

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

Novembro/2025



FUNDRHI **inea** instituto estadual
do ambiente

SEAS
Secretaria de Estado do
Ambiente e Sustentabilidade

GOVERNO DO ESTADO
RIO DE JANEIRO

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

CONTROLE DAS REVISÕES

	REV. 0	REV. 1	REV. 2	REV. 3	REV. 4	REV. 5
DATA	30/12/2025					
EXECUÇÃO	Aires e Roberta					
VERIFICAÇÃO	Silvia					
APROVAÇÃO	Viviane					

Índice Geral

1	Introdução	4
2	Área de estudo	5
2.1	Rio São João e Reservatório de Juturnáiba	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	29
4.11	Nitrogênio amoniacial.....	29
4.12	Oxigênio dissolvido	29
4.13	pH	30
4.14	Salinidade	30

4.15 Sólidos em suspensão totais	30
4.16 Transparência	31
4.17 Turbidez	31
4.18 Vazão	31
5 Resultados	32
5.1 Dados climáticos	32
5.2 Rio São João e Reservatório Juturnáiba	32
5.3- Lagoa de Saquarema	49
5.4- Lagoa de Jacarepiá	62
5.5- Rio Roncador	74
5.6- Lagoa de Jaconé	86
5.7- Lagoa de Araruama e Rio Una	98
6 Conclusão	100
7 Equipe Técnica	104
8 Referências	105
ANEXOS	108



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 3^a 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).

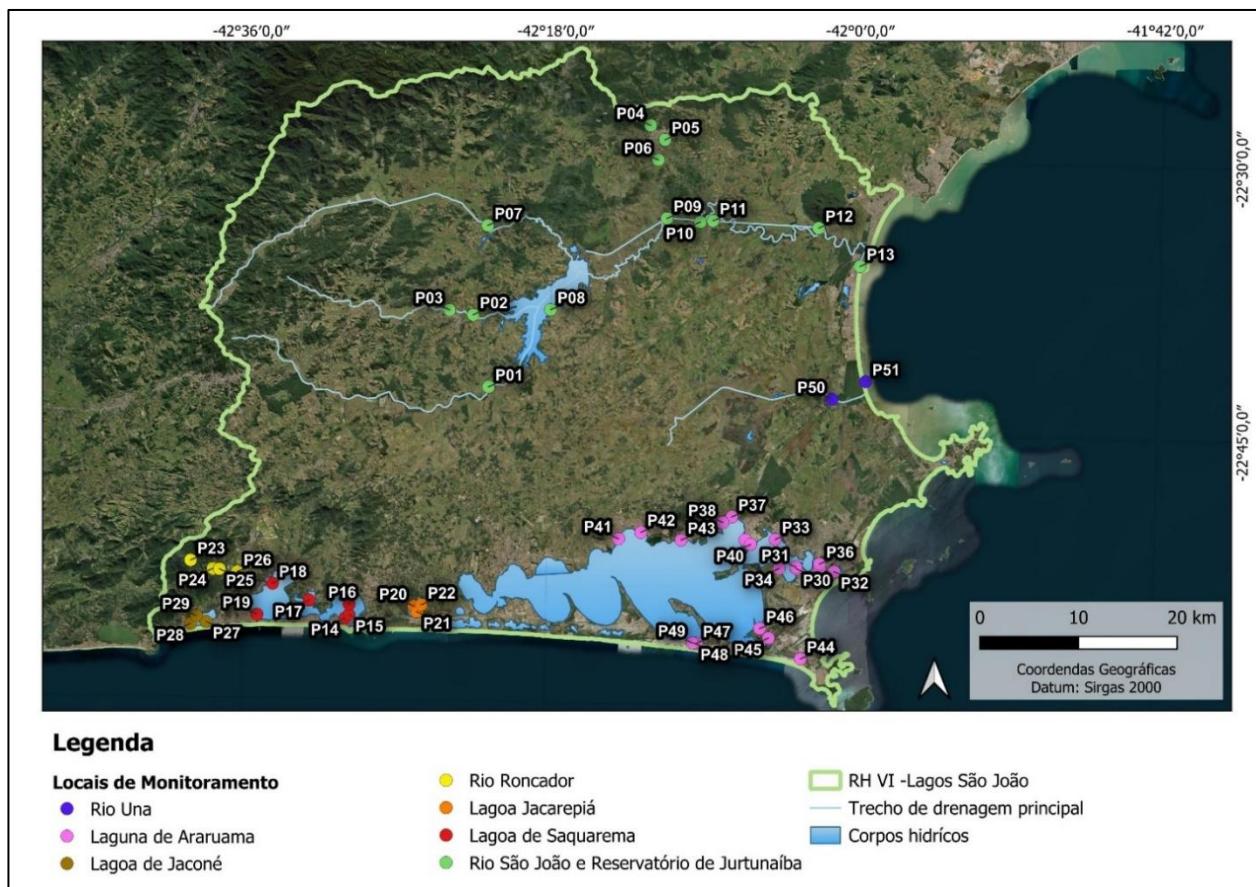


Figura 2-1 – Mapa dos corpos d’água compreendidos no Projeto de Monitoramento da Qualidade da Água dos Corpos Hídricos da Região Hidrográfica Lagos São João – RH VI.

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 Gargoá; 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 Juturnáiba 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 Juturnáiba, conforme Quadro 2-1 e Figura 2-2.

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

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 (Indaiaçú)	22°29'0.53"S	42°11'26.68"O
06	Indaiaçu	Jusante De Casimiro De Abreu (Indaiaçú)	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	Juturnáiba 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.

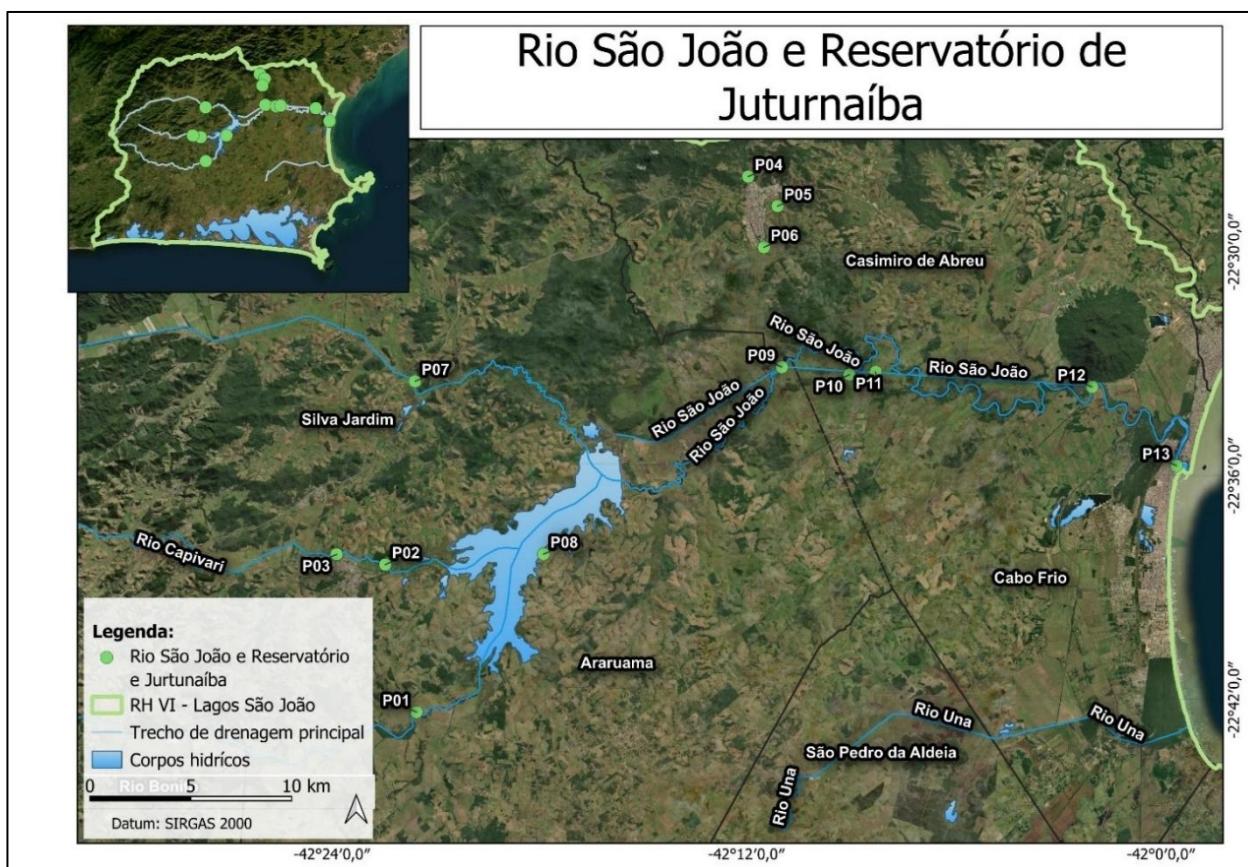


Figura 2-2 – Mapa dos pontos amostrais do monitoramento da qualidade da água do Rio São João e do Reservatório de Juturnaíba.

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

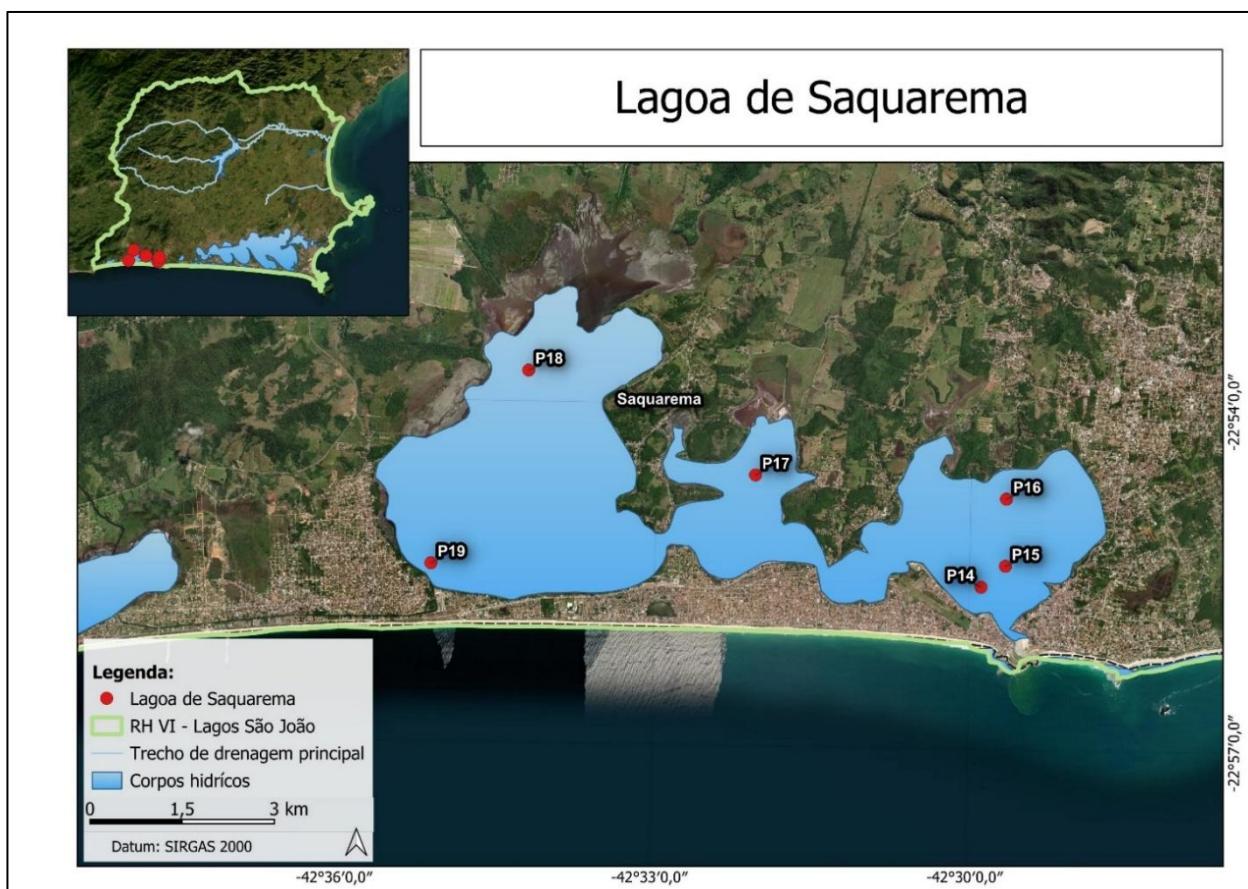


Figura 2-3 – Mapa dos pontos amostrais do monitoramento da qualidade da água da Lagoa de Saquarema.

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.

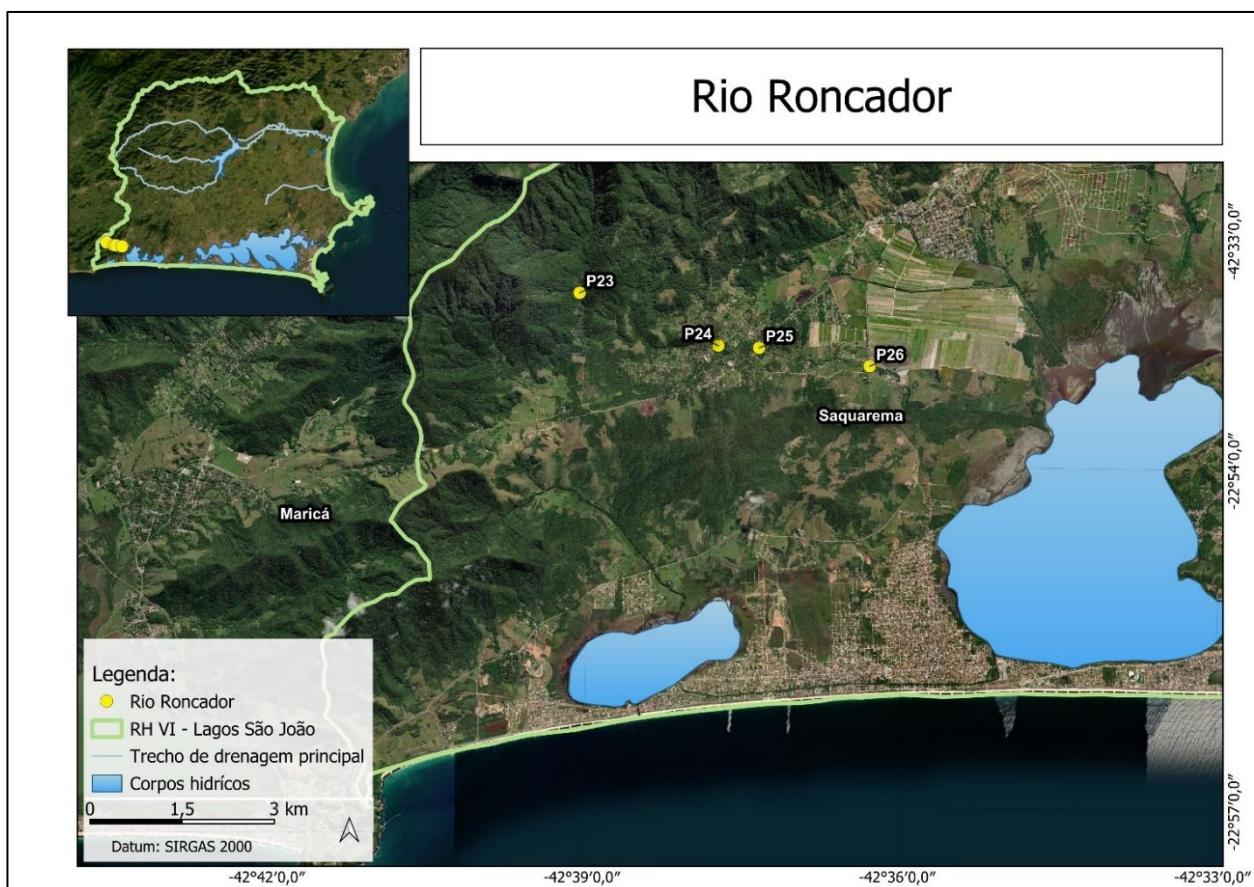


Figura 2-5 – Mapa dos pontos amostrais do monitoramento da qualidade da água do Rio Roncador.

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

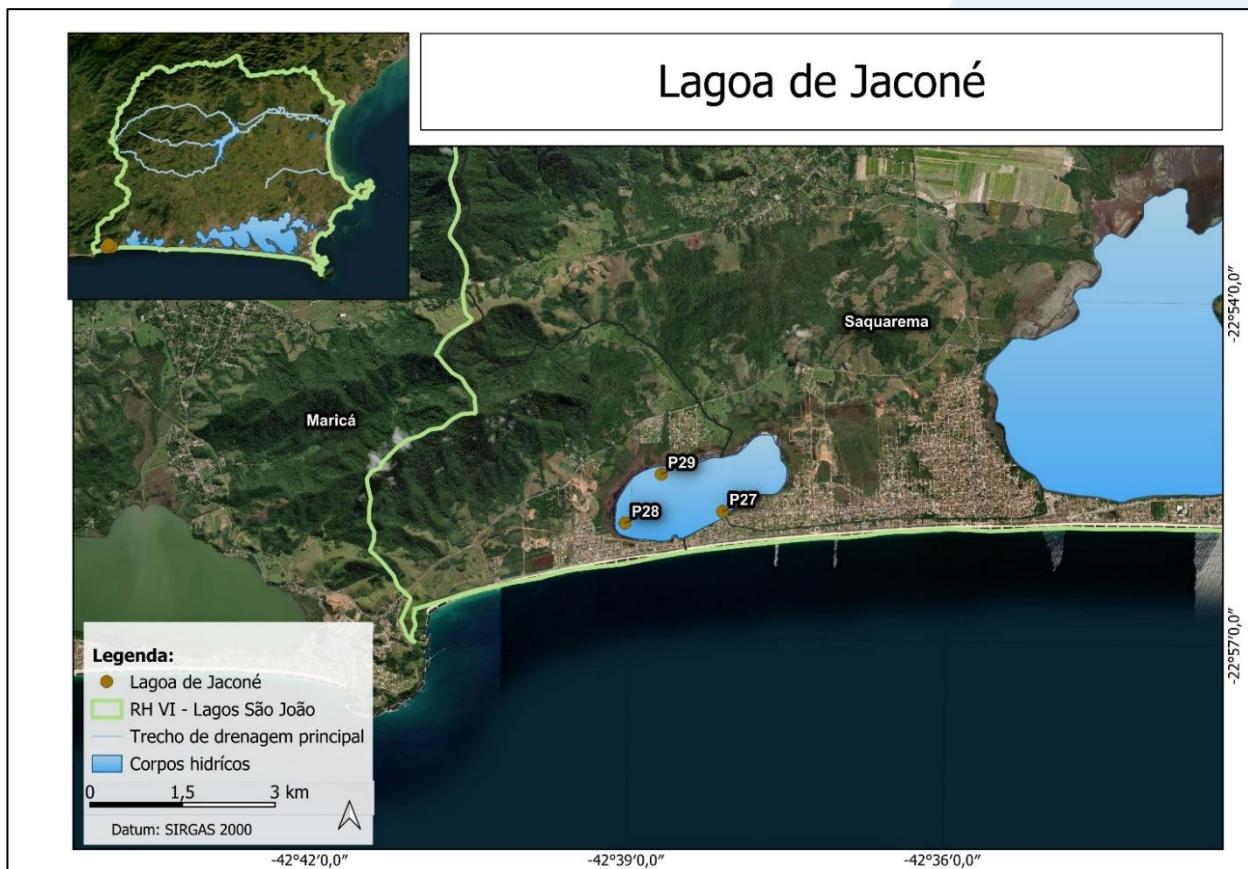


Figura 2-6 – Mapa dos pontos amostrais do monitoramento da qualidade da água da Lagoa de Jaconé.

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	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

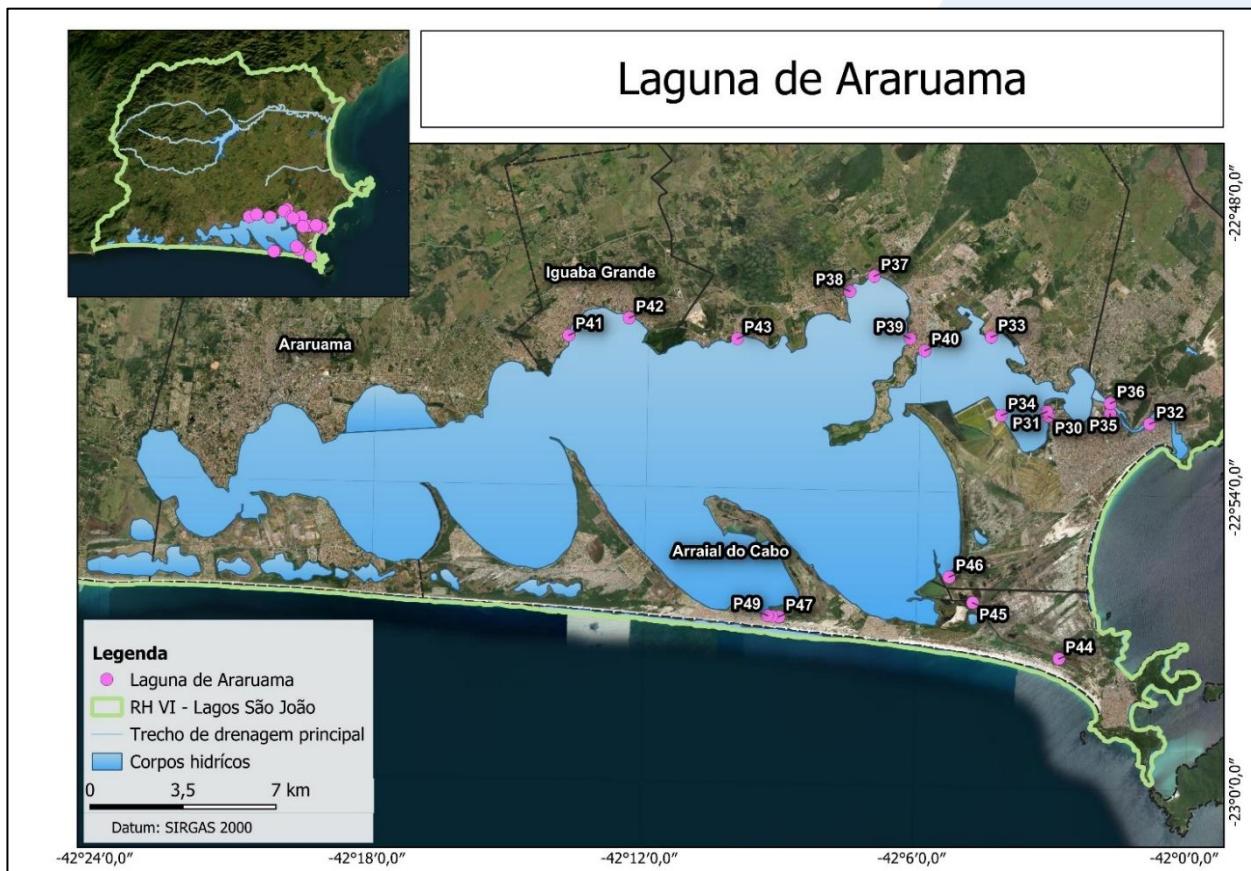


Figura 2-7 – Mapa dos pontos amostrais do monitoramento da qualidade da água da Laguna de Araruama.

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

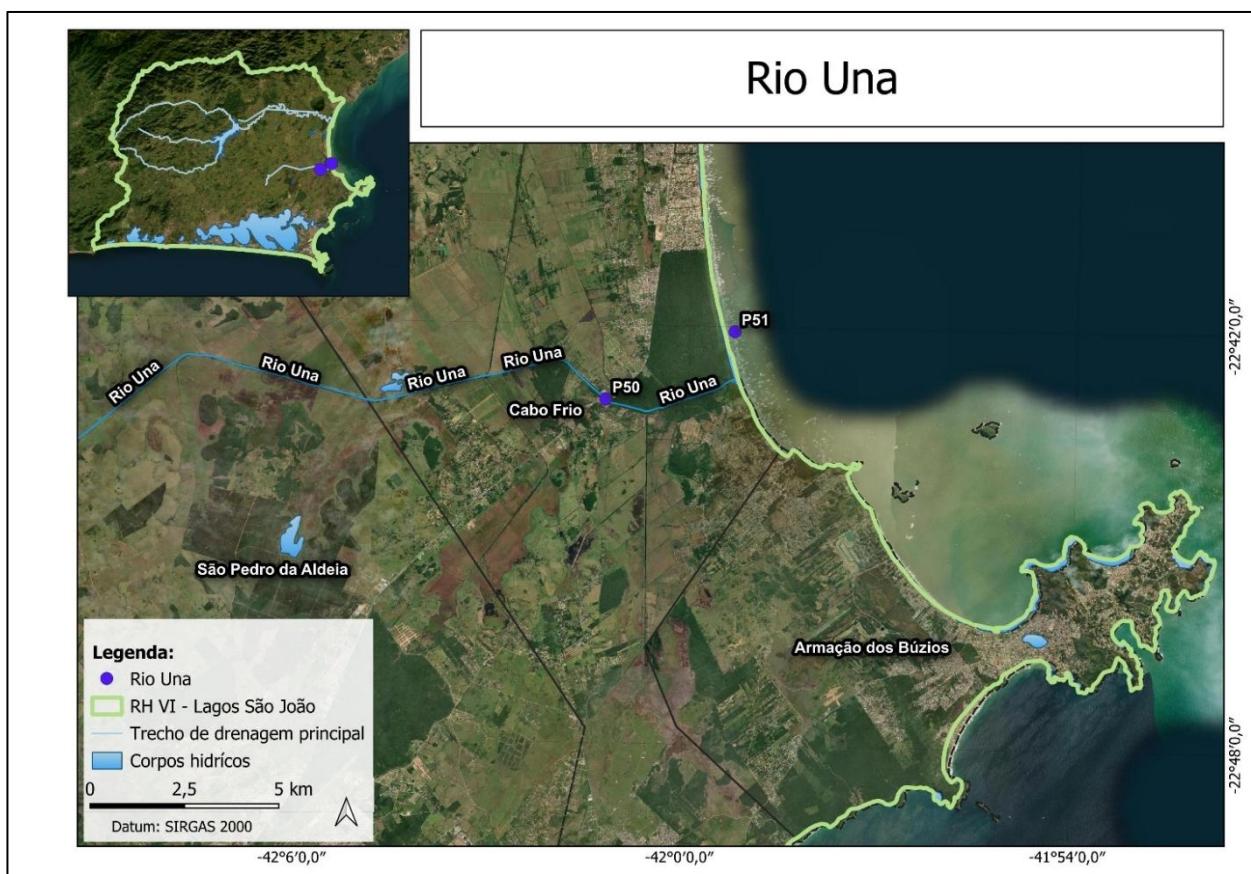


Figura 2-8 – Mapa dos pontos amostrais do monitoramento da qualidade da água do Rio Una.

3 METODOLOGIA

As coletas com frequência mensal foram realizadas nos dias 04/11, 13/11, 02/12 e 11/12/2025. Já as coletas trimestrais ocorreram nos dias 17/11, 18/11 e 20/11/2025. 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 novembro e dezembro, 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 23^a edição (2017), constam nos Quadro 3-2 e Quadro 3-3.

Quadro 3-2 – Parâmetros físicos, químicos e biológicos analisados na 3ª 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 Indaiácu	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 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	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 ($\mu\text{g}/\text{cm}$)	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
Clorofila a e Feofitina A ($\mu\text{g}/\text{cm}$)	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 (m^3/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	m ³ /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 Ammoniacal	mg/L	0,003	0,01	Nitrogênio Ammoniacal: 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. 15º
Salobra (0,5 < Salinidade < 30,0‰)	Classe 1 Art. 21º
Salinas (Salinidade > 30,0‰)	Classe 1 Art. 18º

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.

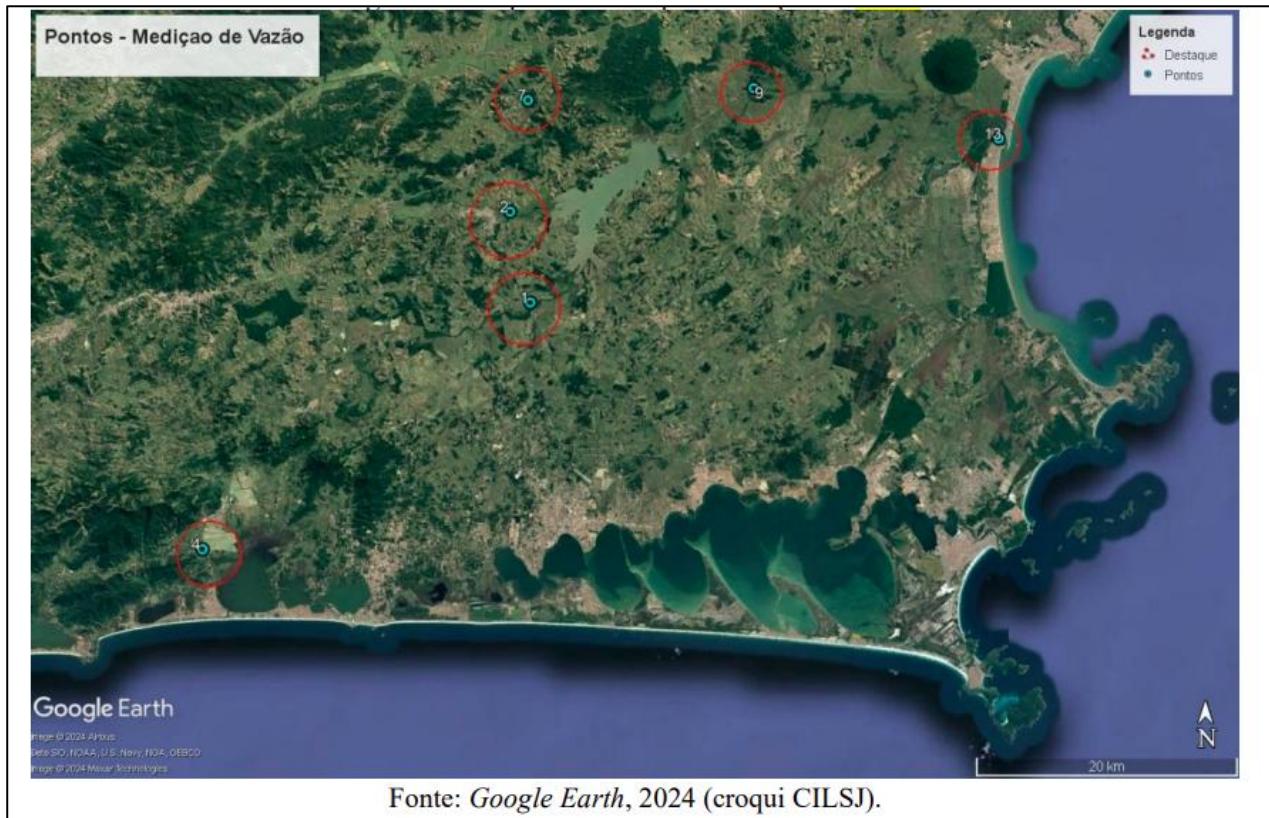


Figura 3-2 – Corpos Hídricos para medição de vazão.

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 m^3/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 m^2 , 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	$V_m = v0,6$	0,15 – 0,60
2	0,2 e 0,8 p	$V_m = (v0,2 + v0,8)/2$	0,60 – 1,20
3	0,2; 0,6 e 0,8 p	$V_m = (v0,2 + 0,6 + v0,8)/4$	1,20 – 2,00
4	0,2; 0,4; 0,6 e 0,8 p	$V_m = (v0,2 + 0,4 + 0,6 v0,8)/6$	2,00 – 4,00
6	S; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 p e F	$V_m = [v_s + 2(v0,2 + 0,4 + 0,6 v0,8) + v_f]/10$	> 4,00

Legenda: vs = velocidade medida na superfície; vf = 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 fitoplânctônica em ambientes aquáticos (ESTEVES, 2011).

A feofitina-a é o produto da degradação da molécula de clorofila, onde ocorre a perda da Mg²⁺ 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 (aníons 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 fúlvido, 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 zooplânctônicos 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 fitoplânctonica 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

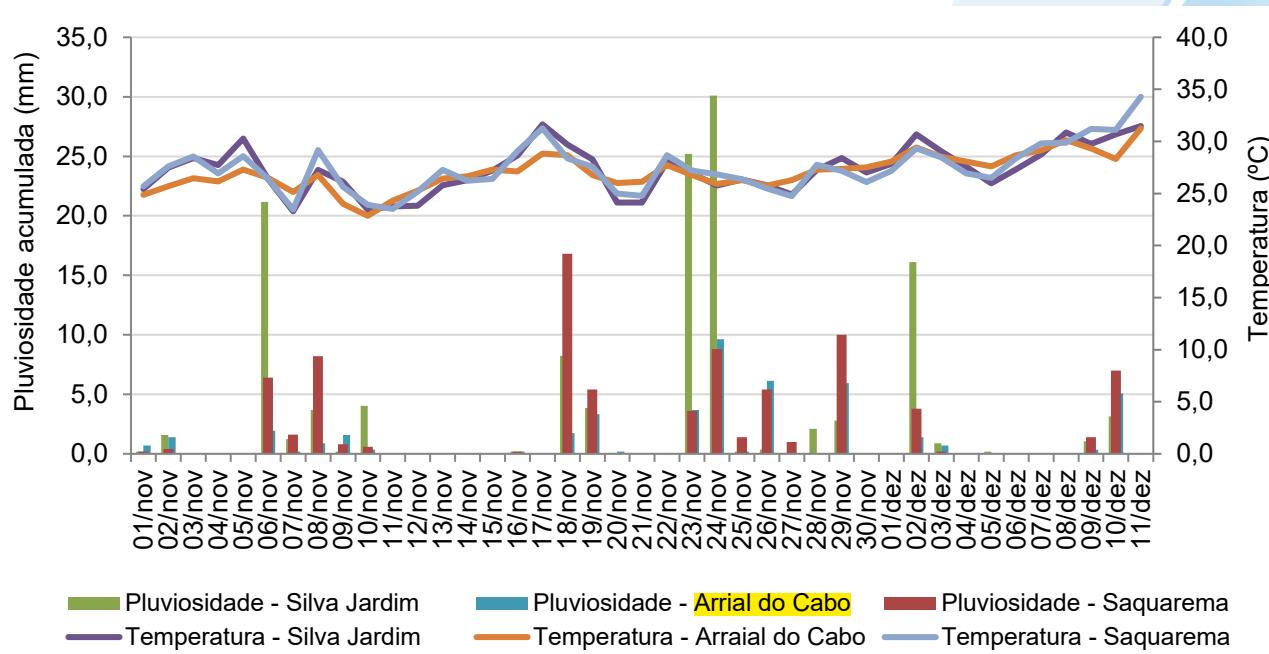
A vazão pode ser definida como a quantidade volumétrica de um fluido que passa por uma determinada seção de um conduto, tanto de maneira livre quanto forçada. Sendo assim, em ecossistemas aquáticos, ela representa a função do volume de água que escoa por um ecossistema aquático (corpo hídrico) em determinada 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 novembro e dezembro de 2025 foi de 83,2 mm em Saquarema, 144,4 mm em Silva Jardim e 52,0 mm em Arraial do Cabo. O maior volume de chuva, 34,4 mm, classificado como chuva forte (SILVA; FRANCA, 2021), foi registrado no dia 24 de novembro na estação Silva Jardim. No mesmo dia também foi verificado o maior volume de chuva em Arraial do Cabo, com 11,0 mm, classificado como chuva moderada. Já em Saquarema, o maior volume pluviométrico foi registrado no dia 18 de novembro, com 16,8 mm, caracterizando chuva relativamente forte (INMET, 2025; Figura 5-1).

Figura 5-1 - Dados de pluviosidade do período compreendido no 3º trimestre do Monitoramento da Qualidade da Água dos Corpos Hídricos da Região Hidrográfica Lagos São João – RH VI.



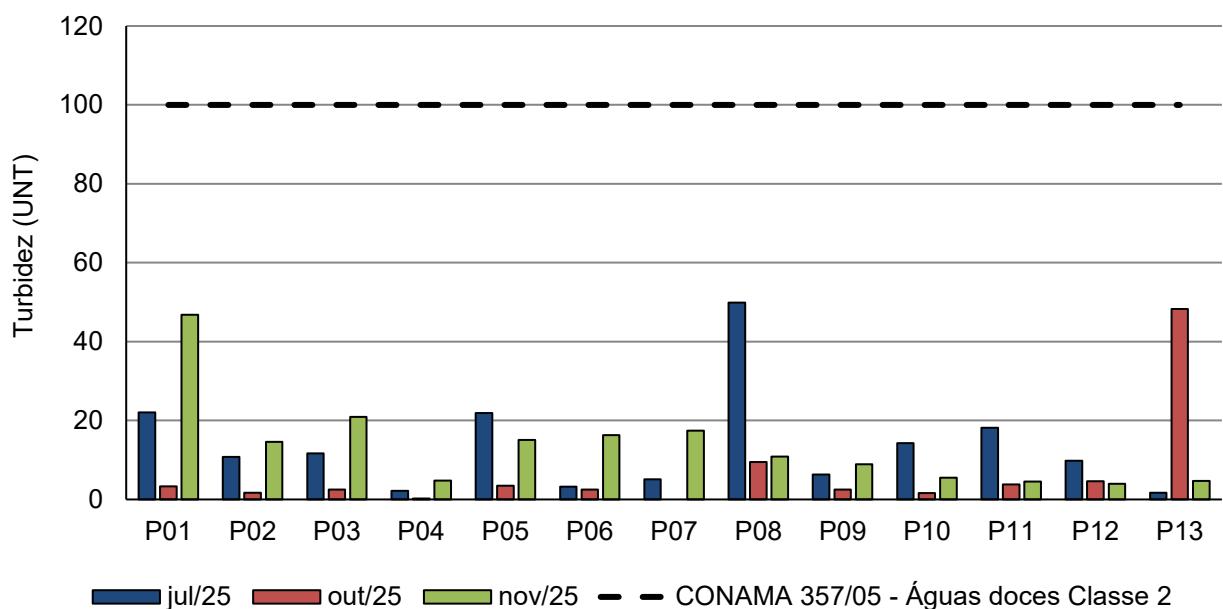
5.2 Rio São João e Reservatório Juturnaíba

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 3^a campanha realizada no Rio São João e Reservatório de Juturnáiba foram comparados aos valores máximos estabelecidos para águas doces Classe 2 da Resolução CONAMA nº 357/2005 nas amostras de P01 a P11, tendo em vista que os resultados de salinidade obtidos para as águas das estações amostrais, foram inferiores a 0,5‰ (Tabela 5-1). Os resultados de P12 foram comparados com os limites estabelecidos para águas salobras Classe 1, considerando a salinidade registrada de 6,19‰ (entre 0,5‰ e 30‰). 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, como ambiente lêntico.

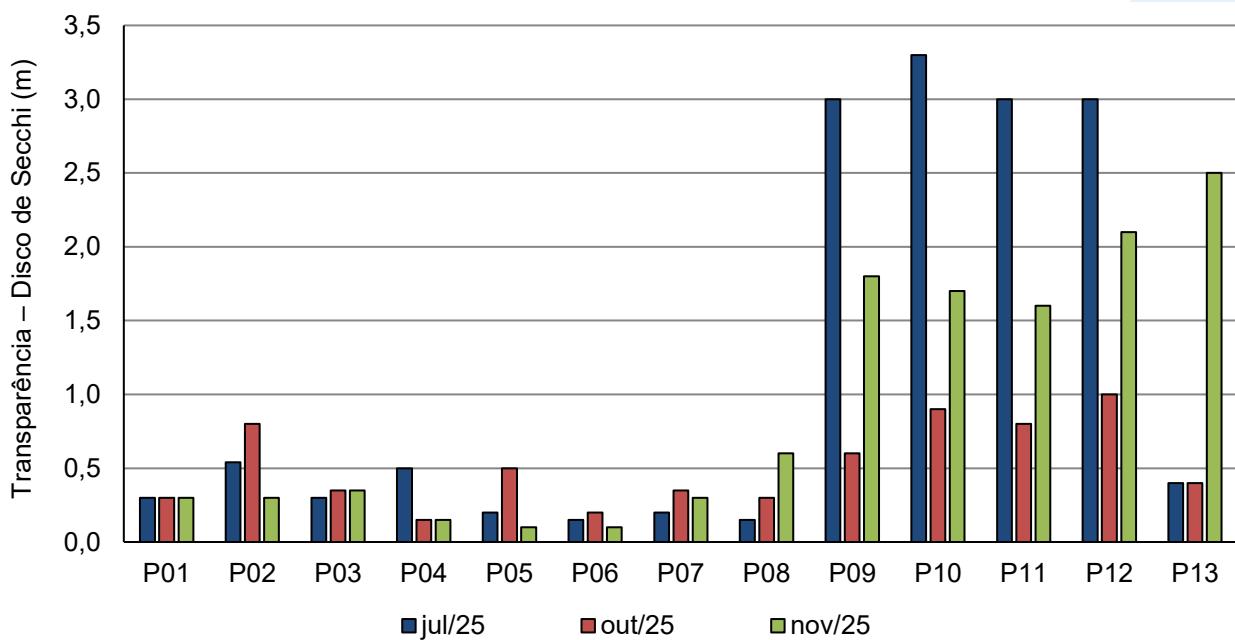
Conforme ilustra a Figura 5-2, em novembro de 2025 a turbidez variou entre 4,0 UNT, na amostra do ponto P12, e 46,8 UNT em P01. Sendo assim, assim como nas campanhas anteriores, nenhum resultado registrado esteve acima do limite de 100 UNT estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/05 para águas doces de Classe 2. Ressalta-se que para águas salobras e 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.



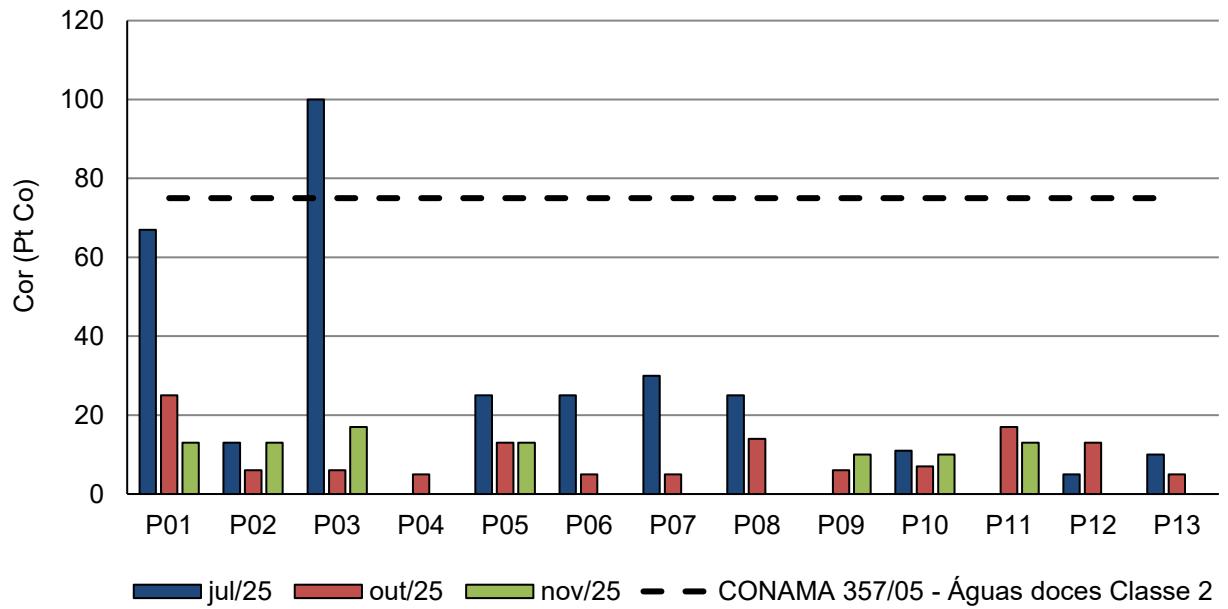
Em novembro de 2025, o menor resultado de transparência da água foi de 0,1 m, conforme medição com disco de Secchi, em P05 e P06. Já o maior resultado foi de 2,5 m no ponto P13 (Figura 5-3). Apesar da ausência de limite na norma, valores reduzidos podem indicar proliferação de algas ou aumento de sólidos em suspensão (SST). De maneira geral, nota-se que os maiores resultados de transparência foram observados nas amostras de P09 a P12. Ao comparar os resultados obtidos entre as campanhas de julho e novembro de 2025, 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.



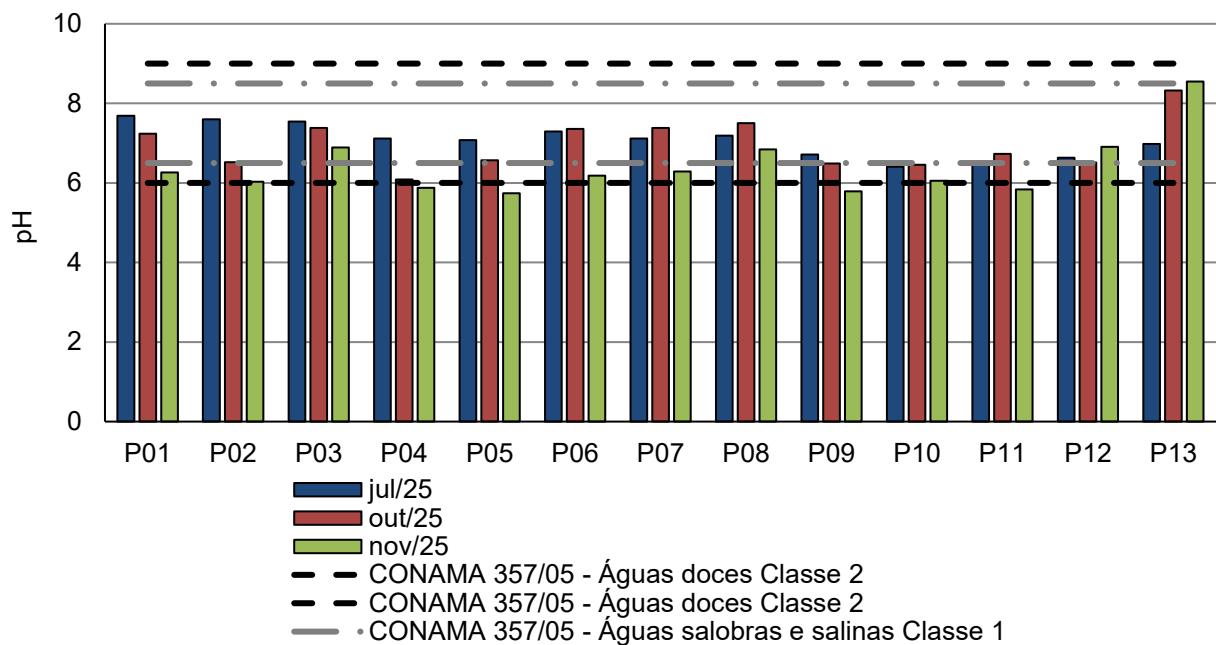
A cor verdadeira da água, na campanha atual, apresentou resultados variando entre <5 Pt-Co (equivalente a mg Pt/L), nos pontos P04, P06, P07, P08, P12 e P13, e 17 Pt-Co em P03, atendendo ao limite de 75,00 mg Pt/L para águas doces Classe 2. É importante notar a redução considerável no resultado atual 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 ausentes” e as análises são quantitativas. De todo modo, os resultados obtidos podem ser considerados baixos. 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.



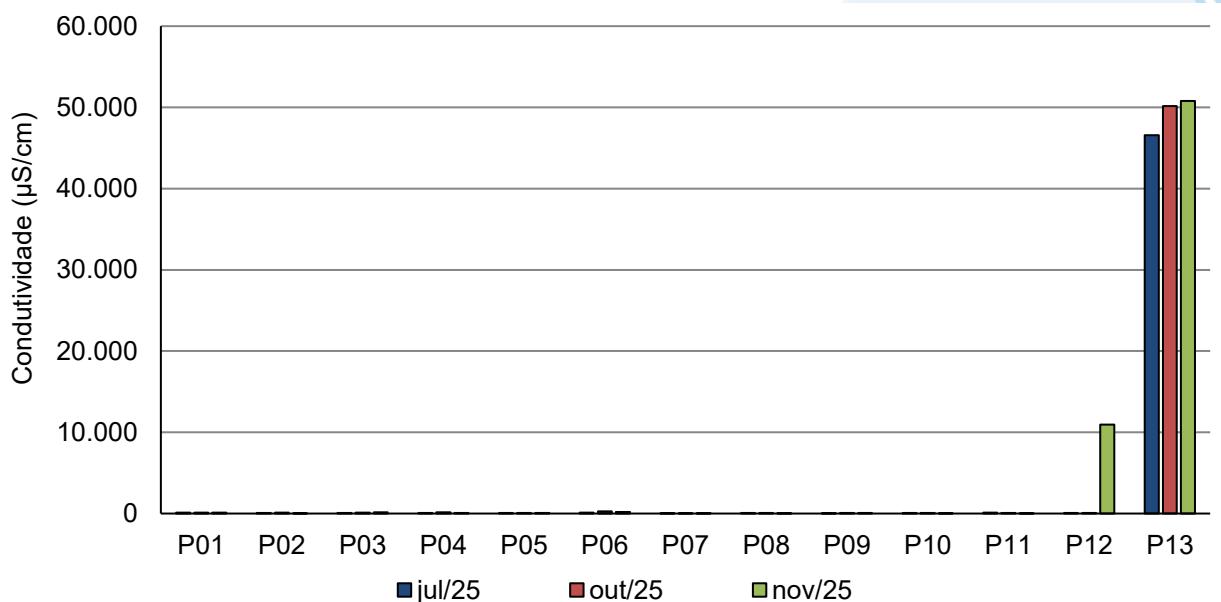
Em novembro de 2025, o pH variou entre 5,74 (P05) e 8,55 (P13). Diante disso, nota-se que a maioria dos resultados estiveram dentro da faixa recomendada pela Resolução CONAMA nº 357/05 para águas doces Classe 2 (6,0 a 9,0) e águas salobras e salinas Classe 1 (6,5 a 8,5 – P12 e P13). Conforme disposto na Figura 5-5, as únicas amostras que estiveram abaixo do limite inferior de 6, estabelecido para águas doces Classe 2, foram as dos pontos P04, P05, P09 e P11. A amostra do ponto P13 ultrapassou ligeiramente o limite máximo de 8,5 preconizado na norma para 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.



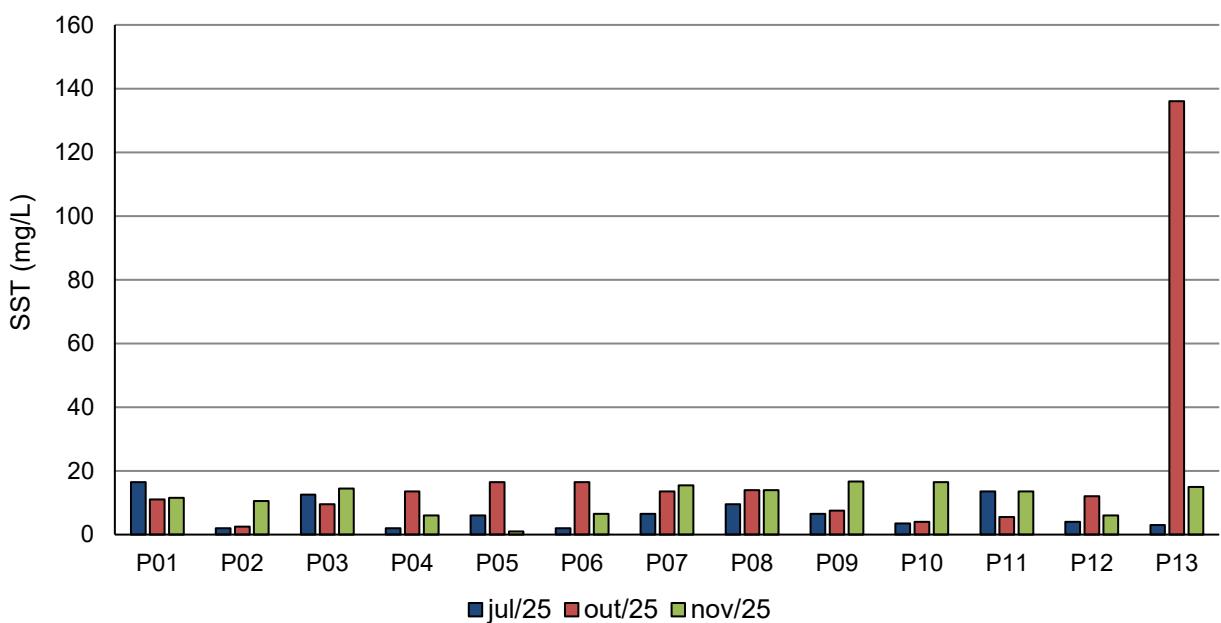
Em novembro de 2025, a condutividade elétrica apresentou variação de 26 µS/cm (P08) a 50.810 µS/cm, registrada em P13, influenciada pelo deságue na foz do Rio São João. A partir da Figura 5-6, nota-se a manutenção de maior condutividade em P13. Cabe ressaltar que a Resolução CONAMA nº 357/05 não estipula valor máximo para condutividade, estando esta relacionada 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.



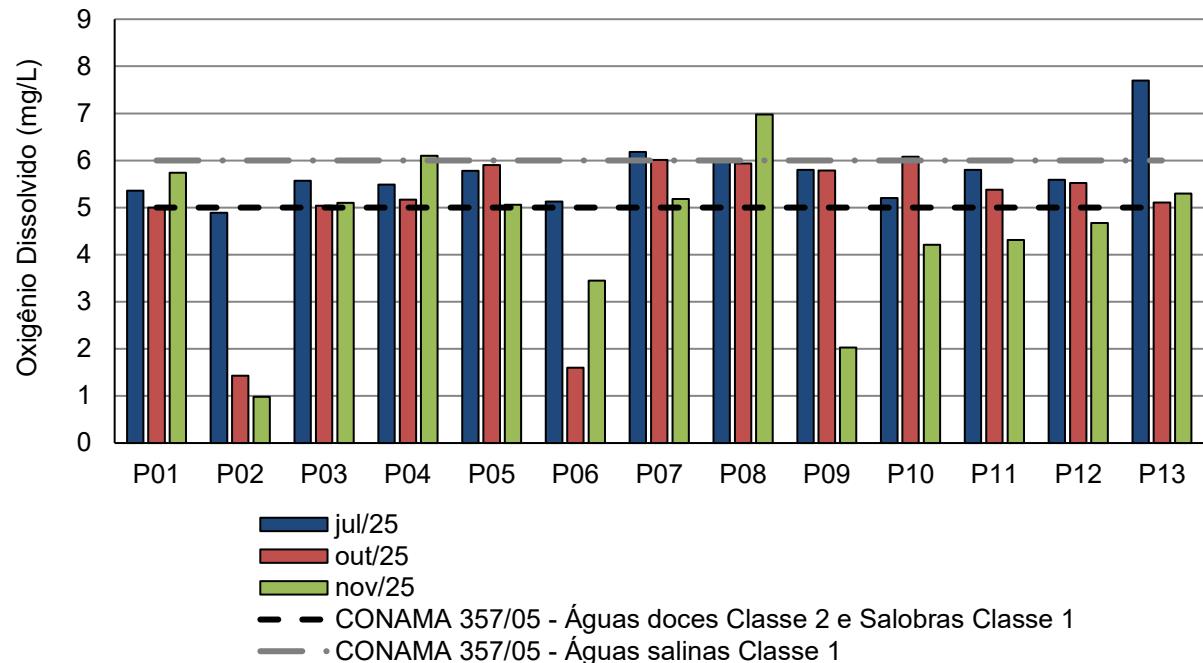
O valor obtido para sólidos em suspensão totais, em novembro de 2025, variou de 1 mg/L em P05 a 16,7 mg/L em P09 (Figura 5-7). Em relação aos resultados de outubro de 2025, as amostras dos pontos P04, P05, P06, P12 e P13 apresentaram redução de SST. Em todas as demais estações amostrais houve aumento na concentração de SST. 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.

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



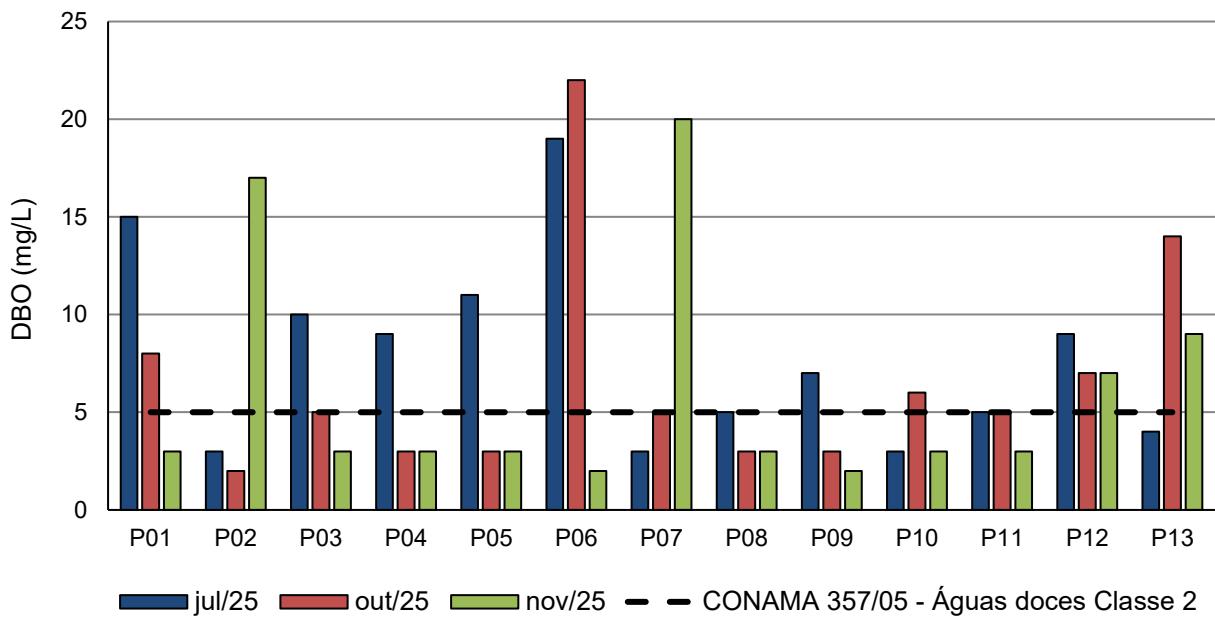
A menor concentração de oxigênio dissolvido, em novembro de 2025, assim como nas campanhas anteriores, foi registrada no ponto P02, com 0,98 mg/L, enquanto a maior foi 6,98 mg/L, no ponto P08 (Figura 5-8). Para águas doces de Classe 2 e salobras de Classe 1, o mínimo exigido pela norma é de 5,0 mg/L. Dessa forma, os resultados obtidos para as águas doces analisadas em P02, P06, P09, P10, P11, e salobras em P12, indicam condições desfavoráveis para a manutenção da fauna aquática. Para águas salinas Classe 1, classificação da amostra de P13, o valor encontrado foi de 5,3 mg/L, que também não 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.



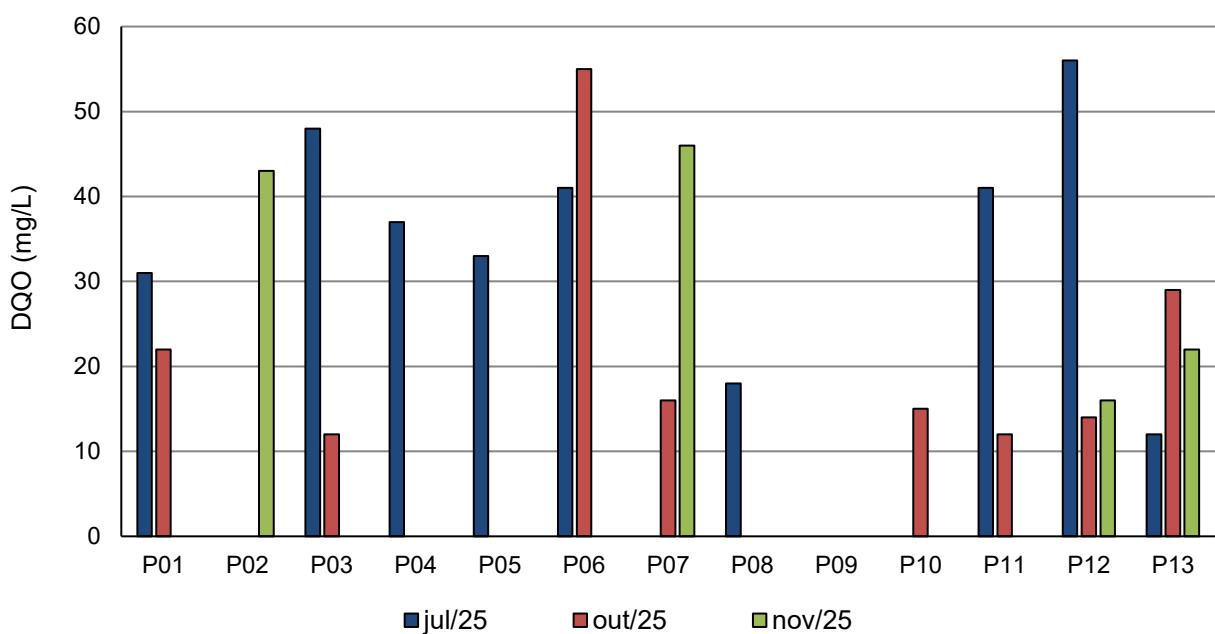
Em novembro de 2025, a DBO mínima foi de 2 mg/L em P06 e P09 e máxima de 20 mg/L em P07. O limite para águas doces Classe 2 é de 5 mg/L, sendo assim, a maioria das amostras classificadas como doces estiveram em conformidade com a normativa, com exceção das provenientes das estações amostrais P02 (17 mg/L) e P07 (20 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 salobras e salinas Classe 1, inviabilizando a comparação dos resultados de P12 (7 mg/L – salobra) e P13 (9 mg/L – salina). Em relação às coletas anteriores, todas as estações apresentaram redução nas concentrações de DBO, com exceção de P02 e P07.

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



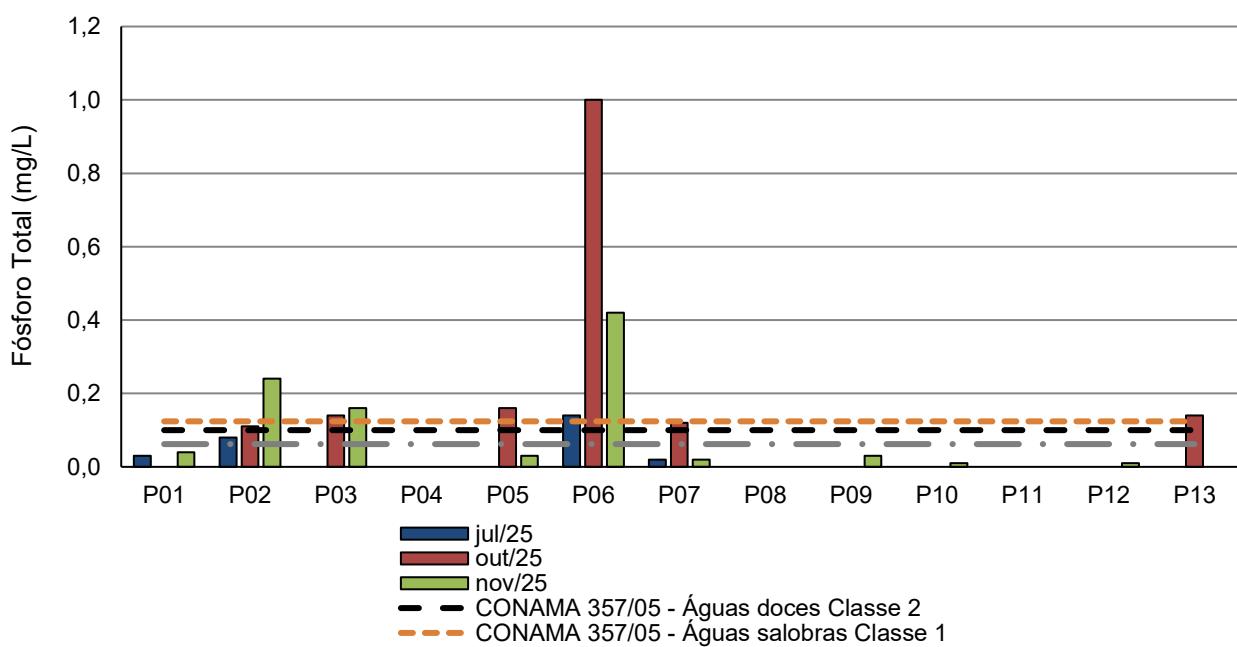
Já em relação à DQO, que não possui limite estipulado na norma, quase todos os resultados foram menores que o limite de quantificação do método analítico (10 mg/L), com exceção das amostras de P02 (43 mg/L), P07 (46 mg/L), P12 (16 mg/L) e P13 (22 mg/L).

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



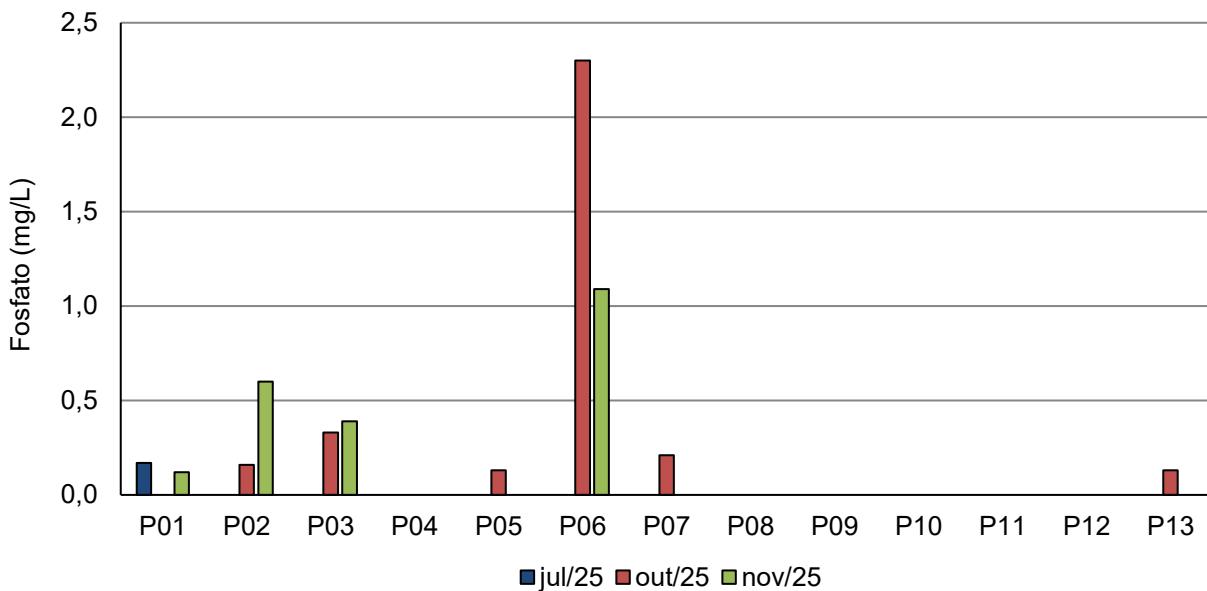
Em todas as amostragens já realizadas, as maiores concentrações de fósforo total foram registradas em P06, com 0,14 mg/L (julho), 1 mg/L (outubro) e 0,42 mg/L (novembro) (Figura 5-11). Em contrapartida, as estações amostrais que apresentaram os menores resultados (<0,01 mg/L), variaram a cada campanha. Em novembro de 2025, os resultados das amostras dos pontos P04, P08, P11 e P13 foram <0,01 mg/L. Em relação à comparação com a normativa, na campanha atual, a maioria das amostras esteve em conformidade, com exceção das amostras dos pontos P02, P03 e P06, que ultrapassaram o limite de 0,10 mg/L de fósforo total, estabelecido pela norma para ambientes lóticos de água doce Classe 2. Os resultados das amostras do P12 (salobra) e P13 (salina) estiveram, respectivamente, em conformidade com o limite de 0,124 mg/L estabelecido para águas salobras Classe 1 e 0,062 mg/L para águas salinas Classe 1.

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



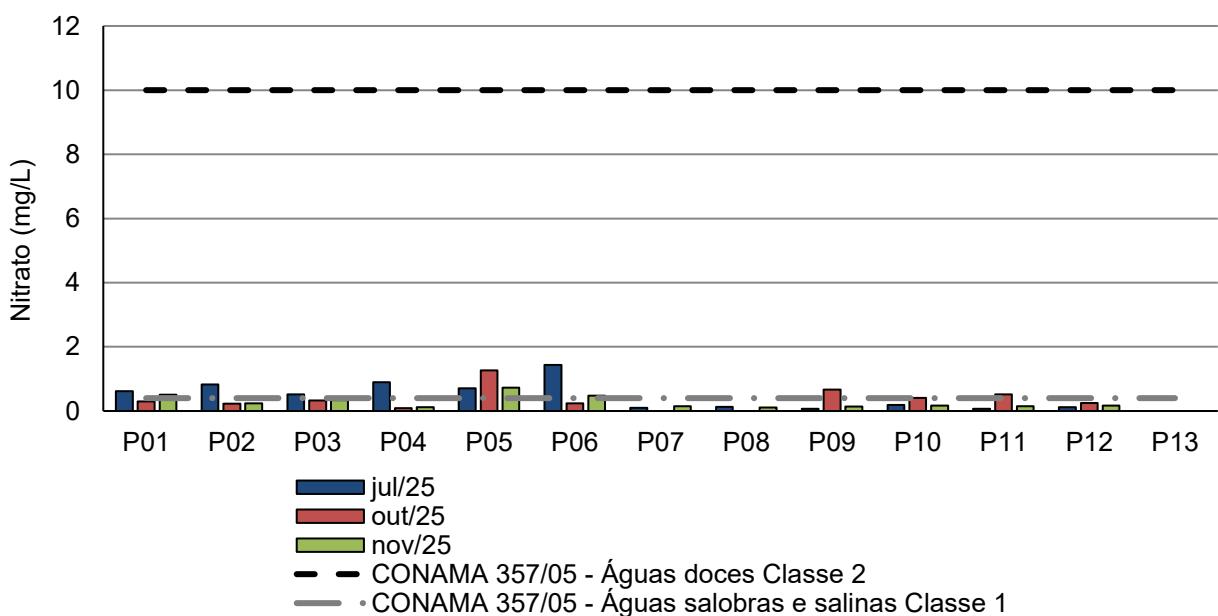
Considerando as três amostragens já realizadas, a maioria dos resultados de fosfato foi N.D ou <0,06 mg/L. Em novembro de 2025, apenas 4 amostras apresentaram resultados quantificáveis (P01 – 0,12 mg/L; P02 – 0,6 mg/L; P03 – 0,39 mg/L e P06 - 1,09 mg/L), todas as demais foram <0,06 mg/L (Figura 5-12). 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.



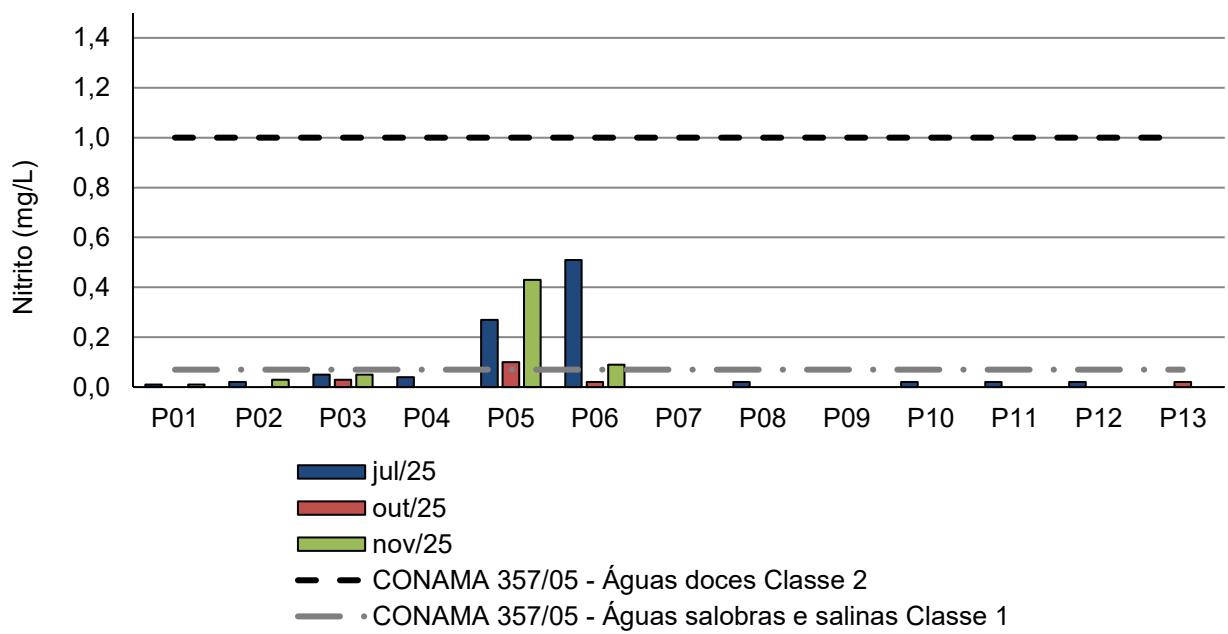
Os resultados de nitrato, em novembro de 2025, variaram entre <0,05 mg/L em P13 e 0,73 mg/L em P05 (Figura 5-13). Diante disso, todas as amostras classificadas como águas doces (P01 a P11) apresentaram resultados abaixo do limite de 10,00 mg/L estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/05 para águas doces Classe 2. As águas salobras de P12 e 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.



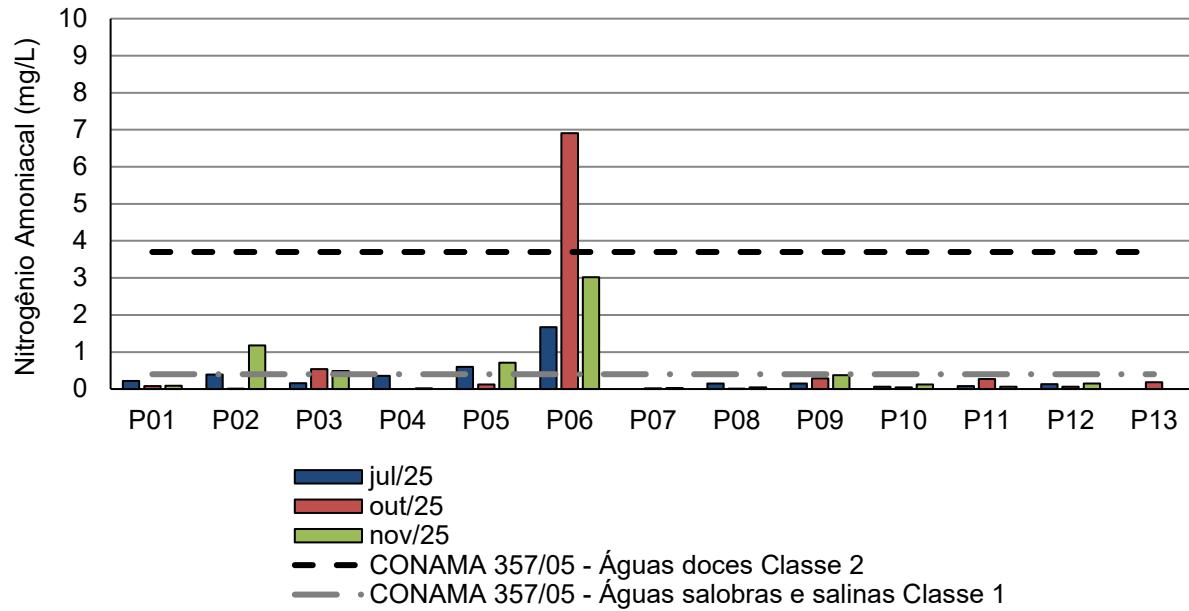
A variação dos resultados de nitrito, em novembro de 2025, foi de <0,01 mg/L em P04, P07, P08, P09, P10, P11, P12 e P13 a 0,43 mg/L em P05 (Figura 5-14). Portanto, todas as amostras de água doce (P01 a P11) estiveram em conformidade com o limite estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/05 para águas doces Classe 2 (1,0 mg/L). Para águas salobras e salinas Classe 1, o valor máximo de 0,07 mg/L não foi ultrapassado em P12 (salobra) e P13 (salina), já que os resultados das duas amostras foi <0,01 mg/L.

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



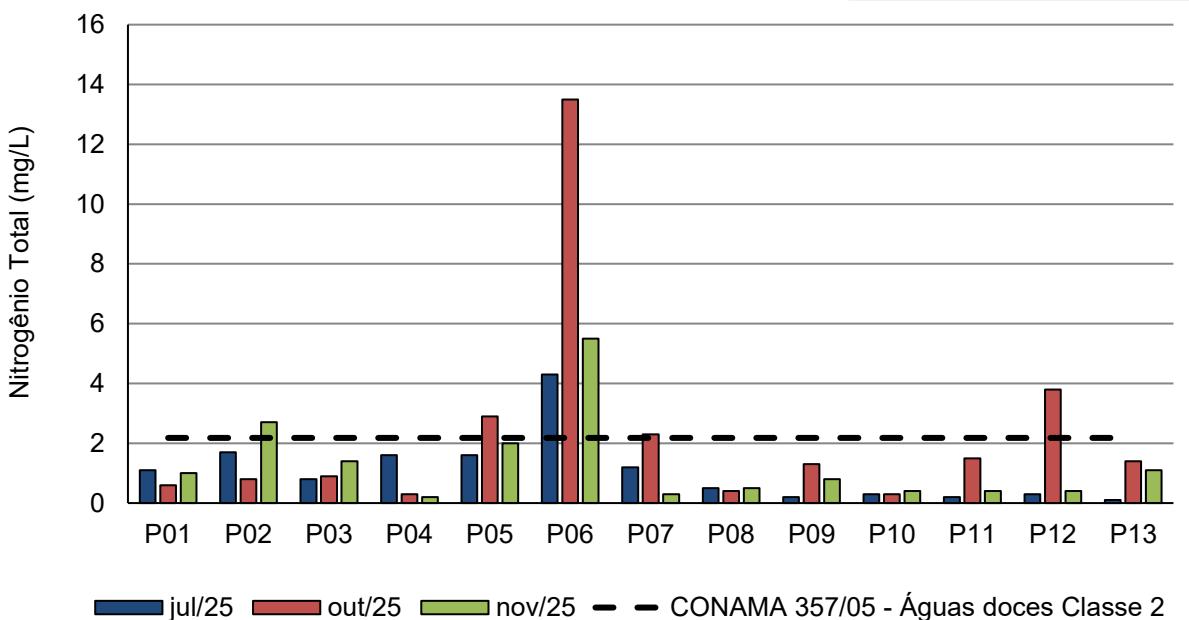
Os resultados de nitrogênio amoniacal, em novembro de 2025, variaram entre menor que o limite de quantificação do método analítico (0,01 mg/L) em P13 e 3,02 mg/L em P06 (Figura 5-15). De acordo com os limites estabelecidos na legislação de referência, tanto para águas doces de Classe 2 quanto para salobras e 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 salobras e 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.



Em novembro de 2025, os resultados de nitrogênio total variaram de 0,2 mg/L (P04) a 5,5 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 duas campanhas anteriores, foi ultrapassado em P06, sugerindo alto potencial para eutrofização neste corpo hídrico.

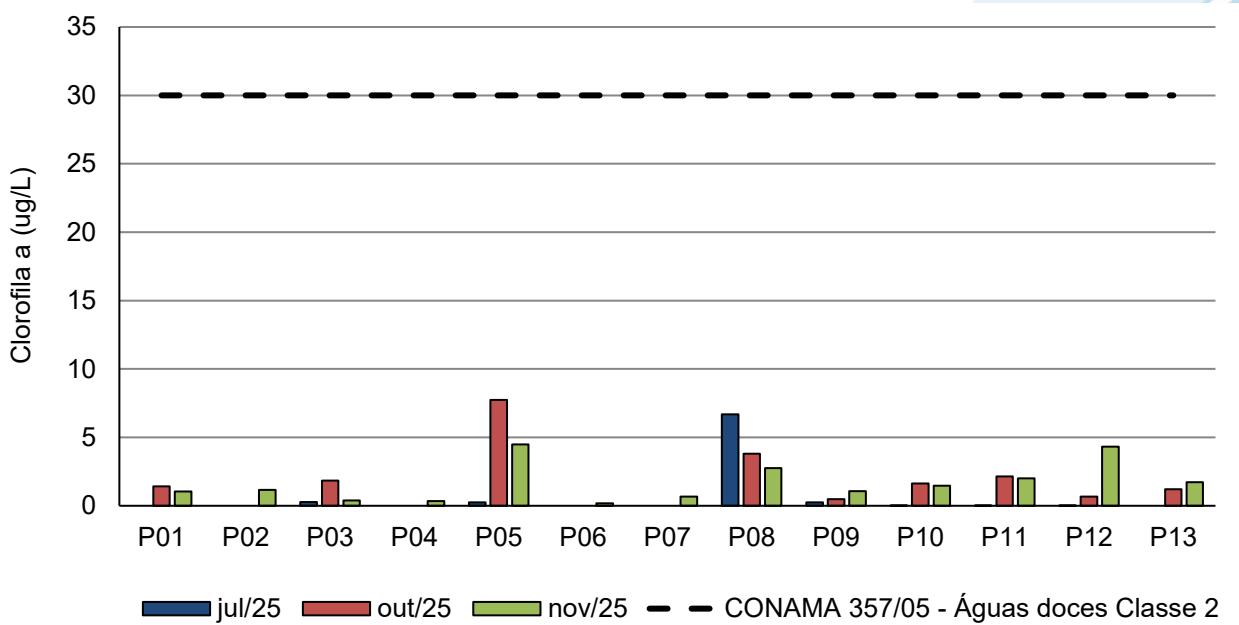
Figura 5-16 - Resultados de nitrogênio total das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025.



Assim como nas campanhas anteriores, não houve detecção ou quantificação de compostos fenólicos nos pontos amostrais durante o monitoramento realizado em novembro de 2025.

Os resultados de clorofila-a, em novembro de 2025, variaram entre 0,17 µg/L em P06 e 4,49 µg/L em P05. Portanto, assim como na campanha de outubro, a maior concentração do composto foi registrada em P05. No ponto P08, referente ao Reservatório de Juturnáiba, a concentração de clorofila-a foi igual a 2,75 µg/L. 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.

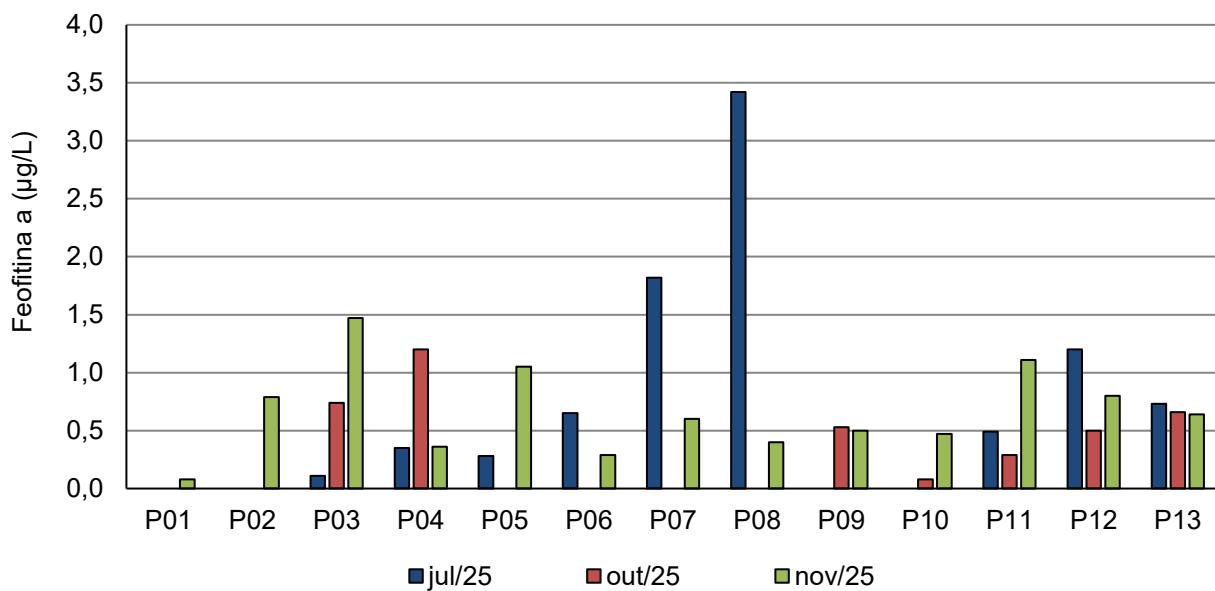
Figura 5-17 - Resultados de clorofila-a das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025.



Os resultados de feofitina-a, em novembro de 2025, variaram de 0,08 µg/L em P12 a 1,47 µg/L em P03 (rio Capivari). Na campanha de outubro, a maior quantificação de feofitina-a tinha sido registrada em P04 (rio Indaiáçu) e em julho de 2025, em P08 (reservatório Juturnáiba). A Resolução CONAMA nº 357/05 não define limite para este

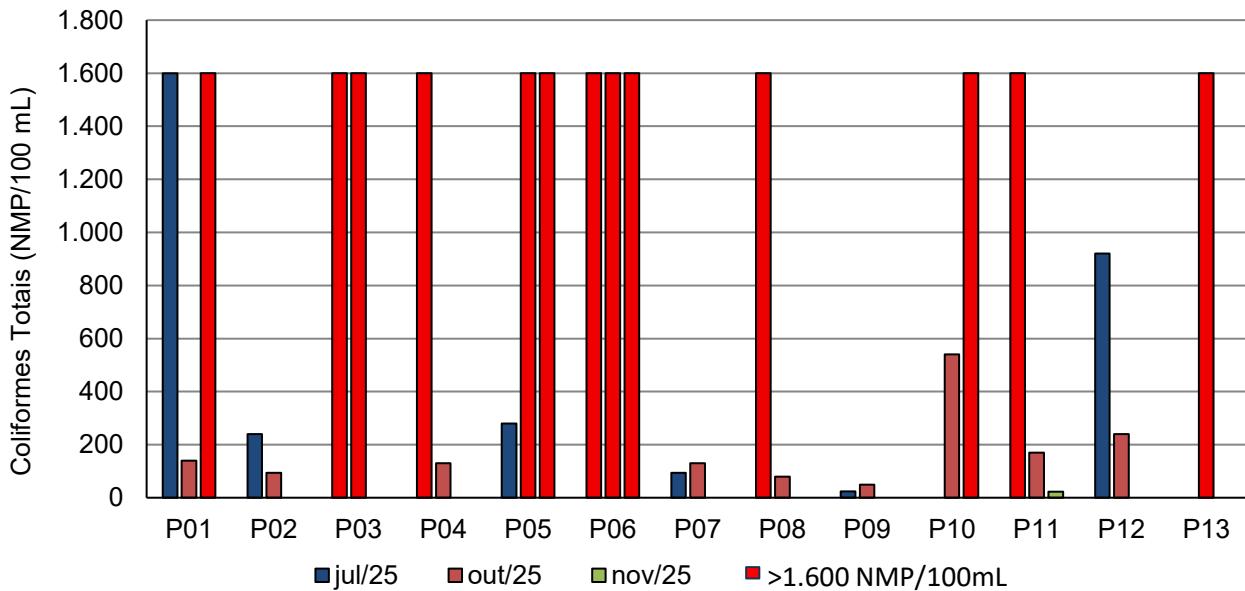
parâmetro, mas esse dado complementa a análise da qualidade trófica do corpo hídrico, pois reflete o estado de decomposição das algas presentes.

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



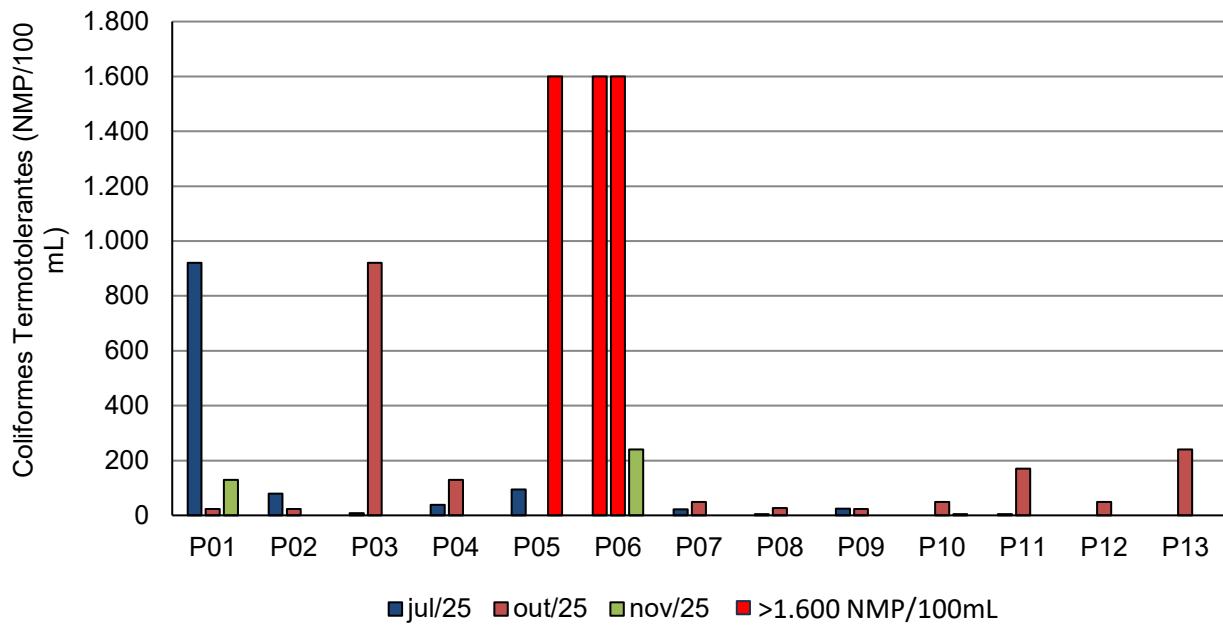
Em relação aos resultados de coliformes totais em novembro de 2025, a variação observada foi de <1.8 NMP/100mL, nos pontos P02, P03, P04, P07, P08, P09, P12 e P13, a >1.600 NMP/100mL, nos pontos P01, P05, P06 e P10 (Figura 5-19). Todos os resultados >1.600 NMP/100mL foram preenchidos, no gráfico, pela cor vermelha. Salienta-se que desde o início do monitoramento, em julho de 2025, o ponto P06 tem apresentado resultados >1.600 NMP/100mL para essa variável microbiológica. Isso sugere alto grau de despejo de esgoto no rio Indaiáçu, a jusante de Casimiro de Abreu (P06).

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



Quanto aos coliformes termotolerantes, em novembro de 2025, os resultados variaram entre <1,8 NMP/100mL, nos pontos P02, P03, P04, P07, P08, P09, P11, P12 e P13, e >1,600 NMP/100mL no ponto P05 (Figura 5-20). Todos os resultados >1.600 NMP/100mL foram preenchidos, no gráfico, pela cor vermelha. A Resolução CONAMA nº 357/05 estabelece, para águas doces de classe 2 e salobras 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.



A análise fitoplanctônica revelou densidade de 4.572 céls/mL em P08, com maior contribuição da diatomácea *Aulacoseira* spp. (2.491 céls/mL).

Tabela 5-1 – Resultados analíticos referentes ao Rio São João e Reservatório de Juturnaíba durante o 3º trimestre de Monitoramento da Qualidade da Água dos Corpos Hídricos da Região Hidrográfica Lagos São João – RH VI.

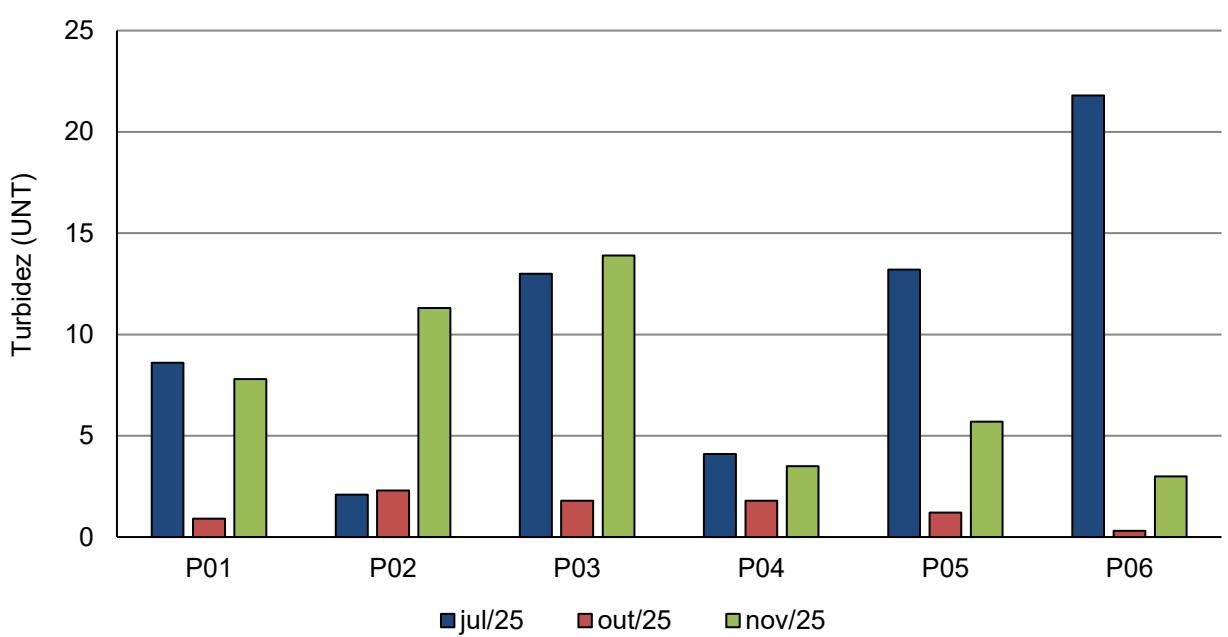
Parâmetros	Data de amostragem - 11/11/2025													Limite Resolução CONAMA nº 357/05		
	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	P11	P12	P13	Águas doces Classe 2	Águas salobras Classe 1	Águas salinas Classe 1
pH	6,26	6,03	6,89	5,88	5,74	6,18	6,29	6,84	5,79	6,05	5,84	6,91	8,55	6,0 a 9,0	6,5 a 8,5	6,5 a 8,5
Turbidez (UNT)	46,8	14,6	20,9	4,8	15,1	16,3	17,4	10,9	8,9	5,5	4,5	4,0	4,7	100 UNT	Virtualmente ausente	Virtualmente ausente
Cor Verdadeira (Pt-Co)	13	13	17	<5	13	<5	<5	<5	10	10	13	<5	<5	Até 75 mg Pt/L	Virtualmente ausente	-
Salinidade (%)	0,04	0,02	0,07	0,03	0,03	0,09	0,01	0,01	0,04	0,02	0,02	6,19	33,60	≤ 0,5%	> 0,5% e < 30%	≥ 30,00%
Condutividade ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	93	41	151	60	68	196	30	26	88	39	42	10950	50810	-	-	-
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	5,74	0,98	5,10	6,10	5,06	3,45	5,18	6,98	2,03	4,21	4,31	4,67	5,30	≥ 5 mg/L	≥ 5 mg/L	≥ 6 mg/L
Transparência (m)	0,3	0,3	0,4	0,2	0,1	0,1	0,3	0,6	1,8	1,7	1,6	2,1	2,5	-	-	-
Sólidos em Suspensão Totais (mg/L)	11,5	10,5	14,5	6,0	1,0	6,5	15,5	14,0	16,7	16,5	13,5	6,0	15,0	-	-	-
DBO (mg/L)	3	17	3	3	3	2	20	3	2	3	3	7	9	5 mg/L	-	-
DQO (mg/L)	<10	43	<10	<10	<10	<10	46	<10	<10	<10	<10	16	22	-	-	-
Fósforo Total (mg/L)	0,04	0,24	0,16	< 0,01	0,03	0,42	0,02	< 0,01	0,03	0,01	< 0,01	0,01	< 0,01	0,1 mg/L para ambientes lóticos 0,03 mg/L para ambientes lênticos	0,124 mg/L	0,062 mg/L
Fosfato (mg/L)	0,12	0,60	0,39	<0,06	<0,06	1,09	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	-	-	-
Fosfato (como P - mg/L)	0,04	0,20	0,13	<0,02	<0,02	0,36	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-	-	-
Nitrogênio Total (mg/L)	1,0	2,7	1,4	0,2	2,0	5,5	0,3	0,5	0,8	0,4	0,4	0,4	1,1	2,18 para ambientes lóticos 1,27 para ambientes lênticos	-	-
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	0,09	1,18	0,49	0,02	0,71	3,02	0,03	0,05	0,37	0,12	0,06	0,15	<0,01	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	0,40 mg/L
Nitrito (como N) (mg/L)	0,01	0,03	0,05	<0,01	0,43	0,09	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	1,0 mg/L	0,07 mg/L	0,07 mg/L
Nitrato (como N) (mg/L)	0,51	0,24	0,34	0,12	0,73	0,48	0,15	0,11	0,14	0,17	0,15	0,17	<0,05	10,0 mg/L	0,40 mg/L	0,40 mg/L
Índice de Fenóis ($\mu\text{g}/\text{cm}$)	<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	0,003 mg/L	60 $\mu\text{g}/\text{L}$
Clorofila a ($\mu\text{g}/\text{cm}$)	1,04	1,17	0,38	0,34	4,49	0,17	0,66	2,75	1,08	1,47	2,01	4,33	1,73	30 $\mu\text{g}/\text{L}$	-	-
Feofitina a ($\mu\text{g}/\text{cm}$)	0,08	0,79	1,47	0,36	1,05	0,29	0,60	0,40	0,50	0,47	1,11	0,80	0,64	-	-	-
Coliformes Totais (NMP/100 mL)	>1600,0	<1,8	<1,8	<1,8	>1600,0	>1600,0	<1,8	<1,8	<1,8	>1600,0	23,0	<1,8	<1,8	-	-	-
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)	130,0	<1,8	<1,8	<1,8	>1600,0	240,0	<1,8	<1,8	<1,8	4,5	<1,8	<1,8	<1,8	-	-	-
Fitoplâncton (céls/mL)	-	-	-	-	-	-	-	512,0	-	-	-	-	-	-	-	-
Vazão (m^3/s)	1,3	< 0,1	-	-	-	-	5,2	-	-	-	-	-	121,0	-	-	-

5.3- Lagoa de Saquarema

Os resultados obtidos na 3^a 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).

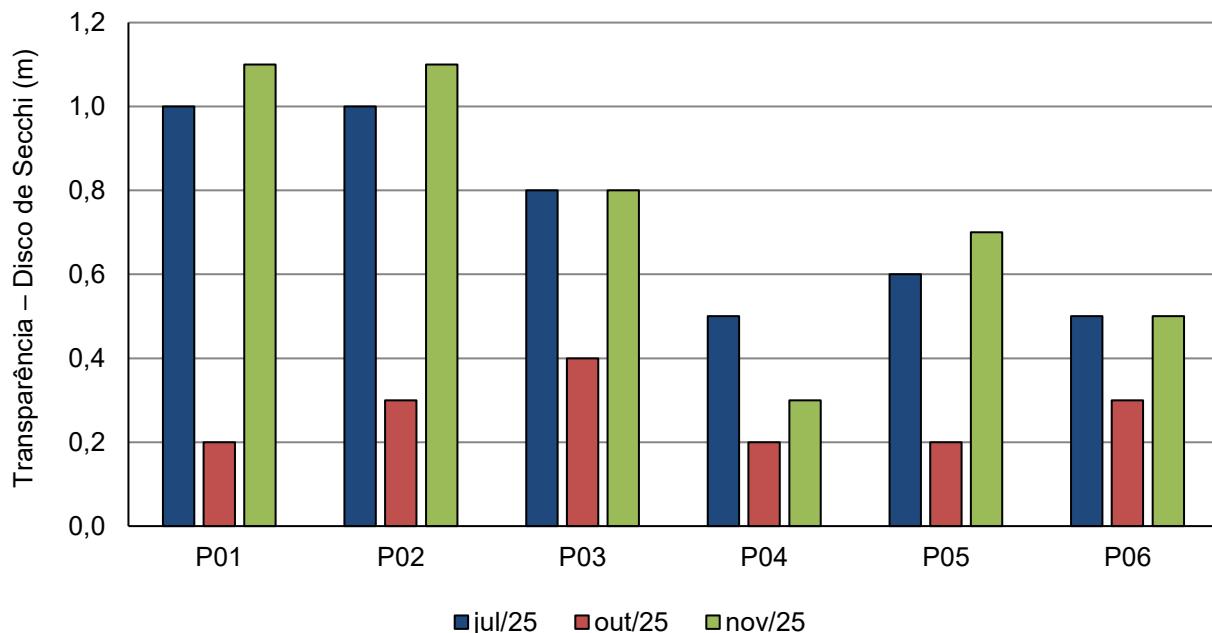
Em novembro de 2025, a turbidez variou entre 3 UNT em P06 e 13,9 NTU em P03 (Figura 5-21). Nota-se que, desde a campanha anterior, os menores valores de turbidez têm sido registrados no ponto P06. Ressalta-se que para águas salinas de Classe 1, a norma estabelece um padrão qualitativo “virtualmente ausentes” e as análises são quantitativas, inviabilizando a comparação.

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



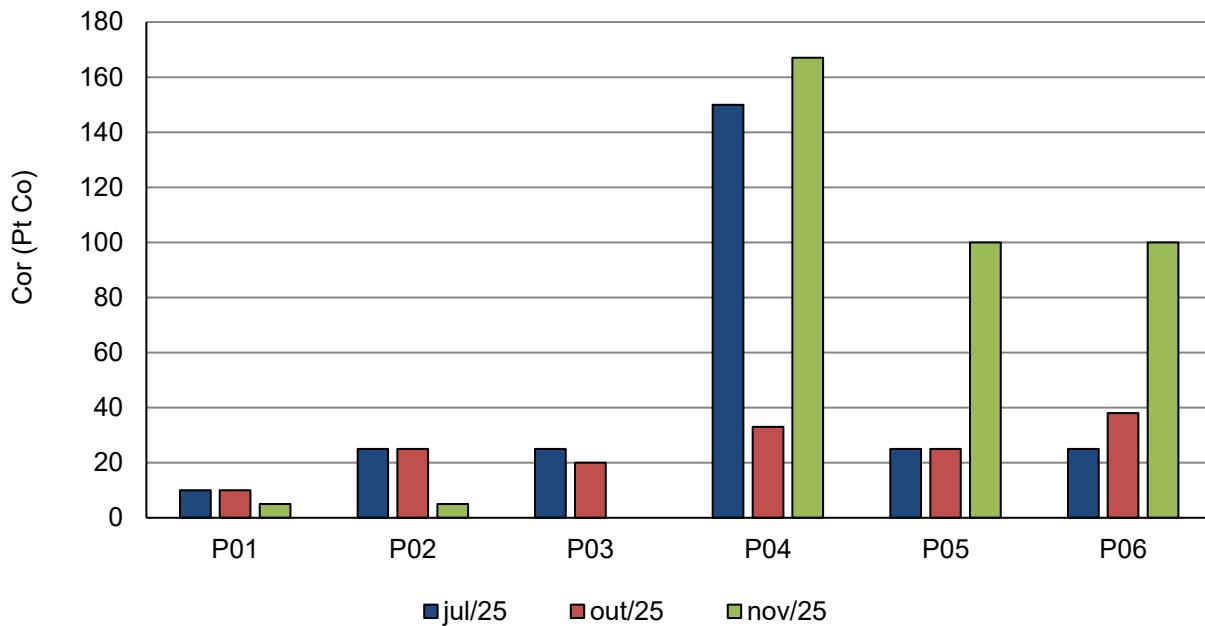
Já a transparência, na campanha atual, variou de 0,30 m, no ponto P04, a 1,1 m, nos pontos P01 e P02 (Figura 5-22). A transparência aumentou em todos os pontos amostrais, em relação à campanha de outubro de 2025. Isso pode ter associação com a redução de SST, observada em todos os pontos amostrais, e de clorofila, registrada em 4 das 6 amostras analisadas. 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.



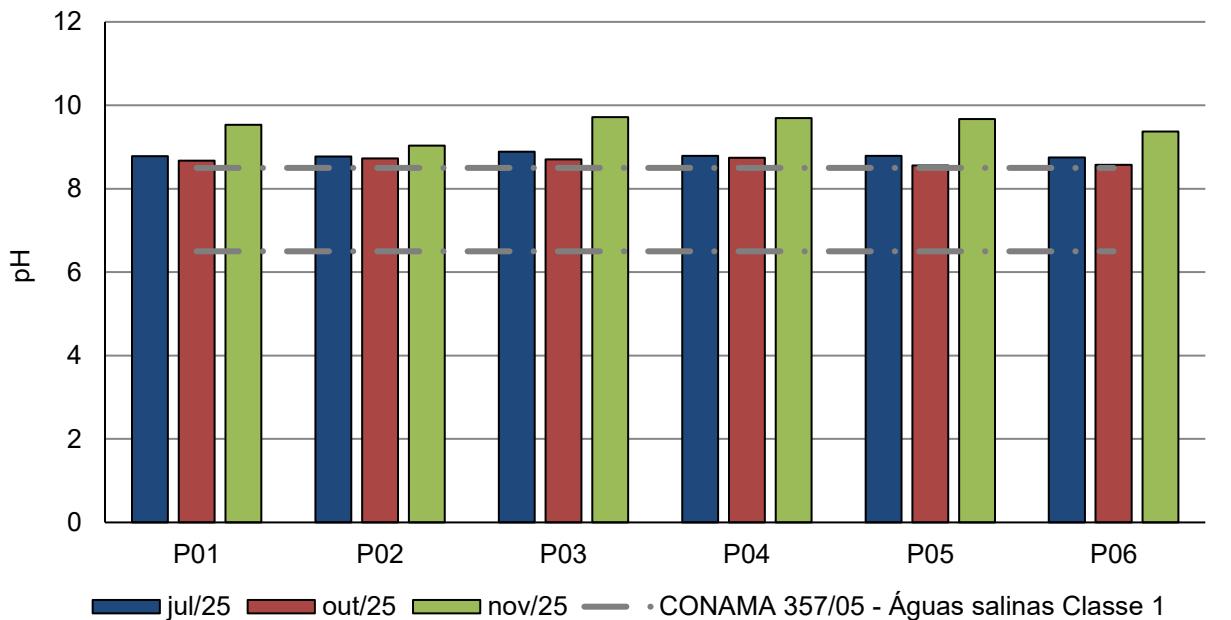
A cor verdadeira da água, em novembro de 2025, variou entre <5 Pt-Co (equivalente a mg Pt/L) em P03 e 167 Pt-Co em P04 (Figura 5-23), sendo este também um parâmetro não considerado pela legislação ambiental de referência em águas salinas Classe 1. Em comparação com as duas campanhas anteriores, todos os pontos localizados na Lagoa de Fora (P01 a P03) apresentaram redução de resultados, o que pode ter favorecido o aumento na transparência (Figura 5-22). Os demais pontos (P04 a P06) apresentaram resultados expressivamente maiores, com destaque para P04.

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



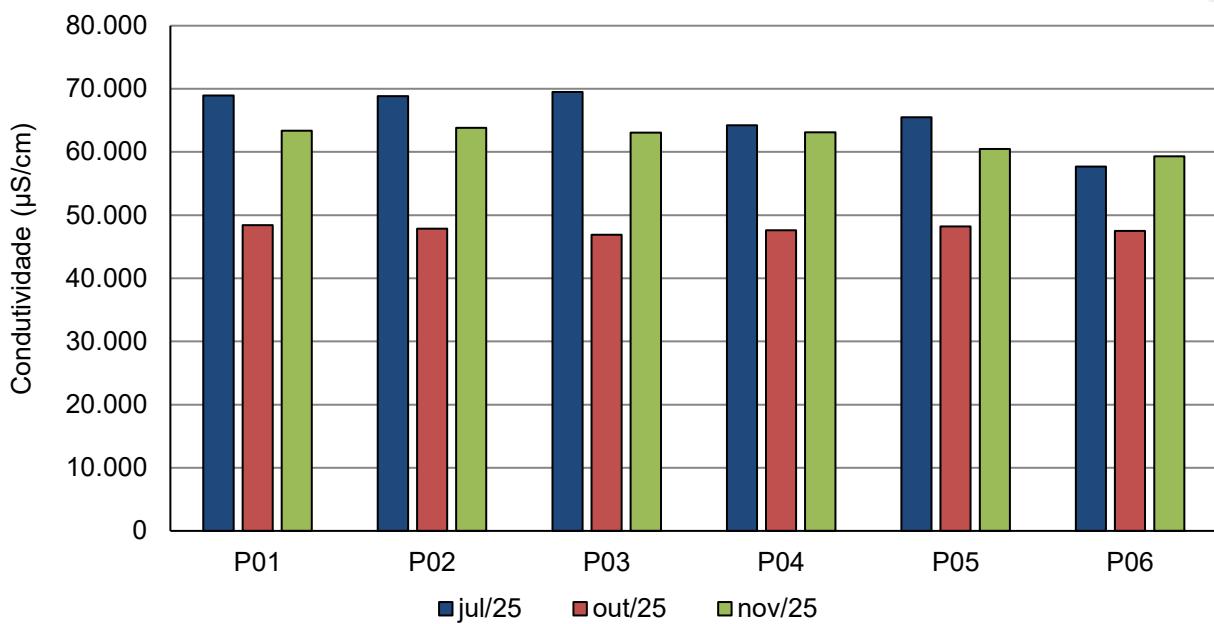
Os resultados de pH, na campanha atual, variaram entre 9,03 (P02) e 9,72 (P03), evidenciando que todos os pontos apresentaram resultado acima da faixa recomendada pela Resolução CONAMA nº 357/05 para águas salinas Classe 1 (6,5 a 8,5) e reforçando o padrão observado desde a primeira campanha.

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



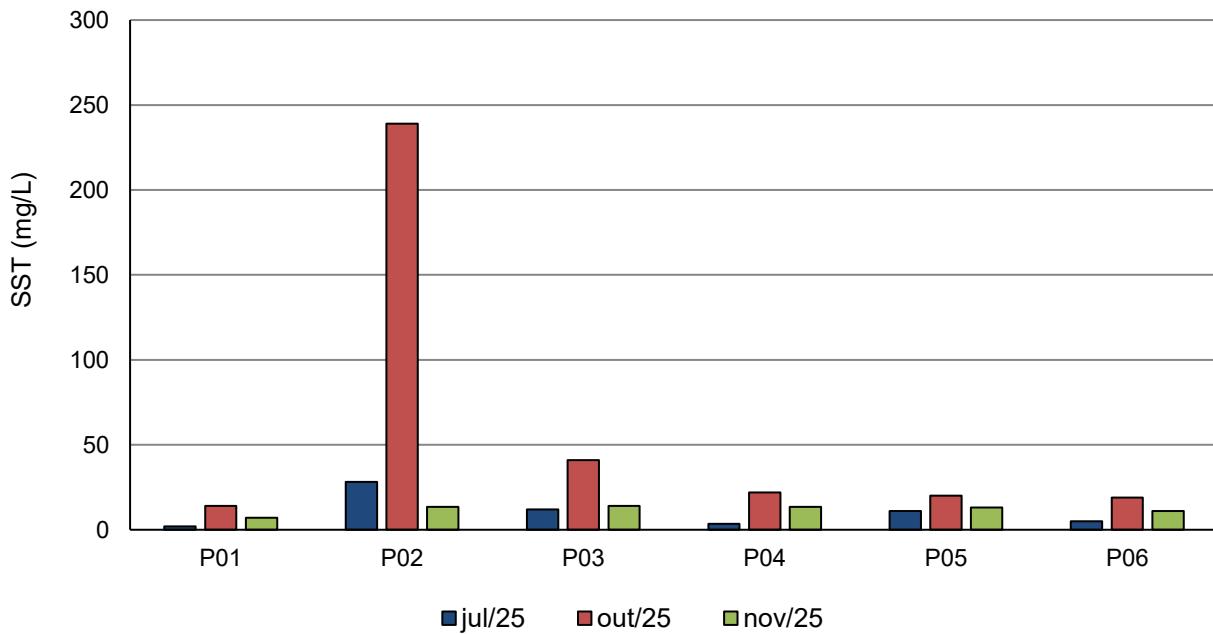
A condutividade elétrica, em novembro de 2025, variou de 59.320 µS/cm (P06) a 63.820 µS/cm (P02). A partir da Figura 5-25, nota-se que os resultados de condutividade seguiram o padrão observado para salinidade. A semelhança dos resultados confirma a relação entre essas duas variáveis, já que, segundo 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.



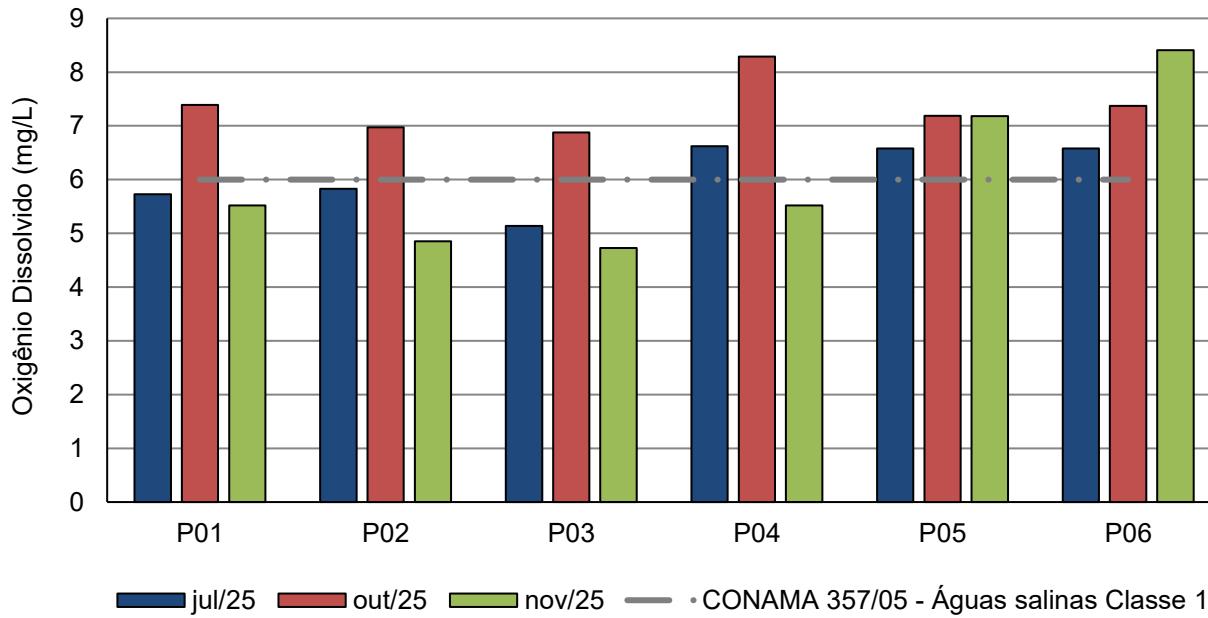
O menor valor obtido para sólidos em suspensão totais foi 7 mg/L, na amostra do ponto P01, e o maior foi 14 mg/L, na amostra do P03 (Figura 5-26). Em comparação à campanha de outubro de 2025, todas as amostras apresentaram redução de SST. Esse cenário é um sinal de melhoria na qualidade das águas amostradas, 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.



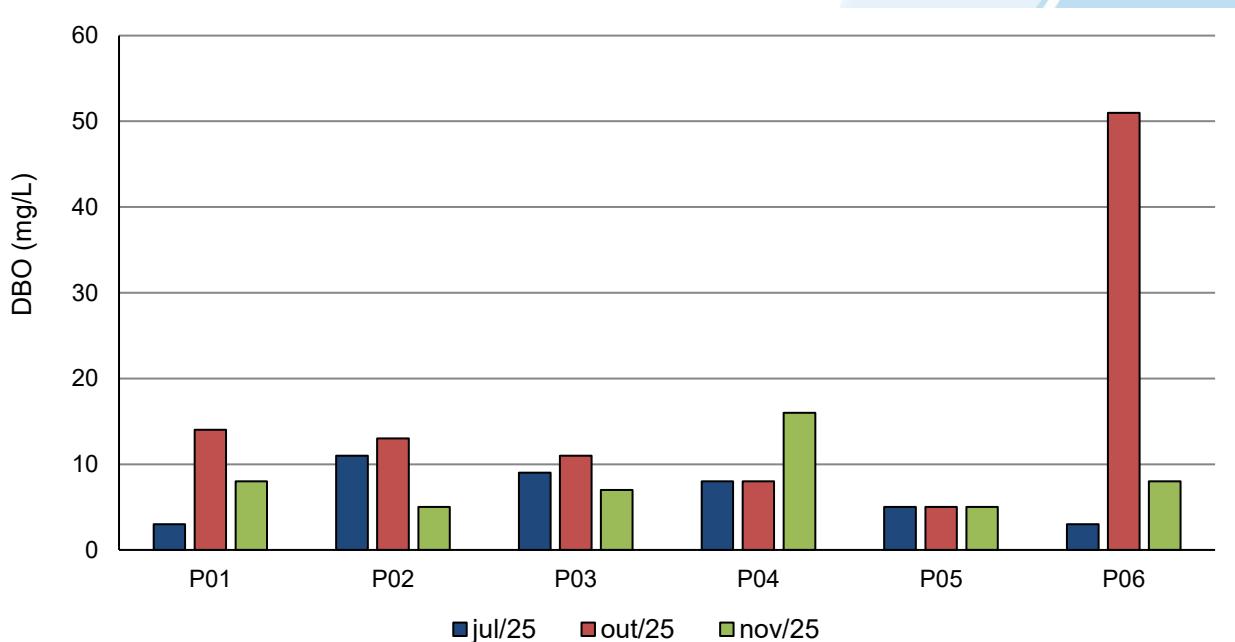
Desde a primeira campanha, os menores resultados de oxigênio dissolvido têm sido observados na amostra do P03 (Lagoa de Fora, próximo à Bacaxá), com 5,14 mg/L em julho, 6,88 mg/L em outubro e 4,73 mg/L em novembro. Já os maiores resultados, nas primeiras duas campanhas foram registrados em P04 (Jardim, região central da laguna), com 6,62 mg/L e 8,29 mg/L, e na campanha atual, foi registrado no ponto P06, com 8,41 mg/L. A partir da Figura 5-27, nota-se que 4 (P01 a P04) das 6 amostras analisadas apresentaram concentração de OD inferior 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.



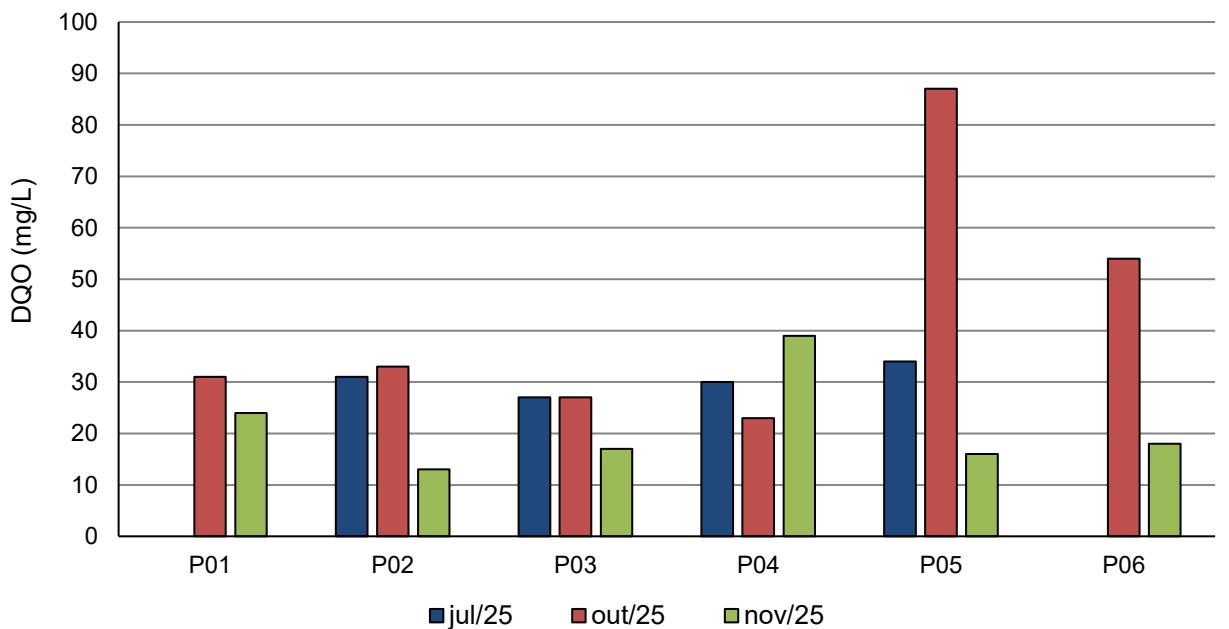
Os resultados atuais da DBO variaram entre 5 mg/L, nas amostras dos pontos P02 e P05, e 16 mg/L, na amostra do ponto P04. De maneira geral, comparados aos valores obtidos em outubro de 2025, houve redução nos resultados atuais da DBO, com exceção do resultado obtido na amostra de P04. Não há limites, preconizados pela CONAMA 357/05, para DBO considerando águas salinas de Classe 1.

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



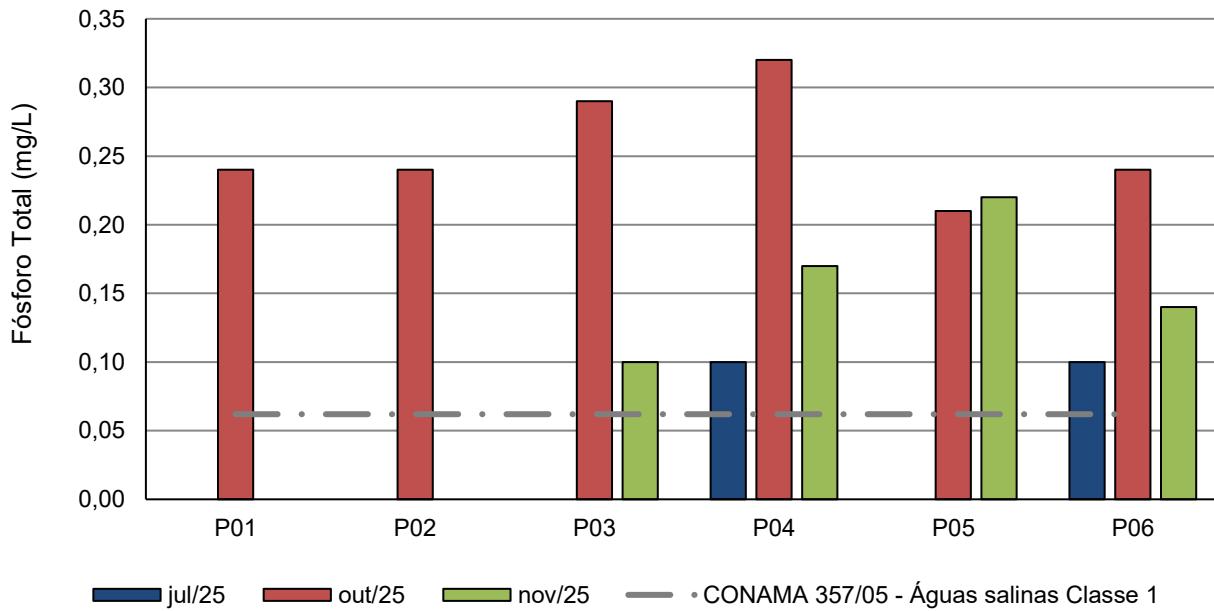
Já a DQO variou entre 13 mg/L em P02 e 39 mg/L em P04. Não há concentração máxima de DQO delimitada para águas salinas Classe 1 pela Resolução CONAMA 357/05. Vale destacar que, comparado aos resultados de outubro de 2025, notou-se redução considerável nas concentrações de quase todas as amostras analisadas, exceto a do ponto P04.

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



Os resultados atuais de fósforo total variaram de <0,01 mg/L em P01 e P02 a 0,22 mg/L em P05. Portanto, similarmente a outubro de 2025, quando todas as amostras apresentaram resultados maiores que o limite de 0,062 mg/L, em novembro de 2025 os resultados de P03 a P06 também estiveram acima desse limite. Vale destacar que níveis elevados de fósforo total podem indicar tendência à eutrofização do corpo hídrico.

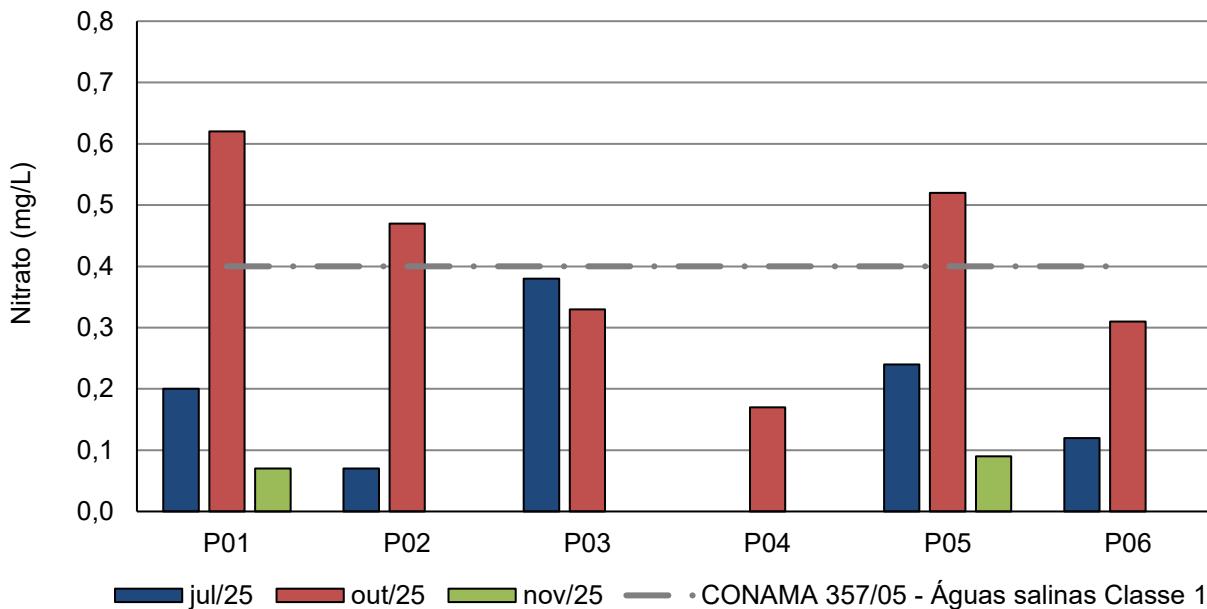
Figura 5-30 - Resultados de fósforo total das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025.



Em relação ao fosfato, similarmente aos resultados de julho de 2025, quando todos os resultados foram inferiores ao limite de detecção do método analítico, em novembro todos os resultados foram menores que o limite de quantificação do método. Portanto, houve redução em quase todos os resultados quando comparados aos de outubro de 2025. Como o composto foi quantificado em apenas uma amostragem (julho/25), não foi feita a elaboração do gráfico.

Os resultados atuais de nitrato na Lagoa de Saquarema foram majoritariamente <0,05 mg/L (P02, P03, P04 e P06). Os únicos resultados quantificados foram os do ponto P01 e P05, com 0,07 mg/L e 0,09 mg/L, respectivamente. Destaca-se a considerável redução desse composto comparado à campanha de outubro de 2025. 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.

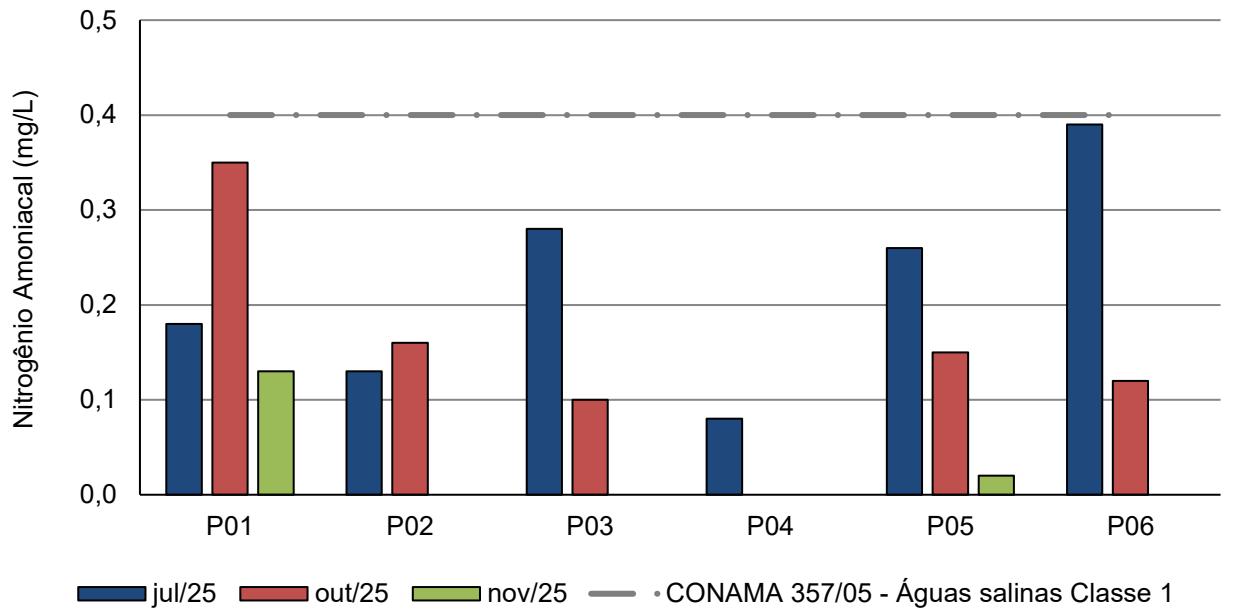
Figura 5-31 - Resultados de nitrato das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025.



Todos os resultados de nitrito, em novembro de 2025, foram menores que o limite de quantificação do método analítico ($< 0,01 \text{ mg/L}$). Os resultados das duas campanhas anteriores também foram, em sua maioria, $<0,01 \text{ mg/L}$ ou $0,01 \text{ mg/L}$. Dessa forma, durante todo o monitoramento, os resultados de nitrito estiveram abaixo de $0,07 \text{ mg/L}$, limite estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/05 para águas salinas Classe 1. Devido à baixa variabilidade dos dados, não foi feita a elaboração de gráfico para esse parâmetro.

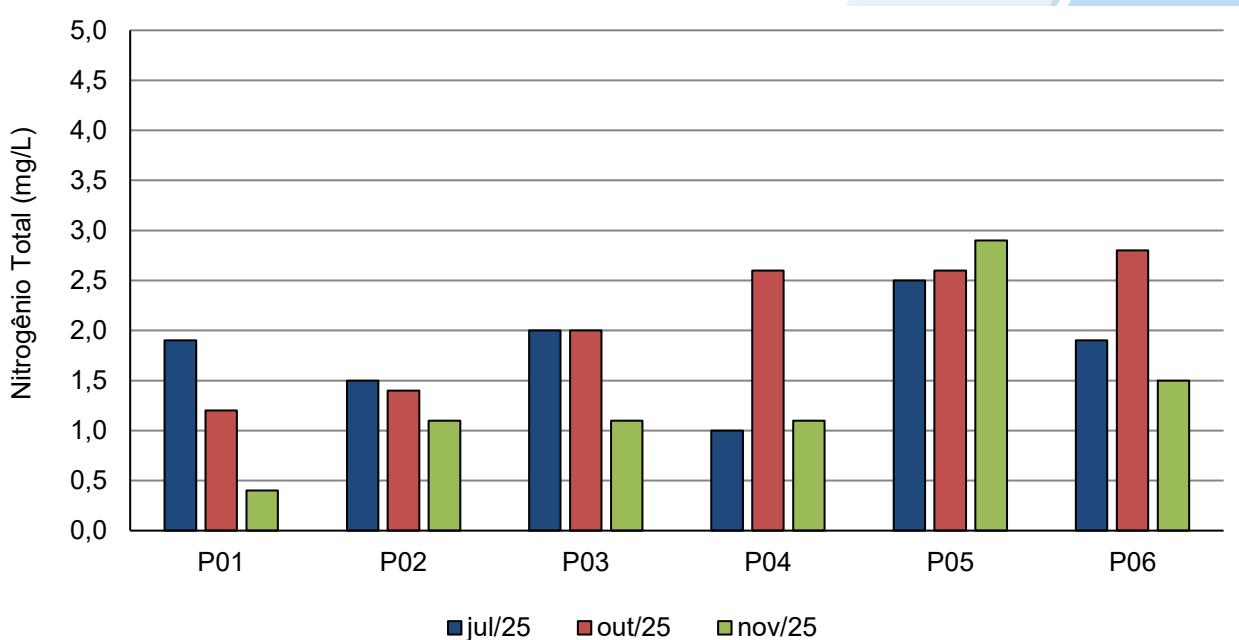
Em relação ao nitrogênio amoniacal, quase todos os resultados de novembro de 2025 foram $<0,01 \text{ mg/L}$ (P02, P03, P04 e P06). Os únicos resultados quantificados foram os das amostras dos pontos P01 e P05, com $0,13 \text{ mg/L}$ e $0,02 \text{ mg/L}$, respectivamente. Assim como observado nas demais campanhas, as concentrações de nitrogênio amoniacal se mantiveram abaixo do limite de $0,40 \text{ mg/L}$ estabelecido pela legislação de referência para águas salinas de Classe 1.

Figura 5-32 - Resultados de nitrogênio amoniacal das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025.



A concentração de nitrogênio total, em novembro de 2025, variou entre 0,4 mg/L em P01 e 2,9 mg/L em P05. Quase todos os resultados apresentaram redução, comparados aos da campanha de outubro. Não há valores para esse parâmetro na norma de referência, considerando as águas salinas de Classe 1.

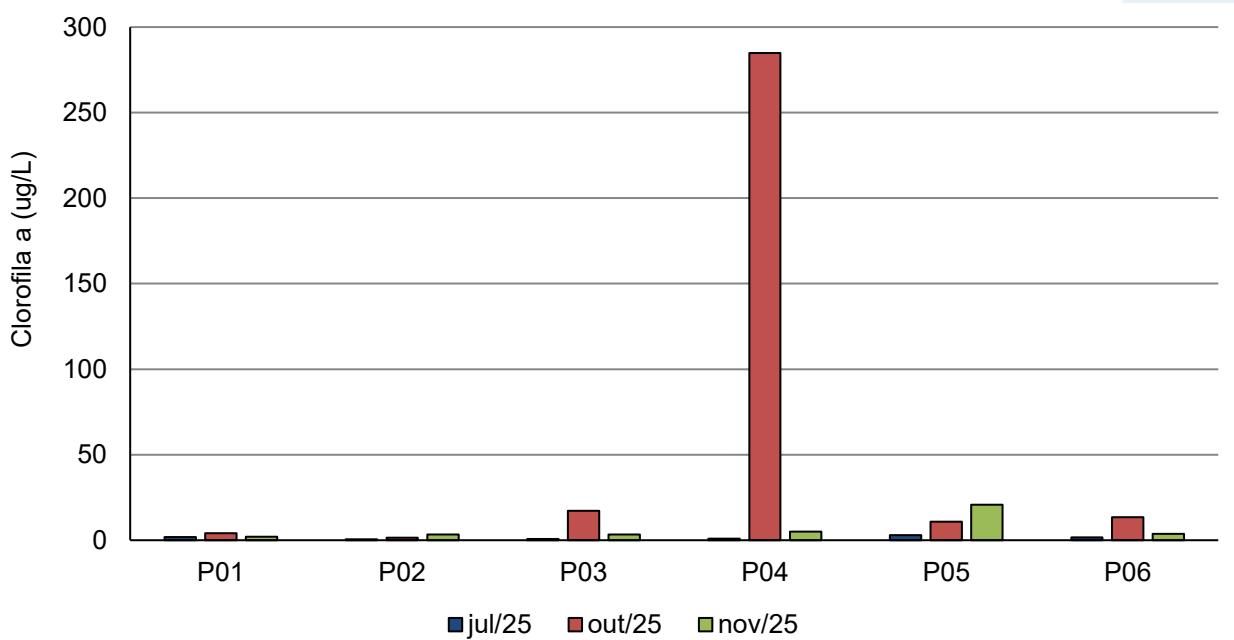
Figura 5-33 - Resultados de nitrogênio total das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025.



Em relação aos compostos fenólicos, na campanha de julho não houve detecção e nas campanhas de outubro e novembro de 2025, todos os resultados foram inferiores ao limite de quantificação do método analítico.

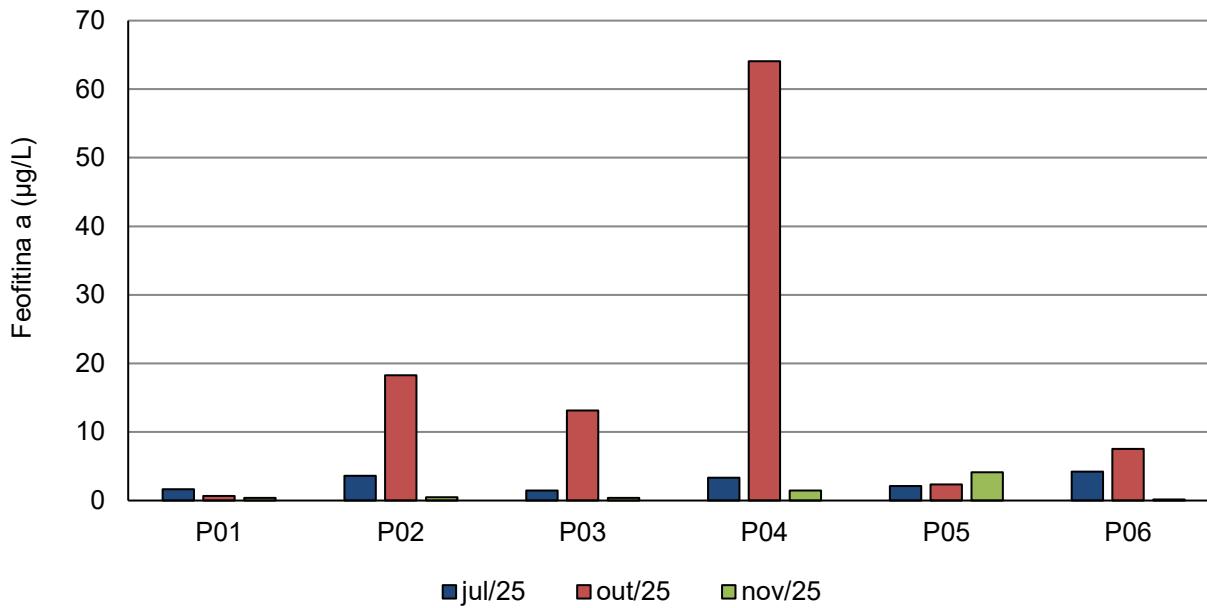
Na campanha atual, os resultados de clorofila-a variaram entre 2,08 µg/L em P01 e 20,77 µg/L em P05. Desse modo, de acordo com a classificação de estado trófico para ambientes marinhos adaptada e proposta pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB (2022), todos os pontos amostrais são classificados como oligotróficos ($CL < 1,00 \text{ mg/L}$). A Resolução CONAMA nº 357/05 não estabelece valor máximo para clorofila-a em águas salinas Classe 1.

Figura 5-34 - Resultados de clorofila-a das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025.



Em relação aos resultados atuais de feofitina-a, a variação observada foi de 0,14 µg/L, na amostra do ponto P06, a 4,11 µg/L, na amostra do ponto P05. Com exceção do ponto P05, todos os demais resultados foram menores em comparação às campanhas anteriores. Salienta-se que a Resolução CONAMA nº 357/05 não estabelece valor máximo para feofitina-a em águas salinas Classe 1.

Figura 5-35 - Resultados de feofitina-a das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025.



Em relação aos coliformes totais e termotolerantes, assim como na campanha de outubro de 2025, não houve resultados acima do limite de quantificação do método analítico (1,8 NMP/100 mL) em nenhum ponto amostral da Lagoa de Saquarema.

Tabela 5-2 – Resultados analíticos referentes a Lagoa de Saquarema durante o 3º trimestre de Monitoramento da Qualidade da Água dos Corpos Hídricos da Região Hidrográfica Lagos São João – RH VI.

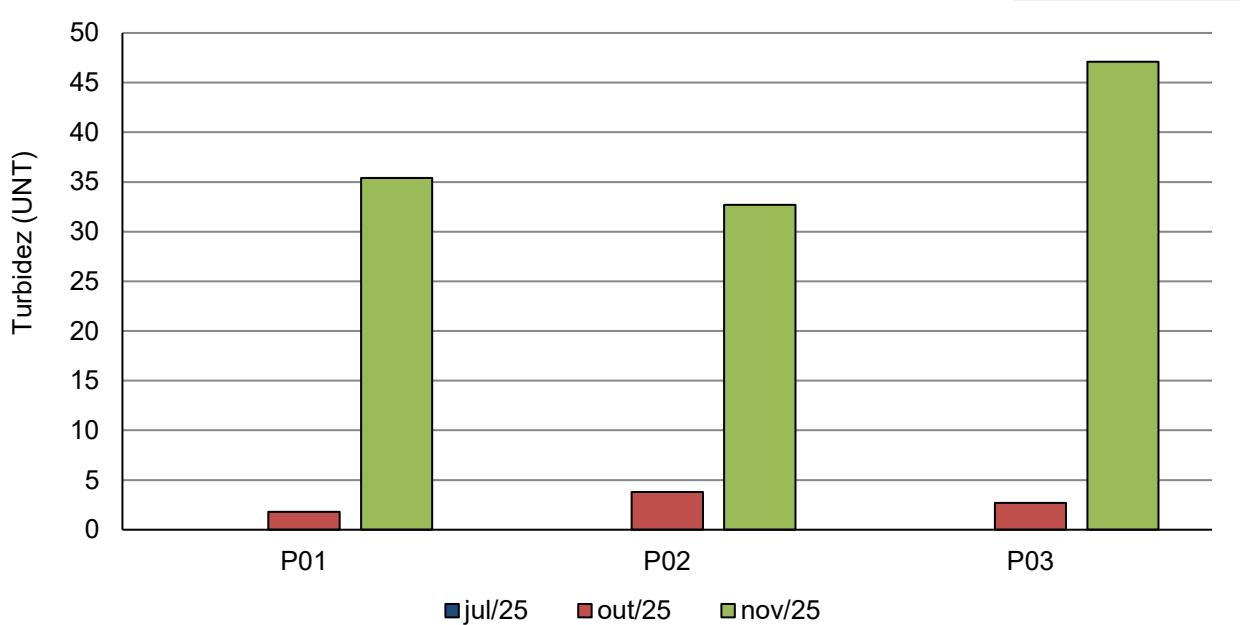
Parâmetros	Data de amostragem - 17/11/2025						Limite Resolução CONAMA nº 357/05
	P01	P02	P03	P04	P05	P06	
pH	9,53	9,03	9,72	9,69	9,67	9,37	Águas salinas Classe 1 6,50 a 8,50
Turbidez (UNT)	7,8	11,3	13,9	3,5	5,7	3,0	Virtualmente ausente
Cor Verdadeira (Pt-Co)	5	5	<5	167	100	100	-
Salinidade (‰)	47,27	47,41	46,79	46,52	44,64	43,37	A partir de 30,00
Condutividade (µS/cm)	63390	63820	63080	63100	60470	59320	-
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	5,52	4,85	4,73	5,52	7,18	8,41	≥ 6
Transparência (m)	1,1	1,1	0,8	0,3	0,7	0,5	-
Sólidos em Suspensão Totais (mg/L)	7,0	13,5	14,0	13,5	13,0	11,0	-
DBO (mg/L)	8	5	7	16	5	8	-
DQO (mg/L)	24	13	17	39	16	18	-
Fósforo Total (mg/L)	< 0,01	< 0,01	0,10	0,17	0,22	0,14	0,062
Fosfato (mg/L)	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	-
Fosfato (como P - mg/L)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-
Nitrogênio Total (mg/L)	0,4	1,1	1,1	1,1	2,9	1,5	-
Nitrogênio Ammoniacal (mg/L)	0,13	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	0,4
Nitrito (como N) (mg/L)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,07
Nitrito (como N) (mg/L)	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	0,09	<0,05	0,40
Índice de Fenóis (µg/cm)	<1	<0,001	<1	<1	<1	<1	60,00
Clorofila a (µg/cm)	2,08	3,44	3,40	4,95	20,77	3,70	-
Feofitina a (µg/cm)	0,38	0,50	0,41	1,47	4,11	0,14	-
Coliformes Totais (NMP/100 mL)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	-
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	-

5.4- Lagoa de Jacarepiá

Os resultados obtidos na 3^a 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).

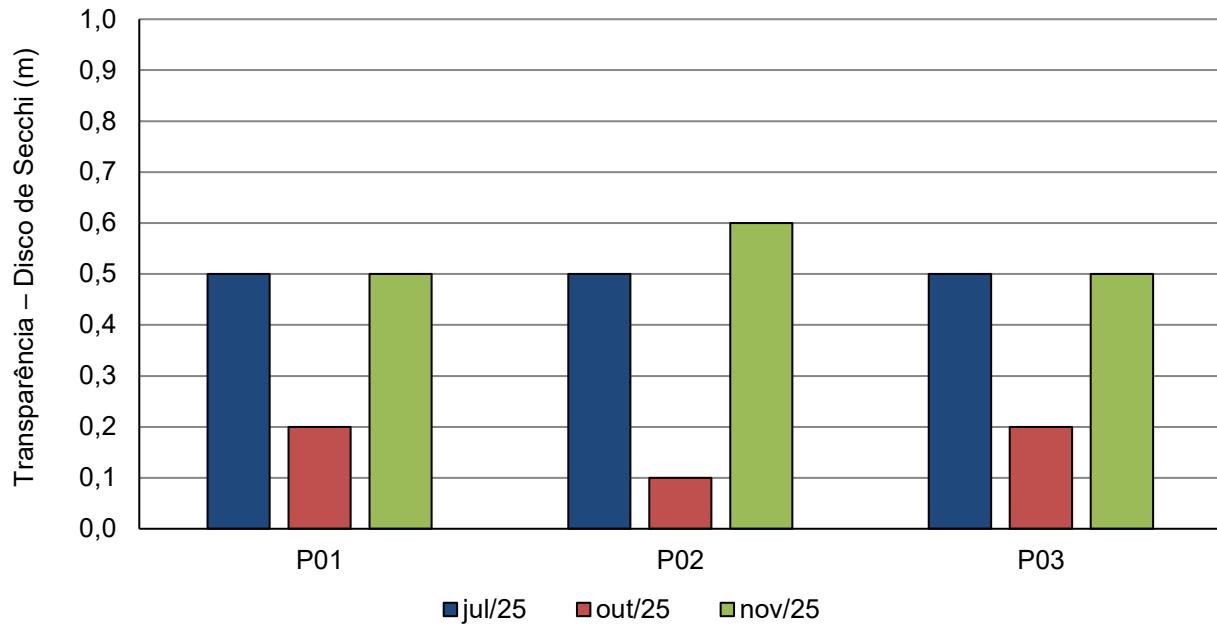
A turbidez, em novembro de 2025, variou entre 32,7 UNT em P02 e 47,1 UNT em P03. Ressalta-se que para águas salobras de Classe 1, a norma estabelece um padrão qualitativo “virtualmente ausentes” e as análises são quantitativas, inviabilizando a comparação. Salienta-se que os resultados atuais foram os mais altos do monitoramento e foram acompanhados de um aumento na concentração de SST em P02 e P03.

Figura 5-36 - Resultados de turbidez das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025.



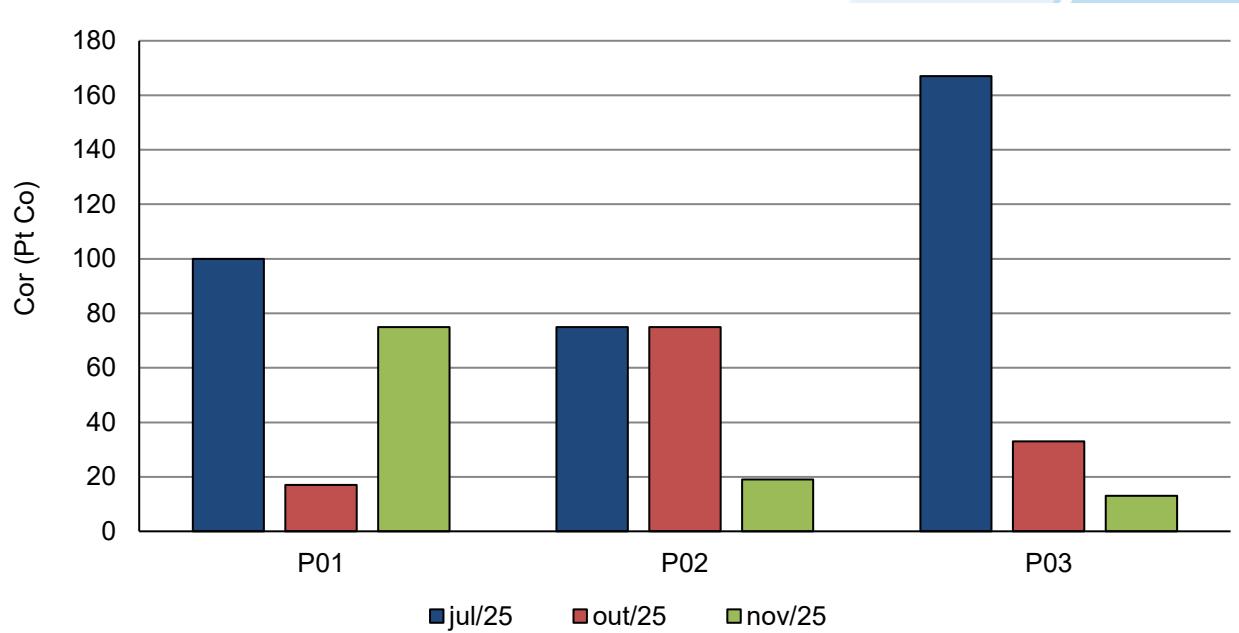
A transparência permaneceu baixa, entre 0,5 (P01 e P03) e 0,6 m (P02). Apesar da ausência de limite na norma, valores reduzidos de transparência podem indicar proliferação de algas ou aumento de sólidos em suspensão.

Figura 5-37 - Resultados de transparência das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025.



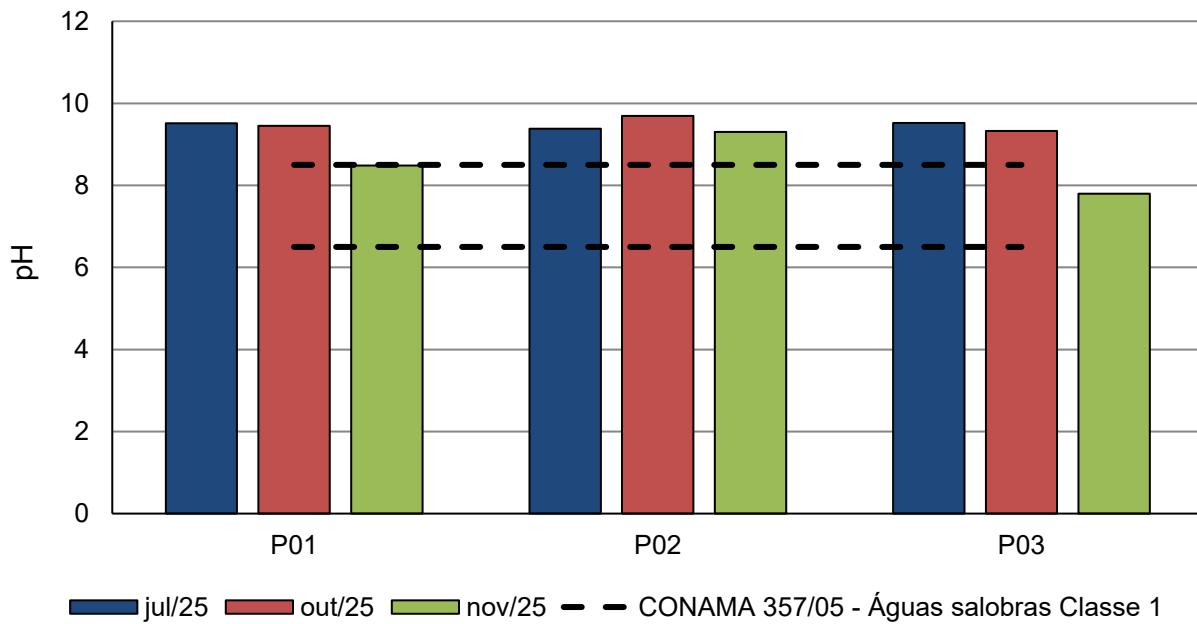
Já a cor verdadeira da água, na campanha atual, variou de 13 Pt-Co (equivalente a mg Pt/L) em P03 a 75 Pt-Co em P01. Ressalta-se que para águas salobras de Classe 1, a norma estabelece um padrão qualitativo “virtualmente ausentes” e as análises são quantitativas, inviabilizando a comparação.

Figura 5-38 - Resultados de cor verdadeira das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025.



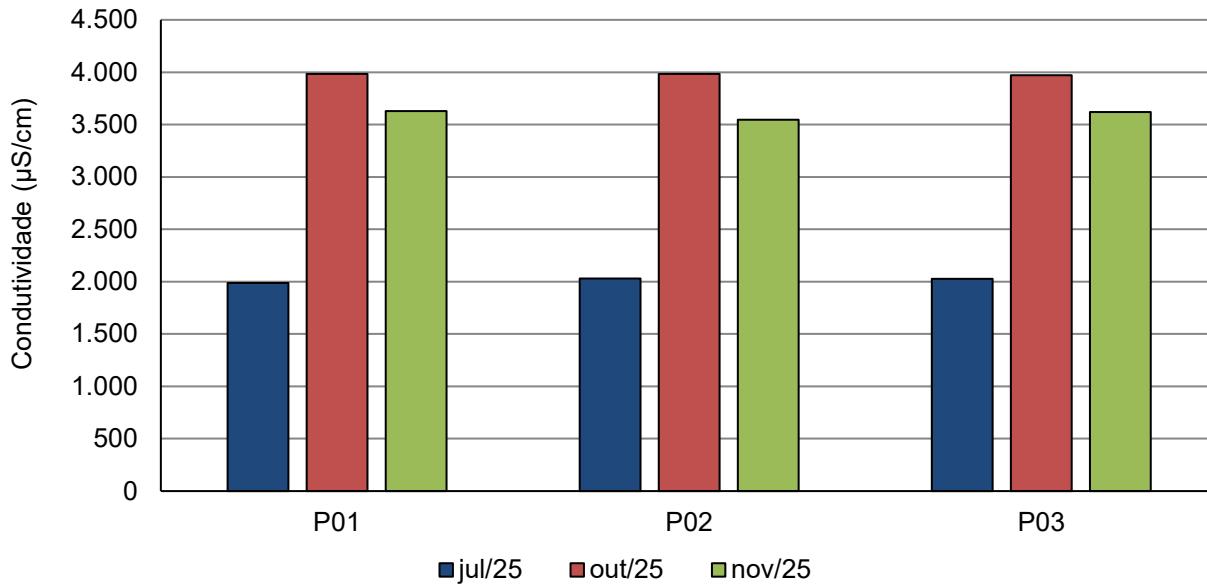
Os resultados de pH, em novembro de 2025, oscilaram entre 7,8 (P03) e 9,3 (P02). Dessa forma, diferentemente das campanhas anteriores, nas quais todos os pontos apresentaram inconformidade, apenas a amostra do ponto P02 esteve acima da faixa recomendada pela Resolução CONAMA nº 357/05 para águas salobras Classe 1 (6,5 a 8,5).

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



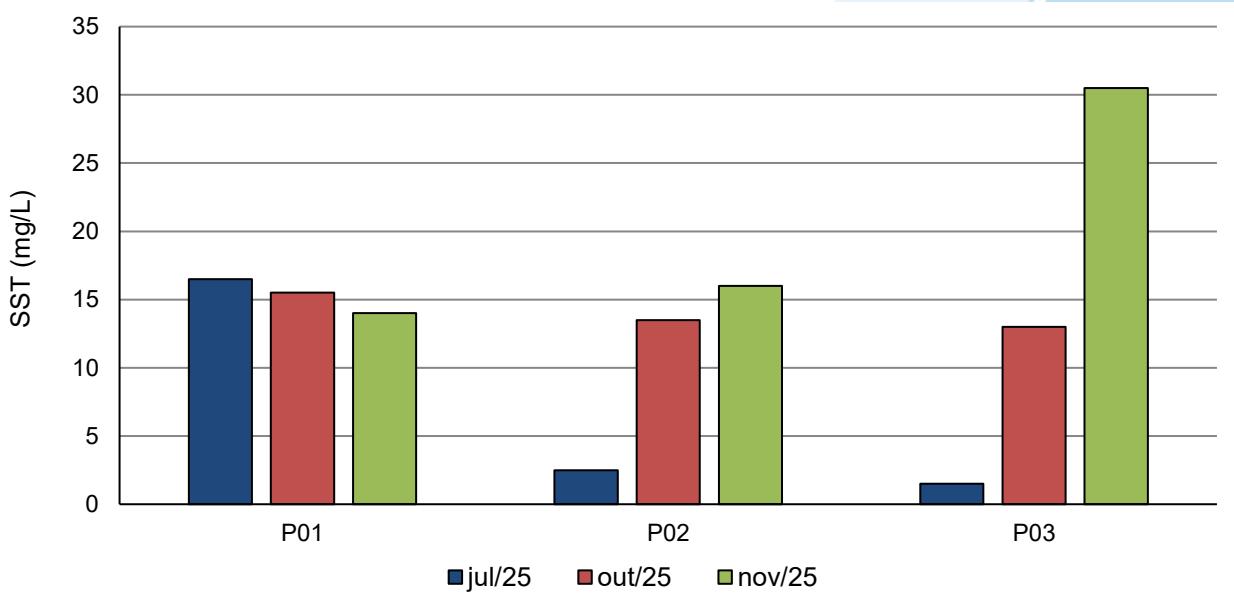
Na campanha atual, a condutividade elétrica variou de 3.545,0 µS/cm (P02) a 3.629,0 µS/cm (P01), resultados similares aos da campanha anterior (Figura 5-40). Isso acontece porque a salinidade nas campanhas de outubro e novembro de 2025 foram próximas e a condutividade é um indicativo da quantidade de sais presentes nas águas analisadas (CETESB, 2014a). Vale destacar que não há limite para condutividade na norma de referência, considerando águas salobras de Classe 1.

Figura 5-40 - Resultados de condutividade das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025.



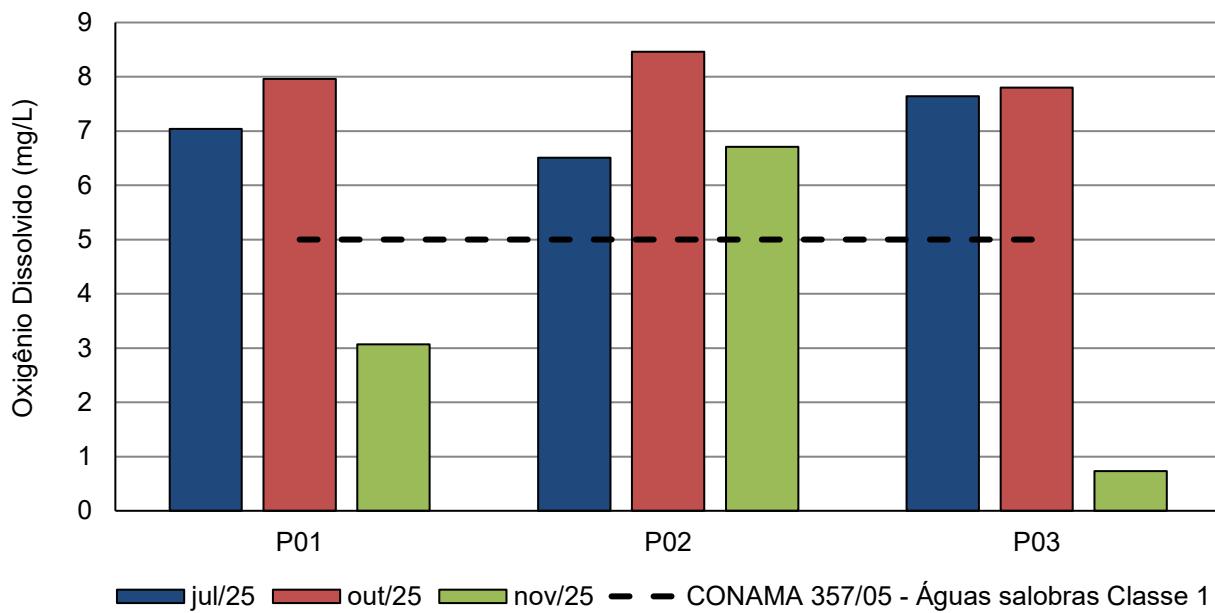
A concentração de sólidos em suspensão totais, em novembro de 2025, variou entre 14,0 mg/L (P01) e 30,5 mg/L (P03), resultados maiores que nas campanhas anteriores para os pontos P02 e P03 (Figura 5-41). Esse cenário provavelmente refletiu nos resultados atuais de turbidez, que foram mais elevados (Figura 5-36). Destaca-se que a Resolução CONAMA nº 357/05 não estipula valor máximo para este parâmetro em águas salobras Classe 1.

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



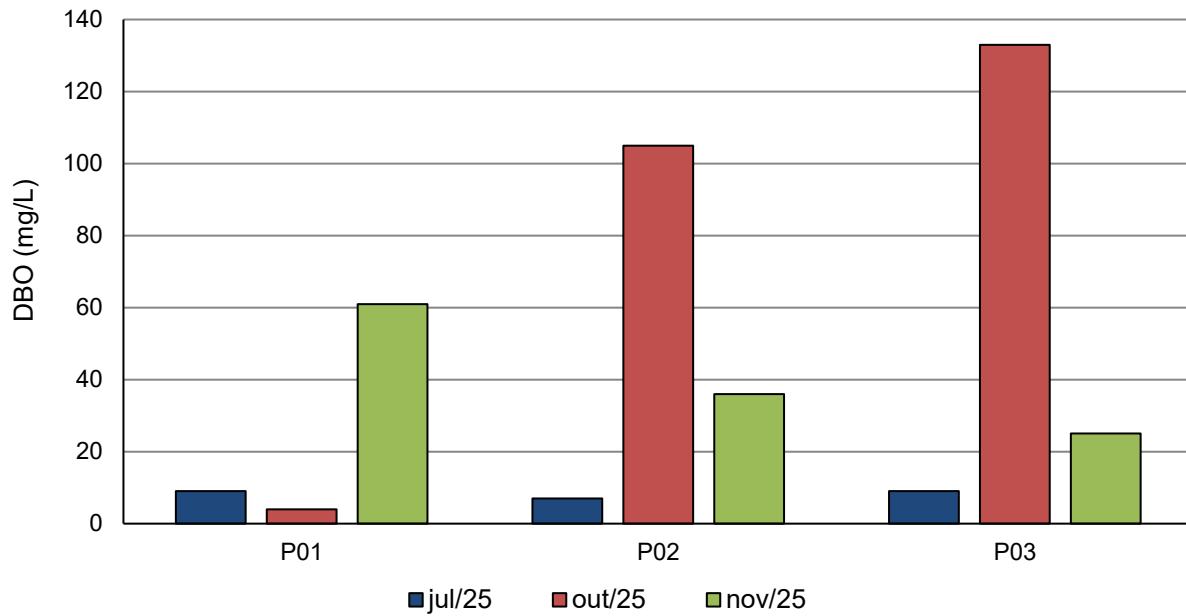
Na campanha atual, a concentração mínima de oxigênio dissolvido foi de 0,73 mg/L em P03 e a máxima, 6,71 mg/L em P02. Para águas salobras de Classe 1, o mínimo exigido é de 5,0 mg/L e, sendo assim, todas as concentrações estiveram abaixo do valor mínimo do parâmetro, sendo prejudicial à manutenção da fauna aquática e ao equilíbrio do ecossistema como um todo.

Figura 5-42 - Resultados de oxigênio dissolvido das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025.



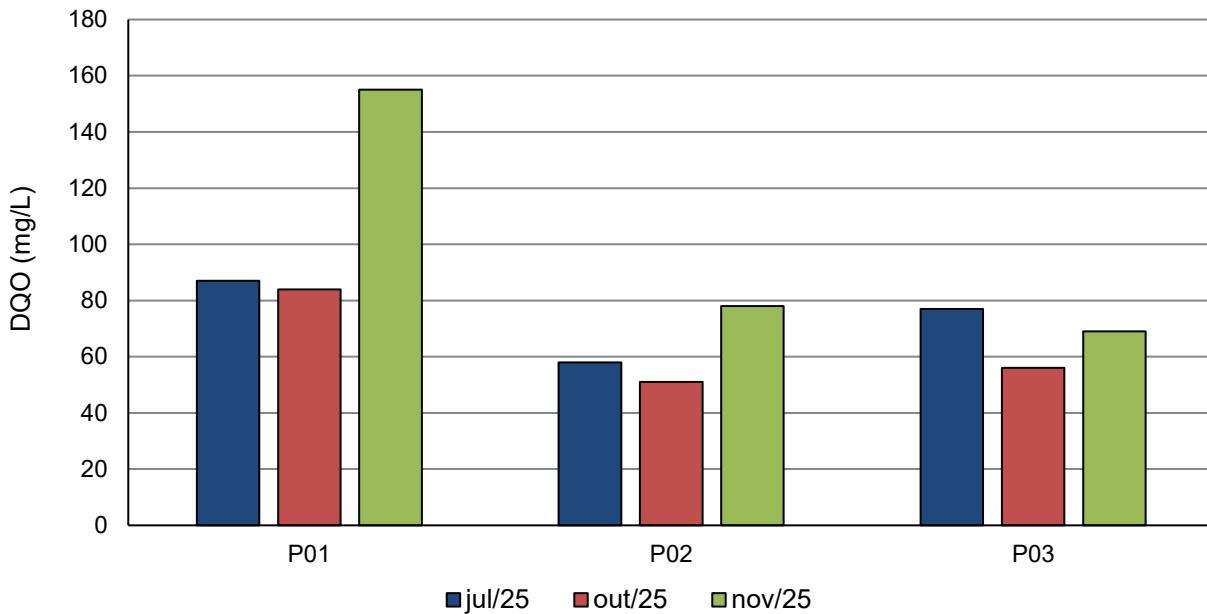
A DBO mínima, na campanha atual, foi de 25 mg/L em P03 e máxima de 61 mg/L em P01. Salienta-se que esse parâmetro não possui concentração máxima delimitada pela Resolução CONAMA nº 357/05 para águas salobras Classe 1.

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



Já a DQO variou entre 69 mg/L em P03 e 155 mg/L em P01, com valores superiores aos da campanha anterior. 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 5-44 - Resultados de DQO das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025.

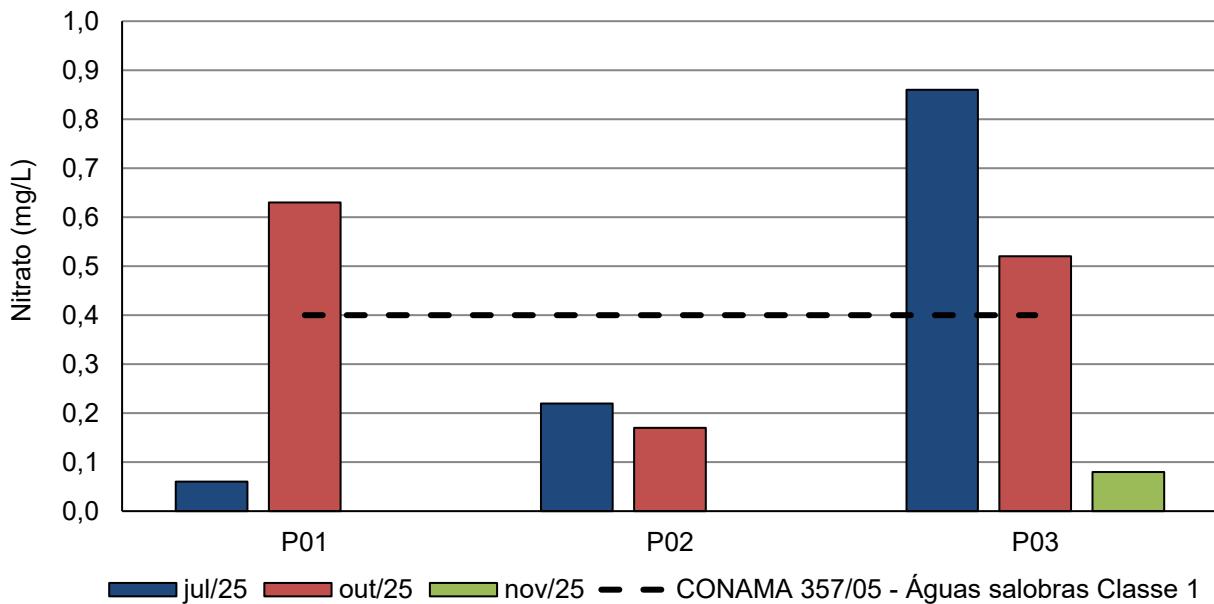


Todos os resultados atuais de fósforo total foram inferiores ao limite de quantificação do método analítico (0,01 mg/L), similar ao cenário da campanha de julho de 2025. Portanto, devido à baixa variabilidade dos dados, não foi elaborado gráfico para esse parâmetro.

Todos os resultados atuais (nov./25) de fosfato também foram menores que o limite de quantificação do método analítico (0,06 mg/L). 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 novembro de 2025, os resultados de nitrato, em P01 e P02, foram menores que o limite de quantificação do método analítico (<0,05 mg/L). Em P03 foi registrado 0,08 mg/L, portanto, todos os resultados estiveram 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 foram consideravelmente inferiores aos da campanha de outubro de 2025.

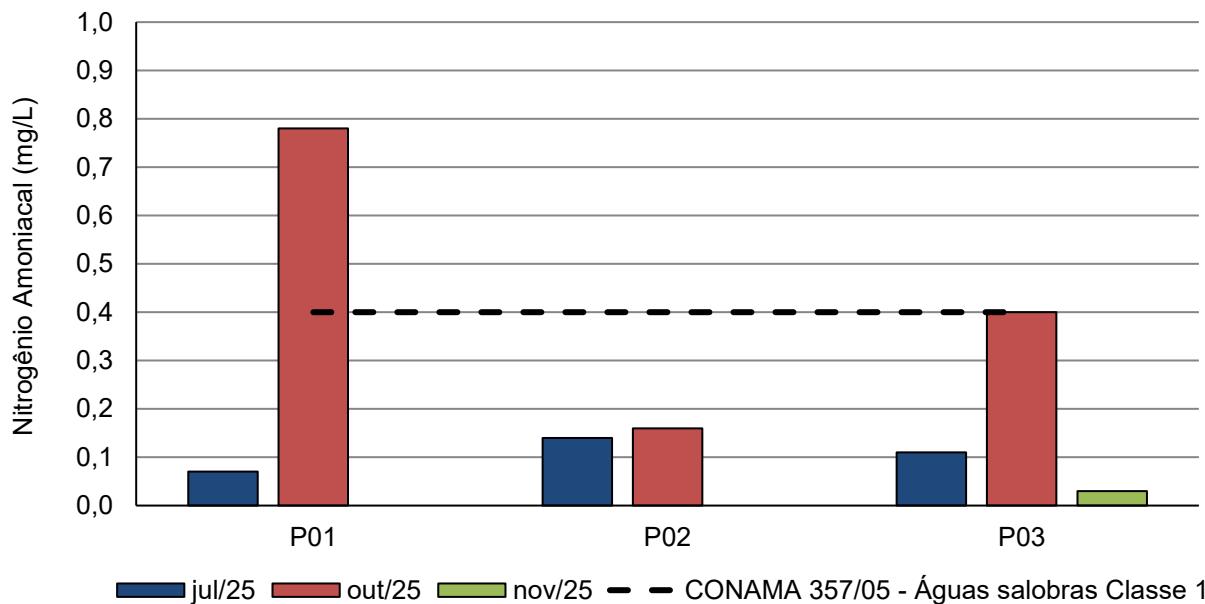
Figura 5-45 - Resultados de nitrato das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025.



Em relação ao nitrito, em todas as campanhas os resultados dos pontos P01 e P02 foram menores que o limite de quantificação do método analítico ($<0,01$ mg/L). Os resultados de P03 foram 0,01 mg/L, nas campanhas de julho e outubro, 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.

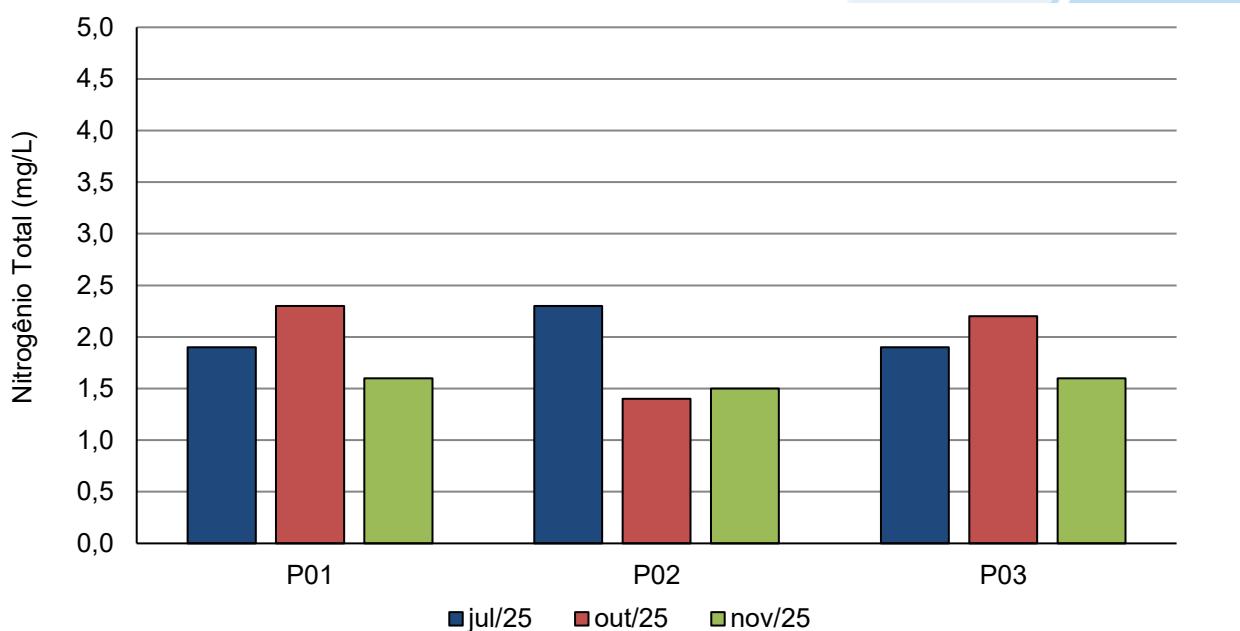
Em novembro de 2025, o nitrogênio amoniacal foi quantificado em apenas uma amostra, de P03, com 0,03 mg/L. As demais amostras apresentaram resultados inferiores ao limite de quantificação do método analítico ($<0,01$ mg/L). Portanto, de acordo com o limite de 0,40 mg/L estabelecido na legislação, as concentrações de nitrogênio amoniacal mantiveram-se dentro do esperado, assim como todas as das campanhas anteriores, com exceção de P01 em out./25.

Figura 5-46 - Resultados de nitrogênio amoniacal das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025.



Já a concentração de nitrogênio total, não delimitada pela legislação ambiental, variou entre 1,5 mg/L em P02 e 1,6 mg/L em P01 e P03. Os resultados atuais foram inferiores aos das demais amostragens, com exceção de P02 que apresentou um ligeiro acréscimo em relação à campanha de outubro, passando de 1,4 mg/L para 1,5 mg/L.

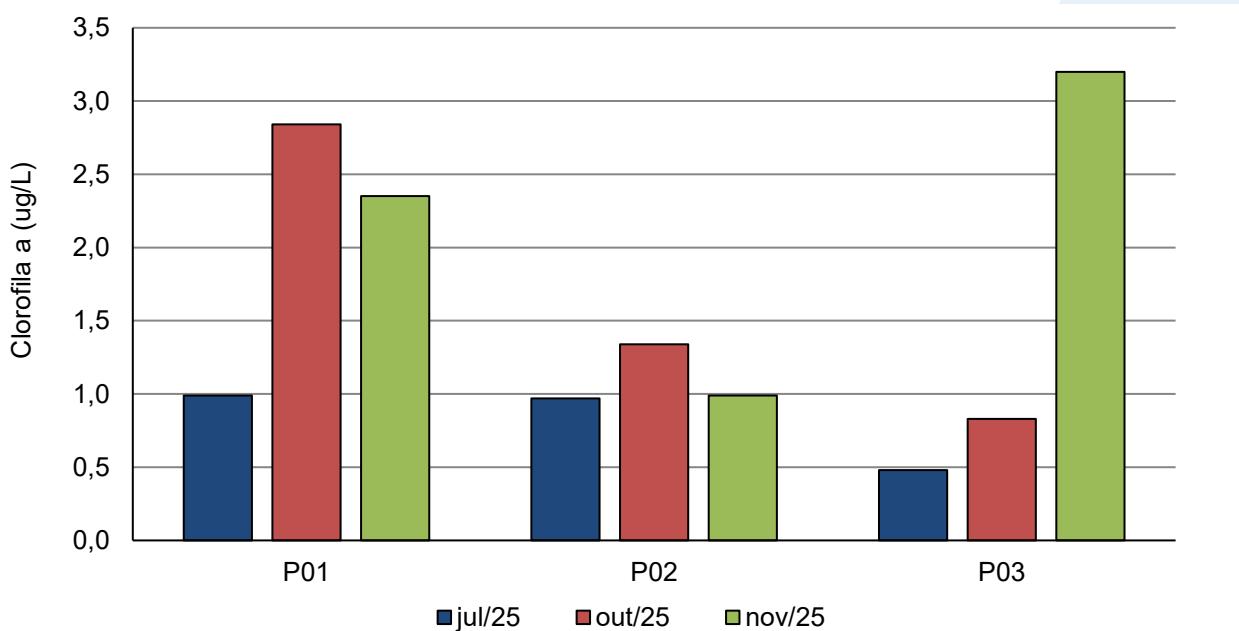
Figura 5-47 - Resultados de nitrogênio total das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025.



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

A clorofila-a, em novembro de 2025, variou entre $0,99\text{ }\mu\text{g/L}$ em P02 e $3,2\text{ }\mu\text{g/L}$ em P03. Em relação à campanha anterior, apenas P03 exibiu resultado maior, partindo de $0,83\text{ mg/L}$ em outubro, para $3,2\text{ mg/L}$ em novembro. A Resolução CONAMA nº 357/05 não estabelece valor máximo para o pigmento, considerando as águas salobras de Classe 1.

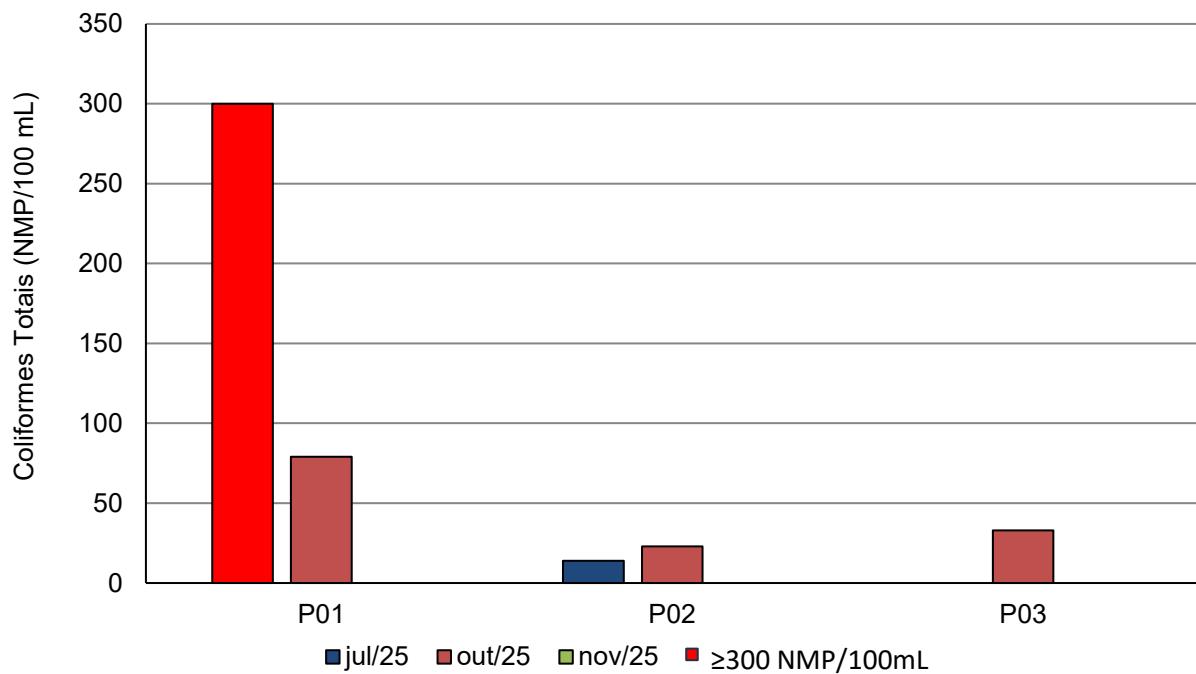
Figura 5-48 - Resultados de clorofila-a das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025.



Em relação aos resultados atuais de feofitina-a, a variação observada foi de $0,04\text{ }\mu\text{g/L}$ em P01 a $0,13\text{ }\mu\text{g/L}$ em P03. A Resolução CONAMA nº 357/05 não estabelece valor máximo para a feofitina em águas salobras Classe 1. Como nas campanhas anteriores as amostras dos pontos P01 e P03 só apresentaram resultados $<0,001\text{ }\mu\text{g/L}$, os atuais foram maiores. Já em relação à P03, o resultado atual ($0,13\text{ }\mu\text{g/L}$) foi muito similar ao de out./25 ($0,14\text{ }\mu\text{g/L}$). Devido à baixa variabilidade dos dados, não foi elaborado gráfico.

Todos os resultados atuais de coliformes totais foram menores que o limite de quantificação do método analítico ($<1,8$ NMP/100mL). Diante disso, os resultados de novembro de 2025 foram consideravelmente inferiores aos das campanhas anteriores. Salienta-se que, no intuito de facilitar a visualização do gráfico, em razão das baixas concentrações obtidas, resultados ≥ 1.600 NMP/100mL foram representados por uma coluna vermelha. Não há limites para coliformes totais na norma de referência.

Figura 5-49 - Resultados de coliformes totais das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025.



Na campanha atual, todos os resultados de coliformes termotolerantes também foram menores que o limite de quantificação do método analítico ($<1,8$ NMP/100mL). Na campanha de outubro, todas as amostras quantificaram para essa variável microbiológica. Já em julho de 2025, apenas P01 quantificou com 4,5 NMP/100mL, os demais resultados foram $<1,8$ NMP/100mL. Como a maioria dos resultados foi $<1,8$ NMP/100mL, não foi elaborado gráfico. A Resolução CONAMA nº 357/05 estabelece, para águas salobras de classe 1, limite máximo de 1.000 NMP/100mL 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 5-3 – Resultados analíticos referentes a Lagoa de Jacarepiá durante o 3º 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	
pH	8,48	9,30	7,80	Águas salobras Classe 1
Turbidez (UNT)	35,4	32,7	47,1	6,50 a 8,50
Cor Verdadeira (Pt-Co)	75	19	13	Virtualmente ausente
Salinidade (%)	2,08	2,02	2,08	Virtualmente ausente
Condutividade ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	3629	3545	3620	0,5 < Salinidade < 30,0 %
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	3,07	6,71	0,73	-
Transparência (m)	0,5	0,6	0,5	≥ 5
Sólidos em Suspensão Totais (mg/L)	14,0	16,0	30,5	-
DBO (mg/L)	61	36	25	-
DQO (mg/L)	155	78	69	-
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)	1,6	1,5	1,6	-
Nitrogênio Ammoniacal (mg/L)	<0,01	<0,01	0,03	0,40
Nitrito (como N) (mg/L)	<0,01	<0,01	0,03	0,07
Nitrato (como N) (mg/L)	<0,05	<0,05	0,08	0,40
Índice de Fenóis ($\mu\text{g}/\text{cm}$)	<0,001	<0,001	<0,001	0,003
Clorofila a ($\mu\text{g}/\text{cm}$)	2,35	0,99	3,20	-
Feofitina a ($\mu\text{g}/\text{cm}$)	0,04	0,08	0,13	-
Coliformes Totais (NMP/100 mL)	<1,8	<1,8	<1,8	-
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)	<1,8	<1,8	<1,8	-

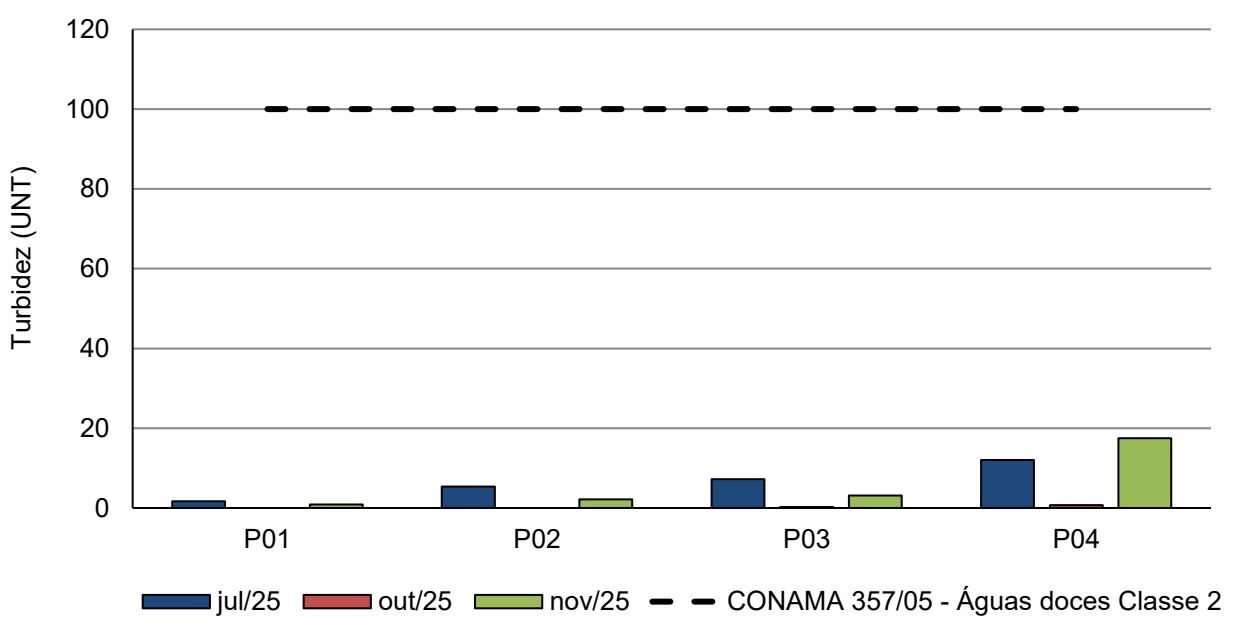


5.5- Rio Roncador

Os resultados obtidos na 3^a 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‰.

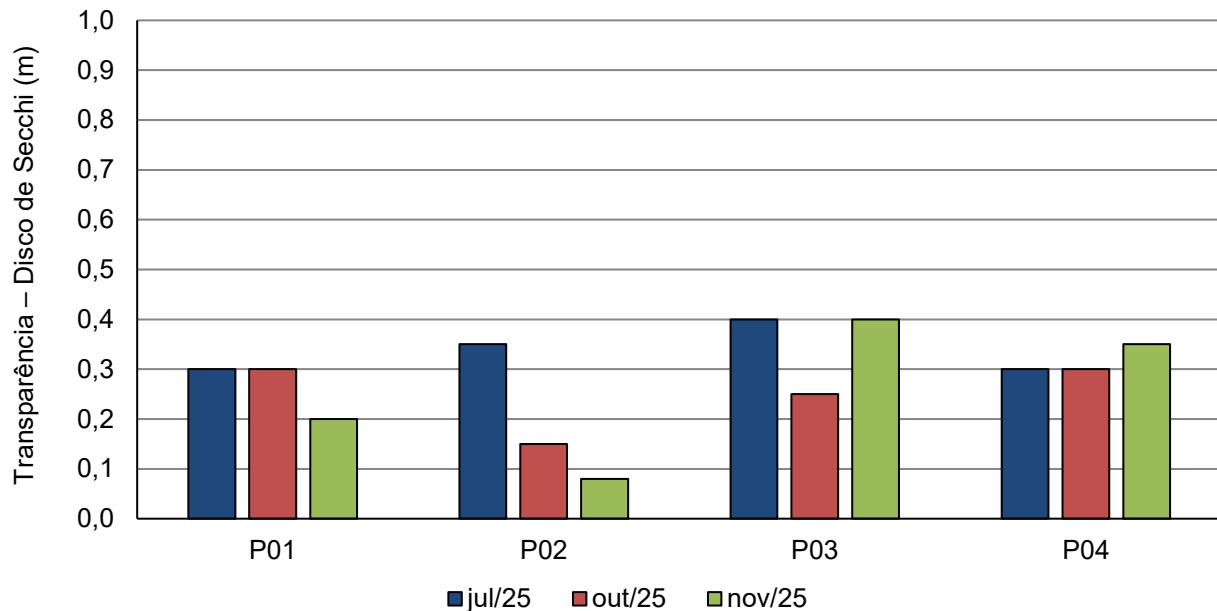
No Rio Roncador, em novembro de 2025, a turbidez variou de 0,9 UNT em P01 a 17,5 UNT em P04. Todos os resultados atuais foram maiores que os da campanha anterior, considerando que só as amostras dos pontos P03 e P04 quantificaram, com 0,2 mg/L e 0,7 mg/L, respectivamente. Em contrapartida, quase todos os valores obtidos em novembro foram menores que os registrados em julho, com exceção de P04 (Figura 5-50). 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 5-50 - Resultados de turbidez das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025.



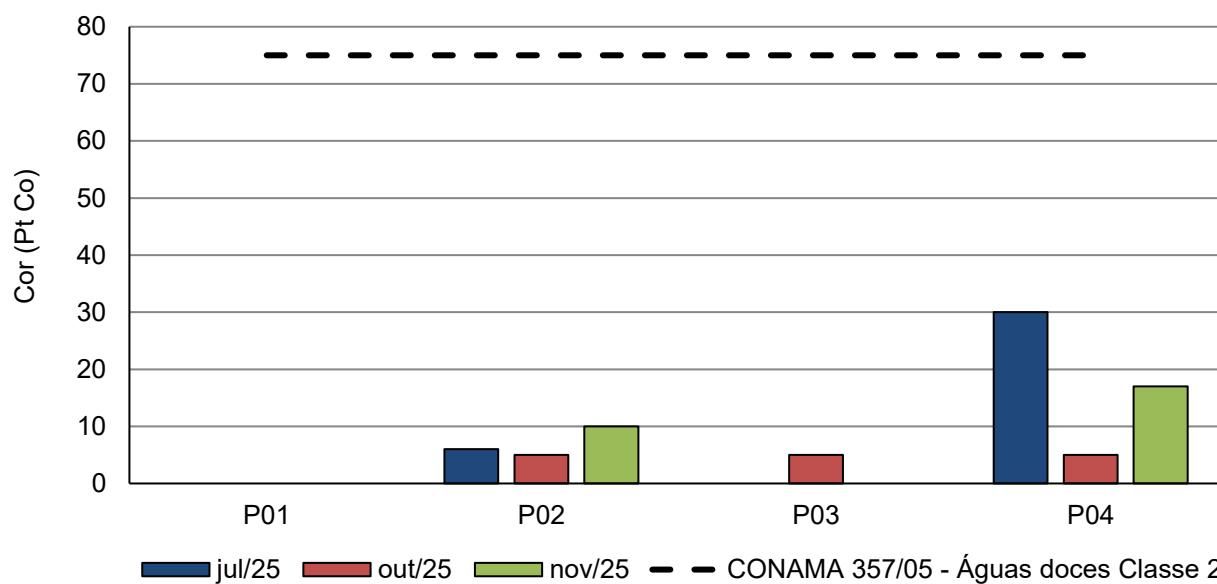
Assim como nas campanhas anteriores, a transparência da água foi semelhante em todos os pontos amostrais, variando de 0,08 m, em P02, a 0,40 m em P03 (Figura 5-51), conforme medição com disco de Secchi.

Figura 5-51 - Resultados de transparência das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025.



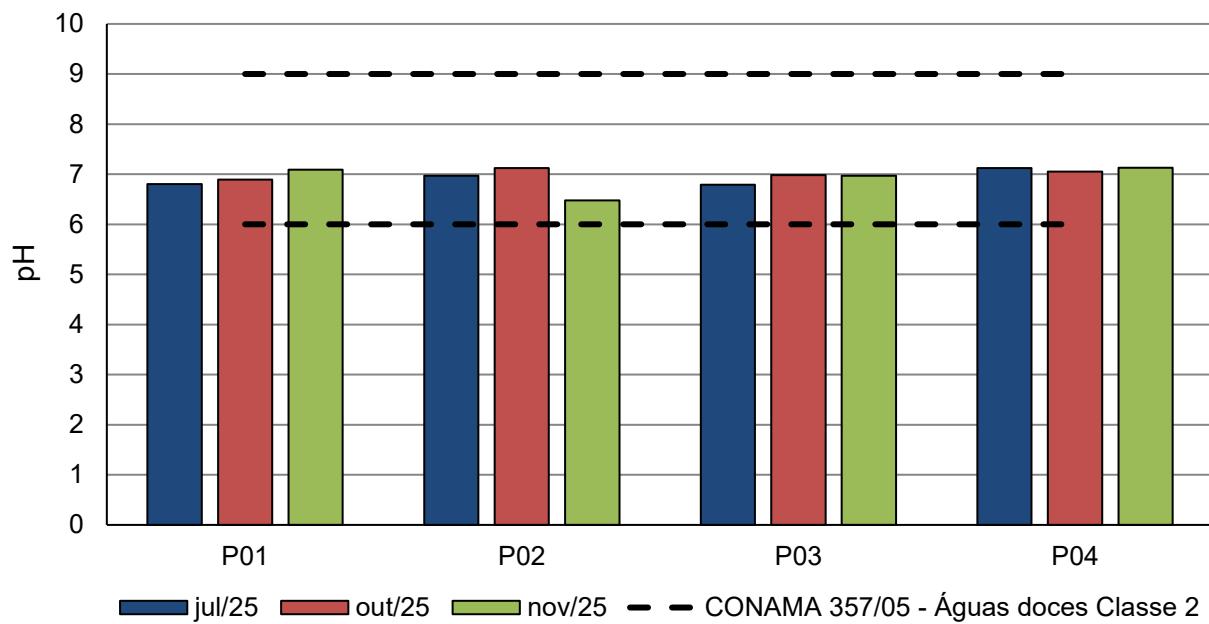
Em novembro de 2025, os resultados da cor verdadeira da água variaram entre <5 Pt-Co (equivalente a mg Pt/L) nas amostras dos pontos P01 e P03 e 17 Pt-Co, na amostra do ponto P04. Dessa forma, os valores obtidos na campanha atual não ultrapassam o limite de 75 mg Pt/L para águas doces Classe 2. Em relação à campanha de outubro, apenas os resultados dos pontos P02 e P04 registraram aumento (Figura 5-52).

Figura 5-52 - Resultados de cor verdadeira das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025.



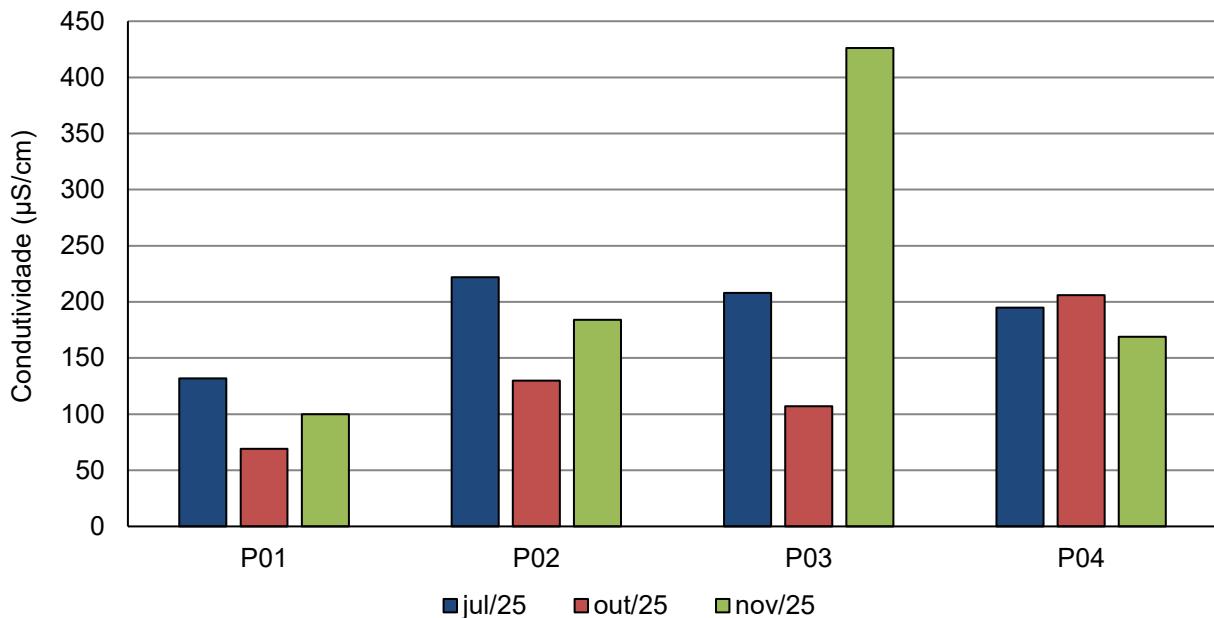
Os resultados de pH variaram entre 6,48 (P02) e 7,13 (P04), evidenciando que todas as amostras estiveram dentro da faixa recomendada pela Resolução CONAMA nº 357/05 para águas doces Classe 2 (6,0 a 9,0), tanto na campanha atual, quanto nas anteriores.

Figura 5-53 - Resultados de pH das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025.



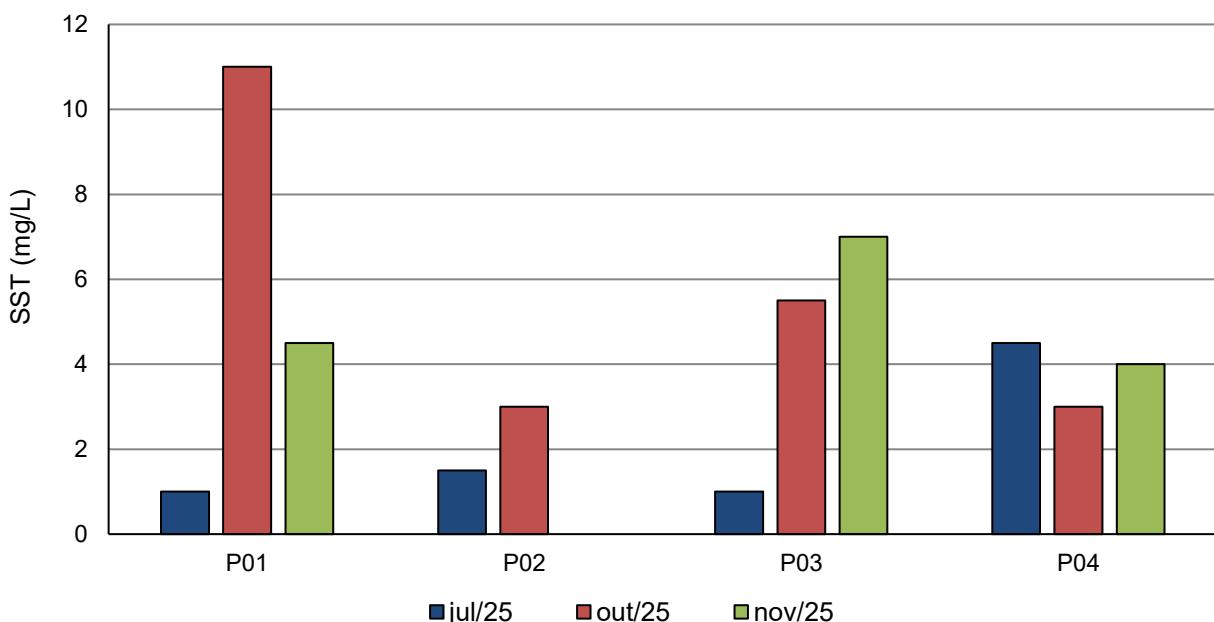
A condutividade elétrica variou de 100 µS/cm (P01) a 426 µS/cm (P03) (Figura 5-54). A Resolução CONAMA nº 357/05 não estipula valor máximo para condutividade, estando esta relacionada à presença de sais dissolvidos e, em alguns casos, podendo indicar descargas orgânicas. Quase todos os resultados atuais foram superiores aos da campanha de outubro, com exceção da amostra do P04, que registrou 206 µS/cm na amostragem anterior e 169 µS/cm na atual. Salienta-se que o pico observado em P03 foi acompanhado de um aumento de 0,15‰ de salinidade (Tabela 5-4).

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



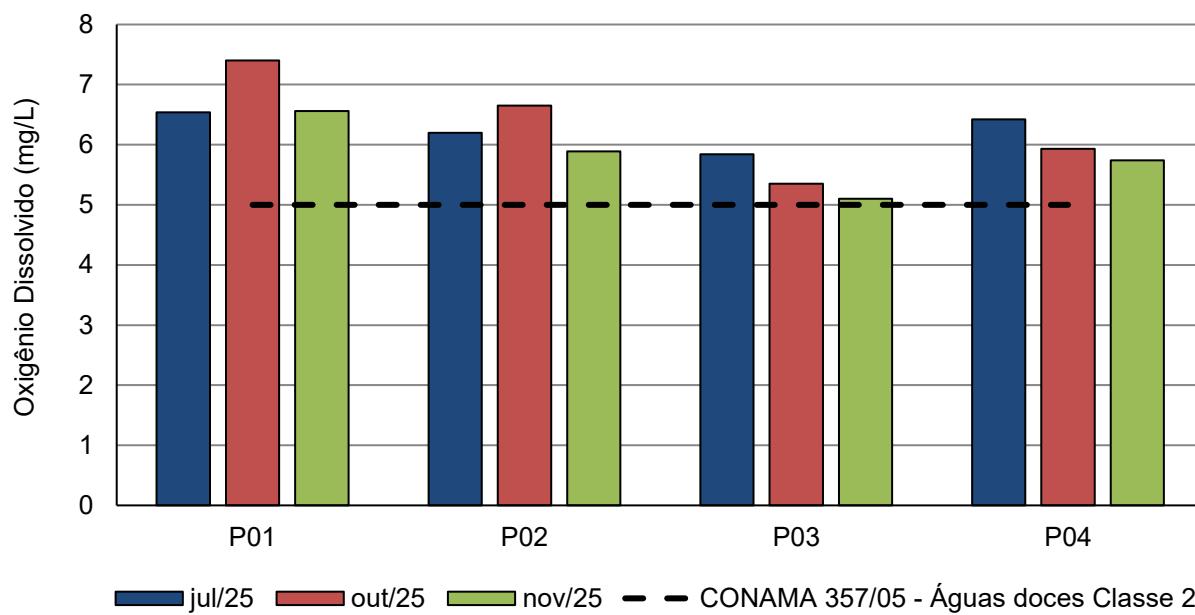
Os resultados sólidos em suspensão totais, em novembro de 2025, variaram entre <0,8 mg/L em P02 e 7 mg/L em P03. Para este parâmetro, também não há limite fixado pela Resolução CONAMA nº 357/05 para águas doces Classe 2.

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



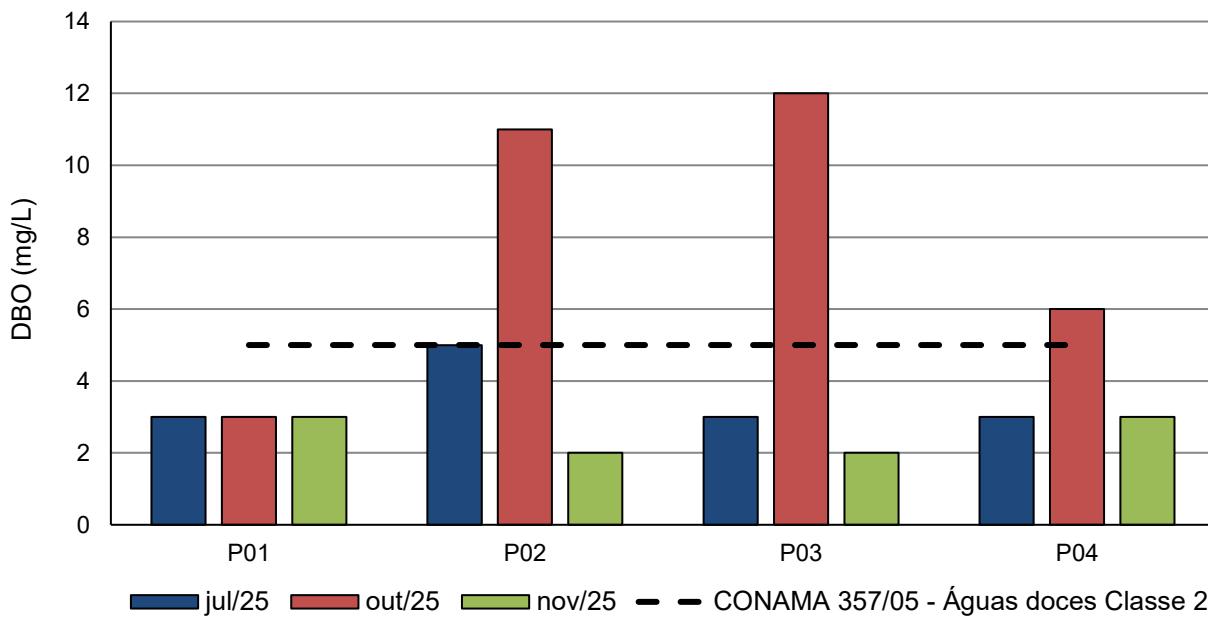
Na campanha atual, os resultados de oxigênio dissolvido variaram entre 5,1 mg/L na amostra do ponto P03 e 6,56 mg/L em P01. Para águas doces de Classe 2, o mínimo exigido é de 5,0 mg/L, sendo assim, os valores obtidos indicam boas condições para a manutenção da fauna aquática. Salienta-se que, no rio Roncador, ao longo de todas as campanhas, o OD esteve em conformidade com a norma de referência.

Figura 5-56 - Resultados de oxigênio dissolvido das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025.



Os resultados de DBO variaram de 2 mg/L, em P02 e P03, a 3 mg/L em P01 e P04. O limite para águas doces Classe 2 é de 5 mg/L, desse modo, todas as amostras estiveram em conformidade com a norma, pois apresentaram valores inferiores a 5 mg/L. Quase todos os resultados diminuíram consideravelmente quando comparados aos de outubro, o que indica uma diminuição no aporte da fração biodegradável da matéria orgânica.

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



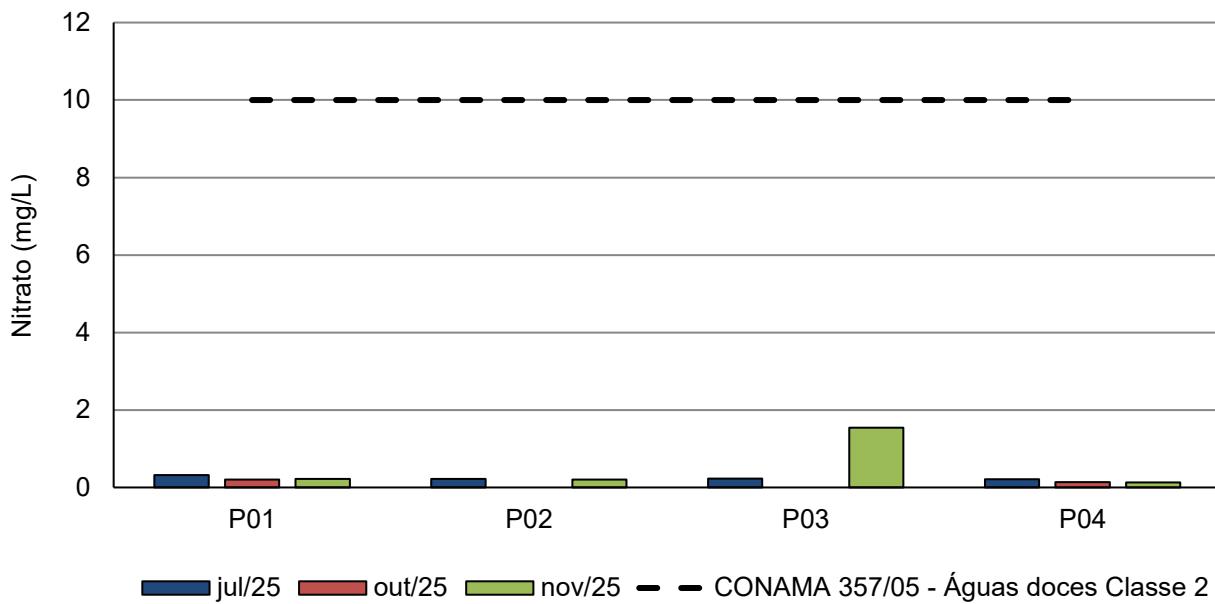
Todos os resultados atuais de DQO, que não possui limite estipulado na norma, foram menores que o limite de quantificação do método analítico (<10 mg/L). Portanto, a DQO, em novembro de 2025, foi similar à de julho do mesmo ano, cujos resultados também foram <10 mg/L, com exceção de P02, e menor que os valores de outubro. Devido à baixa variabilidade dos dados, não foi elaborado gráfico.

Em relação ao fósforo total, similarmente à campanha anterior, apenas a amostra de P04 apresentou resultado quantificado, com 0,1 mg/L. Na campanha de julho de 2025 o valor máximo obtido foi de 0,04 mg/L na amostra do ponto P03. Desse modo, todos os resultados do monitoramento, ao longo das três 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. Não foi elaborado gráfico, em razão da baixa variabilidade dos dados.

Já o teor de fosfato, similarmente à campanha de outubro, também foi quantificado apenas em P04, com concentração de 0,18 mg/L. Não há limites na normativa de referência para esse parâmetro. Como as únicas quantificações para o parâmetro foram registradas em P04 em outubro e novembro, não foi elaborado gráfico.

A concentração de nitrato variou entre 0,13 mg/L em P04 e 1,54 mg/L em P03, sendo esses resultados consideravelmente abaixo do limite de 10 mg/L estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/05 para águas doces Classe 2. Nos demais meses de monitoramento as amostras também estiveram em conformidade com a norma.

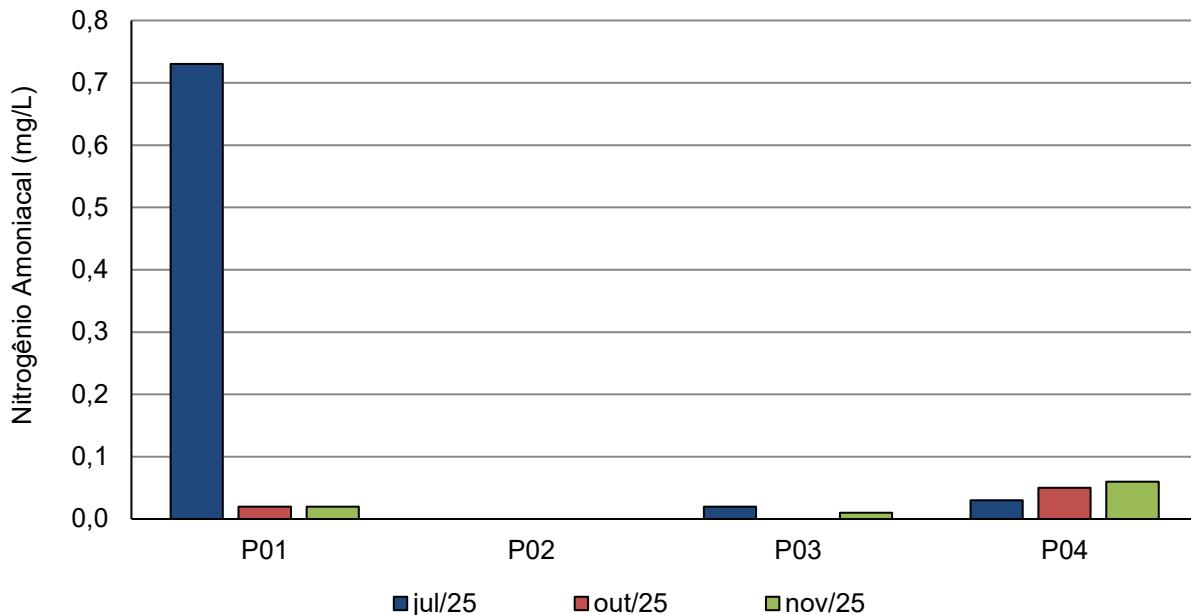
Figura 5-58 - Resultados de nitrato das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025.



Já a concentração de nitrito permaneceu abaixo do limite de quantificação do método analítico, 0,01 mg/L, em quase todos os pontos amostrais. A exceção foi a amostra do ponto P03, cujo resultado foi 0,02 mg/L, caracterizando a única quantificação de nitrito do monitoramento, no rio Roncador, e impossibilitando a elaboração do gráfico pela ausência de variabilidade nos dados. Dessa forma, todos os resultados estiveram abaixo do limite de 1,0 mg/L estabelecido pela norma.

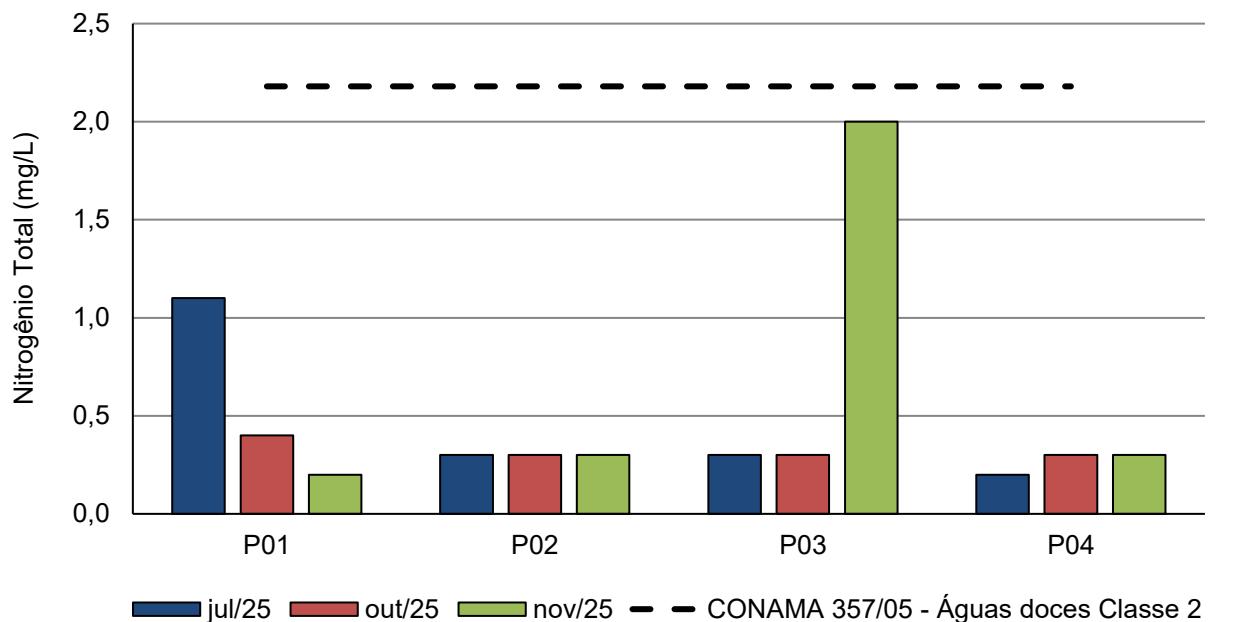
Os resultados de nitrogênio amoniacal variaram entre menor que o limite de quantificação do método analítico (<0,01 mg/L) em P02 e 0,06 mg/L em P04. De acordo com os limites estabelecidos na legislação, as concentrações de nitrogênio amoniacal para águas doces Classe 2 mantiveram-se dentro do esperado 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 5-59 - Resultados de nitrato das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025.



As concentrações de nitrogênio total variaram entre 0,2 mg/L em P01 e 2 mg/L em P03. 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 não foi ultrapassado.

Figura 5-60 - Resultados de nitrogênio total das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025.

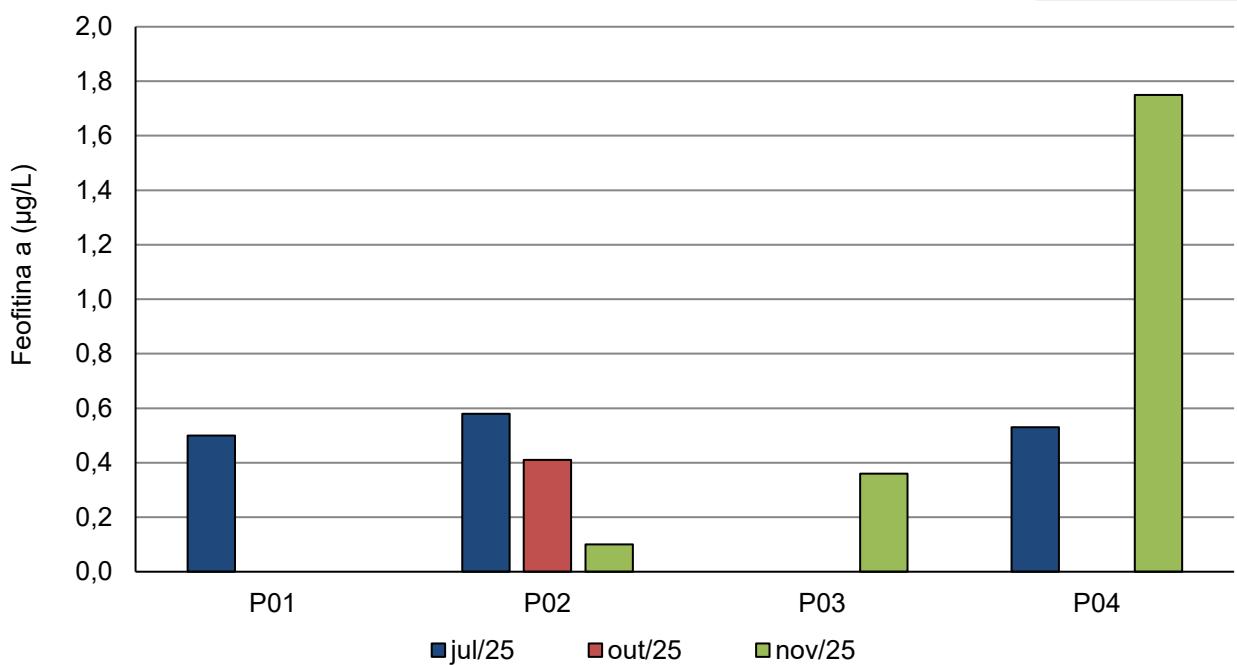


Similarmente à campanha de outubro, não houve quantificação de compostos fenólicos em nenhum dos pontos amostrais durante o monitoramento realizado em novembro de 2025. Salienta-se que em julho esses compostos não foram detectados.

A concentração de clorofila-a variou entre 0,34 µg/L na amostra do ponto P03 e 2,62 µg/L em P04. Desse modo, todas 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). Como dos 12 resultados já obtidos no monitoramento, 6 foram menores que o limite de quantificação do método analítico (<0,01 mg/L), não foi elaborado gráfico para clorofila.

Já para a feofitina-a, os resultados variaram entre <0,01 mg/L em P01 e 1,75 mg/L em P04 (Figura 5-61). A norma de referência não estabelece limite para esse pigmento.

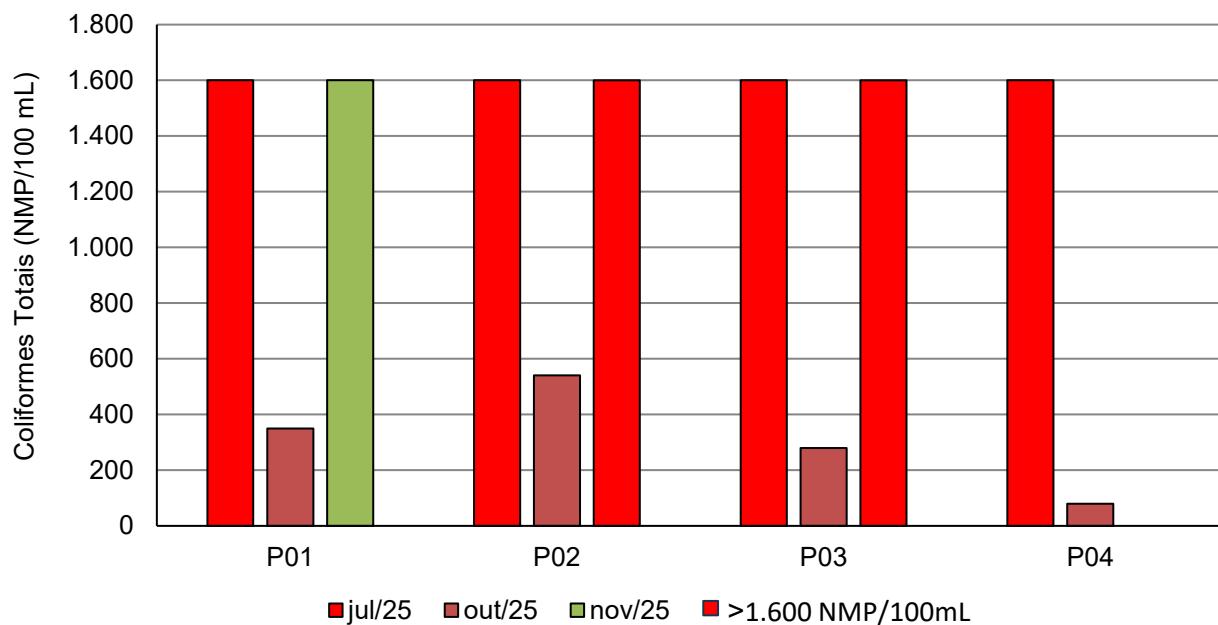
Figura 5-61 - Resultados de feofitina-a das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025.



Os resultados de coliformes totais variaram entre <1,8 NMP/100mL na amostra do ponto P04 e >1.600 NMP/100mL em P02 e P03. Diante disso, nota-se que quase todos os resultados atuais foram expressivamente superiores aos de outubro de 2025, indicando contaminação por efluentes não tratados ou parcialmente tratados. Salienta-se que os

resultados >1.600 NMP/100mL foram representados, no gráfico, por uma coluna vermelha. Não há limites para coliformes totais na norma de referência.

Figura 5-62 - Resultados de coliformes totais das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025.



Os resultados de coliformes termotolerantes variaram entre <1,8 NMP/100mL na amostra do ponto P04 e 920 NMP/100mL em P03. A Resolução CONAMA nº 357/05 estabelece, para águas doces de Classe 2, limite máximo de 1.000 NMP/100mL 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 5-63 - Resultados de coliformes totais das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025.

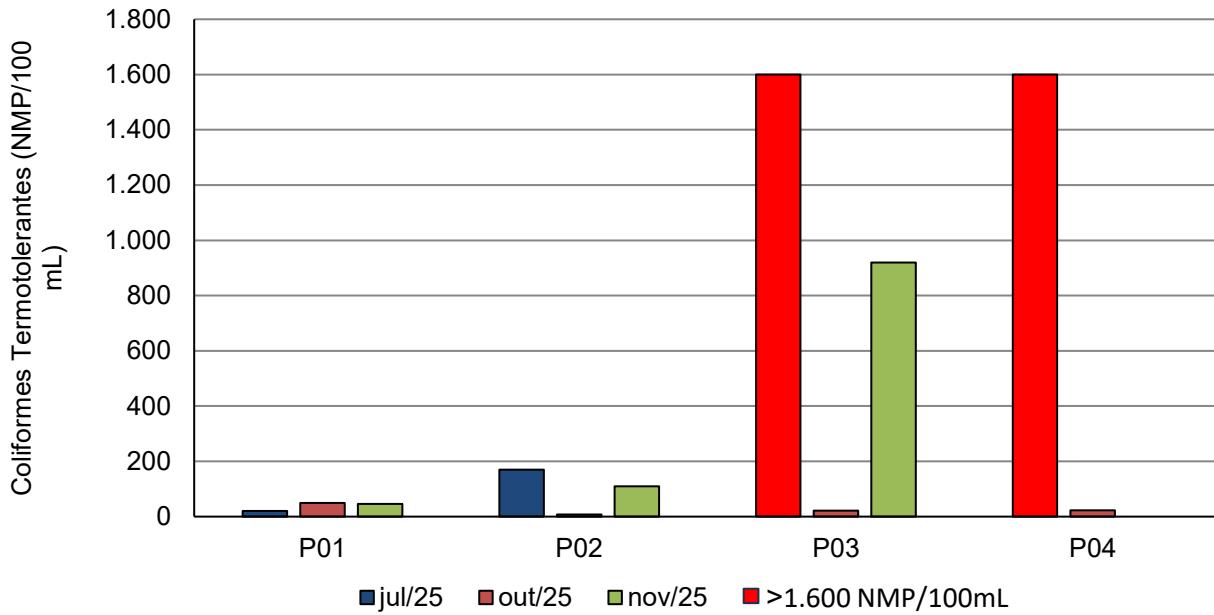


Tabela 5-4 – Resultados analíticos referentes ao Rio Roncador durante o 3º trimestre de Monitoramento da Qualidade da Água dos Corpos Hídricos da Região Hidrográfica Lagos São João – RH VI.

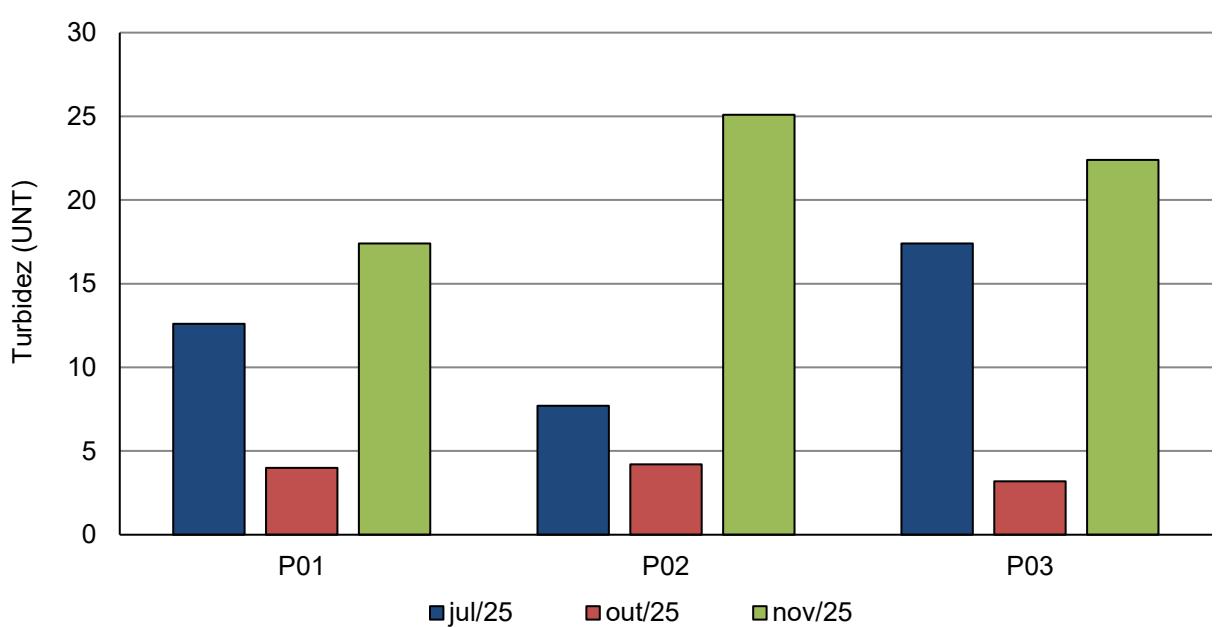
Parâmetros	Data de amostragem - 18/11/2025				Limite Resolução CONAMA nº 357/05
	P01	P02	P03	P04	
pH	7,09	6,48	6,97	7,13	Águas doces Classe 2 6,00 a 9,00
Turbidez (NTU)	0,9	2,2	3,1	17,5	100,00
Cor Verdadeira (Pt-Co)	<5	10	<5	17	Até 75 mg Pt/L
Salinidade (%)	0,05	0,09	0,2	0,08	Até 0,50
Conduтивidade (µS/cm)	100	184	426	169	-
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	6,56	5,89	5,1	5,74	≥ 5
Transparência (m)	0,2	0,08	0,4	0,35	-
Sólidos em Suspensão Totais (mg/L)	4,5	<0,8	7	4	-
DBO (mg/L)	3	2	2	3	5,00
DQO (mg/L)	<10	<10	<10	<10	-
Fósforo Total (mg/L)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,1	0,10 para ambientes lóticos 0,03 para ambientes lênticos
Fosfato (mg/L)	<0,06	<0,06	<0,06	0,18	-
Fosfato (como P - mg/L)	<0,02	<0,02	<0,02	0,06	-
Nitrogênio Total (mg/L)	0,2	0,3	2	0,3	2,18 para ambientes lóticos 1,27 para ambientes lênticos
Nitrogênio Ammoniacal (mg/L)	0,02	<0,01	0,01	0,06	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
Nitrito (como N) (mg/L)	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	1,00
Nitrato (como N) (mg/L)	0,22	0,2	1,54	0,13	10,00
Índice de Fenóis (µg/cm)	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,003
Clorofila a (µg/cm)	0,61	0,36	0,34	2,62	30,00
Feofitina a (µg/cm)	<0,01	0,1	0,36	1,75	-
Coliformes Totais (NMP/100 mL)	1600	1600	1600	<1,8	-
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)	46	110	920	<1,8	-
Vazão (m³/s)	-	-	-	0,05	-

5.6- Lagoa de Jaconé

Os resultados obtidos na Lagoa de Jaconé, ao longo do 3º 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).

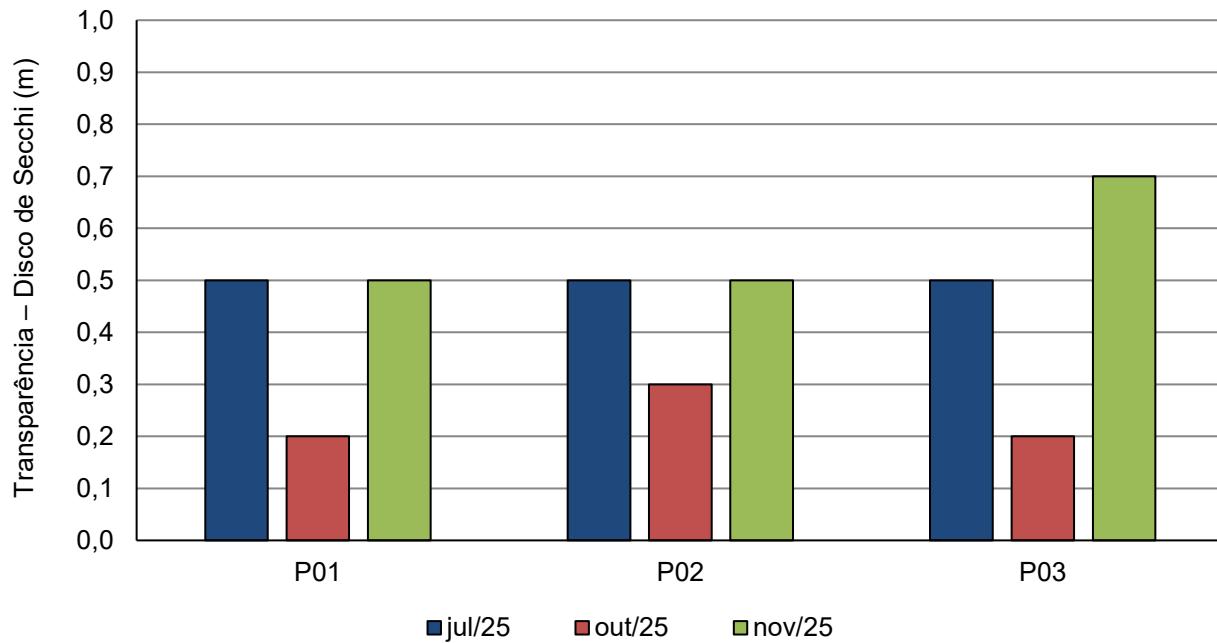
A turbidez variou entre 17,4 UNT em P01 e 25,1 UNT em P02 (Figura 5-64). Ressalta-se que para águas salobras de Classe 1, a norma estabelece um padrão qualitativo “virtualmente ausentes” e as análises são quantitativas, inviabilizando a comparação. Todos os resultados atuais de turbidez foram superiores aos de outubro de 2025. O aumento observado pode ter sido decorrente do incremento de SST em todas as amostras durante o mesmo período (Figura 5-69).

Figura 5-64 - Resultados de turbidez das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025.



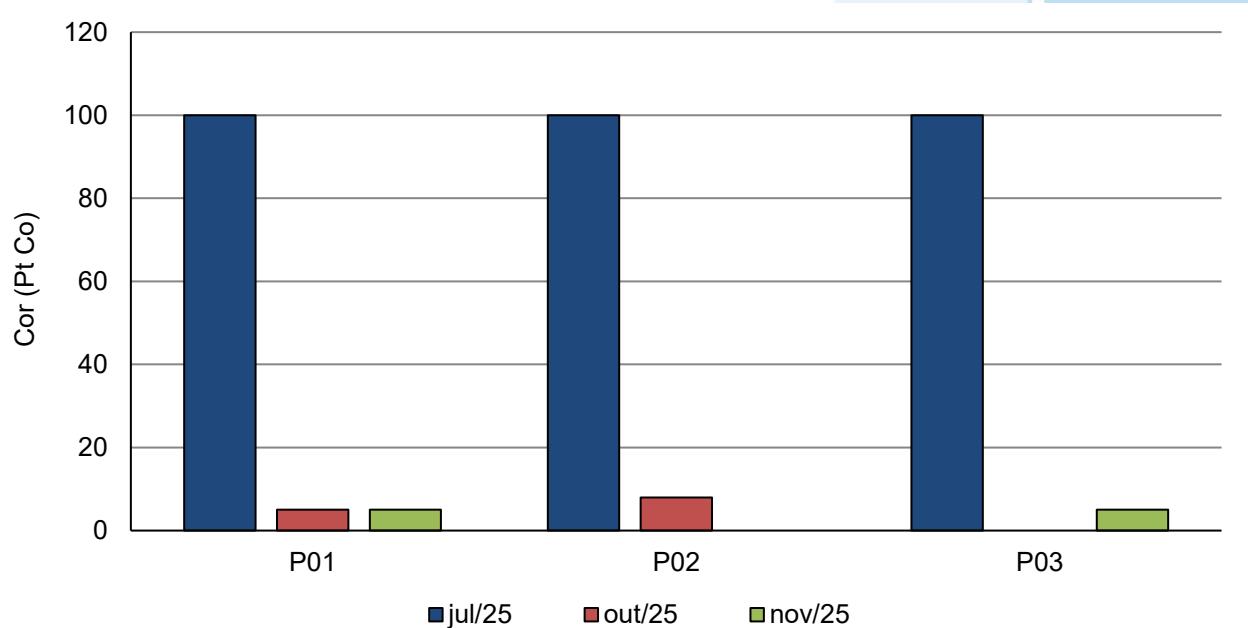
A transparência apresentou valores similares entre os pontos amostrais, oscilando entre 0,5 m (P01 e P02) e 0,7 m (P03). Os resultados atuais foram muito próximos dos obtidos na campanha de julho e ligeiramente superiores aos da amostragem de outubro.

Figura 5-65 - Resultados de transparência das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025.



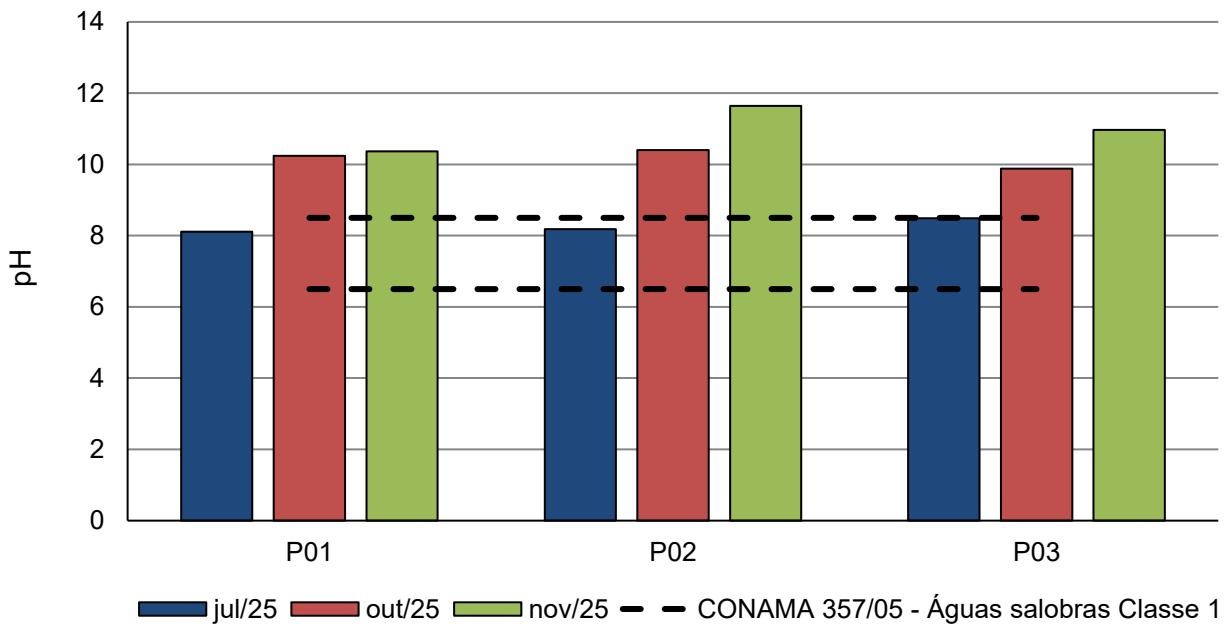
Em relação à cor verdadeira, os resultados variaram entre <5 Pt-Co (equivalente a mg Pt/L) em P02 e 5 Pt-Co em P01 e P03. Desse modo, os resultados atuais foram expressivamente inferiores aos da campanha de julho. Em relação à campanha de outubro, foi observada variação espacial: o resultado de P01 se manteve 5 Pt-Co, o de P02 diminuiu e o de P03 aumentou.

Figura 5-66 - Resultados de cor verdadeira das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025.



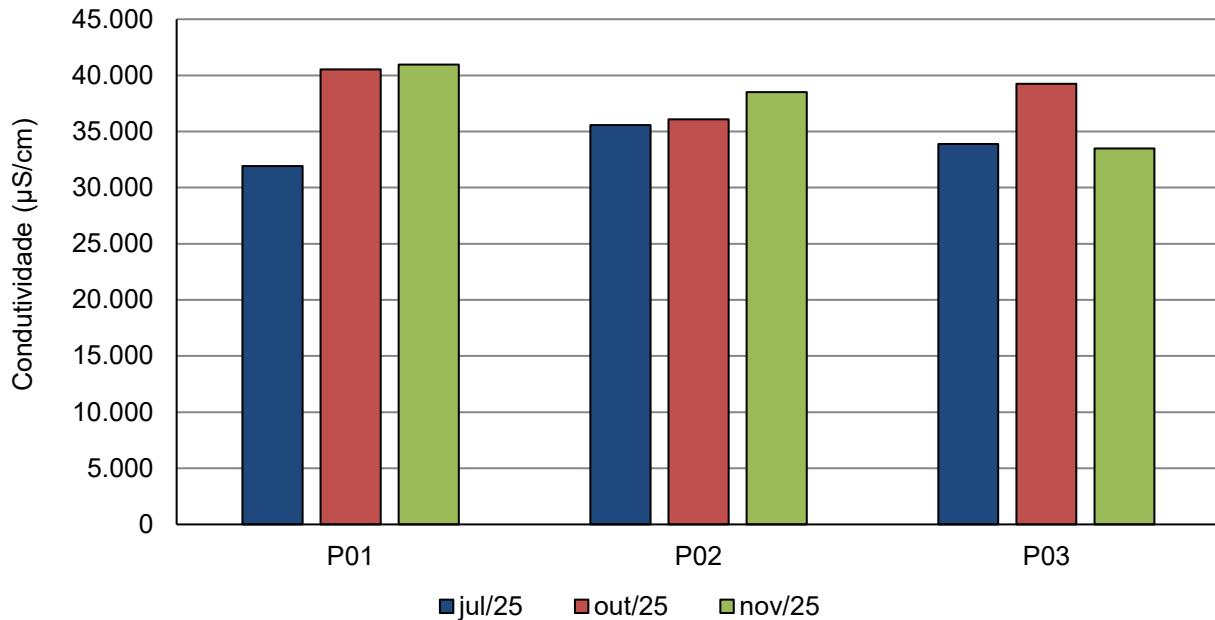
Os resultados de pH variaram entre 10,37 (P01) e 11,64 (P02), evidenciando que todas as amostras, assim como na campanha de julho, estiveram acima da faixa recomendada pela Resolução CONAMA nº 357/05 para águas salobras Classe 1 (6,5 a 8,5).

Figura 5-67 - Resultados de pH das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025.



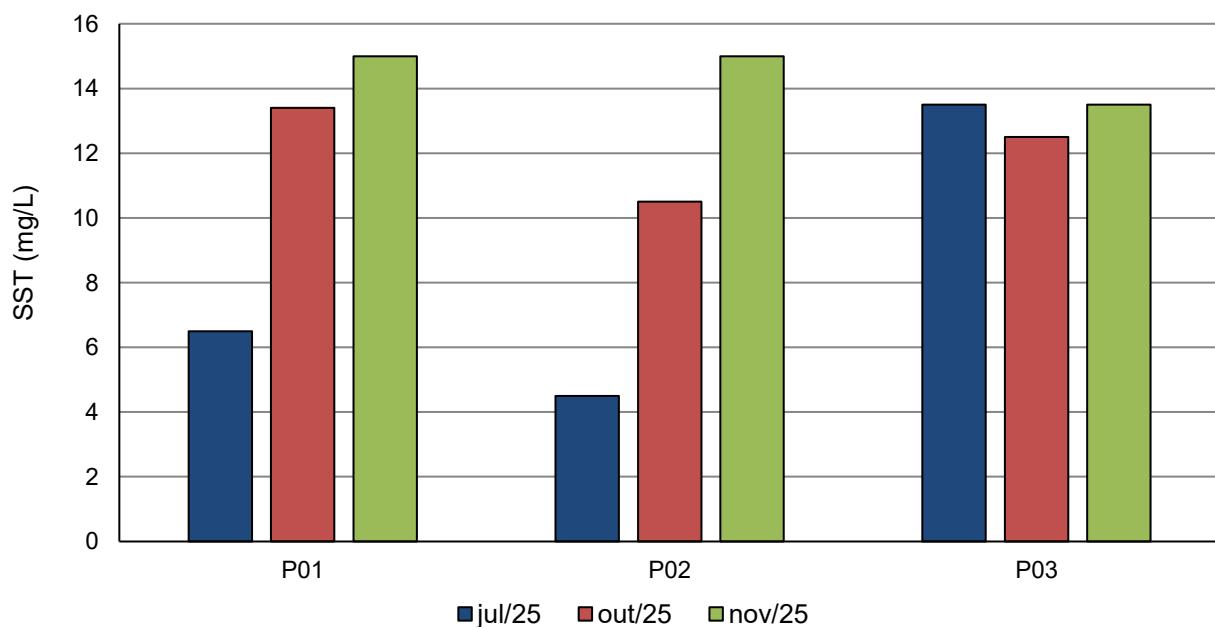
A condutividade elétrica, em novembro de 2025, variou de 33.490 µS/cm (P03) a 40.950 µS/cm (P01), resultados similares aos da campanha anterior e consideravelmente superiores aos da amostragem de julho. O mesmo padrão foi observado para a salinidade, evidenciando a relação entre as duas variáveis (CETESB, 2014a) (Tabela 5-5).

Figura 5-68 - Resultados de condutividade das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025.



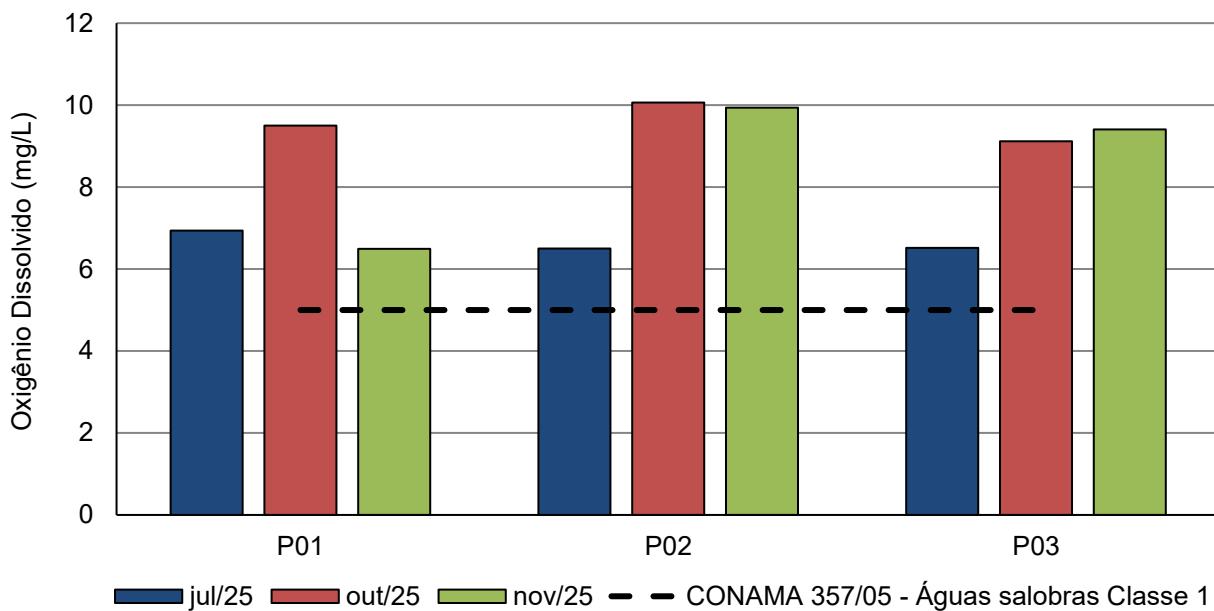
Na campanha atual, a concentração de sólidos em suspensão totais, variou entre 13,5 mg/L (P03) e 15 mg/L (P01 e P02), sendo que a Resolução CONAMA nº 357/05 não estipula valor máximo para estes parâmetros em águas salobras Classe 1. Em comparação às campanhas de julho e outubro, todos os resultados foram superiores.

Figura 5-69 - Resultados de SST das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025.



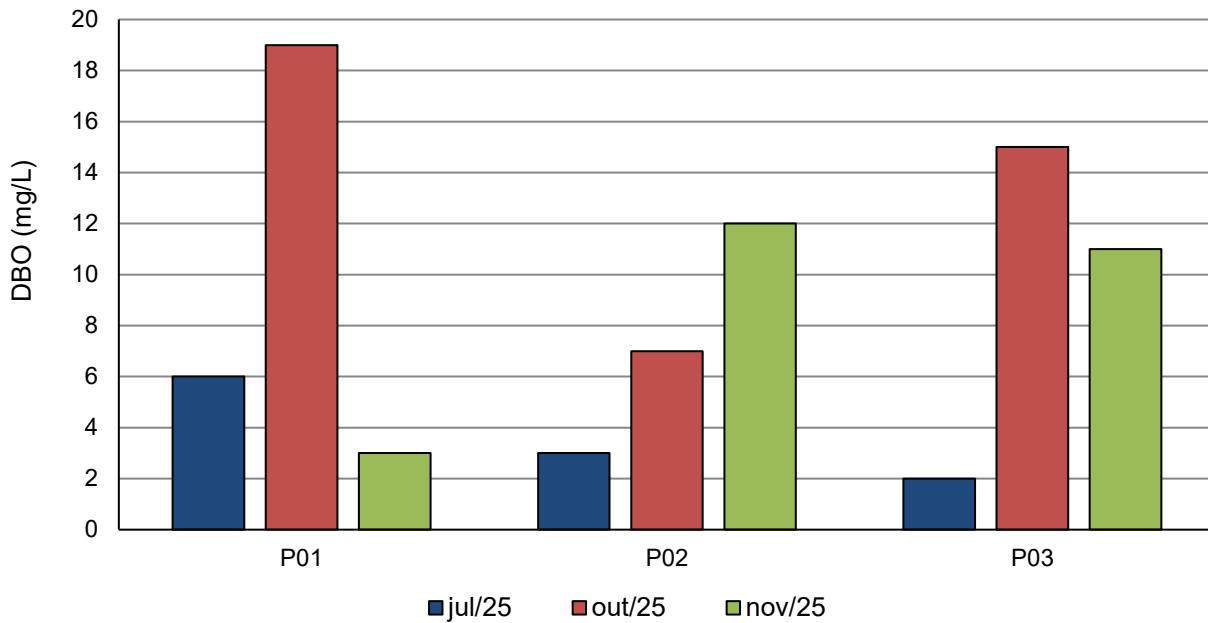
O oxigênio dissolvido apresentou concentração mínima de 6,49 mg/L em P01 e máxima de 9,94 mg/L em P02. Para águas salobras de Classe 1, o mínimo exigido é de 5 mg/L, sendo assim, todas as amostras ultrapassaram o valor mínimo do parâmetro, ideal para boa manutenção da fauna aquática.

Figura 5-70 - Resultados de oxigênio dissolvido das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025.



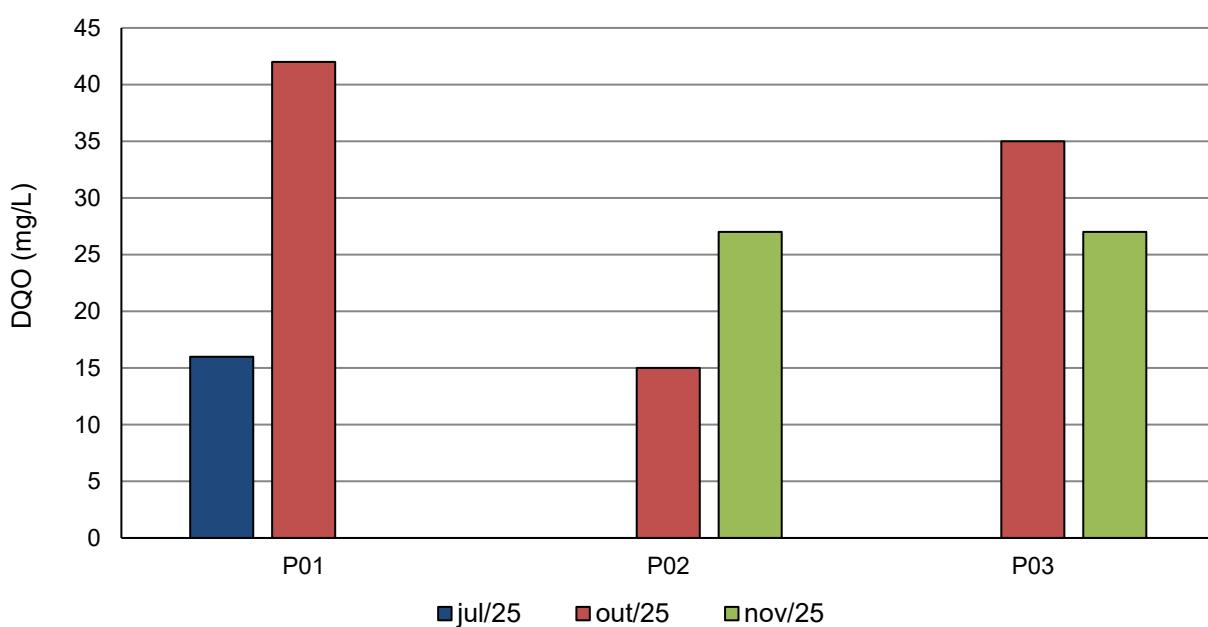
A DBO, na campanha atual, apresentou valor mínimo de 3 mg/L em P01 e máximo de 12 mg/L em P02. Os resultados atuais, comparados aos da amostragem de outubro, diminuíram em P01 e P03 e aumentaram em P02. Não há limite máximo de DBO estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/2005 para águas salobras de Classe 1.

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



Os resultados de DQO variaram entre menor que o limite de quantificação do método analítico (<10 mg/L) em P01 e 27 mg/L em P02 e P03. Portanto, similarmente aos resultados de DBO, em comparação à campanha de outubro, nota-se diminuição da concentração de DQO em P01 e P03 e aumento em P02. Não há limite máximo de DQO estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/2005 para águas salobras de Classe 1.

Figura 5-72 - Resultados de DQO das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025.

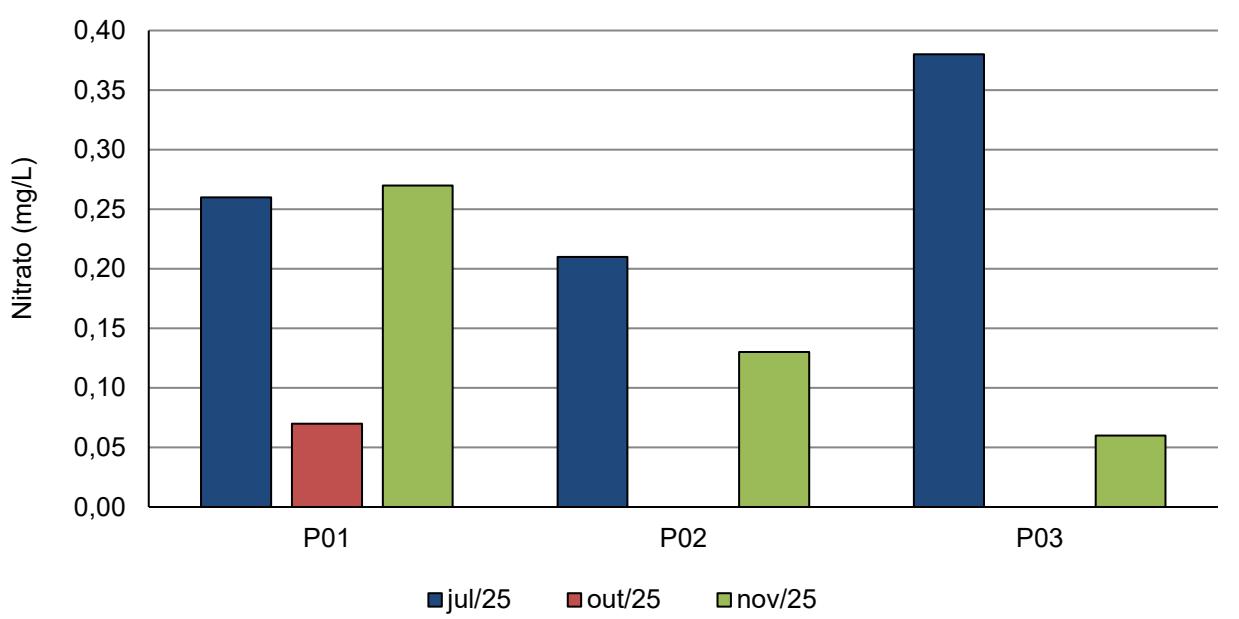


Em relação ao fósforo total, similarmente à campanha de outubro, na campanha atual houve quantificação apenas na amostra do ponto P02, com 0,05 mg/L, os demais resultados foram <0,01 mg/L. Desse modo, as amostras de novembro de 2025 estiveram abaixo do limite de 0,124 mg/L estabelecido pela norma de referência para águas salobras de Classe 1. Como durante todo o monitoramento só foram obtidos 2 resultados quantificáveis, não foi elaborado gráfico para esse parâmetro.

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

Quanto aos compostos nitrogenados, as concentrações de nitrato variaram entre 0,06 mg/L em P03 e 0,27 mg/L em P01. Nota-se, portanto, que todos os resultados atuais foram superiores aos de outubro, mas ainda assim mantiveram-se abaixo do limite máximo de 0,4 mg/L estabelecido pela norma para águas salobras de Classe 1.

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

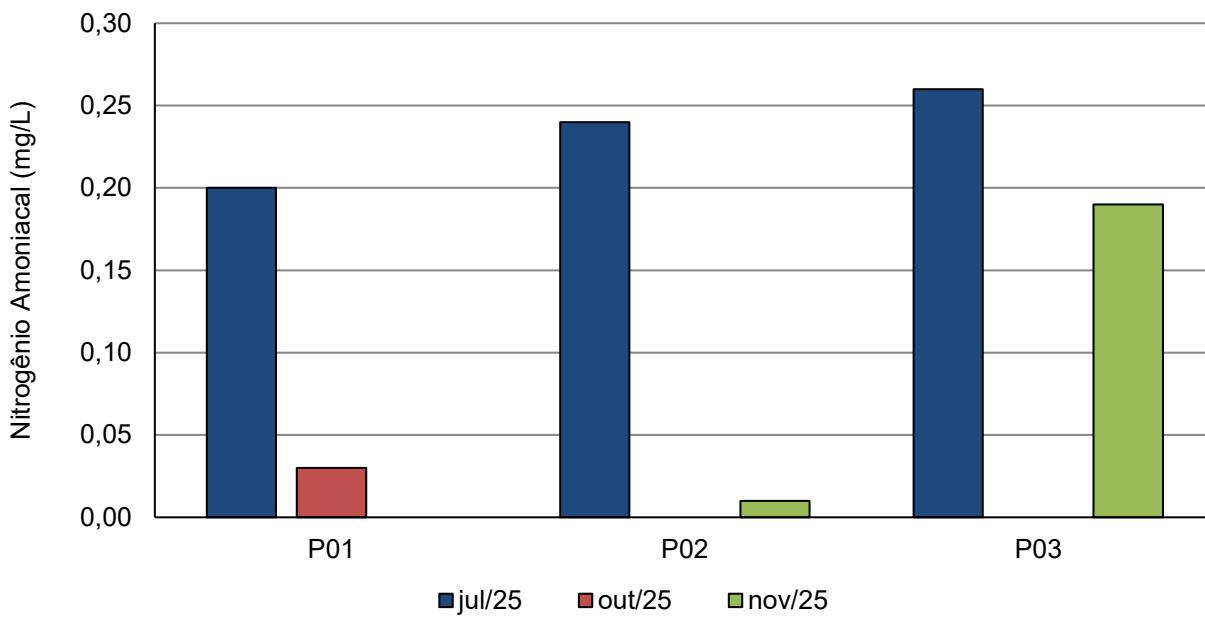


Similarmente à campanha de outubro, todos os resultados de nitrito foram menores que o limite de quantificação do método analítico (<0,01 mg/L). Além disso, em todas as amostras de julho de 2025 foi quantificado 0,01 mg/L, portanto, ao longo de todo o monitoramento, os resultados sempre estiveram abaixo 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.

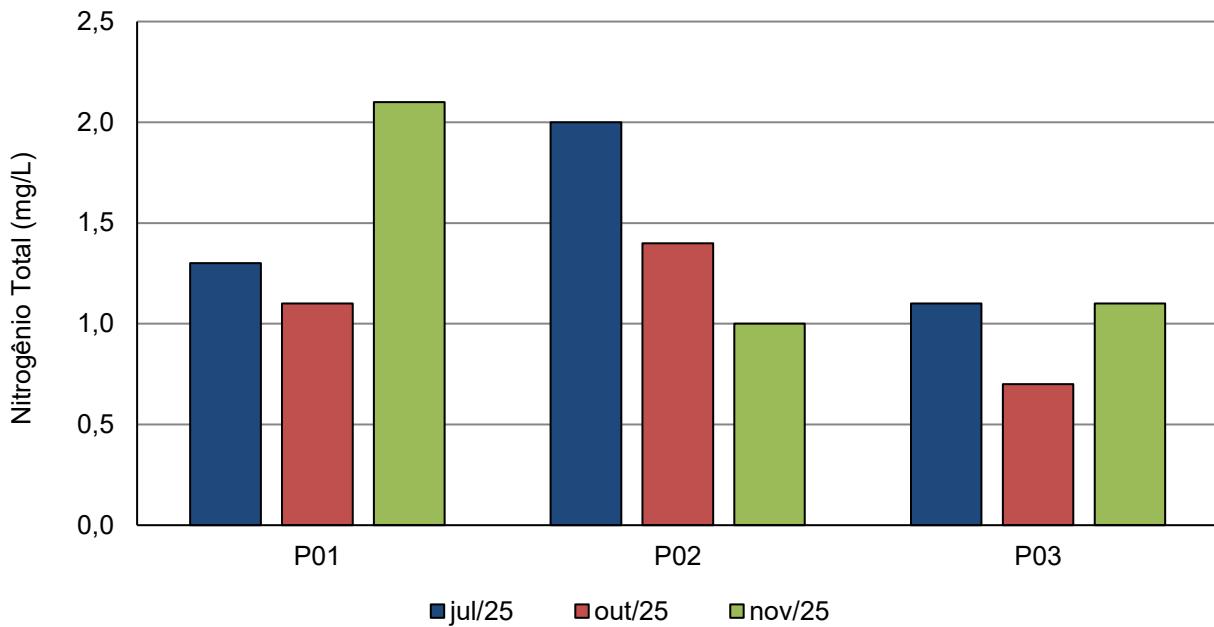
Os resultados de nitrogênio amoniacal variaram entre <0,01 mg/L em P01 e 0,19 mg/L em P03, evidenciando a conformidade em relação a Resolução CONAMA nº 357/2005, que estabelece limite máximo de 0,4 mg/L para águas salobras de Classe 1.

Figura 5-74 - Resultados de nitrogênio amoniacal das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025.



As concentrações de nitrogênio total variaram entre 1 mg/L em P02 e 2,1 mg/L em P01. Nota-se, portanto, que os valores obtidos em P01 e P03 foram superiores aos da campanha de outubro, enquanto o de P02 foi inferior.

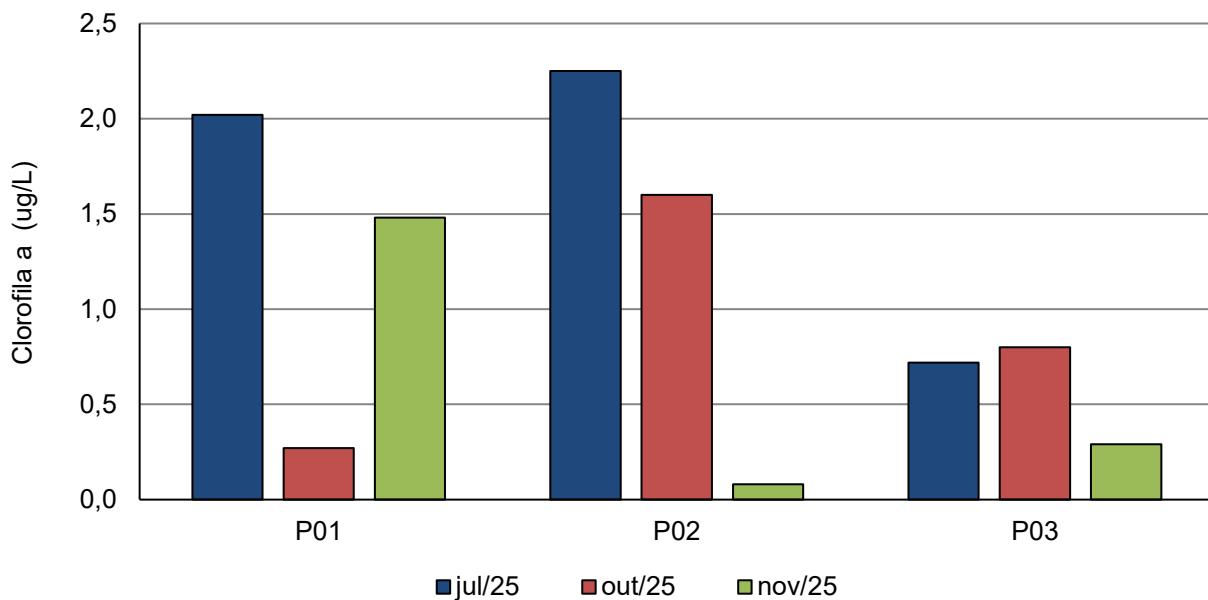
Figura 5-75 - Resultados de nitrogênio total das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025.



Em relação aos compostos fenólicos, de modo similar à campanha de outubro, não houve quantificação de compostos fenólicos em nenhum dos pontos amostrais. Ademais, em julho 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.

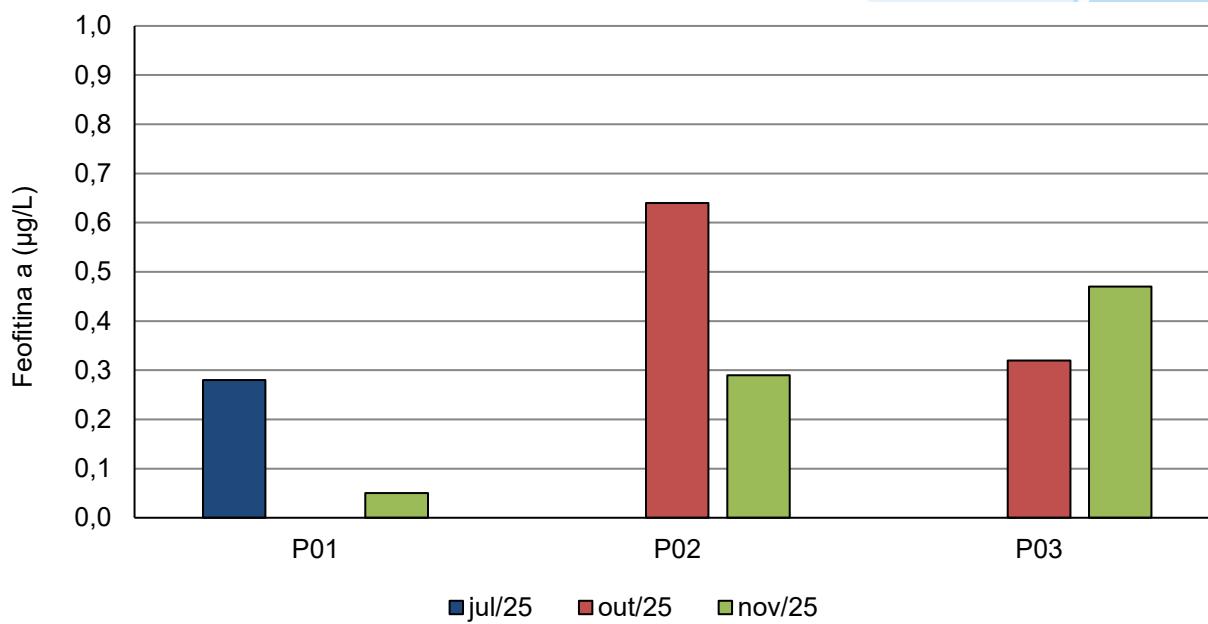
A concentração de clorofila-a variou entre 0,08 µg/L em P02 e 1,48 µg/L em P01. No entanto, não há limite estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/05 para esse pigmento, considerando águas salobras de Classe 1.

Figura 5-76 - Resultados de clorofila-a das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025.



Já a concentração de feofitina-a variou entre 0,05 µg/L em P01 e 0,47 µg/L em P03, 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 5-77 - Resultados de feofitina-a das campanhas realizadas em julho, outubro e novembro de 2025.



Em relação aos parâmetros microbiológicos, tanto para coliformes totais, quanto para coliformes termotolerantes, todos as amostras de novembro de 2025 apresentaram resultados menores que o limite de quantificação do método analítico ($<1,8$ NMP/100mL). Além disso, como a maioria dos resultados, ao longo do 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/100mL 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 3º 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	
pH	10,37	11,64	10,97	6,50 a 8,50
Turbidez (NTU)	17,4	25,1	22,4	Virtualmente ausente
Cor Verdadeira (Pt-Co)	5	<5	5	Virtualmente ausente
Salinidade (%)	28,53	26,47	22,71	0,5 < Salinidade < 30,0 %
Condutividade (µS/cm)	40950	38500	33490	-
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	6,49	9,94	9,41	≥ 5
Transparência (m)	0,5	0,5	0,7	-
Sólidos em Suspensão Totais (mg/L)	15,0	15,0	13,5	-
DBO (mg/L)	3	12	11	-
DQO (mg/L)	<10	27	27	-
Fósforo Total (mg/L)	< 0,01	0,05	< 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)	2,1	1,0	1,1	-
Nitrogênio Ammoniacal (mg/L)	<0,01	0,01	0,19	0,40
Nitrito (como N) (mg/L)	<0,01	<0,01	<0,01	0,07
Nitrato (como N) (mg/L)	0,27	0,13	0,06	0,40
Índice de Fenóis (µg/cm)	<1	<1	<1	0,003
Clorofila a (µg/cm)	1,48	0,08	0,29	-
Feofitina a (µg/cm)	0,05	0,29	0,47	-
Coliformes Totais (NMP/100 mL)	<1,8	<1,8	<1,8	-
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)	<1,8	<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 3º 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 à Lagoa de Araruama, a maior concentração de fosfato foi registrada em P15, com 1,90 mg/L, no dia 02 de dezembro de 2025, sendo superior a concentração mais elevada obtida no 2º trimestre (1,45 mg/L em P01) (Figura 5-78). Já no rio Una, o maior resultado foi 2,5 mg/L em P02, no dia 11 de dezembro de 2025, sendo mais que duas vezes maior que a concentração mais elevada obtida no 2º trimestre (1,07 mg/L em P02) (Figura 5-79).

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 3º 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	
	04/11/2025	02/12/2025	13/11/2025	11/12/2025
P01	<0,06	0,46	<0,06	0,13
P02	<0,06	0,12	<0,06	2,5
P03	<0,06	0,13		
P04	0,07	0,29		
P05	0,06	0,20		
P06	<0,06	0,07		
P07	<0,06	<0,06		
P08	<0,06	0,19		
P09	0,12	0,08		
P10	<0,06	0,07		
P11	<0,06	0,12		
P12	<0,06	<0,06		
P13	<0,06	0,16		
P14	<0,06	0,16		
P15	<0,06	1,90		
P16	<0,06	0,20		
P17	<0,06	0,33		
P18	<0,06	0,13		
P19	<0,06	0,18		
P20	<0,06	<0,06		

Figura 5-78 - Resultados analíticos referentes a Lagoa de Araruama ao longo dos 3 trimestres de Monitoramento da Qualidade da Água dos Corpos Hídricos da Região Hidrográfica Lagos São João – RH VI.

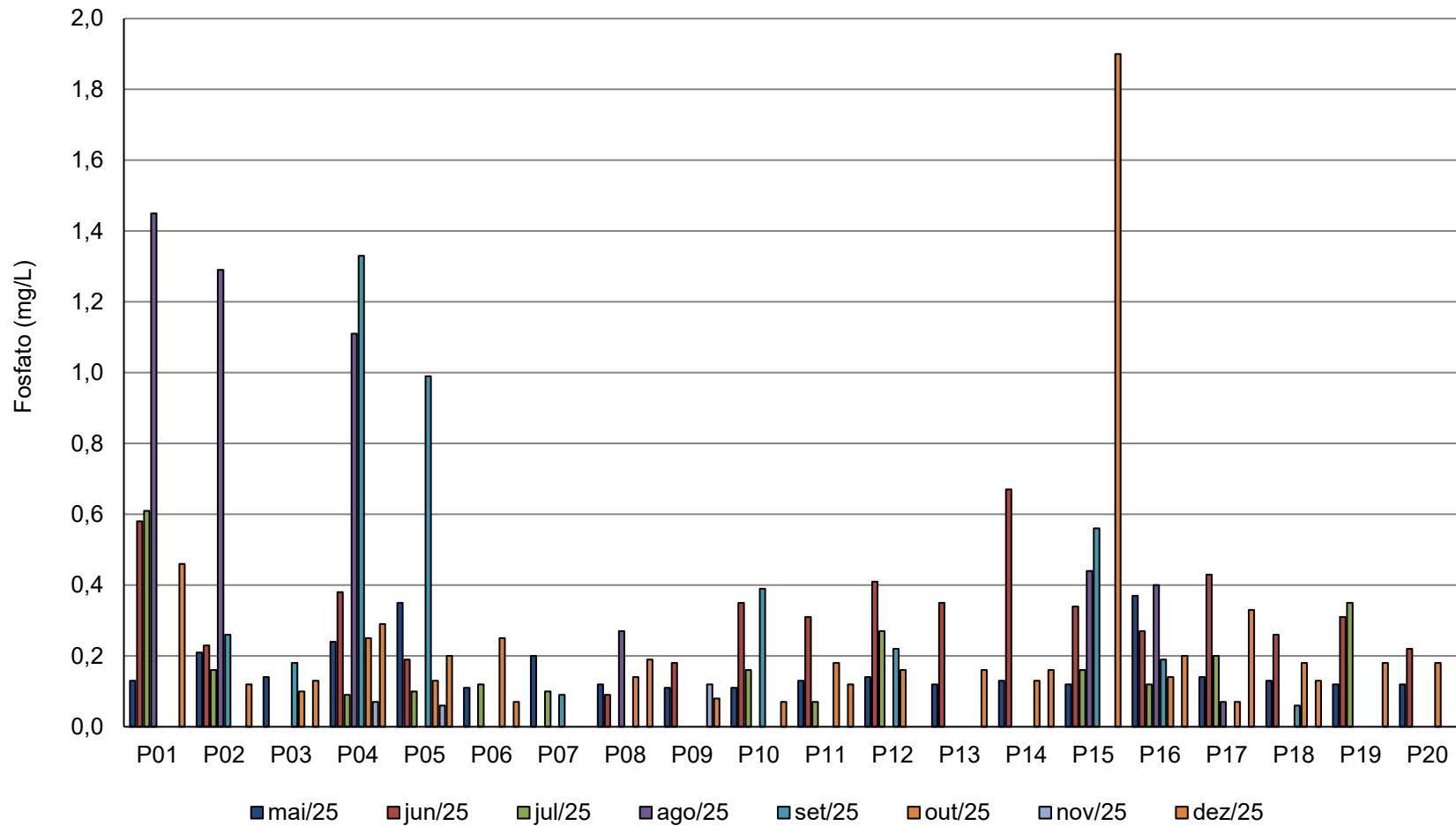
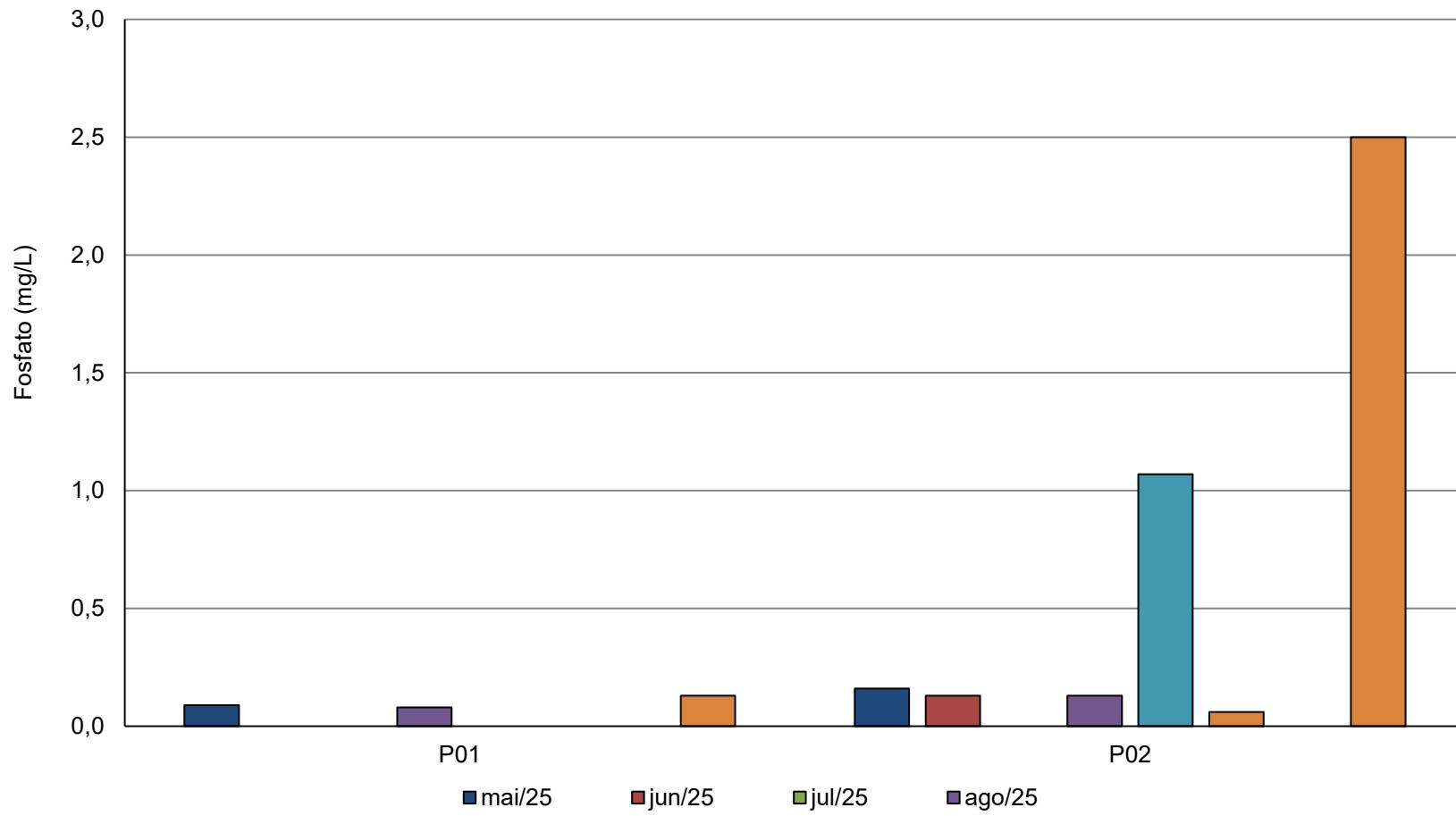


Figura 5-79 - Resultados analíticos referentes ao Rio Una ao longo dos 3 trimestres de Monitoramento da Qualidade da Água dos Corpos Hídricos da Região Hidrográfica Lagos São João – RH VI.



6 CONCLUSÃO

O presente relatório apresentou os resultados referentes ao 3º 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 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 pH (P04, P05, P09, P11 e P13), OD (P02, P06, P09, P10, P11, P12 e P13), DBO (P02 e P07), fósforo total (P02, P03 e P06) e nitrogênio total (P02 e 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, em todos seis pontos amostrais, além de OD nos pontos P01 a P04 e fósforo total nos pontos P03 a P06.

Na Lagoa de Jacarepiá, os desenquadramentos foram registrados para pH, apenas no ponto P02, e OD nos pontos P01 e P03.

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 no Rio São João nos pontos P01, P05, P06 e P10. Dentre eles, a amostra do ponto P06 é a mais preocupante, pois foi a única que, além de ter apresentado resultado >1.600 NMP/100mL para coliformes totais, apresentou o mesmo para coliformes termotolerantes. Conforme discutido no relatório, 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. Segundo esse limite, todas as amostras analisadas 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
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**. 23^a ed, 2017. 23. ed. [s.l]: s.n.]
- ANSARI, A.A., GILL, S.S. 2014. **Eutrophication: 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 Nº357, de 17 de março de 2005**. CONAMA - Ministério do Meio Ambiente, 2005.
- BRASIL. **Resolução CONAMA Nº430, 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 Pública**, 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 Juturnáiba-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

