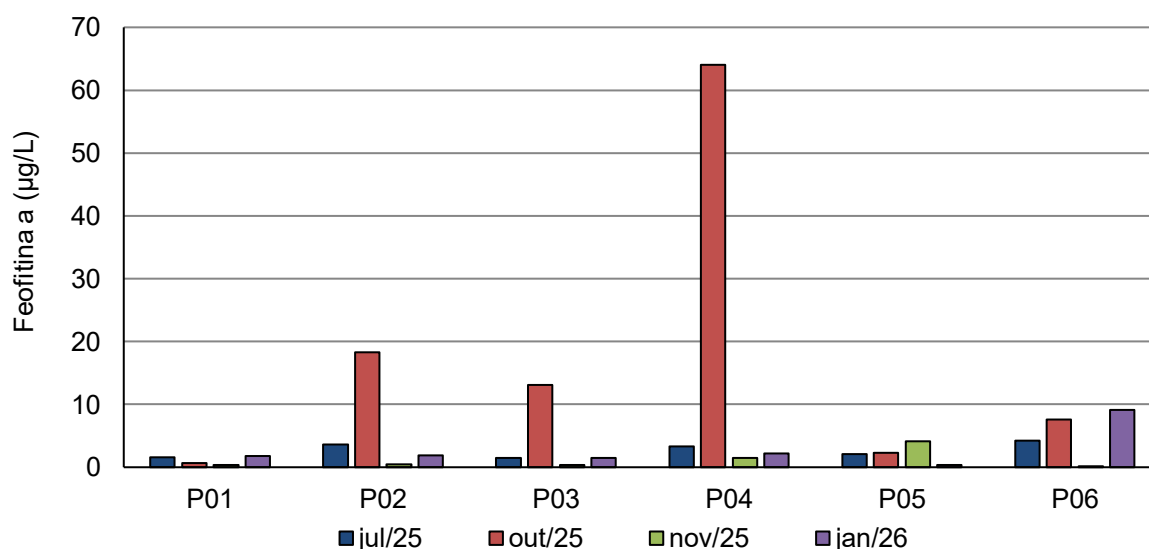
Na campanha atual, os resultados de clorofila-a variaram entre 0,87 µg/L, em P02, e 7,22 µg/L, em P01 (Figura 5-36). Segundo a classificação proposta pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB, 2022), baseada nas concentrações de clorofila-a, ambientes marinhos podem ser classificados como oligotróficos (CL < 1,00 mg/L), mesotróficos (1,00 – 2,50 mg/L), eutróficos (2,50 – 5,00 mg/L) e supereutróficos (CL > 5,00 mg/L). Sendo assim, os resultados na campanha atual variaram entre oligotróficos (P02) até supereutrófico (P01). Válido salientar que a Resolução CONAMA nº 357/05 não estabelece valor máximo para clorofila-a em águas salinas Classe 1.

Figura 5-36 - Resultados de clorofila-a das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



Em relação aos resultados atuais de feofitina-a, a variação observada foi de 0,32 µg/L, na amostra do ponto P05, a 9,15 µg/L, na amostra do ponto P06 (Figura 5-37). Com exceção do ponto P05, todos os demais resultados foram maiores em comparação à campanha anterior. Salienta-se que a Resolução CONAMA nº 357/05 não estabelece valor máximo para feofitina-a em águas salinas Classe 1.

Figura 5-37 - Resultados de feofitina-a das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



Em relação aos coliformes totais e termotolerantes, na campanha atual, todas as amostras apresentaram resultados menores que o limite de quantificação do método

analítico (1,8 NMP/100 mL), com exceção dos pontos P02 e P06, que apresentaram os respectivos valores de 540 e 920 NMP/100 mL para coliformes totais e 240 e 23 NMP/100 mL para coliformes termotolerantes. Como houve baixa variabilidade de dados ao longo do monitoramento, não foi elaborado gráfico para esses dois parâmetros.

Tabela 5-2 – Resultados analíticos referentes a Lagoa de Saquarema durante o 4º trimestre de Monitoramento da Qualidade da Água dos Corpos Hídricos da Região Hidrográfica Lagos São João – RH VI.

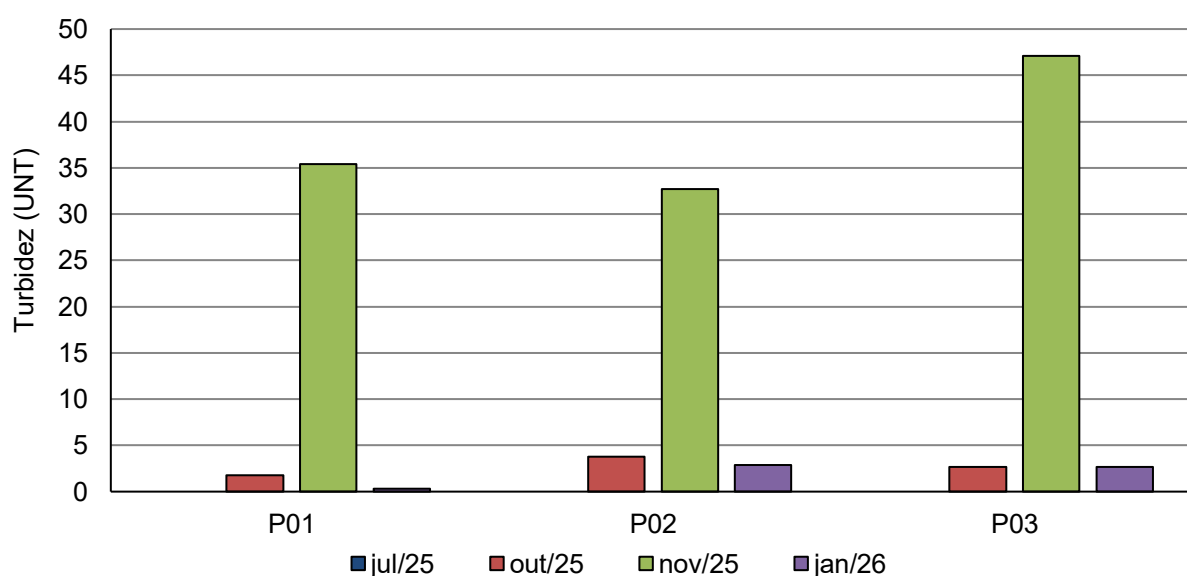
Parâmetros	Data de amostragem - 24/01/2026						Limite Resolução CONAMA nº 357/05
	P01	P02	P03	P04	P05	P06	Águas salinas Classe 1
pH	8,60	8,78	8,72	8,84	8,58	8,65	6,50 a 8,50
Turbidez (UNT)	3,6	4,0	3,0	4,8	9,5	8,5	Virtualmente ausente
Cor Verdadeira (Pt-Co)	<5	<5	<5	38	17	38	-
Salinidade (‰)	36,62	36,01	36,56	37,77	37,68	37,62	A partir de 30,00
Condutividade (µS/cm)	54370	54390	55130	56790	56630	56590	-
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	4,79	5,39	5,20	5,66	4,39	5,35	≥ 6
Transparência (m)	0,5	0,7	0,5	0,5	0,6	0,7	-
Sólidos em Suspensão Totais (mg/L)	1,5	3,0	11,5	9,0	7,0	11,0	-
DBO (mg/L)	3	9	6	17	10	9	-
DQO (mg/L)	<10	23	16	30	22	19	-
Fósforo Total (mg/L)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,062
Fosfato (mg/L)	<0,06	<0,06	<0,06	0,1	<0,06	<0,06	-
Fosfato (como P - mg/L)	<0,02	<0,02	<0,02	0,0	<0,02	<0,02	-
Nitrogênio Total (mg/L)	0,7	0,6	0,4	1,5	0,9	1,0	-
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	0,12	0,03	0,15	0,17	0,31	0,04	0,4
Nitrito (como N) (mg/L)	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,07
Nitrato (como N) (mg/L)	0,28	<0,05	0,19	0,16	0,15	0,07	0,40
Índice de Fenóis (mg/L)	<1	<0,001	<1	<1	<1	<1	60,00
Clorofila a (µg/cm)	7,22	0,87	2,02	1,32	2,89	5,60	-
Feofitina a (µg/cm)	1,75	1,88	1,48	2,15	0,32	9,15	-
Coliformes Totais (NMP/100 mL)	<1,8	540,0	<1,8	<1,8	<1,8	920,0	-
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)	<1,8	240,0	<1,8	<1,8	<1,8	23,0	-

5.4- Lagoa de Jacarepiá

Os resultados obtidos na 4ª campanha realizada na Lagoa de Jacarepiá foram comparados aos valores máximos estabelecidos para águas salobras Classe 1 da Resolução CONAMA nº 357/2005, nas amostras de P01 a P03, tendo em vista que os resultados de salinidade obtidos para as águas das estações amostrais foram superiores a 0,5‰ e inferiores a 30,0‰ (Tabela 5-3).

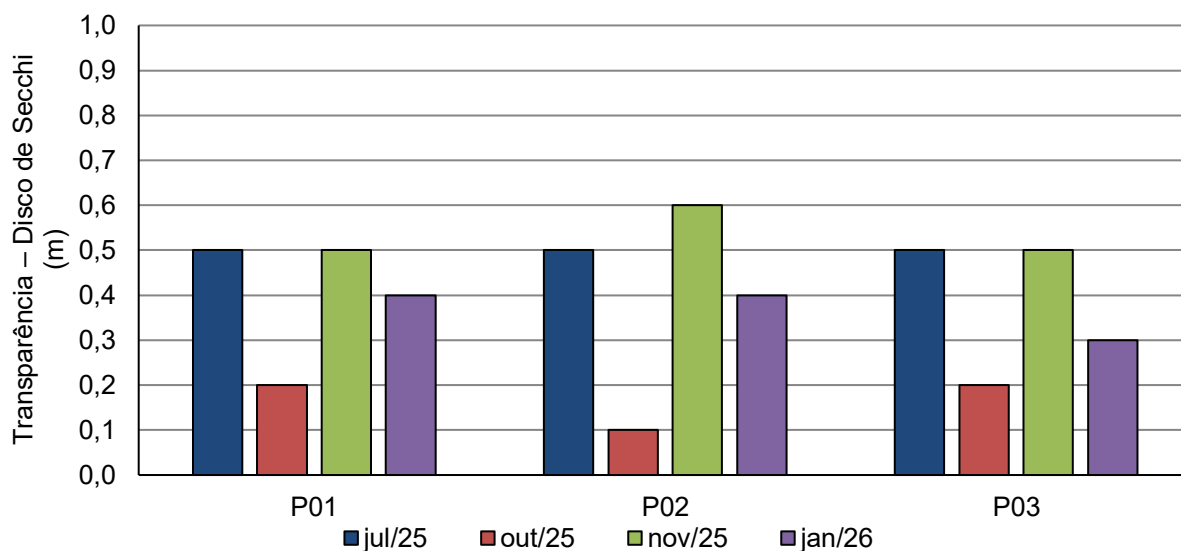
A turbidez, em janeiro de 2026, variou entre 0,3 UNT, em P01, e 2,9 UNT, em P02 (Figura 5-38). Ressalta-se que para águas salobras de Classe 1, a norma estabelece um padrão qualitativo “virtualmente ausente” e as análises são quantitativas, inviabilizando a comparação. Válido destacar que os resultados atuais foram menores em relação aos registrados na campanha de novembro de 2025.

Figura 5-38 - Resultados de turbidez das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



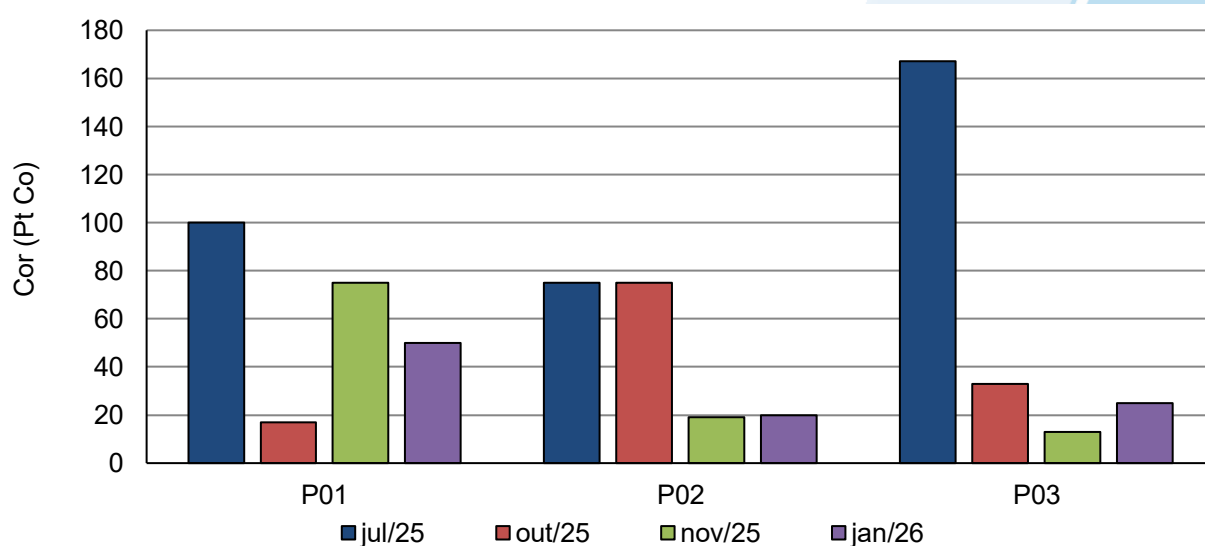
A transparência variou entre 0,3 (P03) e 0,4 m (P01 e P02). Válido destacar que na campanha atual, a transparência permaneceu baixa em relação ao histórico (Figura 5-39). Apesar da ausência de limite na norma, valores reduzidos de transparência podem indicar proliferação de algas ou aumento de sólidos em suspensão.

Figura 5-39 - Resultados de transparência das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



Já a cor verdadeira da água, na campanha atual, variou de 20 Pt-Co (equivalente a mg Pt/L), em P02, a 50 Pt-Co, em P01 (Figura 5-40). Ressalta-se que para águas salobras de Classe 1, a norma estabelece um padrão qualitativo “virtualmente ausente” e as análises são quantitativas, inviabilizando a comparação.

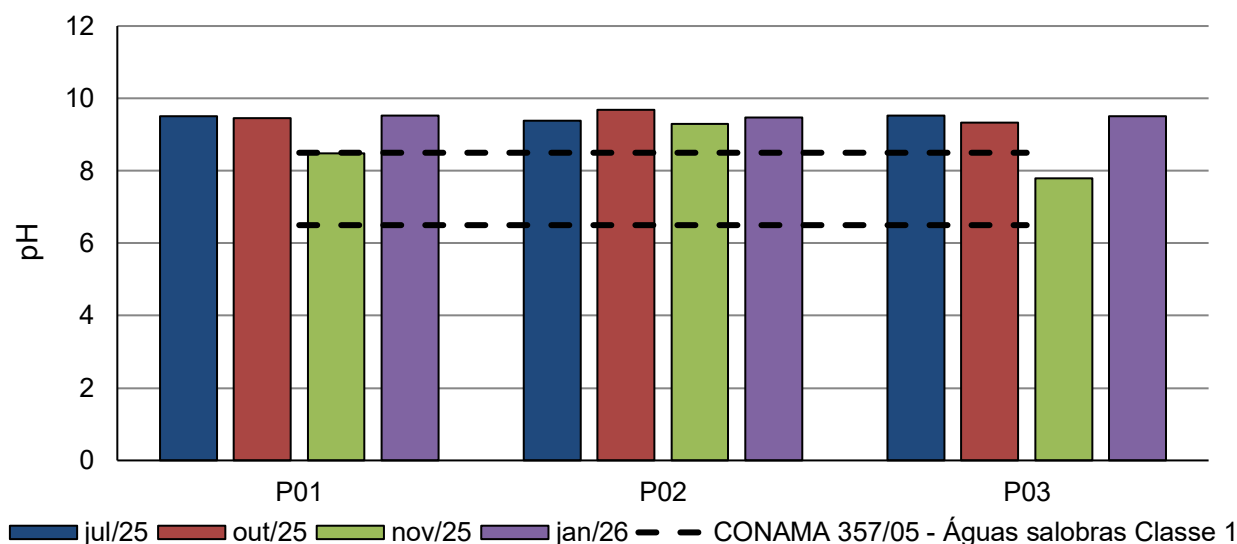
Figura 5-40 - Resultados de cor verdadeira das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



Os resultados de pH, em janeiro de 2026, tiveram pouca variação, oscilando entre 9,48 (P02) e 9,52 (P01), conforme Figura 5-41. Dessa forma, de forma semelhante às campanhas de julho e outubro de 2025, todos os pontos apresentaram resultado acima

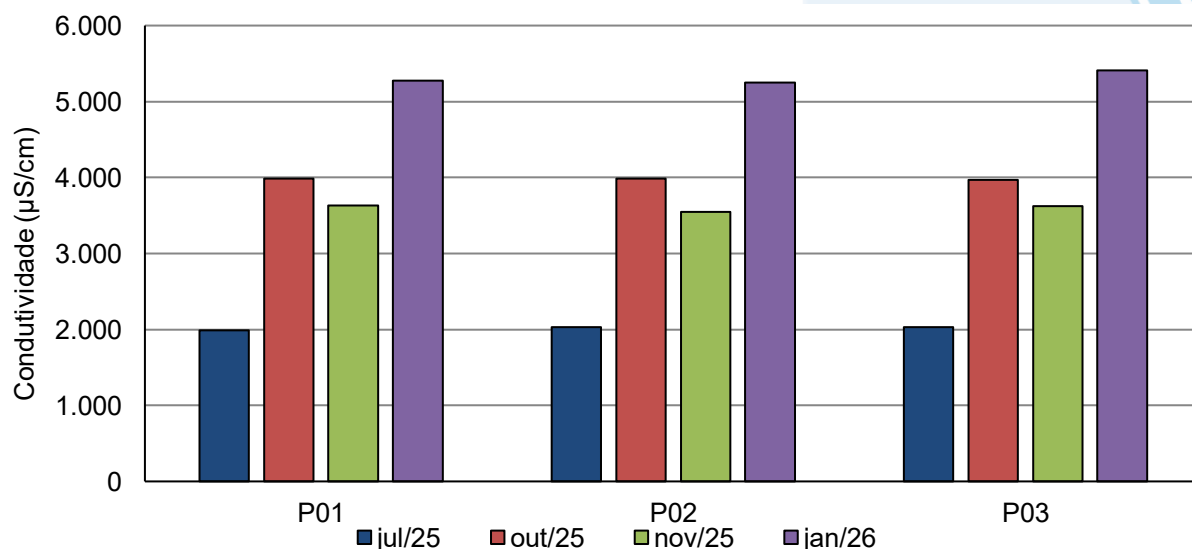
da faixa recomendada pela Resolução CONAMA nº 357/05 para águas salobras Classe 1 (6,5 a 8,5).

Figura 5-41 - Resultados de pH das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



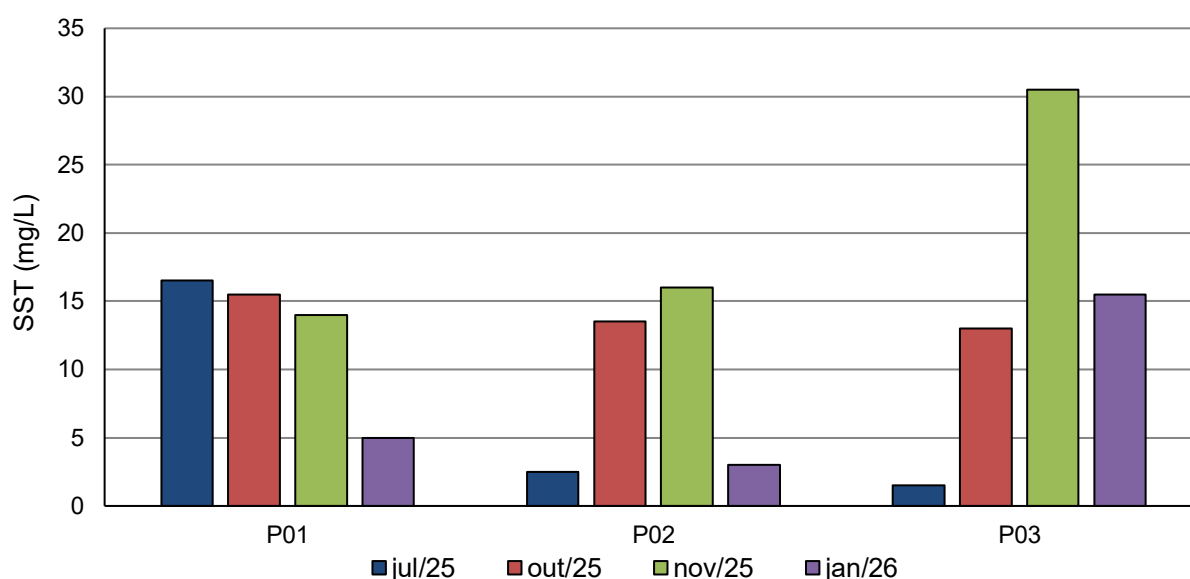
Na campanha atual, a condutividade elétrica variou de 5.249,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (P02) a 5.414,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (P03) (Figura 5-42). Isso acontece porque a condutividade é um indicativo da quantidade de sais presentes nas águas analisadas (CETESB, 2014a), logo, um parâmetro acaba sendo reflexo do outro. Vale destacar que não há limite para condutividade na norma de referência, considerando águas salobras de Classe 1.

Figura 5-42 - Resultados de condutividade das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



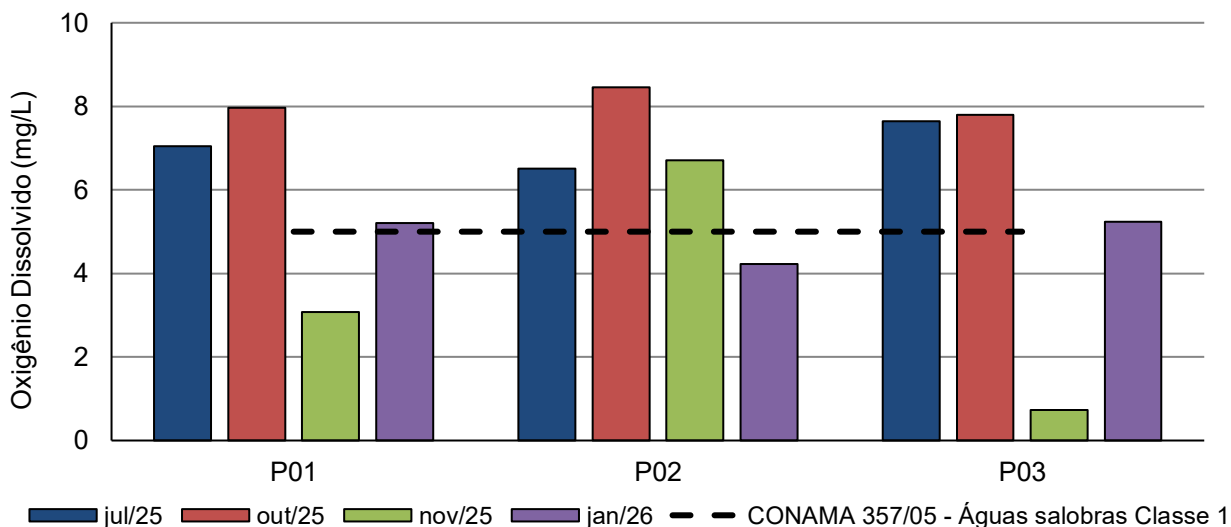
A concentração de sólidos em suspensão totais, em janeiro de 2026, variou entre 3,0 mg/L (P02) e 15,5 mg/L (P03), resultados dentro do esperado seguindo o histórico (Figura 5-43). Destaca-se que a Resolução CONAMA nº 357/05 não estipula valor máximo para este parâmetro em águas salobras Classe 1.

Figura 5-43 - Resultados de SST das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



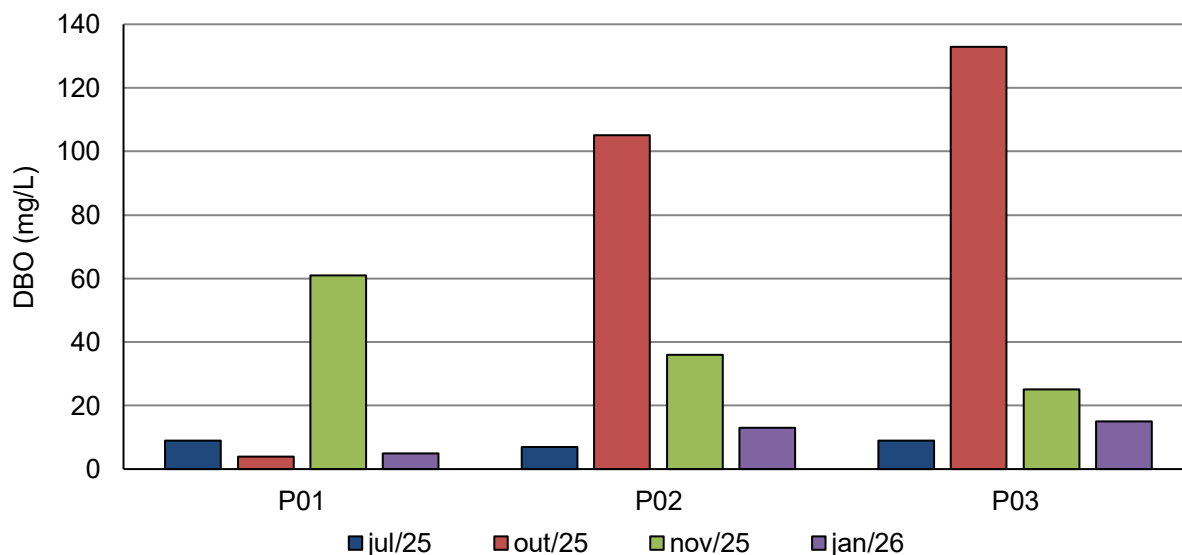
Na campanha atual, a concentração mínima de oxigênio dissolvido foi de 4,23 mg/L, em P02, e a máxima de 5,21 mg/L, em P01 (Figura 5-44). Para águas salobras de Classe 1, o mínimo exigido é de 5,0 mg/L e, sendo assim, apenas a amostra coletada em P02 esteve abaixo do valor mínimo do parâmetro, sendo prejudicial à manutenção da fauna aquática e ao equilíbrio do ecossistema como um todo.

Figura 5-44 - Resultados de oxigênio dissolvido das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



A DBO mínima, na campanha atual, foi de 5 mg/L, em P01, e máxima de 15 mg/L, em P03 (Figura 5-45). Salienta-se que esse parâmetro não possui concentração máxima delimitada pela Resolução CONAMA nº 357/05 para águas salobras Classe 1.

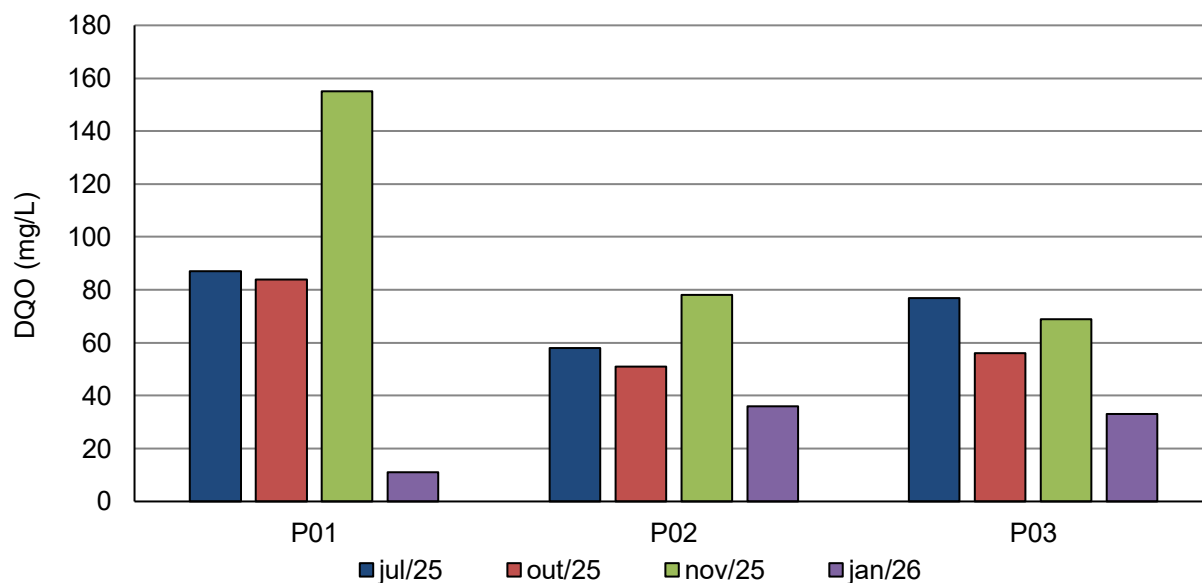
Figura 5-45 - Resultados de DBO das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



Já a DQO variou entre 11 mg/L, em P01, e 36 mg/L, em P02, com valores inferiores aos da campanha anterior (Figura 5-46). Os resultados de DBO foram consideravelmente inferiores aos de DQO, indicando baixa fração de matéria orgânica biodegradável e sugerindo predominância de compostos orgânicos ou inorgânicos com alta resistência à

degradação. Esses compostos são potencialmente associados a aportes antrópicos ou a processos de degradação avançados, os quais tendem a persistir no ambiente aquático. Salienta-se que esse parâmetro não possui concentração máxima delimitada pela Resolução CONAMA nº 357/05 para águas salobras Classe 1.

Figura 5-46 - Resultados de DQO das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.

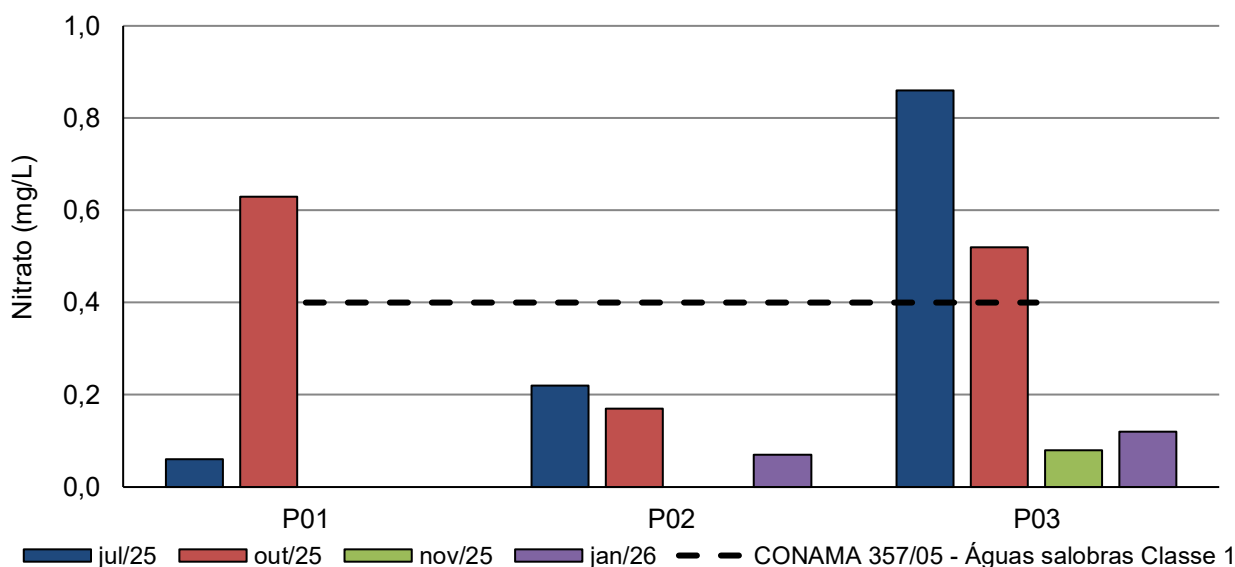


Todos os resultados atuais de fósforo total foram menores que o limite de quantificação do método analítico (0,01 mg/L), similar ao cenário das campanhas de julho e novembro de 2025. Portanto, devido à baixa variabilidade dos dados, não foi elaborado gráfico para esse parâmetro.

Todos os resultados de fosfato, referentes a campanha atual, também foram menores que o limite de quantificação do método analítico (0,06 mg/L), similar ao encontrado na campanha de novembro de 2025. Dessa forma, não foi feita a elaboração de gráfico para esse parâmetro, já que nas campanhas anteriores pelo menos uma das amostras também apresentou resultado <0,06 mg/L.

Em janeiro de 2026, os resultados de nitrato variaram entre <0,05 mg/L, em P01, e 0,12 mg/L, em P03 (Figura 5-47), estando todos os resultados abaixo do limite de 0,40 mg/L estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/05 para águas salobras Classe 1. Salienta-se que os resultados atuais de P02 e P03 foram sutilmente maiores que os obtidos na campanha de novembro de 2025.

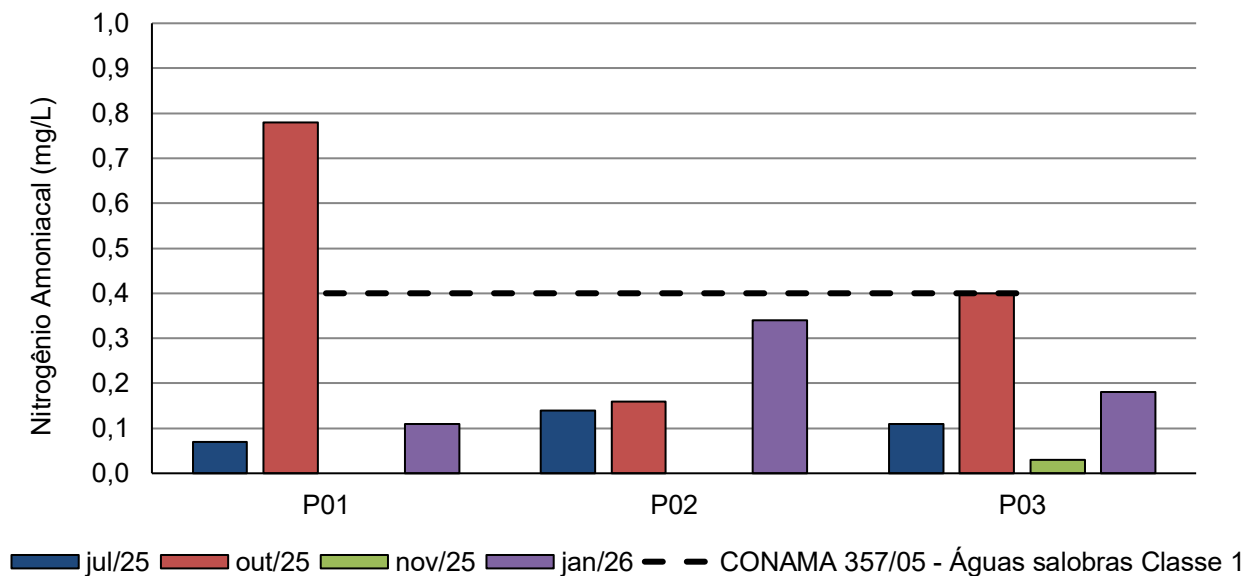
Figura 5-47 - Resultados de nitrato das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



Em relação ao nitrato, nas campanhas anteriores os resultados dos pontos P01 e P02 foram menores que o limite de quantificação do método analítico ($<0,01$ mg/L), com exceção da campanha atual, cuja amostra de P02 apresentou resultado de $0,01$ mg/L. Os resultados de P03 foram $0,01$ mg/L, nas campanhas de julho e outubro de 2025, além da campanha atual, e $0,03$ mg/L na campanha de novembro de 2025, estando sempre abaixo do limite de $0,07$ mg/L estabelecido pela norma para águas salobras de Classe 1. Devido à baixa variabilidade dos dados, não foi elaborado gráfico.

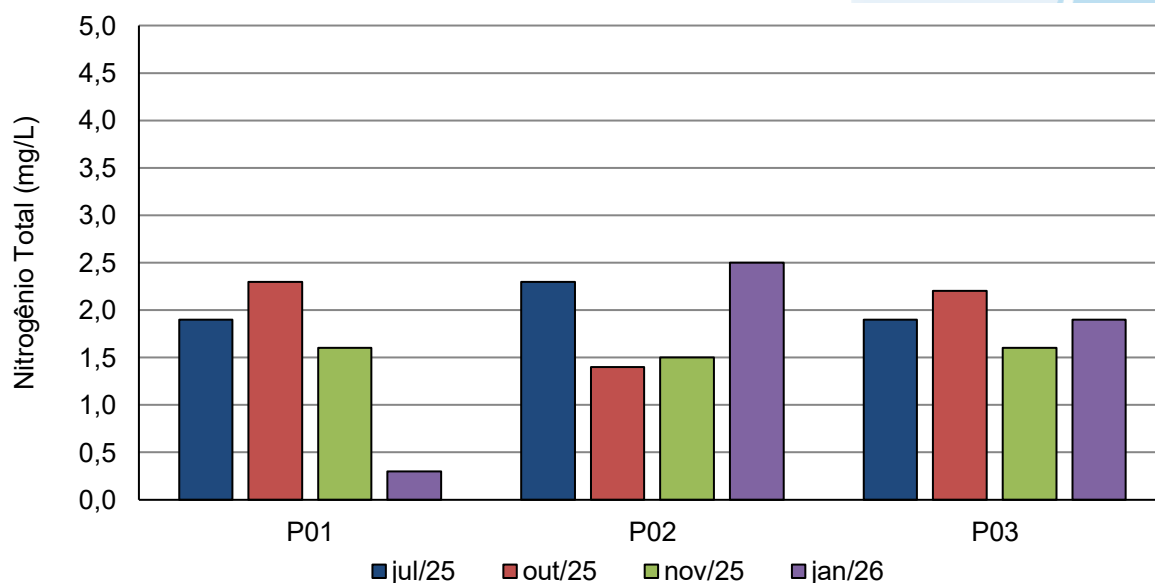
Em janeiro de 2026, o valor de nitrogênio amoniacal variou entre $0,11$ mg/L (P01) e $0,34$ mg/L (P02) (Figura 5-48). Portanto, de acordo com o limite de $0,40$ mg/L estabelecido na legislação, as concentrações de nitrogênio amoniacal mantiveram-se em conformidade, assim como todas as das campanhas anteriores, com exceção de P01 em outubro de 2025.

Figura 5-48 - Resultados de nitrogênio amoniacal das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



Já a concentração de nitrogênio total, não delimitada pela legislação ambiental, variou entre 0,3 mg/L, em P01, e 2,5 mg/L, em P02 (Figura 5-49). Os resultados atuais foram sutilmente maiores que os da campanha anterior (novembro de 2025), com exceção de P01, que apresentou um decréscimo, passando de 1,6 mg/L para 0,3 mg/L.

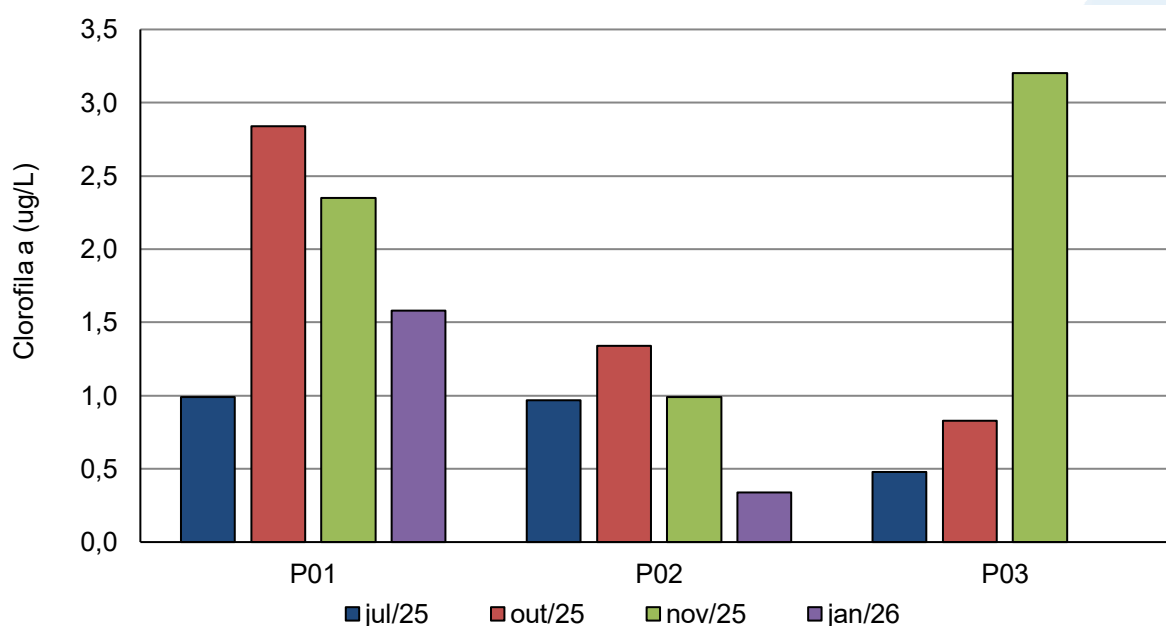
Figura 5-49 - Resultados de nitrogênio total das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



Em relação aos compostos fenólicos, considerando as quatro campanhas, a maioria das amostras apresentou resultados menores que o limite de quantificação ($<0,001$ mg/L) ou ausência de detecção (N.D). Houve detecção/quantificação apenas em P02, na campanha de outubro de 2025, com $0,003$ µg/L, concentração que atende ao valor máximo de $0,003$ mg/L permitido pela legislação de referência. Desse modo, não foi elaborado gráfico.

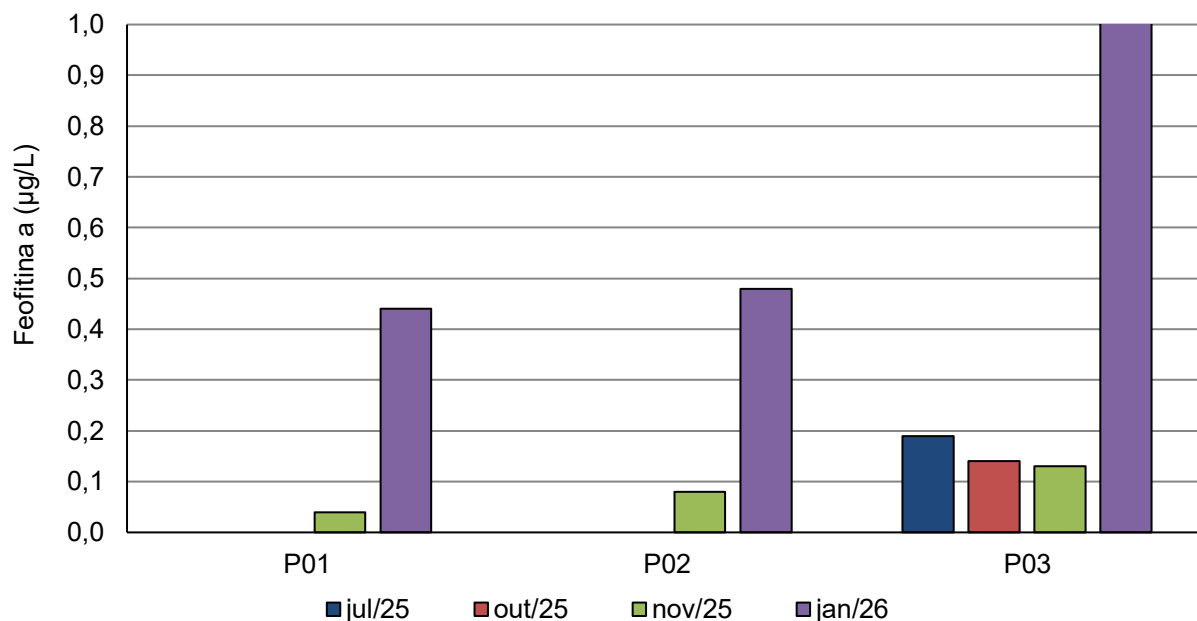
A clorofila-a, em janeiro de 2026, variou entre valor $<0,01$ µg/L, em P03, e $1,58$ µg/L, em P01 (Figura 5-50). Em relação à campanha anterior, todas as amostras apresentaram resultados menores. A Resolução CONAMA nº 357/05 não estabelece valor máximo para o pigmento, considerando as águas salobras de Classe 1.

Figura 5-50 - Resultados de clorofila-a das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



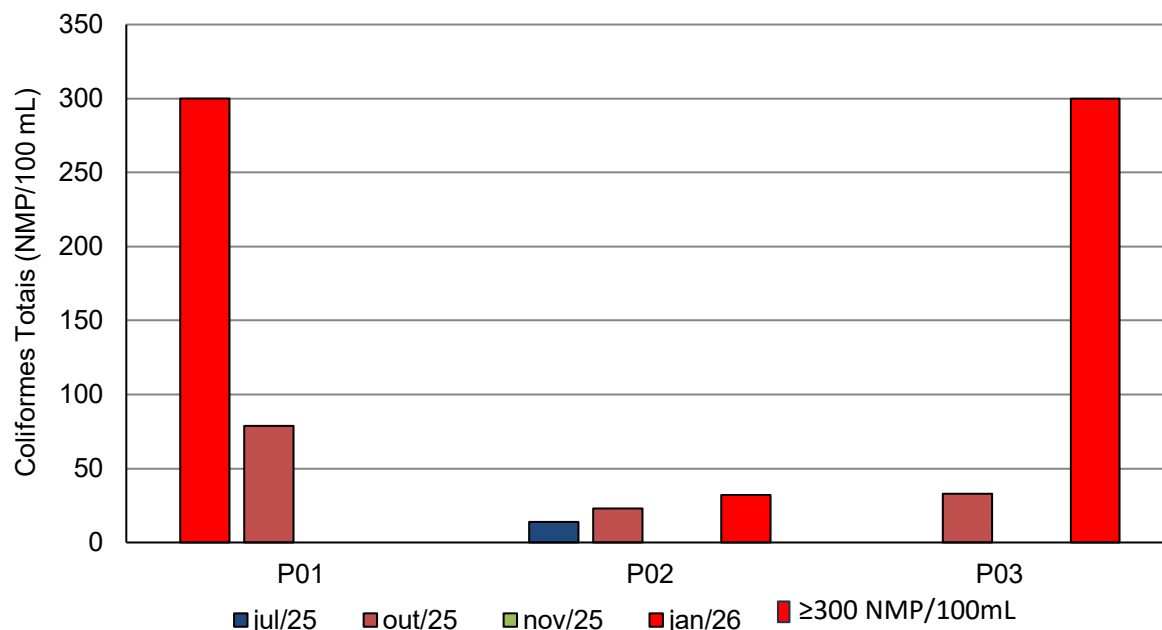
Em relação aos resultados atuais de feofitina-a, a variação observada foi de $0,44$ µg/L, em P01, a $3,7$ µg/L, em P03 (Figura 5-51). Os valores de feofitina-a da campanha atual foram maiores em relação aos encontrados na campanha de novembro de 2025. A Resolução CONAMA nº 357/05 não estabelece valor máximo para a feofitina em águas salobras Classe 1.

Figura 5-51 - Resultados de feofitina-a das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



Para coliformes totais, os valores variaram de <1,8 NMP/100 mL (P01) a 5.400 NMP/100 mL (P03) (Figura 5-52). Diante disso, pode-se destacar que, em janeiro de 2026, o resultado de P03 foi consideravelmente superior ao das campanhas anteriores. Salienta-se que, no intuito de facilitar a visualização do gráfico, em razão das baixas concentrações obtidas ao longo do monitoramento, resultados ≥ 300 NMP/100 mL foram representados por uma coluna vermelha. Não há limites para coliformes totais na norma de referência.

Figura 5-52 - Resultados de coliformes totais das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



Na campanha atual, os resultados de coliformes termotolerantes variaram de valor menor que o limite de quantificação do método analítico ($<1,8$ NMP/100 mL), na amostra P01, a 23 NMP/100 mL, em P03 (Figura 5-53). Os valores encontrados estão dentro do esperado para o histórico local, contudo, foi observado um aumento de concentração para os pontos P02 e P03. A Resolução CONAMA nº 357/05 estabelece, para águas salobras de classe 1, limite máximo de 1.000 NMP/100 mL de coliformes termotolerantes em 80% ou mais de pelo menos 6 amostras, coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral. Entretanto, como a periodicidade de coletas previstas neste monitoramento não equivale a periodicidade da norma, esta comparação não será realizada.

Figura 5-53 - Resultados de coliformes termotolerantes das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.

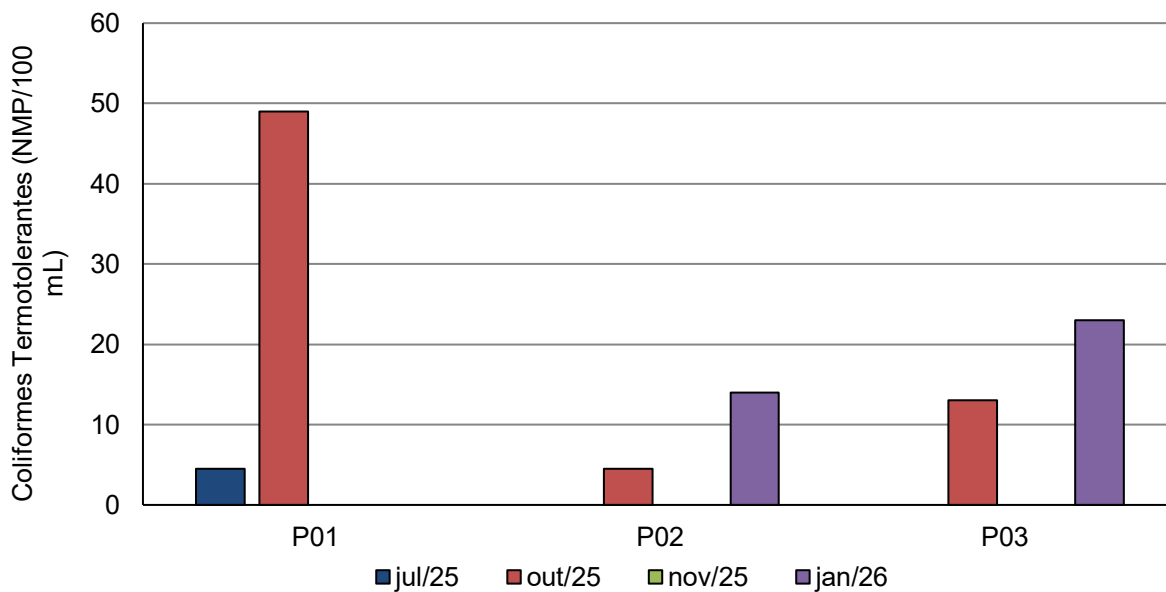


Tabela 5-3 – Resultados analíticos referentes a Lagoa de Jacarepiá durante o 4º trimestre de Monitoramento da Qualidade da Água dos Corpos Hídricos da Região Hidrográfica Lagos São João – RH VI.

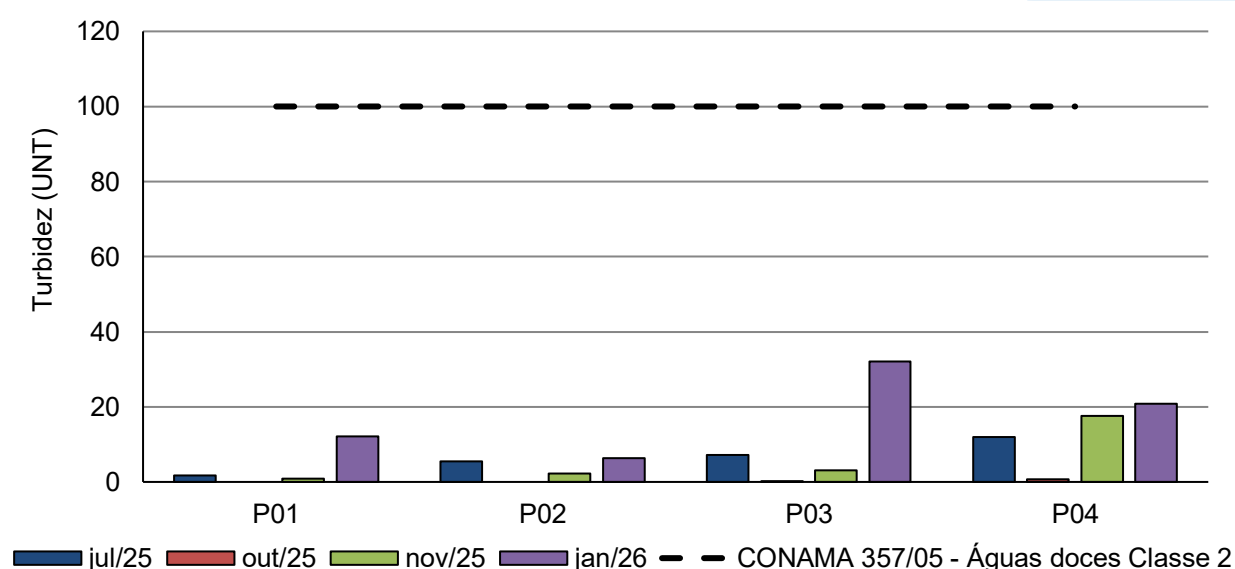
Parâmetros	Data de amostragem - 24/01/2026			Limite Resolução CONAMA nº 357/05
	P01	P02	P03	
pH	9,52	9,48	9,50	Águas salobras Classe 1 6,50 a 8,50
Turbidez (UNT)	0,3	2,9	2,7	Virtualmente ausente
Cor Verdadeira (Pt-Co)	50	20	25	Virtualmente ausente
Salinidade (‰)	2,84	2,83	2,92	0,5 < Salinidade < 30,0 ‰
Condutividade (µS/cm)	5272	5249	5414	-
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	5,21	4,23	5,23	≥ 5
Transparência (m)	0,4	0,4	0,3	-
Sólidos em Suspensão Totais (mg/L)	5,0	3,0	15,5	-
DBO (mg/L)	5	13	15	-
DQO (mg/L)	11	36	33	-
Fósforo Total (mg/L)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,124
Fosfato (mg/L)	<0,06	<0,06	<0,06	-
Fosfato (como P - mg/L)	<0,02	<0,02	<0,02	-
Nitrogênio Total (mg/L)	0,3	2,5	1,9	-
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	0,11	0,34	0,18	0,40
Nitrito (como N) (mg/L)	<0,01	0,01	0,01	0,07
Nitrato (como N) (mg/L)	<0,05	0,07	0,12	0,40
Índice de Fenóis (mg/L)	<0,001	<0,001	<0,001	0,003
Clorofila-a (µg/cm)	1,58	0,34	< 0,01	-
Feofitina-a (µg/cm)	0,44	0,48	3,70	-
Coliformes Totais (NMP/100 mL)	<1,8	32,0	5400,0	-
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)	<1,8	14,0	23,0	-

5.5- Rio Roncador

Os resultados obtidos na 4ª campanha realizada no rio Roncador foram comparados aos valores máximos estabelecidos para águas doces Classe 2 da Resolução CONAMA nº 357/2005, nas amostras de P01 a P04, tendo em vista que os resultados de salinidade obtidos para as águas das estações amostrais foram inferiores a 0,5‰.

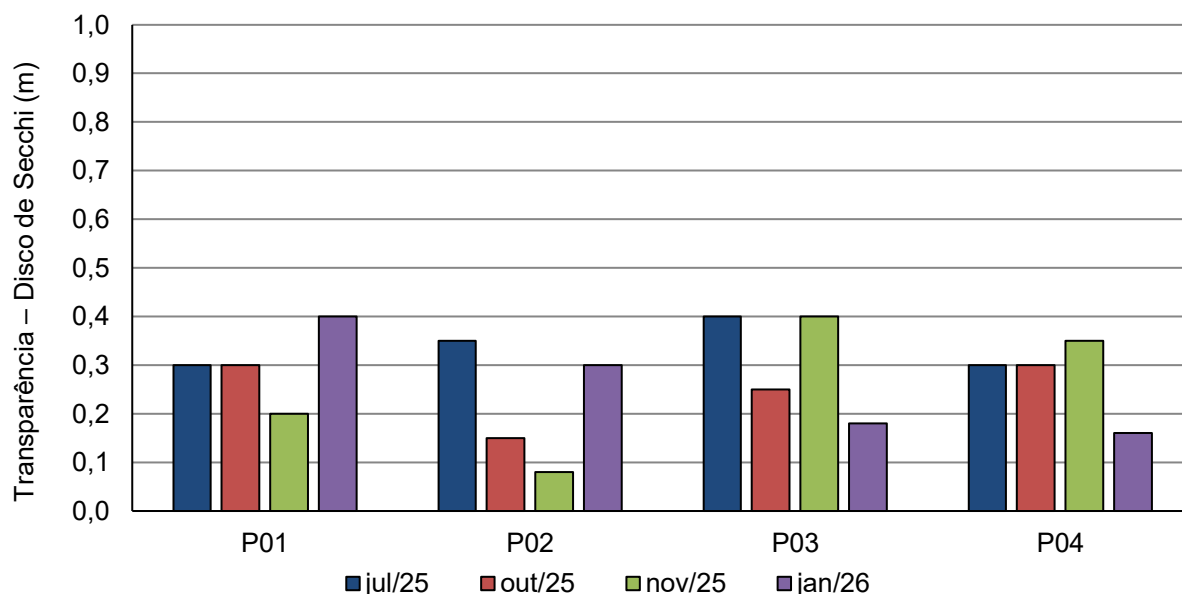
No Rio Roncador, em dezembro de 2026, a turbidez variou de 6,3 UNT, em P02, a 32,0 UNT, em P03 (Figura 5-54). Todos os resultados atuais foram maiores que os da campanha anterior (novembro de 2025). Salienta-se que, para esse rio, nenhum resultado registrado esteve acima do limite de 100 UNT estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/05 para águas doces de Classe 2.

Figura 5-54 - Resultados de turbidez das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



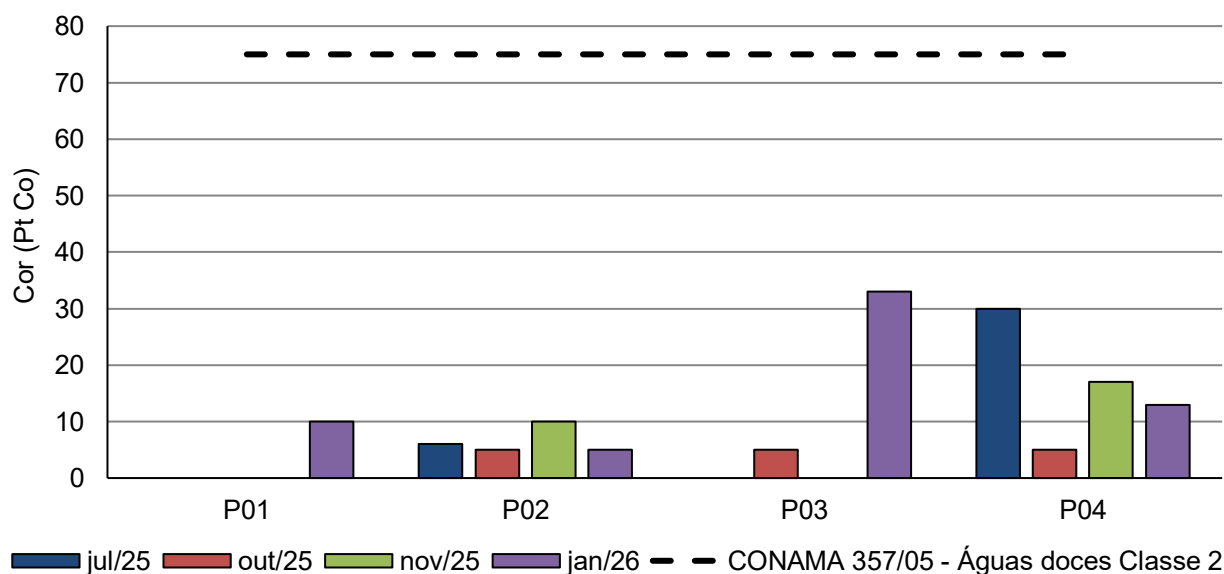
Assim como nas campanhas anteriores, a transparência da água apresentou baixa variabilidade entre os pontos amostrais, variando de 0,16 m, em P04, a 0,40 m, em P01 (Figura 5-55), conforme medição com disco de Secchi.

Figura 5-55 - Resultados de transparência das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



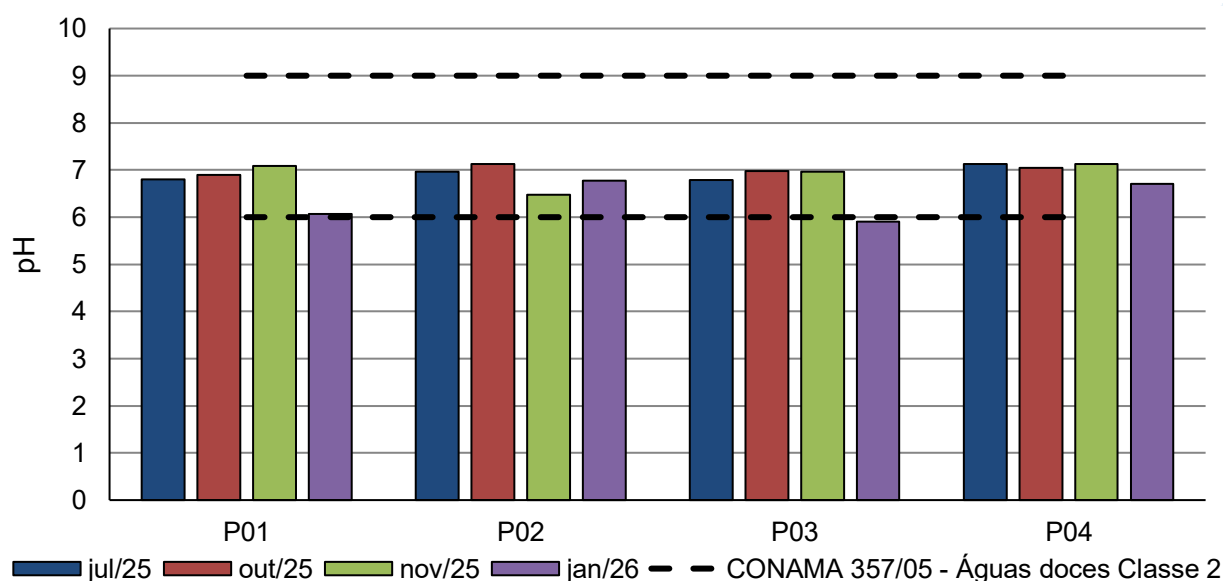
Em janeiro de 2026, os resultados da cor verdadeira da água variaram entre 5 Pt-Co (equivalente a mg Pt/L), na amostra do ponto P02, e 33 Pt-Co, na amostra do ponto P03 (Figura 5-56). Dessa forma, os valores obtidos na campanha atual não ultrapassam o limite de 75 mg Pt/L para águas doces Classe 2. Em relação à campanha de novembro de 2025, os resultados dos pontos P01 e P03 registraram aumento, enquanto P02 e P04 apresentaram diminuição.

Figura 5-56 - Resultados de cor verdadeira das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



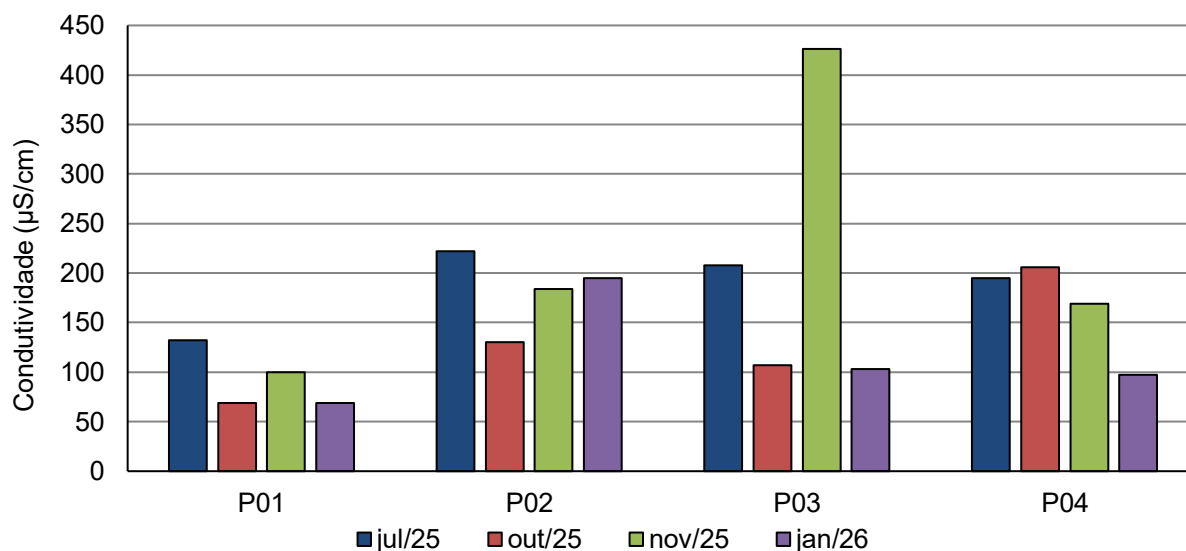
Os resultados de pH variaram entre 5,90 (P03) e 6,77 (P02), evidenciando que quase todas as amostras estiveram dentro da faixa recomendada pela Resolução CONAMA nº 357/05 para águas doces Classe 2 (6,0 a 9,0), tanto na campanha atual, quanto nas anteriores, com exceção da amostra coletada em P03, em janeiro de 2026, que apresentou valor de 5,9 (Figura 5-57).

Figura 5-57 - Resultados de pH das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



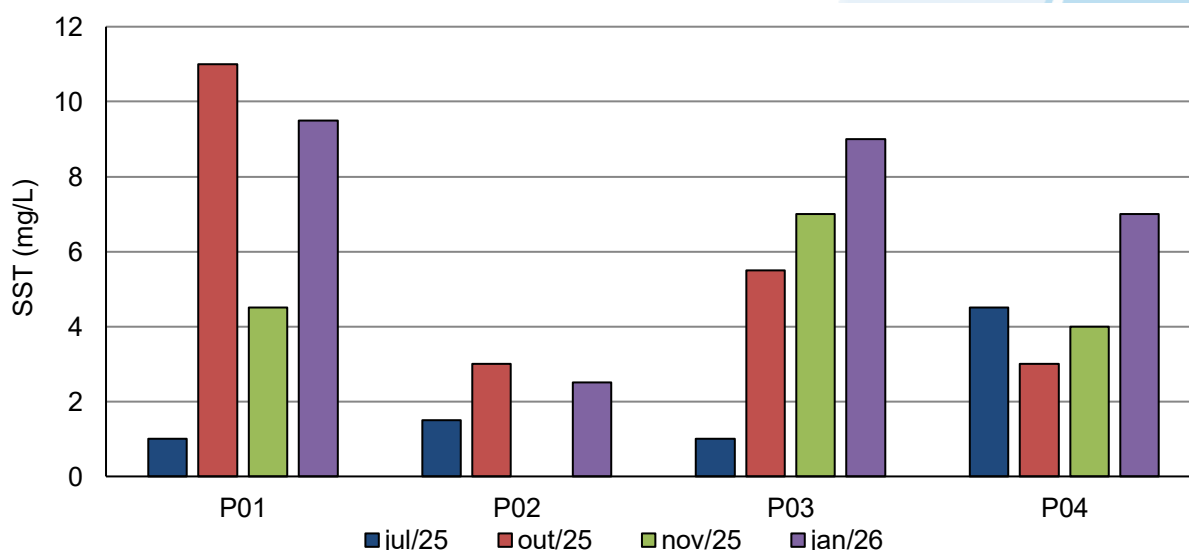
Na campanha atual, a condutividade elétrica variou de 69 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (P01) a 195 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (P02) (Figura 5-58). A Resolução CONAMA nº 357/05 não estipula valor máximo para condutividade, estando este parâmetro relacionado à presença de sais dissolvidos e, em alguns casos, podendo indicar descargas orgânicas. Todos os resultados atuais foram inferiores aos da campanha de novembro de 2025, com exceção da amostra do P02, que registrou 184 $\mu\text{S}/\text{cm}$ na amostragem anterior e 195 $\mu\text{S}/\text{cm}$ na atual. Salienta-se que o pico observado em P02 foi acompanhado de um aumento de 0,01‰ de salinidade (Tabela 5-4).

Figura 5-58 - Resultados de condutividade das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



Os resultados de sólidos em suspensão totais, em janeiro de 2026, variaram entre 2,5 mg/L, em P02, e 9,5 mg/L, em P01 (Figura 5-59). Foi observado aumento desse parâmetro para todos os pontos em relação à campanha de novembro de 2025. Para este parâmetro, também não há limite fixado pela Resolução CONAMA nº 357/05 para águas doces Classe 2.

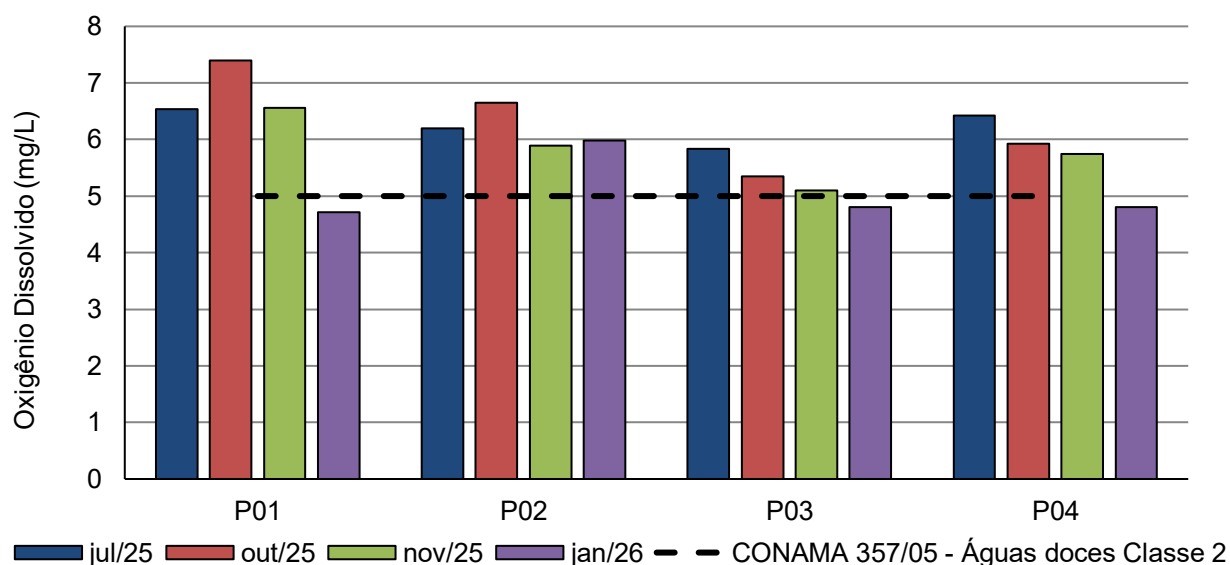
Figura 5-59 - Resultados de SST das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



Na campanha atual, os resultados de oxigênio dissolvido variaram entre 4,71 mg/L, na amostra do ponto P01, e 5,98 mg/L, em P02 (Figura 5-60). Para águas doces de Classe

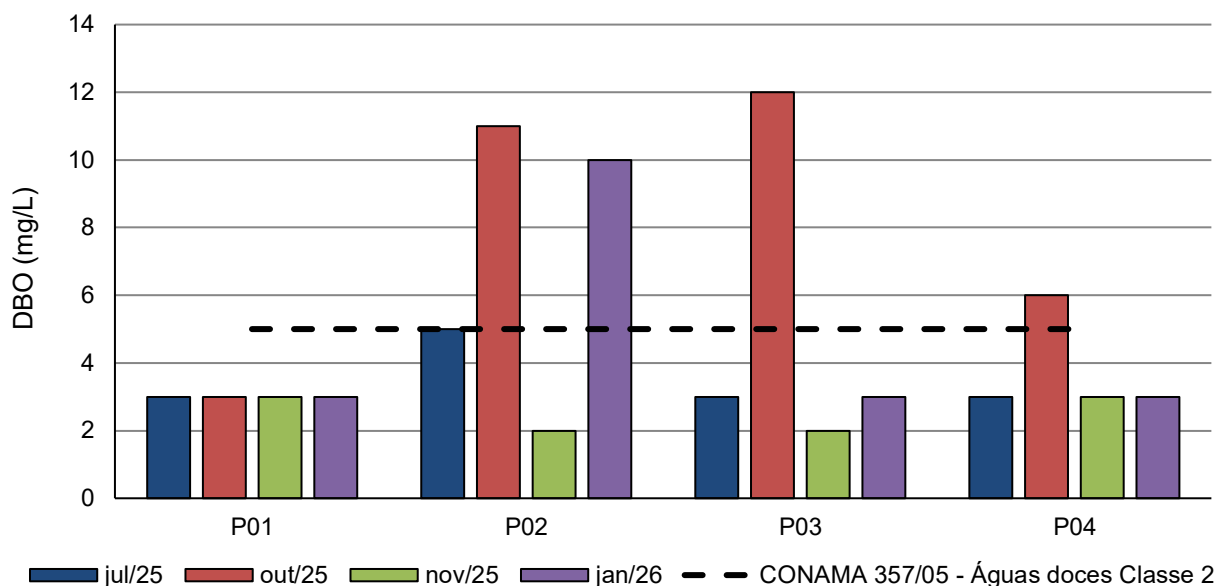
2, o mínimo exigido é de 5,0 mg/L, sendo assim, apenas a amostra P02 apresentou valor que indica boa condição para a manutenção da fauna aquática. Salienta-se que, no rio Roncador, ao longo de todas as campanhas pretéritas, o OD esteve em conformidade com a norma de referência.

Figura 5-60 - Resultados de oxigênio dissolvido das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



Os resultados de DBO variaram de 3 mg/L, em P01, P03 e P04, a 10 mg/L, em P02 (Figura 5-61). O limite para águas doces Classe 2 é de 5 mg/L, desse modo, todas as amostras coletadas na campanha atual estiveram em conformidade com a norma, pois apresentaram valores inferiores a 5 mg/L, com exceção da amostra P02 (10 mg/L). Os resultados estiveram de acordo com variabilidade observada ao longo das campanhas.

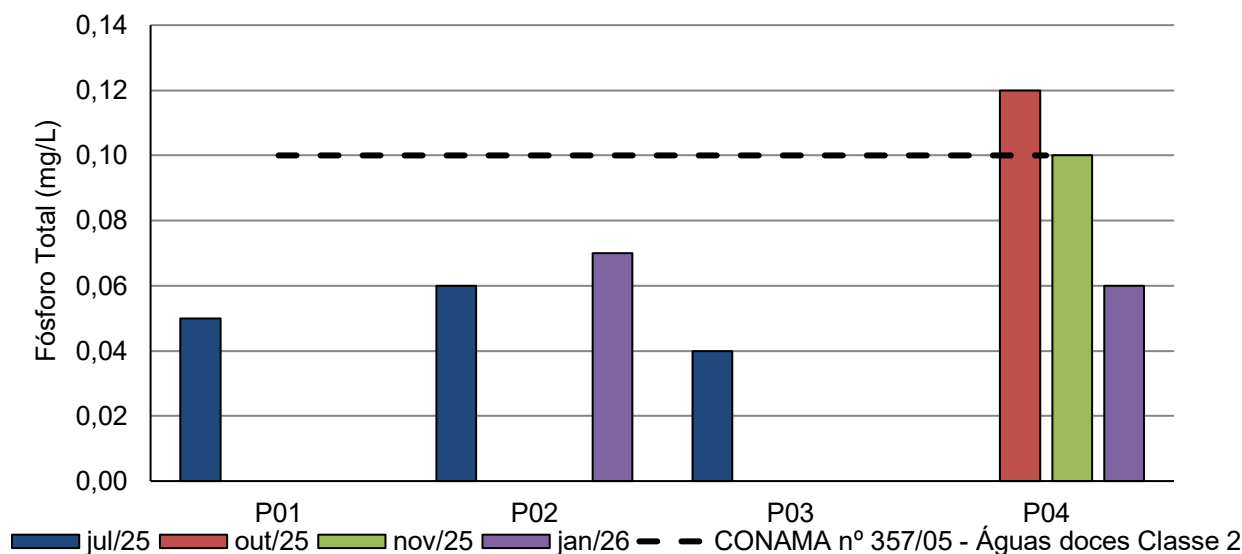
Figura 5-61 - Resultados de DBO das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



Quase todos os resultados atuais de DQO, que não possui limite estipulado na norma, foram menores que o limite de quantificação do método analítico (<10 mg/L), com exceção da amostra coletada em P02, que apresentou valor de 31 mg/L. Durante todas as campanhas, a maioria dos resultados foram <10 mg/L, logo, devido à baixa variabilidade, não foi elaborado gráfico para este parâmetro.

Em relação ao fósforo total, apenas as amostras de P02 e P04 apresentaram resultados quantificados, com respectivamente, 0,07 e 0,06 mg/L. As demais amostras apresentaram valores <0,01 mg/L (Figura 5-62). Desse modo, quase todos os resultados do monitoramento, ao longo das quatro campanhas, estiveram em conformidade com o limite de 0,1 mg/L, estipulado pela Resolução CONAMA nº 357/05, para ambientes lóticos de águas doces Classe 2.

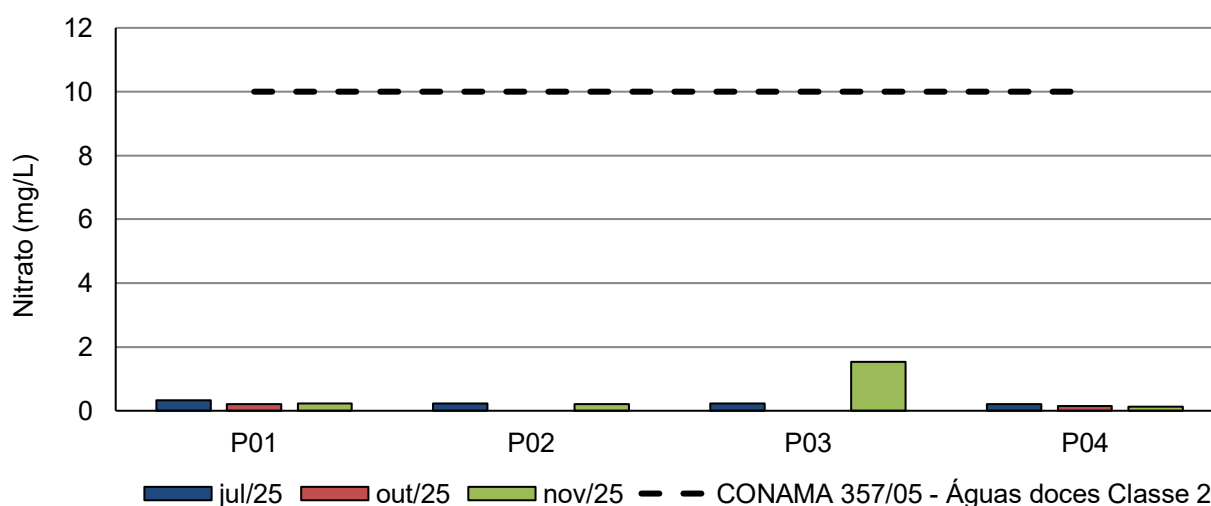
Figura 5-62 - Resultados de fósforo total das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



Já o teor de fosfato, também foi quantificado apenas em P02 e P04, com respectivas concentrações de 0,17 e 0,14 mg/L. Não há limites na normativa de referência para esse parâmetro. A maioria dos resultados ao longo do monitoramento foram não detectados (N.D) e/ou <0,06 mg/L, logo, devido à baixa variabilidade dos dados, não foi elaborado gráfico.

A concentração de nitrato variou entre 0,23 mg/L, em P03, e 0,7 mg/L, em P02, sendo esses resultados consideravelmente abaixo do limite de 10 mg/L estabelecido pela Resolução CONAMA n° 357/05 para águas doces Classe 2. Nos demais meses de monitoramento as amostras também estiveram em conformidade com a norma.

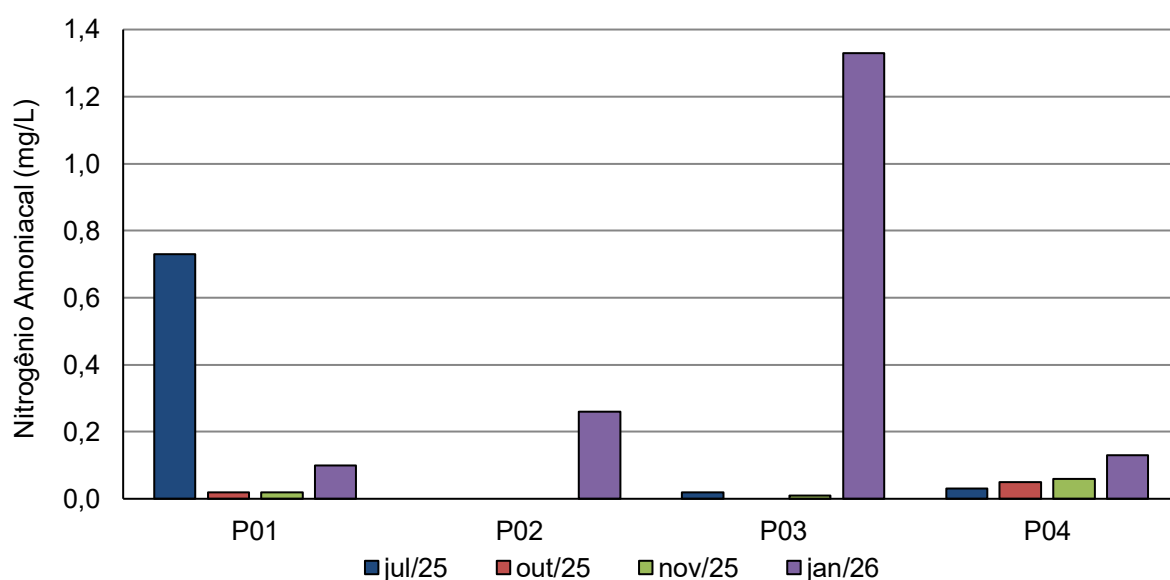
Figura 5-63 - Resultados de nitrato das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



Já a concentração de nitrito permaneceu abaixo do limite de quantificação do método analítico, 0,01 mg/L, em todos os pontos amostrais da campanha atual, e consequentemente, estiveram abaixo do limite de 1,0 mg/L estabelecido pela norma. No geral, as campanhas apresentaram valores semelhantes (<0,01 mg/L), logo, não foi possível a elaboração do gráfico pela ausência de variabilidade nos dados.

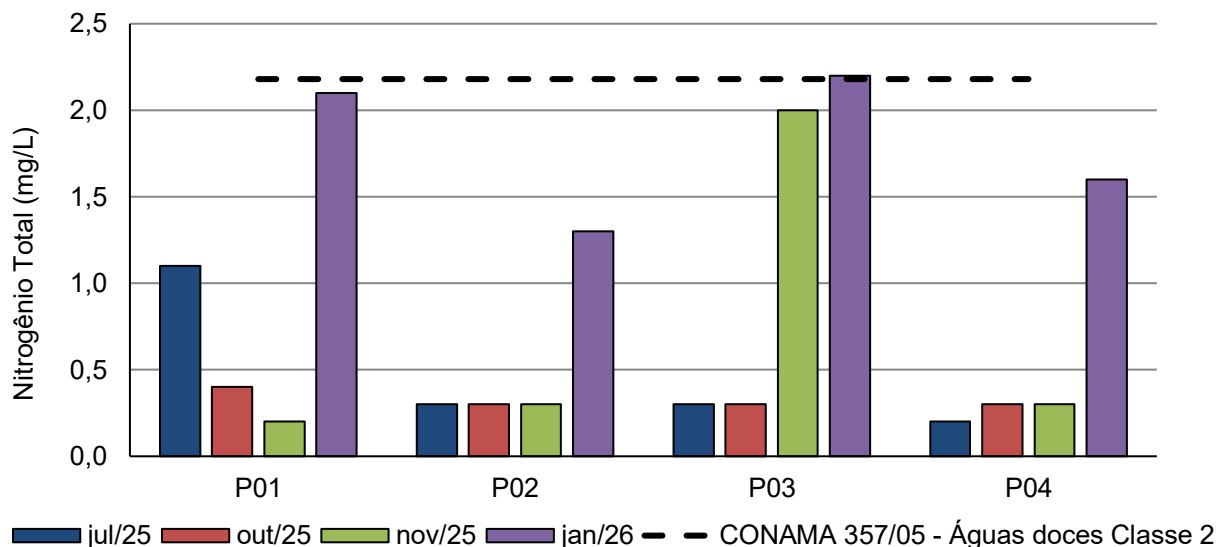
Os resultados de nitrogênio amoniacal variaram entre 0,01 mg/L, em P01, e 1,33 mg/L, em P03 (Figura 5-64). De acordo com os limites estabelecidos na legislação, as concentrações de nitrogênio amoniacal para águas doces Classe 2 mantiveram-se enquadrados na normativa (máximo de 3,7 mg/L) tanto na campanha atual, quanto nas anteriores. Salienta-se que, no intuito de facilitar a visualização do gráfico, em razão das baixas concentrações obtidas, o limite da norma foi retirado.

Figura 5-64 - Resultados de nitrogênio amoniacal das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



As concentrações de nitrogênio total variaram entre 1,3 mg/L, em P02, e 2,2 mg/L, em P03 (Figura 5-65). A Resolução CONAMA nº 357/05 estabelece limite de 2,18 mg/L de nitrogênio total em ambientes lóticos de águas doces Classe 2, sendo assim, este limite foi sutilmente ultrapassado apenas na amostra P03.

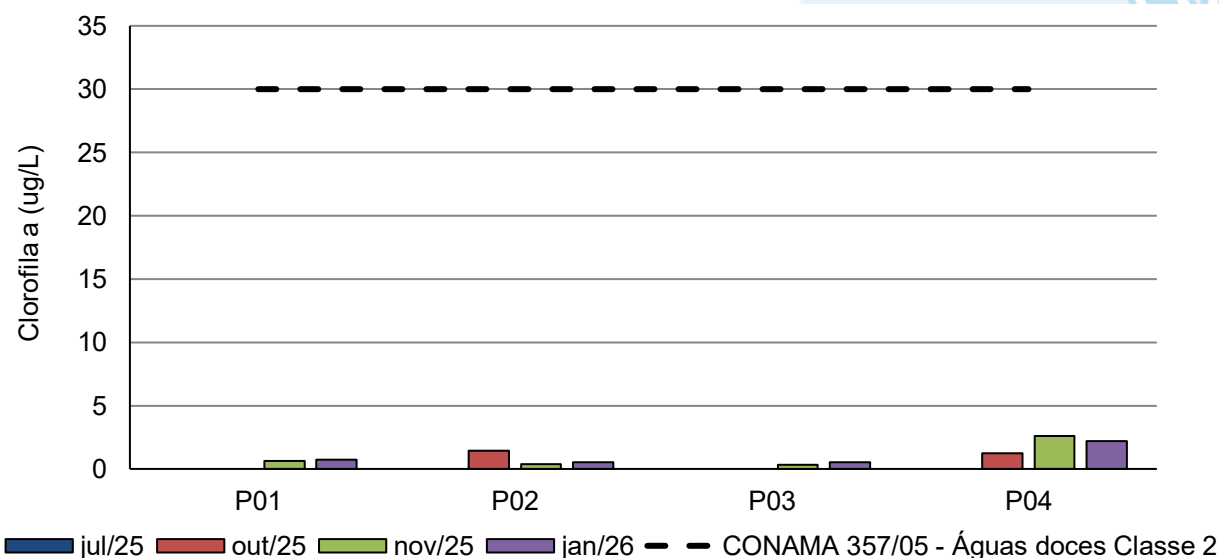
Figura 5-65 - Resultados de nitrogênio total das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



Similarmente à campanha de outubro e novembro de 2025, em janeiro de 2026, não houve quantificação de compostos fenólicos em nenhum dos pontos amostrais. Salienta-se que em julho de 2025 esses compostos não foram detectados.

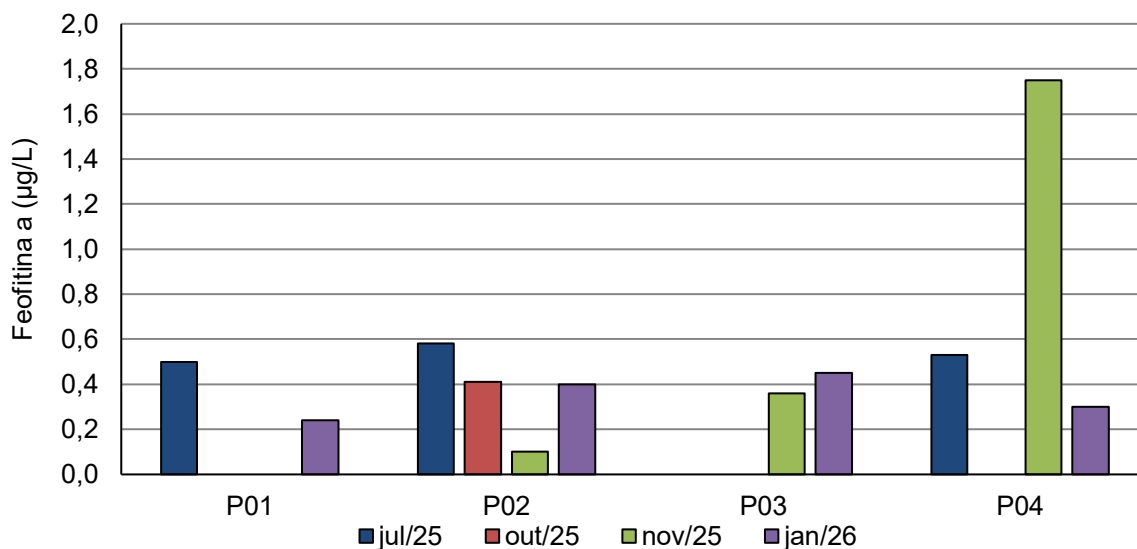
A concentração de clorofila-a variou entre 0,51 µg/L, na amostra do ponto P02, e 2,18 µg/L, em P04. Desse modo, todos os resultados, assim como nas campanhas anteriores, estiveram em conformidade com a norma. A Resolução CONAMA nº 357/05 estabelece valor máximo de clorofila-a de 30,00 µg/L para águas doces Classe 2, sendo este limite classificado como hipereutrófico em rios (Lamparelli, 2004).

Figura 5-66 - Resultados de clorofila-a das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



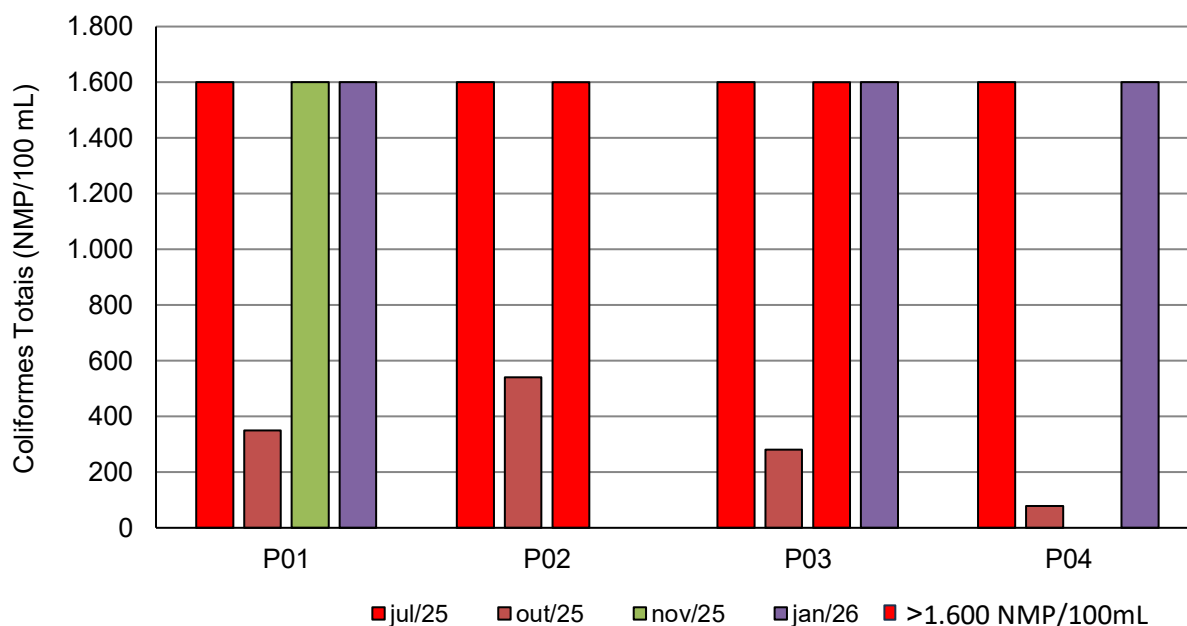
Já para a feofitina-a, os resultados variaram entre 0,30 mg/L, em P04, e 0,45 mg/L, em P03 (Figura 5-67). A norma de referência não estabelece limite para esse pigmento.

Figura 5-67 - Resultados de feofitina-a das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



Os resultados de coliformes totais variaram entre <1,8 NMP/100 mL, na amostra do ponto P02, e 1.600 NMP/100 mL, em P01 e P04 (Figura 5-68). Diante disso, nota-se que as amostras se encontram dentro do esperado, de acordo com o histórico local. Salienta-se que os resultados >1.600 NMP/100 mL foram representados, no gráfico, por uma coluna vermelha. Não há limites para coliformes totais na norma de referência.

Figura 5-68 - Resultados de coliformes totais das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



Os resultados de coliformes termotolerantes variaram entre <1,8 NMP/100 mL, na amostra do ponto P02, e 920 NMP/100 mL em P03 (Figura 5-69). A Resolução CONAMA nº 357/05 estabelece, para águas doces de Classe 2, limite máximo de 1.000 NMP/100 mL de coliformes termotolerantes em 80% ou mais de pelo menos 6 amostras, coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral. Entretanto, como a periodicidade de coletas previstas neste monitoramento não equivale a periodicidade da norma, esta comparação não será realizada. Salienta-se que os resultados >1.600 NMP/100 mL foram representados, no gráfico, por uma coluna vermelha.

Figura 5-69 - Resultados de coliformes totais das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.

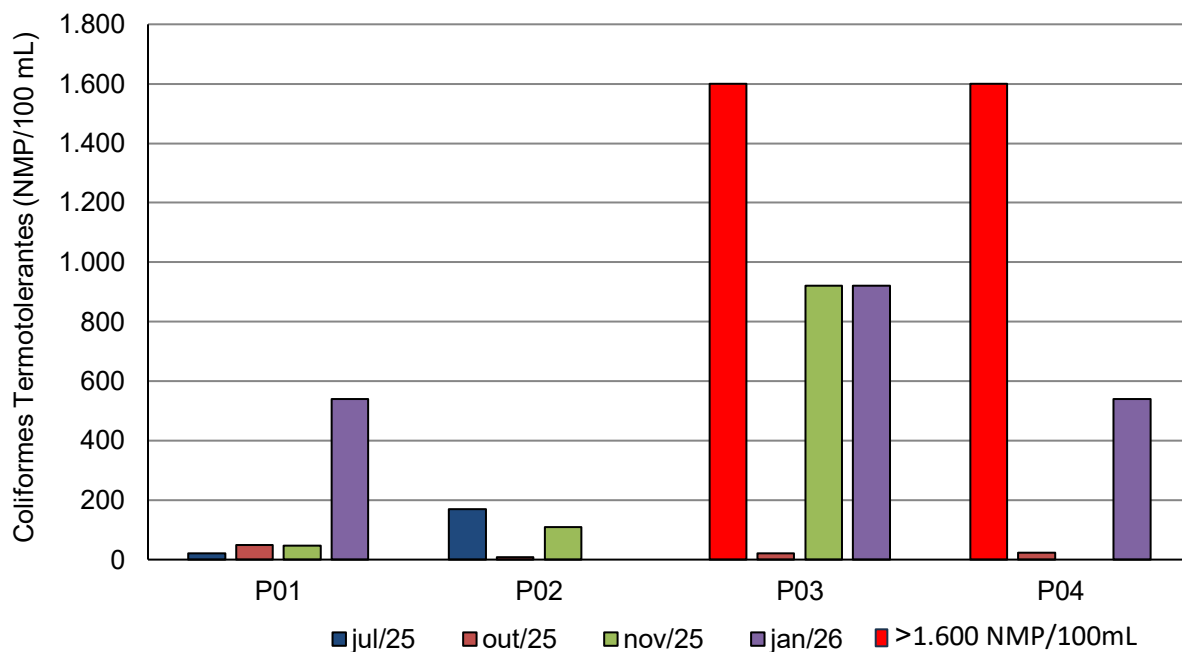


Tabela 5-4 – Resultados analíticos referentes ao Rio Roncador durante o 4º trimestre de Monitoramento da Qualidade da Água dos Corpos Hídricos da Região Hidrográfica Lagos São João – RH VI.

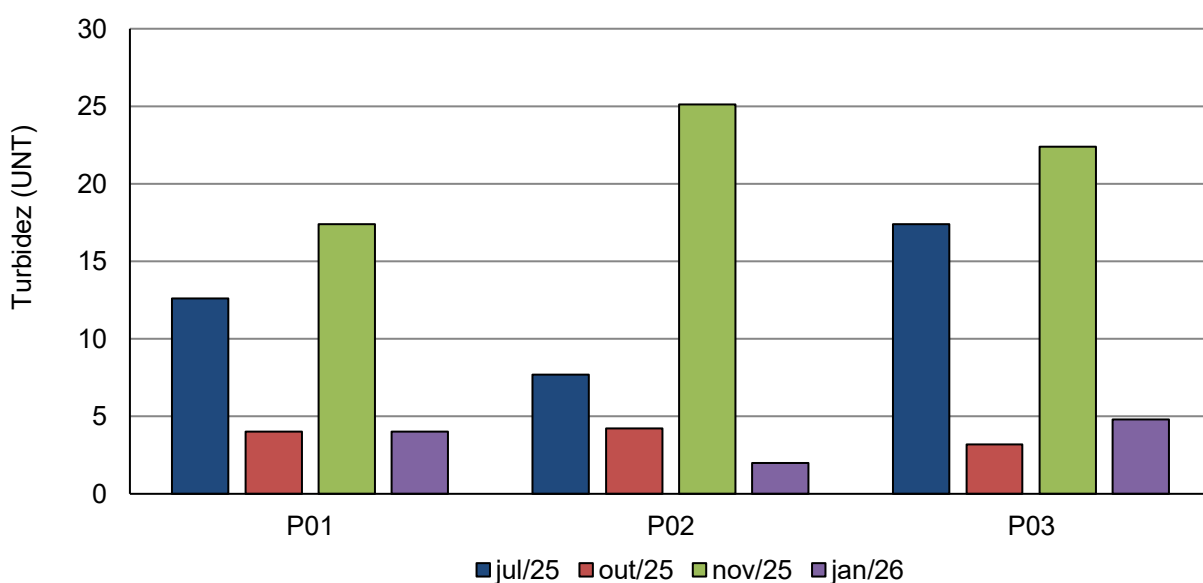
Parâmetros	Data de amostragem - 31/01/2026				Limite Resolução CONAMA nº 357/05
	P01	P02	P03	P04	
pH	6,07	6,77	5,90	6,71	Águas doces Classe 2
Turbidez (NTU)	12,1	6,3	32,0	20,9	6,00 a 9,00
Cor Verdadeira (Pt-Co)	10,0	5,0	33,0	13,0	100,00
Salinidade (‰)	0,03	0,10	0,05	0,05	Até 75 mg Pt/L
Condutividade (µS/cm)	69,0	195,0	103,0	97,0	Até 0,50
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	4,71	5,98	4,80	4,81	-
Transparência (m)	0,40	0,30	0,18	0,16	≥ 5
Sólidos em Suspensão Totais (mg/L)	9,5	2,5	9,0	7,0	-
DBO (mg/L)	3,0	10,0	3,0	3,0	5,00
DQO (mg/L)	<10	31,0	<10	<10	-
Fósforo Total (mg/L)	< 0,01	0,1	< 0,01	0,1	0,10 para ambientes lóticos
Fosfato (mg/L)	<0,06	0,17	<0,06	0,14	0,03 para ambientes lênticos
Fosfato (como P - mg/L)	<0,02	0,1	<0,02	0,1	-
Nitrogênio Total (mg/L)	2,1	1,3	2,2	1,6	-
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	0,10	0,3	1,33	0,13	2,18 para ambientes lóticos
Nitrito (como N) (mg/L)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	1,27 para ambientes lênticos
Nitrato (como N) (mg/L)	0,41	0,70	0,23	0,30	3,7mg/L N para pH ≤ 7,5
Índice de Fenóis (mg/L)	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	2,0 mg/L N para 7,5 < pH ≤ 8,0
Clorofila-a (µg/cm)	0,73	0,51	0,53	2,18	1,0 mg/L N para 8,0 < pH ≤ 8,5
Feofitina-a (µg/cm)	0,2	0,40	0,45	0,30	0,5 mg/L N para pH > 8,5
Coliformes Totais (NMP/100 mL)	1600,0	<1,8	16000	1600,0	1,00
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)	540,0	<1,8	920,0	540,0	10,00
Vazão (m³/s)	-	-	-	0,11	0,003
					30,00
					-
					-
					-
					-
					-

5.6- Lagoa de Jaconé

Os resultados obtidos na Lagoa de Jaconé, ao longo do 4º trimestre, foram comparados aos valores máximos estabelecidos para águas salobras Classe 1 da Resolução CONAMA nº 357/2005 nas amostras de P01 a P03, tendo em vista que os resultados de salinidade obtidos para as águas das estações amostrais foram superiores a 0,5‰ e inferiores a 30,0‰ (Tabela 5-5).

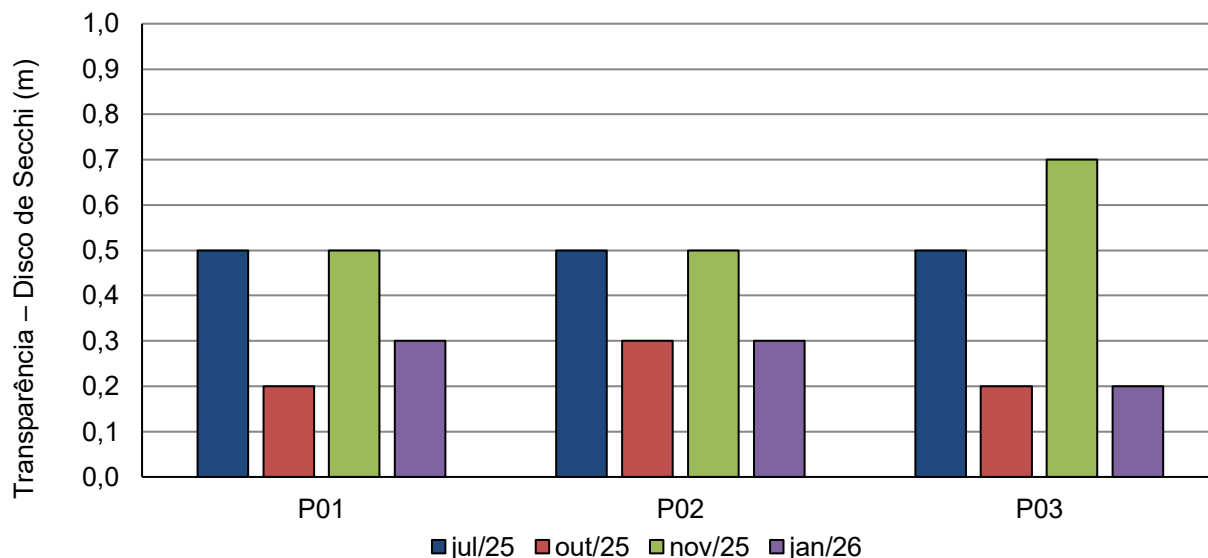
A turbidez variou entre 2 UNT, em P02, e 4,8 UNT, em P03 (Figura 5-70). Ressalta-se que para águas salobras de Classe 1, a norma estabelece um padrão qualitativo “virtualmente ausente” e as análises são quantitativas, inviabilizando a comparação. Os resultados atuais de turbidez foram consideravelmente inferiores aos de novembro de 2025. A redução observada pode ter sido decorrente da diminuição de SST em todas as amostras durante o mesmo período.

Figura 5-70 - Resultados de turbidez das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



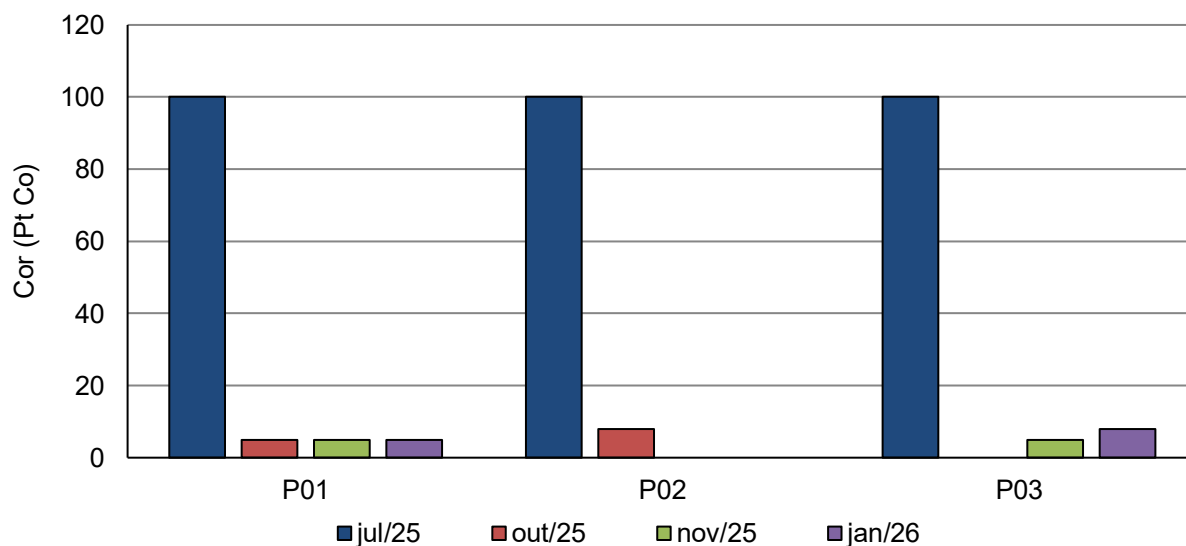
A transparência apresentou valores similares entre os pontos amostrais, oscilando entre 0,2 m (P03) e 0,3 m (P01 e P02), como observado na Figura 5-71. Os resultados atuais foram muito próximos dos obtidos na campanha de outubro e ligeiramente inferiores aos da amostragem de novembro.

Figura 5-71 - Resultados de transparência das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



Em relação à cor verdadeira, os resultados variaram entre <5 Pt-Co (equivalente a mg Pt/L), em P02, e 8 Pt-Co, em P03 (Figura 5-72). Os resultados atuais foram similares aos da campanha de novembro de 2025.

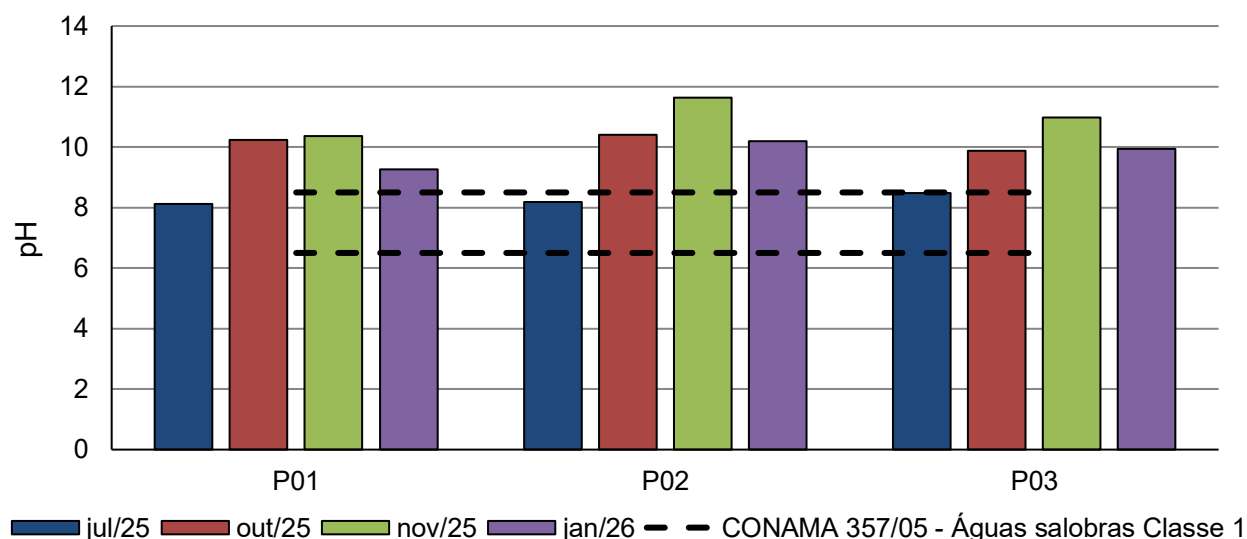
Figura 5-72 - Resultados de cor verdadeira das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



Os resultados de pH variaram entre 9,27 (P01) e 10,19 (P02), evidenciando que, similarmente às campanhas de outubro e novembro de 2025, todas as amostras estiveram

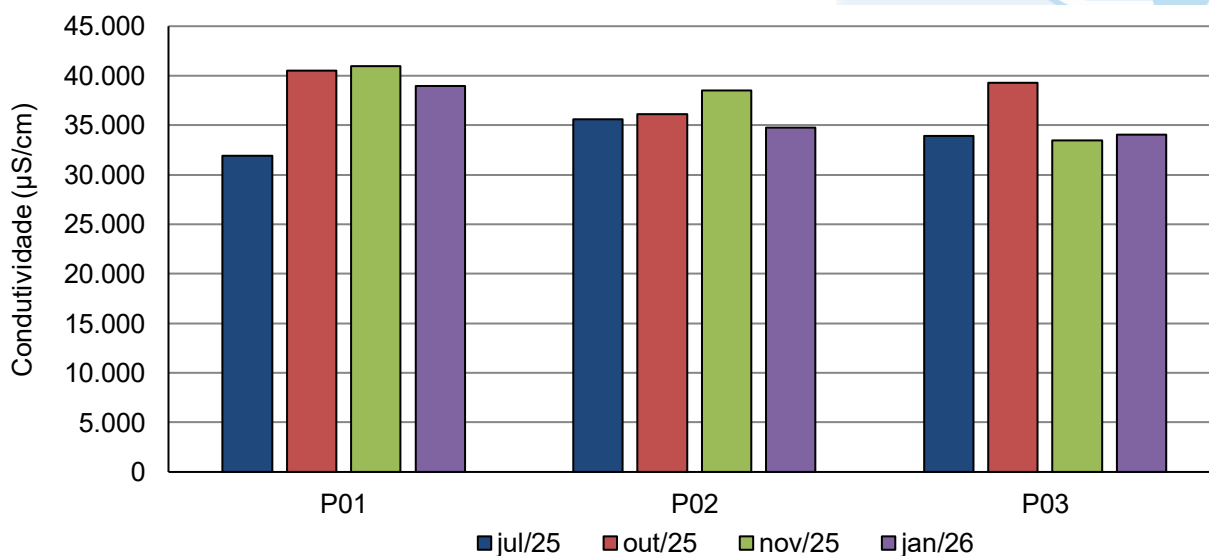
acima da faixa recomendada pela Resolução CONAMA nº 357/05 para águas salobras Classe 1 (6,5 a 8,5), como pode ser observado na Figura 5-73.

Figura 5-73 - Resultados de pH das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



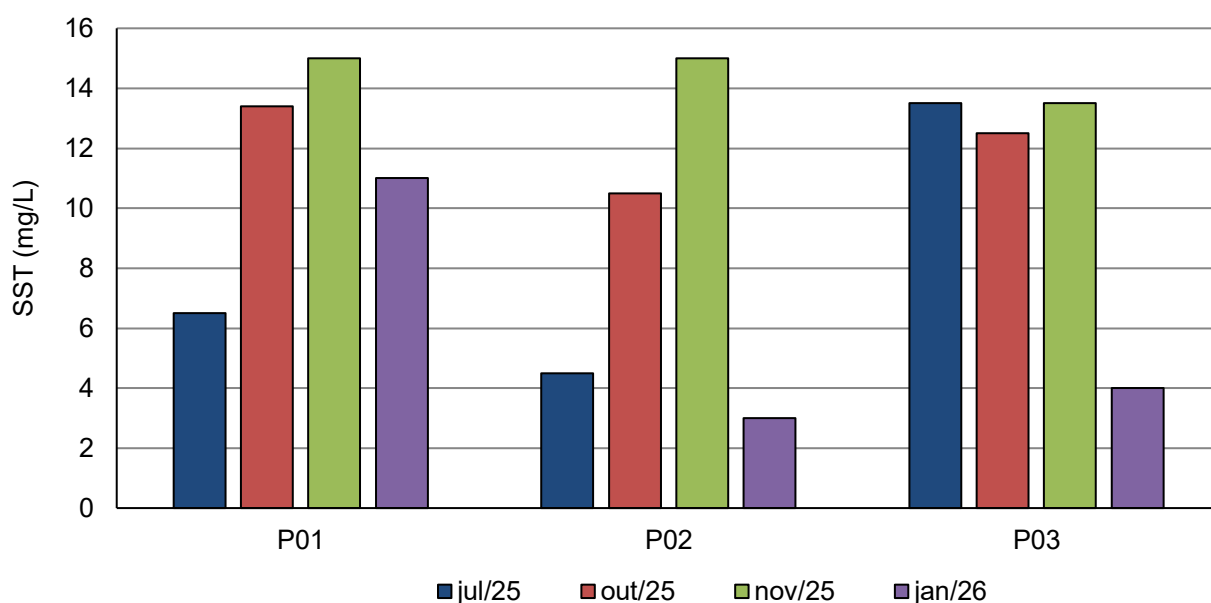
A condutividade elétrica, em janeiro de 2026, variou de 34.050 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (P03) a 38.950 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (P01), resultados levemente inferiores aos da campanha anterior (Figura 5-74). O mesmo padrão foi observado para a salinidade, evidenciando a relação entre as duas variáveis (CETESB, 2014a) (Tabela 5-5).

Figura 5-74 - Resultados de condutividade das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



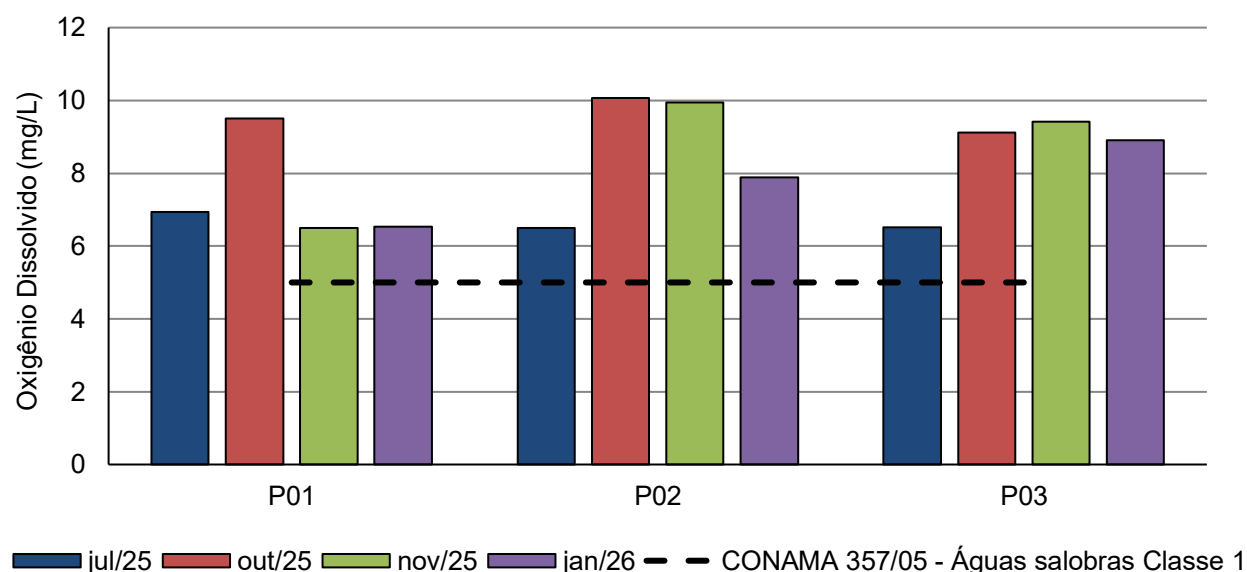
Na campanha atual, conforme a [Figura 5-75](#), a concentração de sólidos em suspensão totais, variou entre 3 mg/L (P02) e 11 mg/L (P01), sendo que a Resolução CONAMA nº 357/05 não estipula valor máximo para este parâmetro em águas salobras Classe 1. Em comparação às campanhas de outubro e novembro de 2025, todos os resultados foram inferiores.

Figura 5-75 - Resultados de SST das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



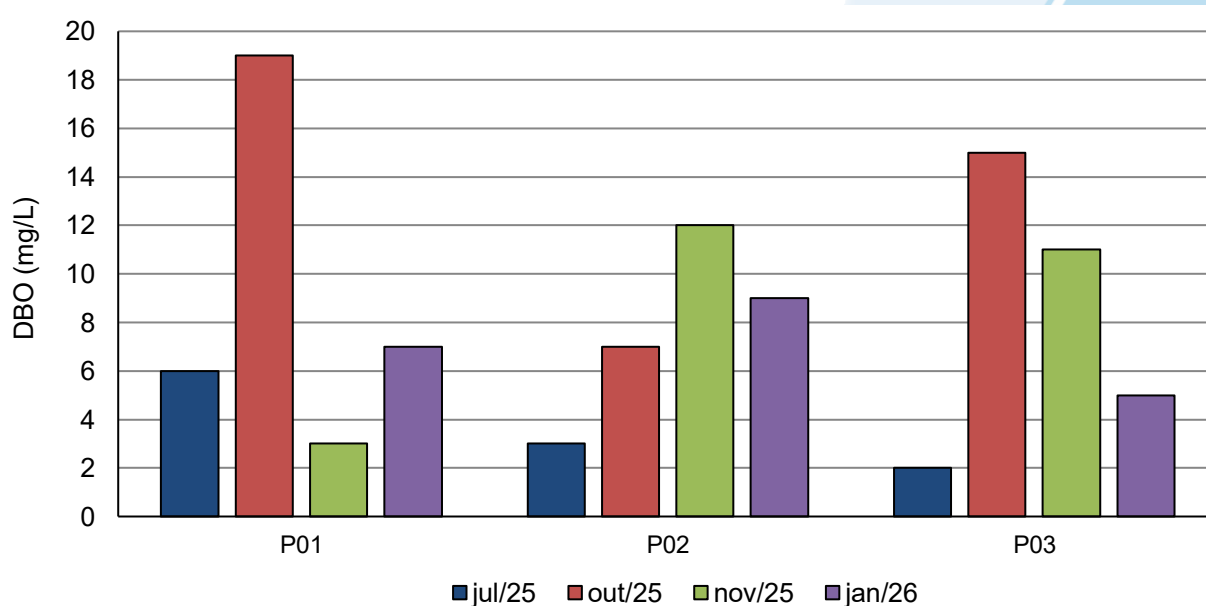
O oxigênio dissolvido apresentou concentração mínima de 6,53 mg/L, em P01, e máxima de 8,91 mg/L, em P03 ([Figura 5-76](#)). Para águas salobras de Classe 1, o mínimo exigido é de 5 mg/L, sendo assim, todas as amostras atenderam ao valor mínimo do parâmetro, ideal para boa manutenção da fauna aquática.

Figura 5-76 - Resultados de oxigênio dissolvido das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



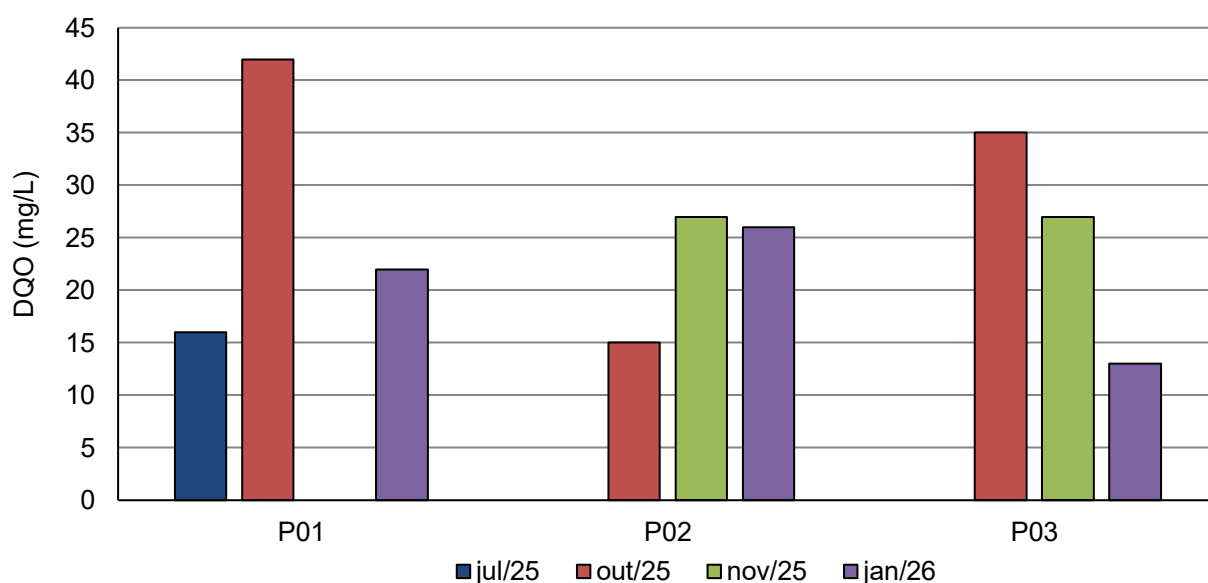
A DBO, na campanha atual, apresentou valor mínimo de 5 mg/L, em P03, e máximo de 9 mg/L, em P02 (Figura 5-77). Os resultados atuais, comparados aos da amostragem de novembro de 2025, diminuíram em P02 e P03 e aumentaram em P01. Não há limite máximo de DBO estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/2005 para águas salobras de Classe 1.

Figura 5-77 - Resultados de DBO das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



Os resultados de DQO variaram entre 13 mg/L, em P03, e 26 mg/L, em P02 (Figura 5-78). Portanto, similarmente aos resultados de DBO, em comparação à campanha de novembro, nota-se diminuição da concentração de DQO em P02 e P03 e aumento em P01. Não há limite máximo de DQO estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/2005 para águas salobras de Classe 1.

Figura 5-78 - Resultados de DQO das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



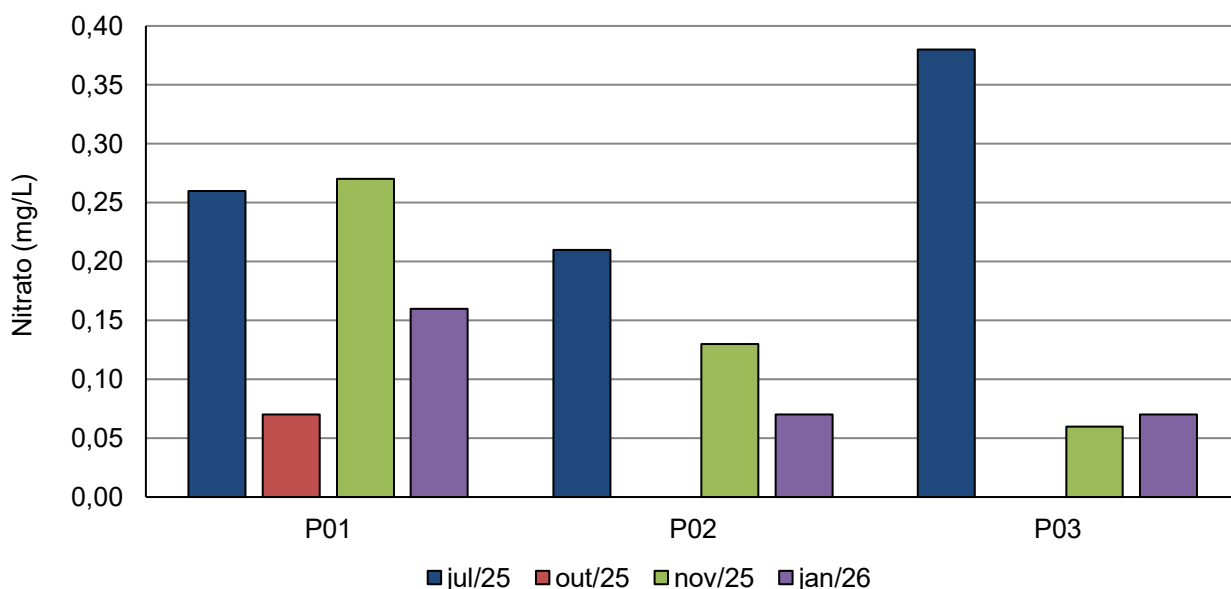
Em relação ao fósforo total, similarmente à campanha de julho de 2025, todos os resultados atuais foram menores que o limite de quantificação do método analítico (<0,01 mg/L). Desse modo, as amostras de janeiro de 2026 estiveram abaixo do limite de 0,124 mg/L estabelecido pela norma de referência para águas salobras de Classe 1. Como durante todo o monitoramento só foram obtidos 2 resultados quantificados (P02 em outubro e novembro de 2025), não foi elaborado gráfico para esse parâmetro.

Similarmente à campanha anterior, em janeiro de 2026, todos os resultados de fosfato foram menores que o limite de quantificação do método analítico (<0,06 mg/L). Ao longo das quatro campanhas realizadas, as únicas quantificações registradas foram em P02, com 0,32 mg/L em julho de 2025, e 0,09 mg/L em outubro de 2025. Portanto, não foi elaborado gráfico para esse parâmetro.

Quanto aos compostos nitrogenados, as concentrações de nitrato variaram entre 0,07 mg/L, em P02 e P03, e 0,16 mg/L, em P01 (Figura 5-79). Nota-se, portanto, que todos

os resultados atuais foram inferiores aos de novembro de 2025 e mantiveram-se abaixo do limite máximo de 0,4 mg/L estabelecido pela norma para águas salobras de Classe 1.

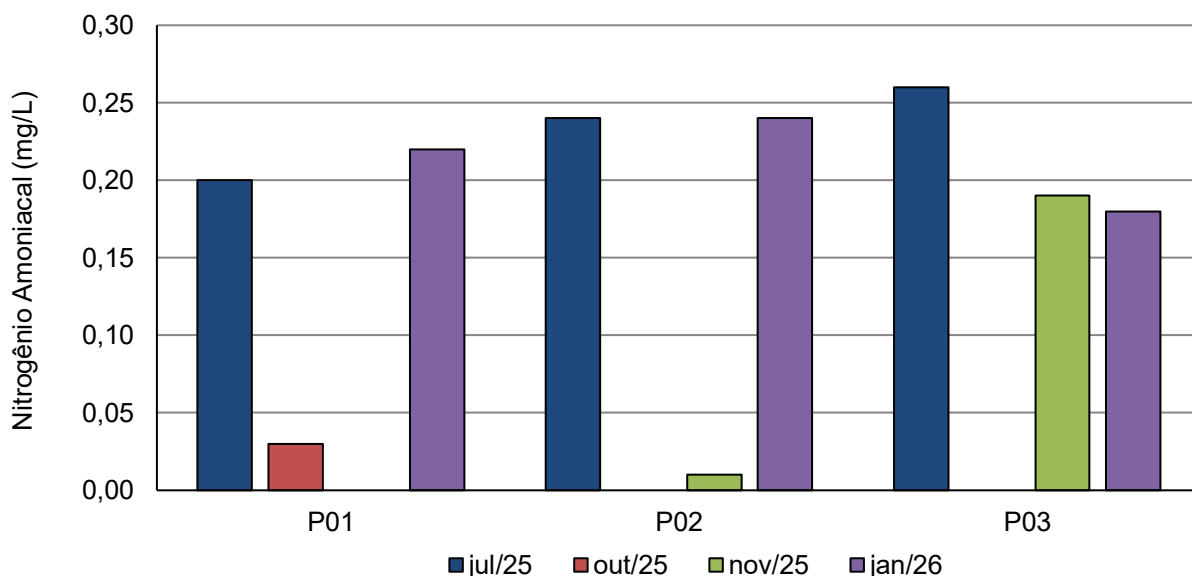
Figura 5-79 - Resultados de nitrato das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



Os resultados de nitrato variaram entre menor que o limite de quantificação do método analítico (<0,01 mg/L) em P01 e P03 e 0,02 mg/L, em P02. Nas campanhas de outubro e novembro de 2024 todos os resultados foram <0,01 mg/L. Além disso, em todas as amostras de julho de 2025 foi quantificado 0,01 mg/L, portanto, ao longo de todo o monitoramento, os resultados sempre estiveram abaixo do limite de 0,07 mg/L, estabelecido pela norma de referência, para águas salobras de Classe 1. Diante da ausência de variabilidade nos dados, não foi elaborado gráfico.

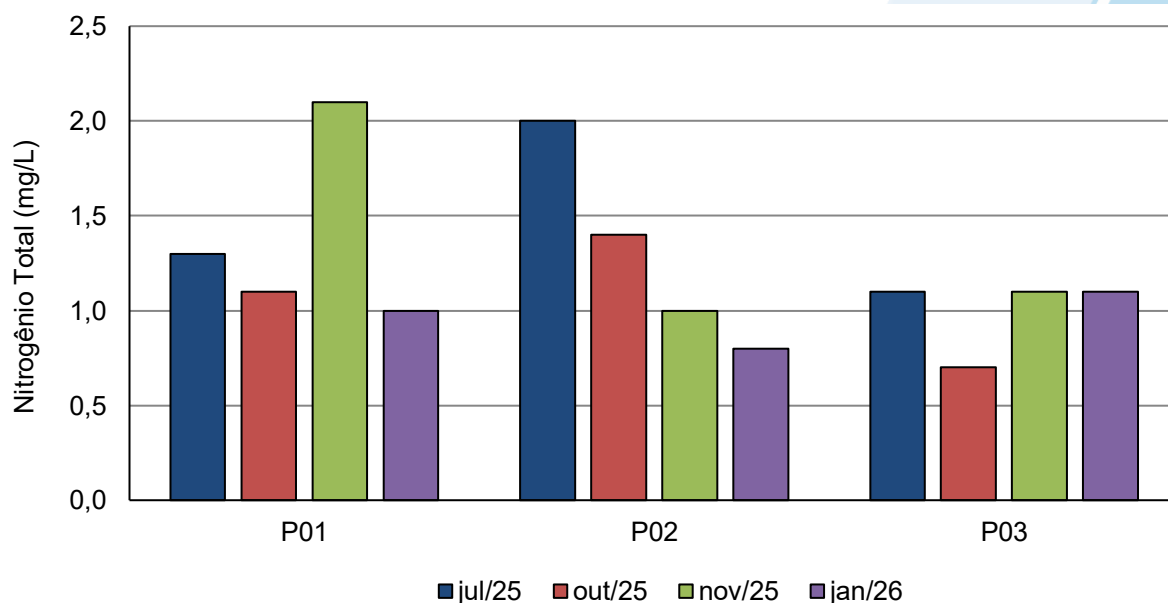
Os resultados de nitrogênio amoniacal variaram entre 0,18 mg/L, em P03, e 0,24 mg/L, em P02 (Figura 5-80), evidenciando a conformidade em relação a Resolução CONAMA nº 357/2005, que estabelece limite máximo de 0,4 mg/L para águas salobras de Classe 1.

Figura 5-80 - Resultados de nitrogênio amoniacal das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



As concentrações de nitrogênio total variaram entre 0,8 mg/L, em P02, e 1,1 mg/L, em P03 (Figura 5-81). Nota-se, portanto, que os valores obtidos em P01 e P02 foram inferiores aos da campanha de novembro de 2025, enquanto o de P02 manteve-se igual.

Figura 5-81 - Resultados de nitrogênio total das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.

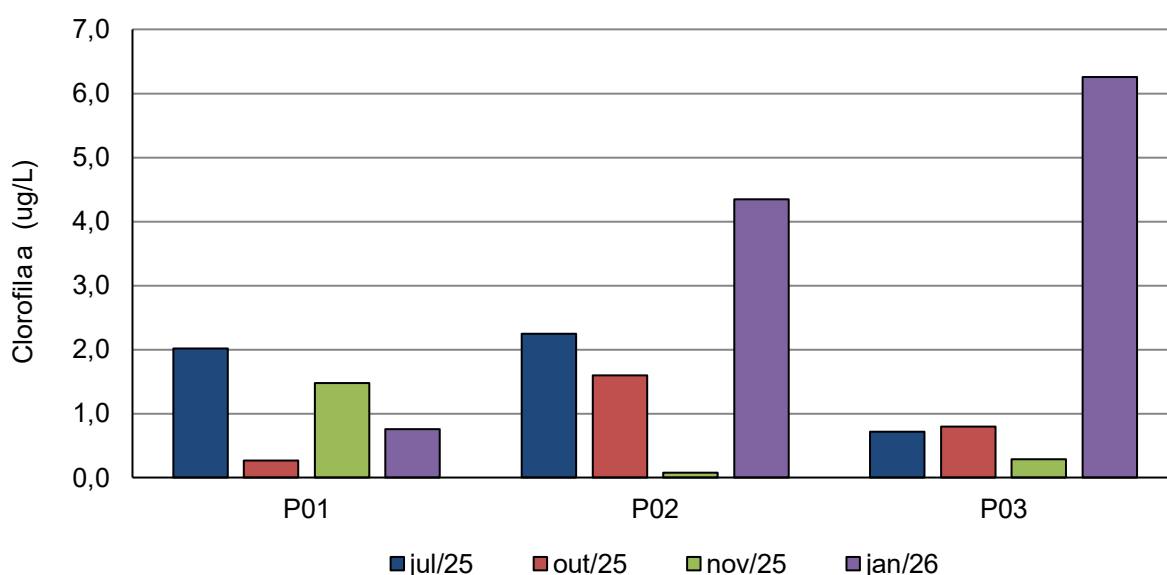


Em relação aos compostos fenólicos, de modo similar à campanha de novembro de 2025, em janeiro de 2026 não houve quantificação em nenhuma das amostras.

Ademais, em julho de 2025 não houve detecção do referido parâmetro. Portanto, ao longo de todo o monitoramento, as amostras estiveram em conformidade com o limite de 0,003 mg/L estabelecido pela norma para águas salobras de Classe 1.

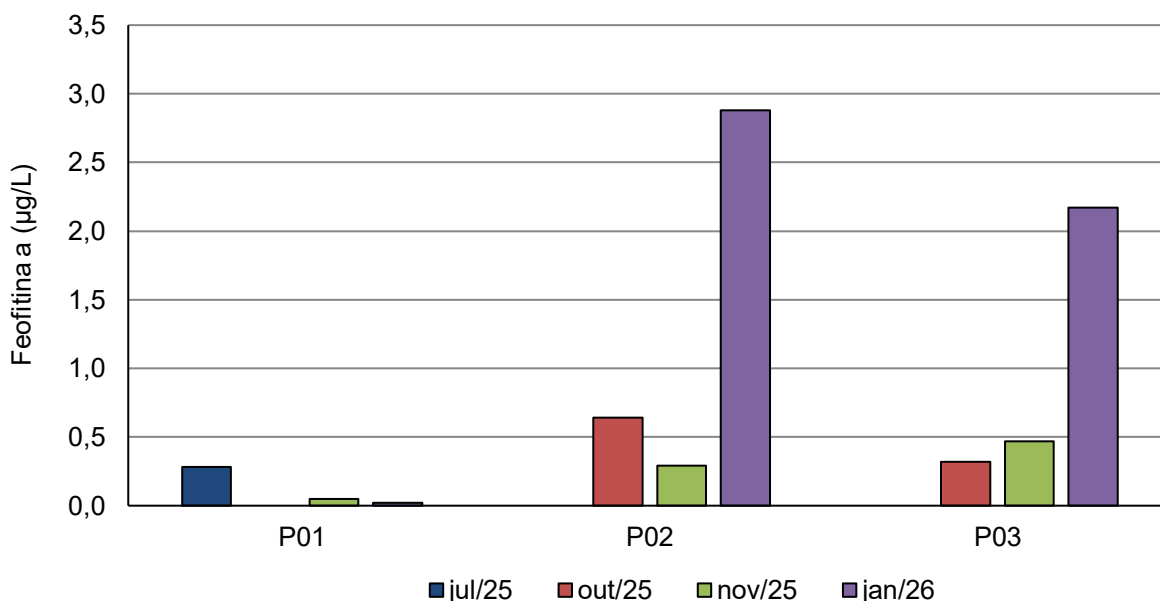
A concentração de clorofila-*a* variou entre 0,76 µg/L, em P01, e 6,26 µg/L, em P03 (Figura 5-82). No entanto, não há limite estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/05 para esse pigmento, considerando águas salobras de Classe 1.

Figura 5-82 - Resultados de clorofila-*a* das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



Já a concentração de feofitina-*a* variou entre 0,02 µg/L, em P01, e 2,88 µg/L, em P02 (Figura 5-83). No entanto a Resolução CONAMA nº 357/05 não estabelece valor máximo para esse parâmetro em águas salobras Classe 1, inviabilizando a comparação com a norma.

Figura 5-83 - Resultados de feofitina-a das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025 e janeiro de 2026.



Em relação aos parâmetros microbiológicos, os resultados de coliformes totais variaram entre menor que o limite de quantificação do método analítico (<1,8 NMP/100 mL), em P03, e 14 NMP/100 mL, em P02. Já os coliformes termotolerantes apresentaram resultados variando entre <1,8 NMP/100 mL, em P02 e P03, e 4,5 NMP/100 mL, em P01. Como a maioria dos resultados, ao longo de todo monitoramento, foi menor que o LQ para as duas variáveis microbiológicas, não foram elaborados gráficos para esses parâmetros.

A Resolução CONAMA nº 357/05 estabelece, para águas salobras de classe 1, limite máximo de 1.000 NMP/100 mL de coliformes termotolerantes em 80% ou mais de pelo menos 6 amostras, coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral. Entretanto, como a periodicidade de coletas previstas neste monitoramento não equivale a periodicidade da norma, esta comparação não será realizada.

Tabela 5-5 – Resultados analíticos referentes a Lagoa de Jaconé durante o 4º trimestre de Monitoramento da Qualidade da Água dos Corpos Hídricos da Região Hidrográfica Lagos São João – RH VI.

Parâmetros	Data de amostragem - 17/11/2025			Limite Resolução CONAMA nº 357/05
	P01	P02	P03	Águas salobras Classe 1
pH	9,27	10,19	9,94	6,50 a 8,50
Turbidez (NTU)	4,0	2,0	4,8	Virtualmente ausente
Cor Verdadeira (Pt-Co)	5	<5	8	Virtualmente ausente
Salinidade (‰)	24,73	21,77	21,28	0,5 < Salinidade < 30,0 ‰
Condutividade (µS/cm)	38.950	34.750	34.050	-
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	6,53	7,88	8,91	≥ 5
Transparência (m)	0,3	0,3	0,2	-
Sólidos em Suspensão Totais (mg/L)	11,0	3,0	4,0	-
DBO (mg/L)	7	9	5	-
DQO (mg/L)	22	26	13	-
Fósforo Total (mg/L)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,124
Fosfato (mg/L)	<0,06	<0,06	<0,06	-
Fosfato (como P - mg/L)	<0,02	<0,02	<0,02	-
Nitrogênio Total (mg/L)	1,0	0,8	1,1	-
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	0,22	0,24	0,18	0,40
Nitrito (como N) (mg/L)	<0,01	0,0	<0,01	0,07
Nitrato (como N) (mg/L)	0,16	0,07	0,07	0,40
Índice de Fenóis (µg/cm)	<1	<1	<1	0,003
Clorofila a (µg/cm)	0,76	4,35	6,26	-
Feofitina a (µg/cm)	0,02	2,88	2,17	-
Coliformes Totais (NMP/100 mL)	7,8	14,0	<1,8	-
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)	4,5	<1,8	<1,8	-

5.7- Lagoa de Araruama e Rio Una

Para a Lagoa de Araruama e Rio Una, o monitoramento foi realizado mensalmente durante o 4º trimestre com a análise de fosfato em 20 pontos amostrais da lagoa e 2 pontos amostrais do rio, conforme apresentado na Tabela 5-6.

Em relação às concentrações de fosfato registradas na Lagoa de Araruama, a maioria dos resultados foram $<0,06$ mg/L durante todo o monitoramento, inclusive em fevereiro de 2026, enquanto a concentração máxima observada foi de 7,06 mg/L na campanha de janeiro de 2026, no ponto P15. Contudo, em fevereiro/2026, essa concentração diminuiu, passando a ter 0,10 mg/L neste mesmo ponto amostral, valor este em conformidade com o histórico de resultados (Figura 5-84). Já no rio Una, na campanha de janeiro de 2026, para os pontos P01 e P02, os resultados de fosfato foram respectivamente 0,54 e 0,68 mg/L, passando para $<0,06$ mg/L em ambos os pontos na campanha de fevereiro de 2026 (Figura 5-85), estando de acordo com o histórico local.

Vale destacar que o fosfato é um parâmetro-chave para avaliação da qualidade trófica de um corpo hídrico. Seus níveis são influenciados pelo escoamento de fertilizantes, esgoto sanitário e, apesar de não haver limite estabelecido na Resolução CONAMA nº 357/05, seu monitoramento é importante devido a sua atuação no crescimento de algas que, em excesso, pode levar a eutrofização dos corpos hídricos. Vale destacar que a Resolução CONAMA nº 20/86, revogada pela Resolução CONAMA nº 357/05, estabelecia como nível máximo de fosfato 0,025 mg/L para águas Classe 1 e 2.

Tabela 5-6 – Resultados analíticos referentes a Lagoa de Araruama e no Rio Una durante o 4º trimestre de Monitoramento da Qualidade da Água dos Corpos Hídricos da Região Hidrográfica Lagos São João – RH VI.

Fosfato (mg/L)	Lagoa de Araruama		Rio Una	
	Datas de amostragem		Datas de amostragem	
	08/01/2026	03/02/2026	15/01/2026	12/02/2026
P01	0,36	<0,06	0,54	<0,06
P02	0,21	<0,06	0,68	<0,06
P03	<0,06	<0,06		
P04	0,28	0,12		
P05	<0,06	<0,06		
P06	0,17	<0,06		
P07	0,41	<0,06		
P08	0,34	0,07		
P09	0,14	<0,06		
P10	0,17	<0,06		
P11	0,31	<0,06		
P12	0,15	<0,06		
P13	0,13	<0,06		
P14	0,30	<0,06		
P15	7,06	0,10		
P16	1,75	<0,06		
P17	0,63	<0,06		
P18	0,77	<0,06		
P19	0,59	<0,06		
P20	0,52	0,12		

Figura 5-84 - Resultados analíticos referentes a Lagoa de Araruama ao longo dos 4 trimestres de Monitoramento da Qualidade da Água dos Corpos Hídricos da Região Hidrográfica Lagos São João – RH VI.

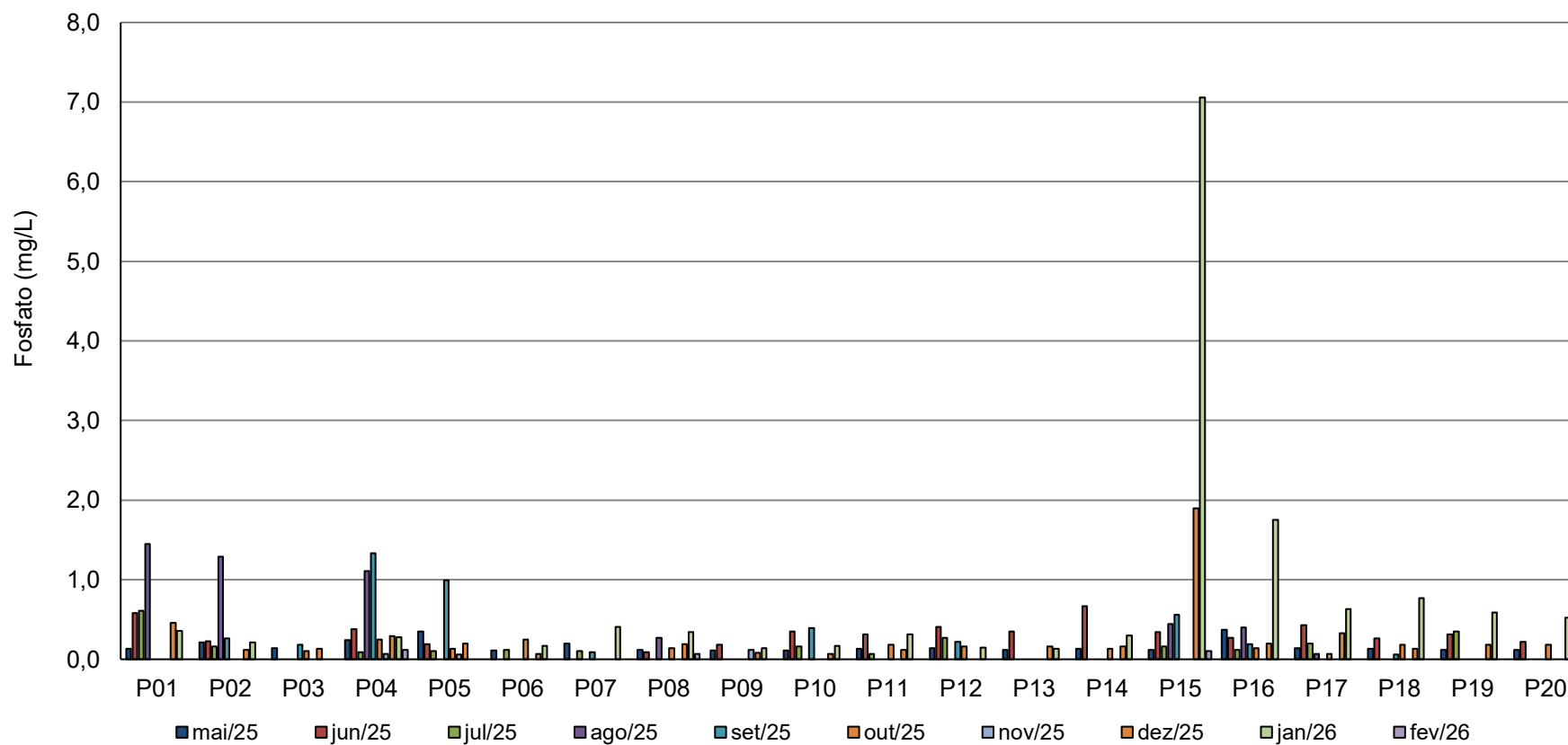
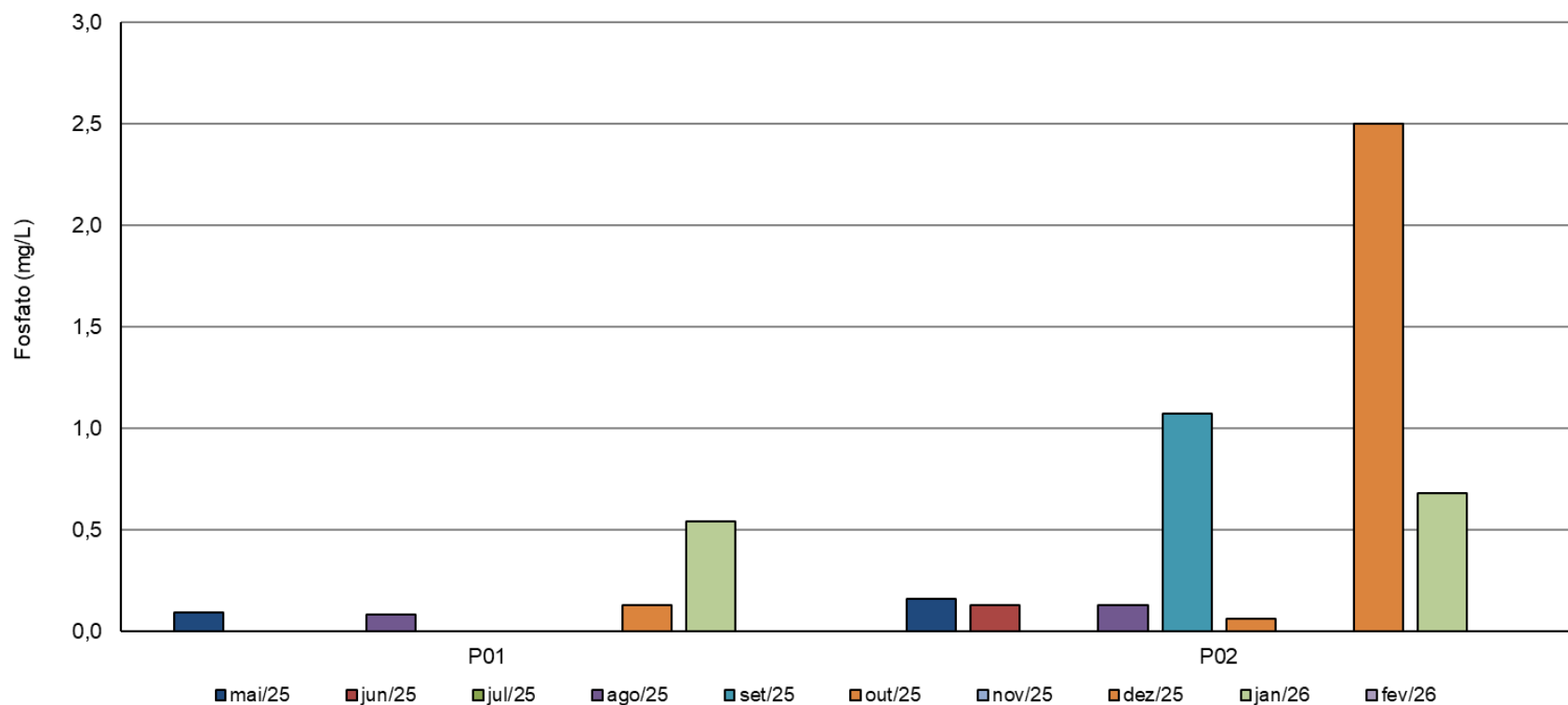


Figura 5-85 - Resultados analíticos referentes ao Rio Una ao longo dos 4 trimestres de Monitoramento da Qualidade da Água dos Corpos Hídricos da Região Hidrográfica Lagos São João – RH VI.



6 CONCLUSÃO

O presente relatório apresentou os resultados referentes ao 4º trimestre de monitoramento da Qualidade da Água dos Corpos Hídricos da Região Hidrográfica Lagos São João – RH VI.

A maior parte dos parâmetros físico-químicos analisados estiveram enquadrados dentro dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 para Águas doces Classe 2, salobras Classe 1 e salinas Classe 1, de acordo com a salinidade obtida em cada ponto amostral. As exceções ocorreram em resultados pontuais com valores acima do limite estabelecido para os parâmetros DBO, fósforo total, nitrogênio total e pH, e abaixo da concentração ideal, para pH e OD, distribuídas entre o Rio São João (águas doces, salobras e salinas), a Lagoa de Saquarema (águas salinas), Lagoa de Jacarepiá (águas salobras) e Lagoa de Jaconé (águas salobras).

No Rio São João, os parâmetros OD (P02, P06, P09, P10, P11, P12 e P13), DBO (P09), fósforo total (P02, P03, P06 e P13) e nitrogênio total (P06) apresentaram resultados em desacordo com os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/05. O incremento das concentrações de nutrientes contribui para a eutrofização no corpo hídrico, que pode impactar os serviços de abastecimento e saúde pública, além da biota local. O ponto amostral P13 do Rio São João foi classificado como água salina, devido a sua salinidade superior a 30,0 ‰, já que está localizado na foz do rio, quando este deságua no mar, havendo mistura de suas águas.

No Reservatório de Juturnaíba, P08 do monitoramento do Rio São João, não foram observados desenquadramentos relacionados à legislação ambiental. A concentração de clorofila-*a*, principal pigmento fotossintético, obtida neste ponto amostral, indica, de acordo com Lamparelli (2004), que o Reservatório pode ser classificado um corpo hídrico oligotrófico.

Quanto aos demais corpos hídricos monitorados, a Lagoa de Saquarema apresentou desenquadramentos em relação à Resolução CONAMA nº 357/05 para os parâmetros pH e OD em todos os seis pontos amostrais.

Na Lagoa de Jacarepiá, os desenquadramentos foram registrados para pH, em todos os pontos amostrais, e OD, apenas para o ponto P02.

Na Lagoa de Jaconé, o único parâmetro que apresentou desenquadramento foi o pH nos três pontos amostrais.

É importante salientar a concentração elevada de coliformes totais para todos os pontos do Rio São João, além de coliformes termotolerantes para os pontos de P01 a P08. Conforme discutido ao longo deste documento, mesmo que a periodicidade de coletas previstas neste monitoramento não seja equivalente a periodicidade estabelecida na Resolução CONAMA nº 357/05 para coliformes termotolerantes, é importante dar atenção às concentrações elevadas, que podem indicar qualidade comprometida dos corpos hídricos, ainda mais considerando que os coliformes termotolerantes são indicadores importantes de poluição fecal recente.

Quanto ao monitoramento mensal de fosfato na Lagoa de Araruama e no Rio Una, a Resolução CONAMA nº 20/86, revogada pela Resolução CONAMA nº 357/05, estabelecia como nível máximo de fosfato 0,025 mg/L para águas Classe 1 e 2. Considerando esse limite, todos os resultados quantificados teriam desenquadrado.

Dessa forma, a continuidade do monitoramento auxiliará na continuidade da caracterização da região e na tomada de decisões em prol da manutenção da qualidade das águas da Região Hidrográfica Lagos São João.

7 EQUIPE TÉCNICA

Profissional	Formação / Função	Registro Conselho de Classe
Ronaldo Leão Guimarães	Responsável Técnico pelo Projeto Biólogo, PhD em Ciências Ambientais	CRBio 2339/02-D
Richard Secioso Guimarães	Gerente do Projeto Biólogo	CRBio 84682/02-D
Viviane Krüger	Coordenador Geral Gestora Ambiental	CREA/RS nº 195090
Roberta Guarany Oberlaender	Elaboração do Relatório Bióloga, Mestre em Planejamento Ambiental	CRBio nº 96578/02-D
Aíres Vanessa Cavalcante dos Santos	Elaboração do Relatório Bióloga	CRBio nº 131476/02-D
Mariana Guedes Ribeiro Thiago	Elaboração do Relatório Bióloga, Mestre em Ciências Biológicas	CRBio nº 131086/02-D
Silvia Lisboa de Araujo	Coordenadora de Projetos Bióloga, MSc. em Geoquímica Ambiental	CRBio nº 96163/02-D

8 REFERÊNCIAS

ALVARES C.A., STAPE J.L., SENTELHAS P.C., DE MORAES GONCALVES J.L., SPAROVEK G., 2013: Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Vol. 22, No. 6, 711–728.

APHA. **Standard Methods for Examination of Water and Wastewater**. 23ª ed, 2017. 23. ed. [s.l: s.n.]

ANSARI, A.A., GILL, S.S. 2014. **Euthrophication: causes, consequences and control**. Spring. New York. 264p

AZEVEDO, F. A.; CHASIM, A. A. M. **Metais: Gerenciamento da toxicidade**. São Paulo: Atheneu/InterTox, 2003.

AZEVEDO, F.B.B. **Modelagem da Capacidade de Suporte da Lagoa de Saquarema – RJ Após a Abertura de uma Conexão Permanente com o Mar**. Monografia – Niterói: Universidade Federal Fluminense, 2005.

BENCKO, V. Nickel: a review of its occupational and environmental toxicology. **Journal of hygiene, epidemiology, microbiology, and immunology**, v. 27, n. 2, p. 237—247, 1983.

BIDEGAIN, P. **Plano das Bacias Hidrográficas da Região dos Lagos e do rio São João**. Rio de Janeiro: Consórcio Intermunicipal para Gestão das Bacias Hidrográficas da Região dos Lagos, Rio São João e Zona Costeira – CILSJ. 153 p. 2005.

BRASIL. **Resolução CONAMA N°357, de 17 de março de 2005**. CONAMA - Ministério do Meio Ambiente, 2005.

BRASIL. **Resolução CONAMA N°430, de 13 de maio de 2011**. CONAMA - Ministério do Meio Ambiente, 2011.

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal**. Lei n. 9.433: Política Nacional de Recursos Hídricos. Brasília: Secretaria de Recursos Hídricos, 1997. 72p.

CETESB. **Ficha de informação toxicológica: cádmio e seus compostos**. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. São Paulo, 2012.

CETESB. **Significado Ambiental e Sanitário das Variáveis de Qualidade** | Apêndice E. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, 2014a.

CETESB. **Qualidade das Águas Salinas e Salobras no Estado de São Paulo**. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, 2014b.

CETESB. **Índice de Qualidade de Água** | Apêndice D. Companhia ambiental do Estado de São Paulo, 2022.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de limnologia**. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.

FERNANDES, C.F.A. **Avaliação e análise da qualidade da água, sob uma perspectiva de conservação ambiental, do Rio do Mato Grosso, localizado na Serra de Mato Grosso, município de Saquarema- RJ.** 2021. 78f. Monografia- Niterói: Universidade Federal Fluminense, 2021.

INEA. **Resolução Conselho Estadual de Recursos Hídricos nº 107 que aprova nova definição das regiões hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro e revoga a Resolução CERHI-RJ nº18 de 08 de novembro de 2006.** 2013.

INMET – INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/>. Acesso em 12/08/2025.

JAISHANKAR, M. et al. Toxicity, mechanism and health effects of some heavy metals. *Interdisciplinary Toxicology Slovak Toxicology Society*, 1 jun. 2014.

JÄRUP, L.; ÅKESSON, A. Current status of cadmium as an environmental health problem. *Toxicology and Applied Pharmacology*, 1 ago. 2009.

LAMPARELLI, C.M. Graus de Trofia em Corpos d'água do Estado de São Paulo: Avaliação dos Métodos de Monitoramento. São Paulo, 2004. **Tese (Doutorado em Ciências na Área de Ecossistemas Terrestres e aquáticos)** – USP. 2004.

MARQUES, E. D. et al. Seasonal variations of water quality in a highly populated drainage basin, SE Brazil: water chemistry assessment and geochemical modeling approaches. *Environmental Earth Sciences*, v. 75, n. 24, 1 dez. 2016.

MOREIRA, F. R.; MOREIRA, J. C. Os efeitos do chumbo sobre o organismo humano e seu significado para a saúde. *Revista Panamericana de Salud Publica*, v. 15, n. 2, p. 199–129, 2004.

MORAIS, M. R. D.; OLIVEIRA, M. M.; OLIVEIRA, V.D.P.S.D Santos. Impacto da ação antrópica na qualidade da água da represa de Juturnaíba–Silva Jardim/RJ. *Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego*, v. 10, n. 1, p. 201-223, 2016.

PIVELI, R. P.; KATO, M. T. 2005. **Qualidade das Águas e Poluição: Aspectos Físico-Químicos.** São Paulo: ABES. 275p

REIMANN, C.; CARITAT, P. **Chemical Elements in the Environment: Factsheets for the Geochemist and Environmental Scientist.** Heidelberg: Springer-Verlag, 1998.

SAN DIEGO-MCGLONE, M. L. et al. Eutrophic waters, algal bloom and fish kill in fish farming areas in Bolinao, Pangasinan, Philippines. *Marine Pollution Bulletin*, v. 57, n. 6–12, p. 295–301, 2008.

SILVA, A. A.; FRANCA, R. R. Identificação e classificação de episódios de chuva extrema no Distrito Federal–Período 1990-2019. *Revista Espaço e Geografia*, v. 24, n. 2, p. 134: 153-134: 153, 2021.

STERN, B. R. et al. Copper and Human Health: Biochemistry, Genetics, and Strategies for Modeling Dose-response Relationships. **Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B**, v. 10, n. 3, p. 157–222, 3 abr. 2007.

STÜEKEN, E.E. et al. 2016. The evolution of earth's biogeochemical nitrogen cycle. **Earth-Science reviews**. 160: 220-239

TOLEDO, L. M. et al. Panorama do sistema lagunar de Maricá – RJ: Indicadores de saneamento vs. qualidade de água. **Revista Internacional de Ciências**, v. 11, n. 1, p. 6–24, 29 abr. 2021.

TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T. M. **Limnologia**. Tundisi, T.M. ed. São Paulo: Oficina de textos, 2008.

VON-SPERLING, M. **Introdução a qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 4. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2017. v. 1

WHO. World Health Organization. **Guidelines for drinking-water quality**. Fourth edition, 2011.

ANEXOS

ANEXO A – Relatório Fotográfico

ANEXO B – Cadeias de Custódia

ANEXO C – Laudos analíticos

ANEXO D – Mapas

,