

Monitoramento Quali-Quantitativo para as Bacias da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara (RH-V)

RELATÓRIO TÉCNICO

Campanha 27

Dezembro 2023

Agente Financiador:



Executora:



Por:



CENTRO DE BIOLOGIA EXPERIMENTAL
OCEANUS

Para maiores informações, favor contatar:

Serviço de Atendimento ao Cliente

T. +55 21 3293-7000

projetos@oceanus.bio.br

Índice Geral

I. INTRODUÇÃO	4
II. ÁREA DE ESTUDO.....	5
III. MALHA AMOSTRAL	7
III.1 Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá	9
III.2 Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá	10
III.3 Bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas	11
III.4 Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga	14
III.5 Sub-bacia Leste	15
III.6 Sub-bacia Oeste	16
IV. METODOLOGIA	18
IV.1 Qualidade da Água	19
IV.2 Medição de Vazão	20
V. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
V.1 Dados Meteoceanográficos.....	23
V.2 Qualidade da Água	37
V.2.1 Parâmetros Físico-Químicos e Microbiológicos	37
V.2.1.1 Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá	44
V.2.1.2 Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá	58
V.2.1.3 Bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas	71
V.2.1.4 Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga	83
V.2.1.5 Sub-bacia Leste	95
V.2.1.6 Sub-bacia Oeste	108
V.2.2 Índice de Qualidade das Águas (IQA).....	119
V.2.2.1 Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá	122
V.2.2.2 Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá	126
V.2.2.3 Bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas	129
V.2.2.4 Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga	132
V.2.2.5 Sub-bacia Leste	135
V.2.2.6 Sub-bacia Oeste	139
V.2.3 Medição de Vazão e Carga de Nutrientes	146
V.2.3.1 Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá	149
V.2.3.2 Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá	150
V.2.3.3 Bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas	152
V.2.3.4 Sub-bacia Leste	154
V.2.3.5 Sub-bacia Oeste	164
VI. CONCLUSÃO	172
VII. EQUIPE TÉCNICA	176
REFERÊNCIAS	177
ANEXOS	181

I. INTRODUÇÃO

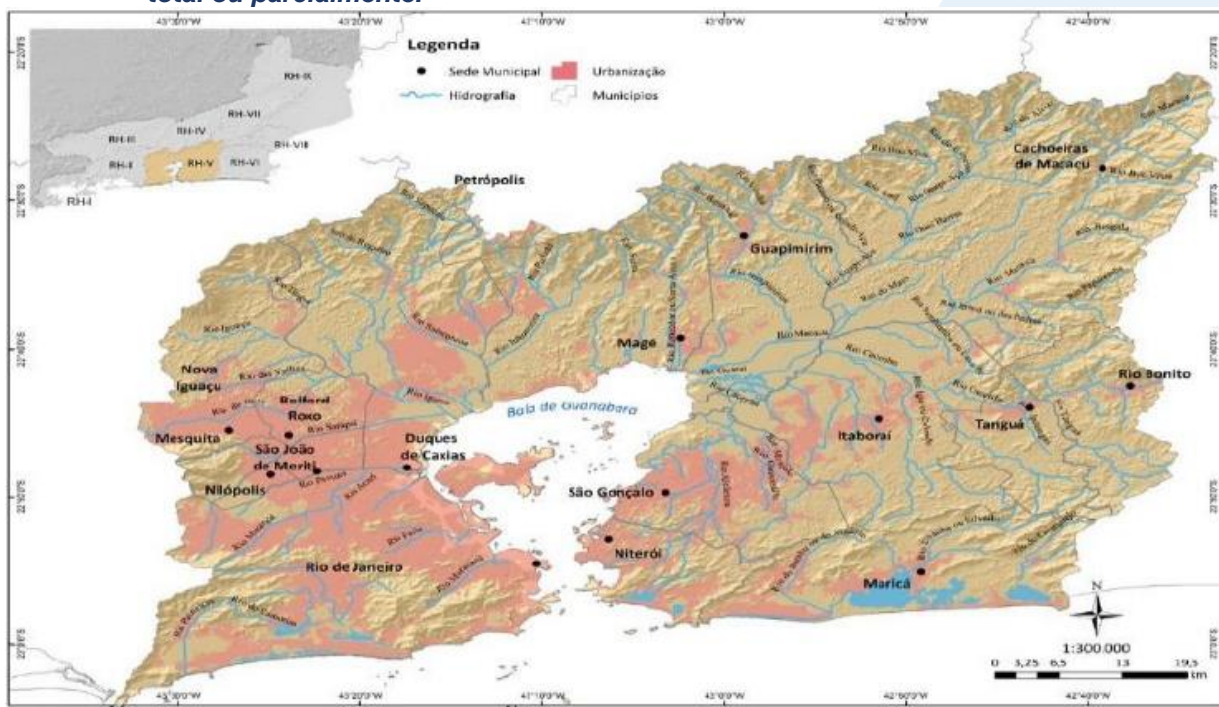
A bacia hidrográfica da Baía de Guanabara está localizada na segunda maior metrópole do país e apresenta um histórico de ocupação desordenada e ineficiência no acesso à universalização dos serviços de saneamento, notadamente o esgotamento sanitário, gerando a degradação da qualidade da água e comprometendo sua quantidade. Porém, os recursos hídricos desta região não vêm sendo monitorados de maneira satisfatória, podendo se observar lacunas existentes no monitoramento realizado pelos órgãos públicos responsáveis (CBH-BG, 2020).

O presente relatório tem como objetivo apresentar os resultados da vigésima sétima campanha de Monitoramento Quali-quantitativo da Água para as Bacias da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara, destinada a complementar a rede de monitoramento existente do órgão ambiental estadual e municipal, com o intuito de subsidiar as tomadas de decisões necessárias para a melhoria das condições dos corpos hídricos, em quantidade e qualidade, servindo de subsídio para o aproveitamento racional das águas, assim como para ações de educação ambiental, mobilização e capacitação.

II. ÁREA DE ESTUDO

A área da Baía de Guanabara possui cerca de 380 km² e sua bacia hidrográfica tem, aproximadamente, 4.081 km², e cobre parcial ou completamente 17 municípios (Figura II-1). Os municípios que a compõem totalmente são Niterói, São Gonçalo, Itaboraí, Tanguá, Guapimirim, Magé, Duque de Caxias, Belford Roxo, Mesquita, São João de Meriti e Nilópolis; e parcialmente são Maricá, Rio Bonito, Cachoeiras de Macacu, Petrópolis, Nova Iguaçu e Rio de Janeiro (INEA, 2022).

Figura II-1. Região Hidrográfica da Baía de Guanabara - RH-V com os municípios que a compõem, total ou parcialmente.



Ao longo da sua história, a Baía de Guanabara vem sendo apontada como ambiente aquático receptor de uma série de contaminantes lançados no próprio espelho d'água que se somam aos resultantes das atividades industriais, além do lançamento de esgoto doméstico sem tratamento e descarte inadequado de resíduos sólidos, provenientes principalmente do setor Noroeste de sua bacia hidrográfica (AGEVAP, 2021).

A Região Hidrográfica da Baía de Guanabara (RH-V) abrange a maior parte da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, que possui cerca de 12 milhões de habitantes e

é a segunda maior do Brasil. O aumento de obras de infraestrutura assim como o incremento das atividades ligadas ao setor de óleo e gás, incluindo a indústria naval, têm causado grandes impactos na dinâmica ambiental e econômica da Bacia (CBH-BG, 2020).

O lançamento de esgotos na rede de drenagem, fossas sépticas ou lançamento direto nos corpos hídricos predominam na maior parte dos municípios da baixada fluminense, como acontece nos rios Sarapuí, Iguazu e Botas, que recebem grande quantidade de esgoto *in natura*, contribuindo para a poluição da Baía de Guanabara (BRITTO; QUINTSLR, 2020).

Dada a aprovação da Lei Federal 9.433/1997, que implementa os Comitês de Bacias como parte integrante do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, o Governo do Estado do Rio de Janeiro instituiu, em 2005, o Comitê da Baía de Guanabara, expandindo a área de atuação em seis regiões hidrográficas distintas que, posteriormente, foram organizadas em subcomitês: Sistema Lagunar de Jacarepaguá, Lagoa Rodrigo de Freitas, Lagunar Itaipu-Piratininga, Trecho Leste, Sistema Lagunar Maricá-Guarapina e Trecho Oeste (Figura II-2).

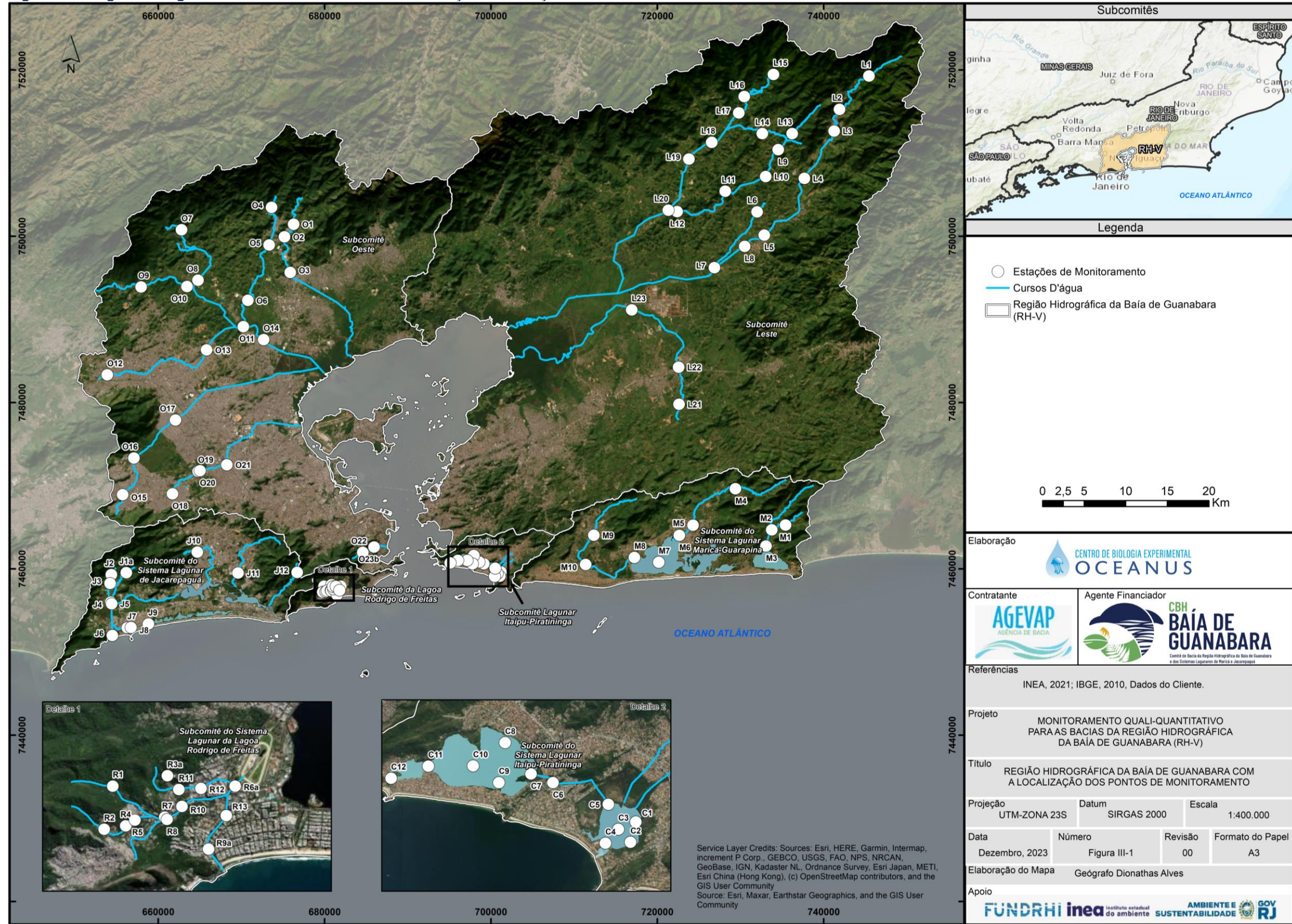
Figura II-2. Divisão do Comitê da Baía de Guanabara em seis subcomitês.



III. MALHA AMOSTRAL

A campanha de monitoramento quali-quantitativo para as Bacias da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara foi realizada em 47 estações amostrais para o monitoramento quantitativo e em 93 estações para o qualitativo, distribuídas na área de estudo. Na Figura III-1 é possível visualizar as estações amostrais.

Figura III-1. Região Hidrográfica da Baía de Guanabara e a localização das estações de monitoramento.



III.1 Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá

A Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá é um ambiente costeiro que se limita ao Norte e a Oeste pela linha divisória entre os municípios de Niterói e Maricá. A Leste é limitado pela Serra do Mato Grosso, seguindo pelas serras de Jaconé; ao Norte dos municípios de São Gonçalo, Tanguá e Itaboraí; a Oeste pelo município de Niterói; e, o limite Sul é a linha costeira que segue da Ponta Negra até a Ponta do Elefante. É constituída por cinco lagoas de água salobra, compreendendo aproximadamente 34,87 km², sendo elas: Brava, de Maricá, da Barra, do Padre e de Guarapina. Esta sub-região hidrográfica abrange três bacias principais: a do Rio Vigário, a do Rio Ubatiba e a do Rio Caranguejo. Faz parte, parcialmente, desta sub-região hidrográfica, o município de Maricá (CBH-BG, 2020).

Cabe destacar que, de acordo com Guimarães *et al.* (2019), a Lagoa de Maricá tem sua renovação de águas feita principalmente pelos rios que deságuam na região, enquanto as Lagoas do Padre e Guarapina pelo canal de Ponta Negra, ou seja, são dependentes do regime de maré. Já a Lagoa da Barra apresenta a menor taxa de renovação, não sofrendo muita influência das águas afluentes dos rios e nem do mar, visto que sua conexão com as lagoas do Padre e de Maricá é feita por estreitos canais.

No âmbito do monitoramento da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá foram consideradas as estações indicadas no Quadro III-1 a seguir.

Quadro III-1. Coordenadas das estações amostrais da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá.

Sub-bacia	Estação	Coordenadas UTM		Corpo Hídrico
		Longitude	Latitude	
Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá	M1	735413.04 m E	7465259.88 m S	Rio Padeco
	M2	733760.00 m E	7464696.00 m S	Rio Caranguejo
	M3	733062.20 m E	7462732.97 m S	Rio Doce
	M4	729385.00 m E	7469639.00 m S	Rio Ubatiba
	M5	724298.00 m E	7465246.00 m S	Rio Ubatiba
	M6	722657.68 m E	7464039.60 m S	Rio Ubatiba
	M7	720168.00 m E	7460791.00 m S	Lagoa de Maricá
	M8	717235.00 m E	7461372.00 m S	Canal de São Bento
	M9	712358.00 m E	7464053.00 m S	Rio Vigário
	M10	711375.00 m E	7460515.00 m S	Rio Vigário

III.2 Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá

A Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá é um ambiente costeiro formado por uma planície litorânea que segue do Canal da Visconde de Albuquerque até a Ponta de Grumari, na zona Oeste da cidade do Rio de Janeiro. A sub-região hidrográfica é limitada pelas encostas atlânticas do Maciço da Pedra Branca, a Oeste, pelo Maciço da Tijuca, a Leste, pelas Lagoas de Marapendi, Lagoinhas (ou Taxas), Jacarepaguá, Camorim e Tijuca, ao Sul, e pela Serra do Valqueire, ao Norte.

O conjunto lagunar de Jacarepaguá possui uma área de, aproximadamente, 13,24 km². A lagoa de Jacarepaguá é a mais interiorizada do conjunto e possui área de 4,07 km², enquanto a lagoa de Camorim, com área de 0,80 km², comporta-se como um canal de ligação entre as lagoas da Tijuca (leste) e a de Jacarepaguá (Oeste). A lagoa da Tijuca é a maior deste conjunto, com 4,34 km², enquanto a Lagoinha das Taxas é a menor, com 0,70 km². A Região Lagunar de Jacarepaguá é formada pelos rios Guerenguê e Passarinhos, provenientes do Maciço da Pedra Branca, pelo Rio Grande (Maciços da Tijuca e Pedra Branca) e pelos rios das Pedras e Anil (Maciço da Tijuca). Toda a área desta sub-região hidrográfica está inserida nos bairros de Jacarepaguá, Barra da Tijuca e Grumari, no Município do Rio de Janeiro (CBH-BG, 2020).

Na rede de monitoramento da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá foram consideradas as estações indicadas no Quadro III-2 a seguir. A estação J1 foi alterada para J1a, pois o ponto de coleta foi mudado no final do mês de maio de 2022. A coordenada da nova estação também se encontra no quadro a seguir.

Quadro III-2. Coordenadas das estações amostrais da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá.

Sub-bacia	Estação	Coordenadas UTM		Corpo Hídrico
		Longitude	Latitude	
Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá	J1	655807.00 m E	7459348.00 m S	Rio do Sacarrão
	J1a	656139.72 m E	7459542.96 m S	Rio do Sacarrão
	J2	654343.00 m E	7459295.00 m S	Rio Paineiras
	J3	654186.00 m E	7458259.00 m S	Rio Vargem Grande
	J4	654273.00 m E	7456003.00 m S	Canal de Sernambetiba
	J5	654381.00 m E	7455796.00 m S	Canal do Portelo
	J6	654464.00 m E	7451992.00 m S	Canal de Sernambetiba
	J7	656253.00 m E	7452913.00 m S	Canal das Taxas
	J8	656708.00 m E	7452944.00 m S	Lagoinha
	J9	658803.00 m E	7453371.00 m S	Canal das Taxas
	J10	664685.00 m E	7462014.00 m S	Rio do Engenho Novo
	J11	669572.00 m E	7459503.00 m S	Rio do Anil
J12	676885.00 m E	7459678.00 m S	Rio Tijuca	

III.3 Bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas

A Bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas compreende os bairros do Jardim Botânico, Humaitá, Horto, Gávea, Leblon, Ipanema e Lagoa, no município do Rio de Janeiro. A área da sub-região mede cerca de 32 km² e é composta pelo Rio Rainha (4,50 km), pelo Rio dos Macacos (5,50 km) e pelo Rio Cabeças (3,20 km), em grande parte canalizados, que contribuem para o aporte de água doce na Lagoa Rodrigo de Freitas, de água salobra, cujo espelho d'água mede 3,80 km². A lagoa está ligada ao mar pelo canal do Jardim de Alah (CBH-BG, 2020) e pelo canal da Rua Visconde de Albuquerque, que se liga ao Rio Rainha. Os dois canais estão localizados no bairro do Leblon.

No âmbito do monitoramento da Bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas foram consideradas as estações indicadas no Quadro III-3 a seguir.

As estações R3, R6 e R9 foram coletadas em outubro e novembro de 2021. Na 3^a campanha (dezembro de 2021), as estações R6 e R9 foram realocadas, se tornando R6a e R9a. O mesmo ocorreu para a estação R3 na 5^a campanha (fevereiro de 2022), sendo alterada para R3a.

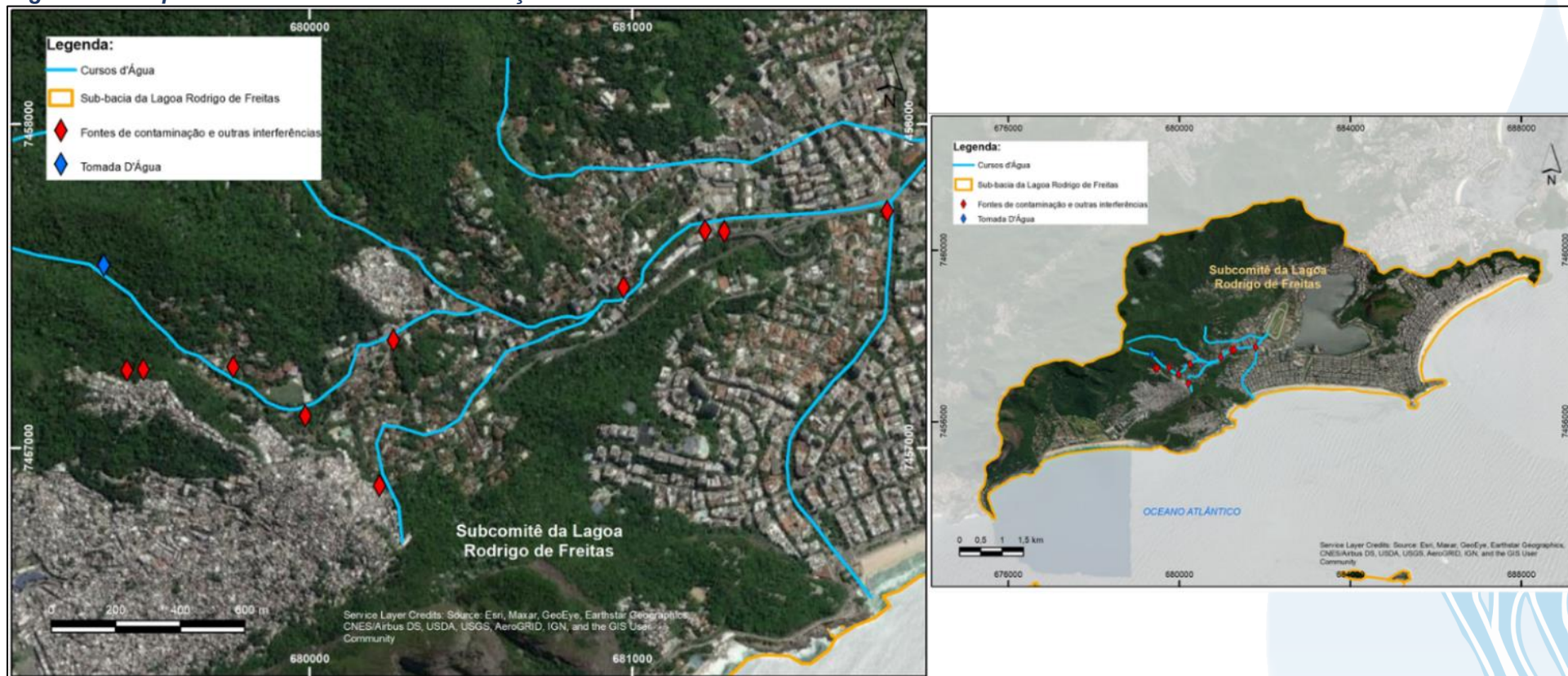
Quadro III-3. Coordenadas das estações amostrais da Bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas.

Bacia	Estação	Coordenadas UTM		Corpo Hídrico
		Longitude	Latitude	
Bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas	R1	679920.89 m E	7457911.37 m S	Rio Rainha
	R2	679779.69 m E	7457202.68 m S	Rio Rainha
	R3	680229.78 m E	7456921.59 m S	Calha de Drenagem Rocinha
	R3a	680817.44 m E	7458081.96 m S	Rio Rainha
	R4	680133.47 m E	7457259.39 m S	Rio Rainha
	R5	680283.71 m E	7457354.31 m S	Rio Rainha
	R6	680652.49 m E	7457383.05 m S	Rio Rainha
	R6a	681928.81 m E	7457910.60 m S	Rio Rainha
	R7	680772.93 m E	7457401.38 m S	Rio Rainha
	R8	680809.77 m E	7457365.49 m S	Rio Rainha
	R9	680993.00 m E	7457477.61 m S	Rio Rainha
	R9a	681491.93 m E	7456876.38 m S	Rio Rainha
	R10	681055.28 m E	7457577.08 m S	Rio Rainha
R11	681004.11 m E	7457856.00 m S	Rio Rainha	
R12	681367.00 m E	7457874.00 m S	Rio Rainha	
R13	681783.00 m E	7457427.00 m S	Rio Rainha	

Na Figura III-2 são apresentadas as fontes de contaminação e outras interferências no rio Rainha, mapeadas no âmbito do Projeto Aguadeira (CBH-BG, 2019).

Com base no cruzamento dessas informações com os registros de campo, destaca-se a contribuição das Favelas da Rocinha e Vila Parque para a alteração da qualidade da água na região.

Figura III-2. Mapeamento de fontes de contaminação e outras interferências na Bacia do Rio Rainha.



III.4 Sub- bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga

A Sub-Bacia do Sistema Lagunar de Itaipu – Piratininga é um ambiente costeiro do município de Niterói, que se inicia na Ponta do Elefante, no limite do município de Maricá, até a vertente oceânica do Forte Imbuí. Esse sistema é constituído por duas lagoas de água salobra, interligadas pelo canal de Camboatá, cujos espelhos d’água somam 3,85 km², compreendendo as bacias hidrográficas da Região Oceânica de Niterói, com aproximadamente 35,4 km² de área (CBH-BG, 2020).

Dentre os cursos d’água que contribuem para a Lagoa de Piratininga estão o Córrego da Viração, o Valão do Cafubá, Rio Arrozal, Rio Jacaré, Canal de Santo Antônio, que totalizam uma área de drenagem de 14,6 km². No tocante à Lagoa de Itaipu, destacam-se como contribuintes o Rio João Mendes, Rio da Vala, Córrego dos Colibris (Parque Estadual Serra da Tiririca) e Valão de Itacoatiara, totalizando uma área de drenagem de 20,8 km. Na década de 70, foi aberto um canal permanente para o mar na Lagoa de Itaipu, o que tornou a renovação de suas águas prioritariamente controlada pelas marés, enquanto Piratininga depende da entrada de água doce (CBH-BG, *op. cit.*).

No Quadro III-4 é possível observar as estações e as coordenadas da Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga.

Quadro III-4. Coordenadas das estações amostrais da Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga.

Sub-bacia	Estação	Coordenadas UTM		Corpo Hídrico
		Longitude	Latitude	
Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga	C1	701191.00 m E	7459625.00 m S	Lagoa de Itaipu
	C2	701056.00 m E	7459120.00 m S	Lagoa de Itaipu
	C3	700755.00 m E	7459444.00 m S	Lagoa de Itaipu
	C4	700432.00 m E	7459098.00 m S	Lagoa de Itaipu
	C5	700506.44 m E	7460063.99 m S	Lagoa de Itaipu
	C6	699127.11 m E	7460603.84 m S	Canal do Camboatá
	C7	698581.00 m E	7460823.00 m S	Lagoa de Piratininga
	C8	697937.00 m E	7461600.00 m S	Lagoa de Piratininga
	C9	697783.00 m E	7460606.00 m S	Lagoa de Piratininga
	C10	697142.00 m E	7461020.00 m S	Lagoa de Piratininga
	C11	696026.00 m E	7461014.00 m S	Lagoa de Piratininga
	C12	695101.00 m E	7460713.00 m S	Lagoa de Piratininga

III.5 Sub-bacia Leste

O Trecho Leste da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara é iniciado na vertente Guanabarina do Forte Imbuí, no município de Niterói, até a bacia do Suruí, compreendendo as bacias hidrográficas: Rios Mutondo e Imboaçú, Rios Guaxindiba/Alcântara, Rio Caceribu, Rio Guapi/Macacu, Rio Roncador - também denominado Rio Santo Aleixo, Rio Iriri, Rio Suruí e, ainda, áreas drenantes a nordeste, Leste e sudeste, desde a bacia do Rio Suruí (inclusive), até a Sub-bacia do Sistema Lagunar de Itaipu-Piratininga (CBH-BG, 2020).

Fazem parte da malha amostral do setor Leste da RH-V as 23 estações apresentadas no Quadro III-5 a seguir.

Cabe ressaltar que na 5ª campanha (fevereiro de 2022), a estação L3 foi coletada nas coordenadas 741255.60 m E e 7512664.73 m S, pois existiam fios de energia expostos no ponto original, o que impossibilitou a coleta. Na 16ª campanha (janeiro de 2023), a amostra da estação L7 foi coletada nas coordenadas 730623.71 m E e 7500456.95 m S, pois havia um enxame de marimbondos na estação original, impedindo assim a coleta.

Quadro III-5. Coordenadas das estações amostrais da Sub-bacia Leste.

Sub-bacia	Estação	Coordenadas UTM		Corpo Hídrico
		Longitude	Latitude	
Sub-bacia Leste	L1	745452.11 m E	7519287.36 m S	Rio Macacu
	L2	741899.00 m E	7515275.00 m S	Rio Macacu
	L3	741034.00 m E	7512226.00 m S	Rio Macacu
	L4	737685.00 m E	7506962.00 m S	Rio Macacu
	L5	732857.00 m E	7500150.00 m S	Rio Macacu
	L6	731996.00 m E	7502944.00 m S	Rio Cassiano
	L7	726857.31 m E	7496227.89 m S	Rio Cassiano
	L8	730512.00 m E	7498793.00 m S	Rio Papucainha
	L9	734544.00 m E	7510420.00 m S	Rio Rabelo
	L10	733025.00 m E	7507193.00 m S	Rio Rabelo
	L11	728172.00 m E	7505421.00 m S	Rio Rabelo
	L12	722368.00 m E	7502973.00 m S	Rio Rabelo
	L13	736213.00 m E	7512362.00 m S	Rio Itaperi
	L14	732619.00 m E	7512361.00 m S	Rio Duas Barras
	L15	733968.00 m E	7519479.00 m S	Rio Guapiaçu
	L16	730453.00 m E	7516809.00 m S	Rio Guapiaçu
	L17	729790.00 m E	7514851.00 m S	Rio Guapiaçu
	L18	726537.00 m E	7511303.00 m S	Rio Guapiaçu
	L19	723796.00 m E	7509294.00 m S	Rio Guapiaçu
	L20	721322.00 m E	7503133.00 m S	Rio Guapiaçu
	L21	722613.00 m E	7479792.00 m S	Afluente do Rio Caceribu
	L22	722562.00 m E	7484253.00 m S	Afluente do Rio Caceribu
	L23	716923.00 m E	7491149.00 m S	Afluente do Rio Caceribu

III.6 Sub-bacia Oeste

O Trecho Oeste da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara – RH-V compreende a bacia hidrográfica do Rio Saracuruna/Inhomirim (inclusive) e se estende até a Bacia do Rio Carioca (inclusive), compreendendo as bacias Saracuruna/Inhomirim, Rios Sarapuí/Iguaçu, Rios Acari/São João de Meriti, Rio Irajá, Rio Faria e Timbó, Rio Maracanã, até o Rio Carioca e ainda as áreas drenantes para a Baía de Guanabara a Noroeste, Oeste e Sudoeste, desde a foz do Rio Suruí (exclusive), até o Pão de Açúcar (CBH-BG, 2020).

Para o monitoramento mensal do setor Oeste foram estabelecidas 23 estações amostrais conforme Quadro III-6 a seguir.

A estação O1 sofreu alteração de coordenadas na 8ª campanha (maio de 2022), se tornando O1a, pois a ponte onde a coleta é realizada ficou inacessível devido à obra

de instalação de dutos de gás no local. Nas demais campanhas a amostragem ocorreu na coordenada original, retornando a nomenclatura original. A coordenada da estação O23 foi alterada na 10ª campanha (julho de 2022), sendo renomeada como O23a, pois o Rio Carioca foi desviado para o Interceptor Oceânico. Na 22ª campanha (julho de 2023) o cliente solicitou alteração da coordenada da estação O23a, por não estar representando a real condição do Rio Carioca, dessa forma, a estação foi renomeada como O23b.

Quadro III-6. Coordenadas das estações amostrais da Sub-bacia Oeste.

Sub-bacia	Estação	Coordenadas UTM		Corpo Hídrico
		Longitude	Latitude	
Sub-bacia Oeste	O1	676271.00 m E	7501455.00 m S	Rio Saracuruna
	O1a	676157.75 m E	7503039.00 m S	Rio Saracuruna
	O2	675163.00 m E	7499934.00 m S	Rio Saracuruna
	O3	675865.00 m E	7495655.00 m S	Rio Saracuruna
	O4	673599.92 m E	7503474.98 m S	Rio Sapucaia
	O5	673318.00 m E	7498958.00 m S	Rio Sapucaia
	O6	670766.57 m E	7492295.47 m S	Rio Sapucaia
	O7	662786.02 m E	7500787.51 m S	Rio Tinguá
	O8	664771.00 m E	7494726.00 m S	Rio Tinguá
	O9	657922.00 m E	7493913.00 m S	Rio Iguaçu
	O10	663437.00 m E	7493968.00 m S	Rio Iguaçu
	O11	670226.90 m E	7489138.28 m S	Rio Iguaçu
	O12	653863.00 m E	7483338.00 m S	Rio Botas
	O13	665792.00 m E	7486335.00 m S	Rio Botas
	O14	672655.00 m E	7487577.00 m S	Rio Iguaçu
	O15	655704.07 m E	7468915.96 m S	Rio Sarapuí
	O16	657053.00 m E	7473320.00 m S	Rio Sarapuí
	O17	662055.75 m E	7477906.13 m S	Rio Sarapuí
	O18	661706.00 m E	7469022.00 m S	Rio Acari
	O19	664784.00 m E	7471732.00 m S	Rio Acari
	O20	665000.00 m E	7471807.00 m S	Rio Acari
	O21	668238.00 m E	7472514.00 m S	Rio Acari
	O22	684578.00 m E	7461977.00 m S	Rio Carioca
O23	687657.00 m E	7462418.00 m S	Rio Carioca	
O23a	686180.00 m E	7462707.00 m S	Rio Carioca	
O23b	685934.70 m E	7462626.18 m S	Rio Carioca	

IV. METODOLOGIA

As coletas e análises das amostras foram realizadas pelo Centro de Biologia Experimental Oceanus, acreditado pela ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017 e INEA CCL Nº IN010534, de acordo com as normas nacionais e internacionais de monitoramento, obedecendo a critérios rígidos de confiabilidade, no qual todos os parâmetros analisados fazem parte do escopo e matriz do credenciamento. Todas as atividades foram realizadas em observância às Normas Regulamentadoras – NR 6 (Equipamento de Proteção Individual – EPI) e NR 17 (Ergonomia).

Os parâmetros para monitoramento da água das Sub-bacias da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara foram analisados por metodologias normalizadas pelo *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater* (APHA; AWWA; WEF, 2017) e os resultados obtidos foram comparados aos padrões estabelecidos na Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Cabe destacar que os corpos hídricos avaliados ainda não possuem enquadramento ou classificação oficialmente definida pelo Poder público. Desta forma, serão aplicadas as condições e padrões de qualidade para água doce estabelecidos nos Artigos 14 a 23 da referida legislação.

Para o Índice de Qualidade das Águas (IQA) foram elaborados mapas temáticos para ilustrar a situação de cada parâmetro acima do esperado, nos pontos em estudo, de acordo com a escala de classificação de cores utilizada pelo Instituto Estadual do Ambiente do Rio de Janeiro (INEA). Para calcular o IQA foi utilizada uma adaptação do método do *National Sanitation Foundation* (NSF), desenvolvido para avaliar a qualidade da água bruta visando seu uso para o abastecimento público, após tratamento. Para os mapas foi utilizado o Datum SIRGAS 2000, na projeção Universal Transversa de Mercator (UTM), Zona 23K.

IV.1 Qualidade da Água

A coleta de amostras de água foi realizada com balde de inox e os resultados *in situ* dos parâmetros físico-químicos da água foram obtidos com o auxílio de uma sonda multiparâmetros HANNA HI98194 previamente calibrada (Figura IV-1). Nas estações de coleta foram avaliados os seguintes parâmetros *in situ*: condutividade, oxigênio dissolvido, pH, salinidade, turbidez, temperatura da água e do ar.

Figura IV-1. Sonda multiparâmetros (A) e balde de inox utilizado para coleta (B).



A fim de minimizar os riscos de contaminação das amostras, os equipamentos utilizados durante a amostragem foram desinfetados com álcool 70%. As amostras foram preservadas com os reagentes específicos, conforme recomendado pelo *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater* (APHA; AWWA; WEF, 2017), EPA SW 846 (*Environmental Protection Agency*) e o Guia de Coletas da Agência Nacional de Águas – ANA, CETESB (2011), e mantidas sob refrigeração de $< 5^{\circ}$ C até a entrega ao laboratório.

Finalizadas as coletas, as amostras foram enviadas ao laboratório para análise. Para o controle, identidade e integridade das amostras em todas as etapas do processo,

foram utilizadas Cadeias de Custódia (Anexo A). No relatório fotográfico (Anexo B) é possível visualizar as fotos e observações de campo encontradas durante a campanha. Já os laudos analíticos estão disponíveis no Anexo C.

Os parâmetros monitorados na água e seus respectivos métodos analíticos são apresentados no Quadro IV-1.

Quadro IV-1. Parâmetros e métodos analíticos para amostras da qualidade da água.

Parâmetro	Método
DBO	SMWW 5210 B
Fósforo Total	EPA 6020 B / 200.8
Nitrato	D09727_02_Insert_Environmental_TON Vanadium Chloride reduction – Part Thermo Fisher Scientific
Oxigênio Dissolvido	SMWW 4500 – O G
pH	SMWW 4500 – H B
Turbidez	SMWW 2130 B
Sólidos Totais Dissolvidos	SMWW 2540 C
Coliformes Termotolerantes	SMWW 9221 B e C
Temperatura da Água	SMWW 2550 B
Temperatura do Ar	RE nº 9 ANVISA do Ministério da Saúde de 16 de janeiro de 2003 - NORMA TÉCNICA 003: Determinação da Temperatura, Umidade e Velocidade do Ar em Ambientes Interiores
Nitrogênio Total	SMWW 4500-N
Condutividade Elétrica	SMWW 2510 B
Salinidade	SMWW 2520 B

IV.2 Medição de Vazão

Além da análise da qualidade da água, foi realizada a medição de vazão em alguns pontos para análises quali-quantitativas. A medição de vazão foi realizada em 47 estações amostrais 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 (Figura IV-2). O modelo de molinete utilizado para a medição de vazão foi o *Flowatch* da marca JDC.

Figura IV-2. Medição da vazão com o uso de molinete (A) e flutuador (B).



Para a medição de vazão utilizando flutuador, foi utilizada a fórmula:

$$Q = v \cdot A$$

Onde:

Q: é a vazão em m³/s

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

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

Para a vazão medida por molinete, foi utilizada 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 Quadro IV-2.

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

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

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 será calculado conforme o Quadro IV-2 a seguir.

Quadro IV-2. Número de pontos de amostragens conforme profundidade do trecho.

Nº de Pontos	Posição na Vertical em Relação a Profundidade (p)	Cálculo da Velocidade Média (v _m) na Vertical	Profundidade (m)
1	0,8 p	v _m = v _{0,8}	0,15 - 0,60
2	0,2 e 0,8 p	v _m = (v _{0,2} + v _{0,8})/2	0,60 - 1,20
3	0,2; 0,6 e 0,8 p	v _m = (v _{0,2} + 2v _{0,6} + v _{0,8})/4	1,20 - 2,00
4	0,2; 0,4; 0,6 e 0,8 p	v _m = (v _{0,2} + 2v _{0,4} + 2v _{0,6} + v _{0,8})/8	2,00 - 4,00
6	S; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 p e F	v _m = [v _s + 2(v _{0,2} + v _{0,4} + v _{0,6} + v _{0,8}) + v _f]/10	> 4,00

vs - velocidade medida na superfície e vf - velocidade medida no fundo do rio

Fonte: ANA (2012)

V. RESULTADOS E DISCUSSÃO

V.1 Dados Meteoceanográficos

Nos quadros a seguir, pode-se observar a precipitação nos 7 dias que antecederam as coletas. As informações são referentes às estações A667 (Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá), A636 (Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá), A652 (Sub-bacia Rodrigo de Freitas), A627 (Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga), A618 (Sub-bacia Leste) e A621 (Sub-bacia Oeste), e foram retiradas do site do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)¹.

As informações referentes à altura das marés foram retiradas do site da Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil (DHN)².



No Quadro V-1 e Quadro V-2 é possível observar a precipitação e a tábua de Maré da Região da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá (A667) no dia de coleta (16/12/2023) e no período de 7 dias anteriores.

Quadro V-1. Precipitação e tábua de maré na região da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá.

Estações/ Datas	M1		M2		M3		M4		M5		M6	
	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²
09/12/2023	53,2	N.A.	53,2	N.A.	53,2	N.A.	53,2	N.A.	53,2	N.A.	53,2	N.A.
10/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
11/12/2023	8,6	N.A.	8,6	N.A.	8,6	N.A.	8,6	N.A.	8,6	N.A.	8,6	N.A.
12/12/2023	0,6	N.A.	0,6	N.A.	0,6	N.A.	0,6	N.A.	0,6	N.A.	0,6	N.A.
13/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
14/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
15/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
16/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	0,5	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	0,5

Legenda: N.A. – Não aplicável.

Quadro V-2. Precipitação e Tábua de Maré na região da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá.

Estações/ Datas	M7		M8		M9		M10	
	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²
09/12/2023	53,2	N.A.	53,2	N.A.	53,2	N.A.	53,2	N.A.
10/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
11/12/2023	8,6	N.A.	8,6	N.A.	8,6	N.A.	8,6	N.A.
12/12/2023	0,6	N.A.	0,6	N.A.	0,6	N.A.	0,6	N.A.
13/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
14/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
15/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
16/12/2023	0,0	0,5	0,0	0,5	0,0	N.A.	0,0	N.A.

Legenda: N.A. – Não aplicável.

No Quadro V-3 e Quadro V-4 são apresentadas a precipitação e altura das marés na região da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá (A636), da coleta do dia 14/12/2023 e no período de 7 dias anteriores.

Quadro V-3. Precipitação e Tábua de Maré na região da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá.

Estações/ Datas	J1a		J2		J3		J4		J5		J6	
	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²
07/12/2023	0,8	N.A.	0,8	N.A.	0,8	N.A.	0,8	N.A.	0,8	N.A.	0,8	N.A.
08/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
09/12/2023	30,8	N.A.	30,8	N.A.	30,8	N.A.	30,8	N.A.	30,8	N.A.	30,8	N.A.
10/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
11/12/2023	9,6	N.A.	9,6	N.A.	9,6	N.A.	9,6	N.A.	9,6	N.A.	9,6	N.A.
12/12/2023	0,4	N.A.	0,4	N.A.	0,4	N.A.	0,4	N.A.	0,4	N.A.	0,4	N.A.
13/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
14/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	0,4

Legenda: N.A. – Não aplicável.

Quadro V-4. Precipitação e Tábua de Maré na região da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá.

Estações/ Datas	J7		J8		J9		J10		J11		J12	
	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²
07/12/2023	0,8	N.A.	0,8	N.A.	0,8	N.A.	0,8	N.A.	0,8	N.A.	0,8	N.A.
08/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
09/12/2023	30,8	N.A.	30,8	N.A.	30,8	N.A.	30,8	N.A.	30,8	N.A.	30,8	N.A.
10/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
11/12/2023	9,6	N.A.	9,6	N.A.	9,6	N.A.	9,6	N.A.	9,6	N.A.	9,6	N.A.
12/12/2023	0,4	N.A.	0,4	N.A.	0,4	N.A.	0,4	N.A.	0,4	N.A.	0,4	N.A.
13/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
14/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.

Legenda: N.A. – Não aplicável.

No Quadro V-5 ao Quadro V-7 é possível observar a precipitação que ocorreu nos dias de coleta (14/12/2023) e nos 7 dias que as antecederam e a tábua de maré na região da Lagoa Rodrigo de Freitas (A652).

Quadro V-5. Precipitação e Tábua de Maré na região da Bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas.

Estações/ Datas	R1		R2		R3a		R4		R5		R6a	
	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²
29/11/2023	2,8	N.A.	2,8	N.A.	2,8	N.A.	2,8	N.A.	2,8	N.A.	2,8	N.A.
30/11/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
01/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
02/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
03/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
04/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
05/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
06/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.

Legenda: N.A. – Não aplicável.

Quadro V-6. Precipitação e Tábua de Maré na região da Bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas.

Estações/ Datas	R7		R8		R9a		R10		R11		R12	
	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²
29/11/2023	2,8	N.A.	2,8	N.A.	2,8	N.A.	2,8	N.A.	2,8	N.A.	2,8	N.A.
30/11/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
01/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
02/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
03/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
04/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
05/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
06/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.

Legenda: N.A. – Não aplicável.

Quadro V-7. Precipitação e Tábua de Maré na região da Bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas.

Estações/ Datas	R13	
	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²
29/11/2023	2,8	N.A.
30/11/2023	0,0	N.A.
01/12/2023	0,0	N.A.
02/12/2023	0,0	N.A.
03/12/2023	0,0	N.A.
04/12/2023	0,0	N.A.
05/12/2023	0,0	N.A.
06/12/2023	0,0	N.A.

Legenda: N.A. – Não aplicável.



No Quadro V-8 e Quadro V-9 pode-se observar a precipitação e a tábua de maré na região da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Itaipu-Piratininga (A627), na coleta de 16/12/2023 e no período de 7 dias anteriores.

Quadro V-8. Precipitação e Tábua de Maré na região da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Itaipu-Piratininga.

Estações/ Datas	C1		C2		C3		C4		C5		C6	
	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²
09/12/2023	33,6	N.A.	33,6	N.A.	33,6	N.A.	33,6	N.A.	33,6	N.A.	33,6	N.A.
10/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
11/12/2023	3,6	N.A.	3,6	N.A.	3,6	N.A.	3,6	N.A.	3,6	N.A.	3,6	N.A.
12/12/2023	0,2	N.A.	0,2	N.A.	0,2	N.A.	0,2	N.A.	0,2	N.A.	0,2	N.A.
13/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
14/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
15/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
16/12/2023	0,0	0,5	0,0	0,5	0,0	0,5	0,0	0,5	0,0	0,5	0,0	0,5

Legenda: N.A. – Não aplicável.

Quadro V-9. Precipitação e Tábua de Maré na região da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Itaipu-Piratininga.

Estações/ Datas	C7		C8		C9		C10		C11		C12	
	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²
09/12/2023	33,6	N.A.	33,6	N.A.	33,6	N.A.	33,6	N.A.	33,6	N.A.	33,6	N.A.
10/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
11/12/2023	3,6	N.A.	3,6	N.A.	3,6	N.A.	3,6	N.A.	3,6	N.A.	3,6	N.A.
12/12/2023	0,2	N.A.	0,2	N.A.	0,2	N.A.	0,2	N.A.	0,2	N.A.	0,2	N.A.
13/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
14/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
15/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
16/12/2023	0,0	0,5	0,0	0,5	0,0	0,5	0,0	0,5	0,0	0,5	0,0	0,5

Legenda: N.A. – Não aplicável.

No Quadro V-10 ao Quadro V-15 é possível observar a precipitação que ocorreu nos dias de coleta (09/12/2023 e 10/12/2023) e nos 7 dias que as antecederam e a Tábua de Maré do Setor Leste da Baía de Guanabara (A618).

Quadro V-10. Precipitação e Tábua de Maré na região da Sub-bacia Leste.

Estações/ Datas	L1		L2		L3	
	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²
03/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
04/12/2023	29,4	N.A.	29,4	N.A.	29,4	N.A.
05/12/2023	2,0	N.A.	2,0	N.A.	2,0	N.A.
06/12/2023	0,2	N.A.	0,2	N.A.	0,2	N.A.
07/12/2023	4,6	N.A.	4,6	N.A.	4,6	N.A.
08/12/2023	13,2	N.A.	13,2	N.A.	13,2	N.A.
09/12/2023	66,0	N.A.	66,0	N.A.	66,0	N.A.
10/12/2023	1,8	N.A.	1,8	N.A.	1,8	N.A.

Legenda: N.A. – Não aplicável.

Quadro V-11. Precipitação e Tábua de Maré na região da Sub-bacia Leste.

Estações/ Datas	L4	
	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²
02/12/2023	0,0	N.A.
03/12/2023	0,0	N.A.
04/12/2023	29,4	N.A.
05/12/2023	2,0	N.A.
06/12/2023	0,2	N.A.
07/12/2023	4,6	N.A.
08/12/2023	13,2	N.A.
09/12/2023	66,0	N.A.

Legenda: N.A. – Não aplicável.



Quadro V-12. Precipitação e Tábua de Maré na região da Sub-bacia Leste.

Estações/ Datas	L5		L6		L7		L8	
	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²
03/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
04/12/2023	29,4	N.A.	29,4	N.A.	29,4	N.A.	29,4	N.A.
05/12/2023	2,0	N.A.	2,0	N.A.	2,0	N.A.	2,0	N.A.
06/12/2023	0,2	N.A.	0,2	N.A.	0,2	N.A.	0,2	N.A.
07/12/2023	4,6	N.A.	4,6	N.A.	4,6	N.A.	4,6	N.A.
08/12/2023	13,2	N.A.	13,2	N.A.	13,2	N.A.	13,2	N.A.
09/12/2023	66,0	N.A.	66,0	N.A.	66,0	N.A.	66,0	N.A.
10/12/2023	1,8	N.A.	1,8	N.A.	1,8	N.A.	1,8	N.A.

Legenda: N.A. – Não aplicável.

Quadro V-13. Precipitação e Tábua de Maré na região da Sub-bacia Leste.

Estações/ Datas	L9		L10		L11		L12		L13		L14	
	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²
02/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
03/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
04/12/2023	29,4	N.A.	29,4	N.A.	29,4	N.A.	29,4	N.A.	29,4	N.A.	29,4	N.A.
05/12/2023	2,0	N.A.	2,0	N.A.	2,0	N.A.	2,0	N.A.	2,0	N.A.	2,0	N.A.
06/12/2023	0,2	N.A.	0,2	N.A.	0,2	N.A.	0,2	N.A.	0,2	N.A.	0,2	N.A.
07/12/2023	4,6	N.A.	4,6	N.A.	4,6	N.A.	4,6	N.A.	4,6	N.A.	4,6	N.A.
08/12/2023	13,2	N.A.	13,2	N.A.	13,2	N.A.	13,2	N.A.	13,2	N.A.	13,2	N.A.
09/12/2023	66,0	N.A.	66,0	N.A.	66,0	N.A.	66,0	N.A.	66,0	N.A.	66,0	N.A.

Legenda: N.A. – Não aplicável.

Quadro V-14. Precipitação e Tábua de Maré na região da Sub-bacia Leste.

Estações/ Datas	L15		L16		L17		L18		L19		L20	
	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²
02/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
03/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
04/12/2023	29,4	N.A.	29,4	N.A.	29,4	N.A.	29,4	N.A.	29,4	N.A.	29,4	N.A.
05/12/2023	2,0	N.A.	2,0	N.A.	2,0	N.A.	2,0	N.A.	2,0	N.A.	2,0	N.A.
06/12/2023	0,2	N.A.	0,2	N.A.	0,2	N.A.	0,2	N.A.	0,2	N.A.	0,2	N.A.
07/12/2023	4,6	N.A.	4,6	N.A.	4,6	N.A.	4,6	N.A.	4,6	N.A.	4,6	N.A.
08/12/2023	13,2	N.A.	13,2	N.A.	13,2	N.A.	13,2	N.A.	13,2	N.A.	13,2	N.A.
09/12/2023	66,0	N.A.	66,0	N.A.	66,0	N.A.	66,0	N.A.	66,0	N.A.	66,0	N.A.

Legenda: N.A. – Não aplicável.

Quadro V-15. Precipitação e Tábua de Maré na região da Sub-bacia Leste.

Estações/ Datas	L21		L22		L23	
	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²
03/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
04/12/2023	29,4	N.A.	29,4	N.A.	29,4	N.A.
05/12/2023	2,0	N.A.	2,0	N.A.	2,0	N.A.
06/12/2023	0,2	N.A.	0,2	N.A.	0,2	N.A.
07/12/2023	4,6	N.A.	4,6	N.A.	4,6	N.A.
08/12/2023	13,2	N.A.	13,2	N.A.	13,2	N.A.
09/12/2023	66,0	N.A.	66,0	N.A.	66,0	N.A.
10/12/2023	1,8	N.A.	1,8	N.A.	1,8	N.A.

Legenda: N.A. – Não aplicável.



No Quadro V-16 ao Quadro V-25 a seguir é possível observar a precipitação e tábua das marés que ocorreu nos dias de coleta (11/12/2023, 13/12/2023, 15/12/2023 e 20/12/2023) e nos 7 dias que as antecederam, no setor da Sub-bacia Oeste (A621).

Quadro V-16. Precipitação e Tábua de Maré na região da Sub-bacia Oeste.

Estações/ Datas	O1		O2		O3		O4		O5	
	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²
04/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
05/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
06/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
07/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
08/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
09/12/2023	9,2	N.A.	9,2	N.A.	9,2	N.A.	9,2	N.A.	9,2	N.A.
10/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
11/12/2023	6,2	N.A.	6,2	N.A.	6,2	N.A.	6,2	N.A.	6,2	N.A.

Legenda: N.A. – Não aplicável.

Quadro V-17. Precipitação e Tábua de Maré na região da Sub-bacia Oeste.

Estações/ Datas	O6	
	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²
13/12/2023	0,0	N.A.
14/12/2023	0,0	N.A.
15/12/2023	0,0	N.A.
16/12/2023	0,0	N.A.
17/12/2023	0,0	N.A.
18/12/2023	0,0	N.A.
19/12/2023	0,0	N.A.
20/12/2023	0,0	N.A.

Legenda: N.A. – Não aplicável.



Quadro V-18. Precipitação e Tábua de Maré na região da Sub-bacia Oeste.

Estações/ Datas	O7		O8		O9		O10		O11	
	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²
04/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
05/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
06/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
07/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
08/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
09/12/2023	9,2	N.A.	9,2	N.A.	9,2	N.A.	9,2	N.A.	9,2	N.A.
10/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
11/12/2023	6,2	N.A.	6,2	N.A.	6,2	N.A.	6,2	N.A.	6,2	N.A.

Legenda: N.A. – Não aplicável.

Quadro V-19. Precipitação e Tábua de Maré na região da Sub-bacia Oeste.

Estações/ Datas	O12	
	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²
06/12/2023	0,0	N.A.
07/12/2023	0,0	N.A.
08/12/2023	0,0	N.A.
09/12/2023	9,2	N.A.
10/12/2023	0,0	N.A.
11/12/2023	6,2	N.A.
12/12/2023	0,0	N.A.
13/12/2023	0,0	N.A.

Legenda: N.A. – Não aplicável.



Quadro V-20. Precipitação e Tábua de Maré na região da Sub-bacia Oeste.

Estações/ Datas	O13		O14	
	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²
04/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.
05/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.
06/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.
07/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.
08/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.
09/12/2023	9,2	N.A.	9,2	N.A.
10/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.
11/12/2023	6,2	N.A.	6,2	N.A.

Legenda: N.A. – Não aplicável.

Quadro V-21. Precipitação e Tábua de Maré na região da Sub-bacia Oeste.

Estações/ Datas	O15		O16	
	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²
08/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.
09/12/2023	9,2	N.A.	9,2	N.A.
10/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.
11/12/2023	6,2	N.A.	6,2	N.A.
12/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.
13/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.
14/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.
15/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.

Legenda: N.A. – Não aplicável.



Quadro V-22. Precipitação e Tábua de Maré na região da Sub-bacia Oeste.

Estações/ Datas	O17	
	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²
04/12/2023	0,0	N.A.
05/12/2023	0,0	N.A.
06/12/2023	0,0	N.A.
07/12/2023	0,0	N.A.
08/12/2023	0,0	N.A.
09/12/2023	9,2	N.A.
10/12/2023	0,0	N.A.
11/12/2023	6,2	N.A.

Legenda: N.A. – Não aplicável.

Quadro V-23. Precipitação e Tábua de Maré na região da Sub-bacia Oeste.

Estações/ Datas	O18	
	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²
08/12/2023	0,0	N.A.
09/12/2023	9,2	N.A.
10/12/2023	0,0	N.A.
11/12/2023	6,2	N.A.
12/12/2023	0,0	N.A.
13/12/2023	0,0	N.A.
14/12/2023	0,0	N.A.
15/12/2023	0,0	N.A.

Legenda: N.A. – Não aplicável.



Quadro V-24. Precipitação e Tábua de Maré na região da Sub-bacia Oeste.

Estações/ Datas	O19		O20		O21	
	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²
06/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
07/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
08/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
09/12/2023	9,2	N.A.	9,2	N.A.	9,2	N.A.
10/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
11/12/2023	6,2	N.A.	6,2	N.A.	6,2	N.A.
12/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.
13/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.	0,0	N.A.

Legenda: N.A. – Não aplicável.

Quadro V-25. Precipitação e Tábua de Maré na região da Sub-bacia Oeste.

Estações/ Datas	O22		O23b	
	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²
08/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.
09/12/2023	9,2	N.A.	9,2	N.A.
10/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.
11/12/2023	6,2	N.A.	6,2	N.A.
12/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.
13/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.
14/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.
15/12/2023	0,0	N.A.	0,0	N.A.

Legenda: N.A. – Não aplicável.



V.2 Qualidade da Água

V.2.1 Parâmetros Físico-Químicos e Microbiológicos

Os resultados das análises físicas, químicas e microbiológicas da campanha de dezembro de 2023, bem como os respectivos limites de quantificação dos métodos e padrões de qualidade estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/05, são apresentados nos quadros a seguir. Os resultados das análises das campanhas anteriores constam no Anexo E.

Os resultados que não atenderam aos limites estabelecidos pela CONAMA nº 357/05 foram sinalizados em vermelho nas Tabela V-1 à Tabela V-6.

Os gráficos referentes aos parâmetros analisados mostram os limites das classes (quando existente) estabelecidos pela CONAMA nº 357/05. No caso do gráfico de coliformes termotolerantes, apesar da resolução estabelecer limites para este parâmetro, estes não foram inseridos devido à discrepância encontrada entre os valores das estações, pois poderia causar distorção dos gráficos.

Tabela V-1- Resultados da qualidade da água nos pontos da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá.

Data	Corpo Hídrico	Estação	DBO (mg/L)	Fósforo Total (mg/L)	Nitrato (mg/L)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	pH	Turbidez (UNT)	Sólidos Totais Dissolvidos (mg/L)	Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)	Temperatura da Água (°C)	Temperatura do Ar (°C)	Nitrogênio Total (mg/L)	Condutividade Elétrica (µS/cm)	Salinidade (ppt)
16/12/2023	Rio Padeco	M1	9	0,05	0,11	5,20	6,80	4,4	88	130	28,0	36,0	0,2	120,0	0,05
	Rio Caranguejo	M2	9	0,12	0,19	3,49	7,83	8,9	121	790	32,0	36,0	0,9	184,0	0,08
	Rio Doce	M3	9	0,11	0,19	4,15	7,29	23,3	3.880	230	30,8	36,0	0,8	9.320,0	5,51
	Rio Ubatiba	M4	10	0,21	0,06	3,80	7,62	5,0	86	490	30,0	33,0	0,2	125,0	0,06
	Rio Ubatiba	M5	16	1,86	0,32	4,20	7,50	8,2	387	>160.000	28,0	32,0	15,0	573,0	0,28
	Rio Ubatiba	M6	16	3,06	0,09	3,24	7,84	78,0	1.402	160.000	33,0	34,0	19,6	1.763,0	0,88
	Lagoa de Maricá	M7	9	0,39	0,20	5,20	7,72	7,2	7.058	23	28,0	32,0	0,9	11.720,0	8,20
	Canal de São Bento	M8	29	1,20	0,12	4,39	7,54	12,5	5.796	7.900	28,0	32,0	6,9	8.109,0	4,52
	Rio Vigário	M9	31	5,56	0,06	2,83	7,93	124,0	978	>160.000	30,0	32,0	43,0	1.155,0	0,57
	Rio Vigário	M10	37	3,27	0,06	0,98	7,43	114,0	382	>160.000	28,2	29,0	24,6	936,0	0,46
LQ			1	0,01	0,05	0,1	1-13	0,1	1	1,8	1-70	0-50	0,1	0,1	0,01
LD			1	0,003	0,015	0,03	N.A	N.A	0,3	N.A	N.A	N.A	0,06	0,03	0,003
Limites CONAMA 357/05 para Águas Doces															
Classe 1			3	0,025	10	≥6	6-9	40	500	1.000	-	-	-	-	0 - 0,5
Classe 2			5	0,050	10	≥5	6-9	100	500	1.000	-	-	-	-	0 - 0,5
Classe 3			10	0,075	10	≥4	6-9	100	500	2.500	-	-	-	-	0 - 0,5
Classe 4			-	-	-	≥2	6-9	-	-	-	-	-	-	-	0 - 0,5
Limites CONAMA 357/05 para Águas Salobras															
Classe 1			-	0,124	0,4	≥5	6,5-8,5	Virtualmente Ausentes	-	1.000	-	-	-	-	0,5-30
Classe 2			-	0,186	0,7	≥4	6,5-8,5	Virtualmente Ausentes	-	2.500	-	-	-	-	0,5-30
Classe 3			-	-	-	≥3	5-9	Virtualmente Ausentes	-	4.000	-	-	-	-	0,5-30

Legenda: N.A. – Não aplicável.

Tabela V-2 - Resultados da qualidade da água nos pontos do Sistema Lagunar de Jacarepaguá.

Data	Corpo Hídrico	Estação	DBO (mg/L)	Fósforo Total (mg/L)	Nitrato (mg/L)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	pH	Turbidez (UNT)	Sólidos Totais Dissolvidos (mg/L)	Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)	Temperatura da Água (°C)	Temperatura do Ar (°C)	Nitrogênio Total (mg/L)	Condutividade Elétrica (µS/cm)	Salinidade (ppt)
14/12/2023	Rio do Sacarrão	J1a	5	<0,01	0,27	6,33	6,47	<0,1	56	2.400	22,3	25,0	0,3	71,0	0,03
	Rio Paineiras	J2	5	<0,01	0,33	6,40	6,59	<0,1	56	490	22,1	25,0	0,4	86,0	0,04
	Rio Vargem Grande	J3	9	0,02	0,43	6,06	6,32	<0,1	80	>160.000	23,7	30,0	0,6	117,0	0,05
	Canal de Sernambetiba	J4	9	0,19	0,33	5,40	6,54	7,6	128	>160.000	22,5	24,0	1,9	178,0	0,08
	Canal do Portelo	J5	9	0,20	0,65	3,91	6,40	4,6	125	>160.000	24,5	30,0	2,5	158,0	0,07
	Canal de Sernambetiba	J6	9	0,16	0,10	4,20	7,25	2,2	47	2.400	27,4	33,0	1,3	18.560,0	10,96
	Canal das Taxas	J7	17	1,58	0,17	2,40	6,01	56,5	394	>160.000	26,6	32,0	17,6	869,0	0,42
	Lagoinha	J8	18	1,10	0,35	2,70	8,52	45,4	2.292	1.300	30,5	32,0	9,3	6.289,0	3,39
	Canal das Taxas	J9	16	1,54	0,15	2,41	6,56	34,3	4.572	>160.000	26,2	32,0	14,3	4.936,0	2,69
	Rio do Engenho Novo	J10	16	0,25	0,52	3,21	6,60	3,9	207	16.000	27,2	35,0	2,3	464,0	0,24
	Rio do Anil	J11	81	1,38	0,18	2,50	6,12	29,2	194	>160.000	32,2	35,0	20,0	552,0	0,26
	Rio Tijuca	J12	5	<0,01	0,73	5,45	6,42	0,4	56	9.200	24,0	35,0	0,9	158,0	0,05
LQ		1	0,01	0,05	0,1	1-13	0,1	1	1,8	1-70	0-50	0,1	0,1	0,01	
LD		1	0,003	0,015	0,03	N.A.	N.A.	0,3	N.A.	N.A.	N.A.	0,06	0,03	0,003	
Limites CONAMA 357/05 para Águas Doces															
Classe 1			3	0,025	10	≥6	6-9	40	500	1.000	-	-	-	-	0 - 0,5
Classe 2			5	0,050	10	≥5	6-9	100	500	1.000	-	-	-	-	0 - 0,5
Classe 3			10	0,075	10	≥4	6-9	100	500	2.500	-	-	-	-	0 - 0,5
Classe 4			-	-	-	≥2	6-9	-	-	-	-	-	-	-	0 - 0,5
Limites CONAMA 357/05 para Águas Salobras															
Classe 1			-	0,124	0,4	≥5	6,5-8,5	Virtualmente Ausentes	-	1.000	-	-	-	-	0,5-30
Classe 2			-	0,186	0,7	≥4	6,5-8,5	Virtualmente Ausentes	-	2.500	-	-	-	-	0,5-30
Classe 3			-	-	-	≥3	5-9	Virtualmente Ausentes	-	4.000	-	-	-	-	0,5-30

Legenda: N.A. – Não aplicável.

Tabela V-3 - Resultados da qualidade da água nos pontos da região da Lagoa Rodrigo de Freitas.

Data	Corpo Hídrico	Estação	DBO (mg/L)	Fósforo Total (mg/L)	Nitrato (mg/L)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	pH	Turbidez (UNT)	Sólidos Totais Dissolvidos (mg/L)	Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)	Temperatura da Água (°C)	Temperatura do Ar (°C)	Nitrogênio Total (mg/L)	Condutividade Elétrica (µS/cm)	Salinidade (ppt)
06/12/2023	Rio Rainha	R1	5	<0,01	0,58	6,10	7,05	1,1	67	230	23,8	29,0	0,6	32,0	0,01
	Rio Rainha	R2	5	0,02	0,80	6,91	7,46	13,8	80	9.200	21,2	29,0	1,0	66,0	0,03
	Rio Rainha	R3a	5	0,04	2,63	5,91	7,46	1,1	177	49	24,5	29,0	3,0	208,0	0,10
	Rio Rainha	R4	9	0,08	1,28	6,56	7,15	50,9	133	790	26,2	29,0	1,4	103,0	0,05
	Rio Rainha	R5	5	0,04	1,45	6,55	7,00	5,3	121	160.000	27,1	29,0	1,5	99,0	0,05
	Rio Rainha	R6a	9	0,22	0,83	4,89	6,71	5,3	173	>160.000	31,1	34,0	2,7	129,0	0,06
	Rio Rainha	R7	5	0,02	1,16	7,12	7,18	2,1	103	5.400	24,8	29,0	1,2	85,0	0,04
	Rio Rainha	R8	9	0,14	2,24	5,95	7,05	2,1	138	>160.000	25,0	29,0	2,7	115,0	0,05
	Rio Rainha	R9a	9	0,12	0,98	3,71	6,79	16,7	97	16.000	28,1	30,0	2,1	142,0	0,07
	Rio Rainha	R10	9	0,07	1,61	5,10	7,40	4,2	195	16.000	25,9	30,0	1,9	144,0	0,07
	Rio Rainha	R11	9	0,19	1,19	5,85	6,84	3,2	170	9.200	25,3	29,0	2,8	72,0	0,03
	Rio Rainha	R12	17	0,29	0,06	4,17	6,88	4,7	217	160.000	27,4	30,0	4,5	164,0	0,08
	Rio Rainha	R13	9	0,14	1,51	4,07	6,88	5,5	183	9.200	28,7	30,0	2,0	136,0	0,06
	LQ		1	0,01	0,05	0,1	1-13	0,1	1	1,8	1-70	0-50	0,1	0,1	0,01
	LD		1	0,003	0,015	0,03	N.A	N.A	0,3	N.A	N.A	N.A	0,06	0,03	0,003
Limites CONAMA 357/05 para Águas Doces															
	Classe 1		3	0,025	10	≥6	6-9	40	500	1.000	-	-	-	-	0 - 0,5
	Classe 2		5	0,050	10	≥5	6-9	100	500	1.000	-	-	-	-	0 - 0,5
	Classe 3		10	0,075	10	≥4	6-9	100	500	2.500	-	-	-	-	0 - 0,5
	Classe 4		-	-	-	≥2	6-9	-	-	-	-	-	-	-	0 - 0,5

Legenda: N.A. – Não aplicável.

Tabela V-4 - Resultados da qualidade da água nos pontos do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga.

Data	Corpo Hídrico	Estação	DBO (mg/L)	Fósforo Total (mg/L)	Nitrato (mg/L)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	pH	Turbidez (UNT)	Sólidos Totais Dissolvidos (mg/L)	Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)	Temperatura da Água (°C)	Temperatura do Ar (°C)	Nitrogênio Total (mg/L)	Condutividade Elétrica (µS/cm)	Salinidade (ppt)
16/12/2023	Lagoa de Itaipu	C1	6	0,25	0,06	5,40	8,11	20,4	16.042	49	31,0	34,5	1,3	23.700,0	13,70
	Lagoa de Itaipu	C2	9	0,37	<0,05	4,90	8,09	21,7	18.808	79	30,5	33,9	1,0	25.400,0	15,80
	Lagoa de Itaipu	C3	9	0,23	0,06	5,30	7,99	21,4	17.950	130	29,7	34,7	1,6	24.300,0	14,20
	Lagoa de Itaipu	C4	9	0,44	0,10	4,50	8,21	205,0	20.120	49	30,5	34,1	1,7	25.700,0	16,30
	Lagoa de Itaipu	C5	9	0,26	<0,05	4,80	8,10	22,7	15.006	230	30,1	32,1	18,6	23.900,0	13,30
	Canal do Camboatá	C6	9	0,25	0,07	5,10	7,94	31,1	21.002	33	29,8	32,7	1,6	26.200,0	16,50
	Lagoa de Piratininga	C7	9	0,21	<0,05	4,90	8,41	19,3	23.534	49	30,8	33,9	1,4	28.700,0	17,90
	Lagoa de Piratininga	C8	9	0,21	0,05	5,30	8,35	17,5	21.780	23	31,0	33,7	1,5	27.900,0	18,50
	Lagoa de Piratininga	C9	6	0,47	0,06	4,50	8,28	21,0	22.314	49	30,7	33,3	1,0	28.500,0	17,40
	Lagoa de Piratininga	C10	6	0,20	<0,05	4,80	8,49	14,3	22.818	230	30,1	33,7	1,4	28.300,0	18,70
	Lagoa de Piratininga	C11	5	0,20	<0,05	5,70	8,31	12,5	20.850	49	30,4	33,5	1,3	29.500,0	19,30
	Lagoa de Piratininga	C12	6	0,17	0,05	5,30	8,43	16,8	22.402	130	31,1	32,0	1,3	27.800,0	17,60
LQ		1	0,01	0,05	0,1	1-13	0,1	1	1,8	1-70	0-50	0,1	0,1	0,01	
LD		1	0,003	0,015	0,03	N.A	N.A	0,3	N.A	N.A	N.A	0,06	0,03	0,003	
Limites CONAMA 357/05 para Águas Salobras															
Classe 1	-	0,124	0,4	≥5	6,5-8,5	Virtualmente Ausentes	-	1000	-	-	-	-	-	-	0,5-30
Classe 2	-	0,186	0,7	≥4	6,5-8,5	Virtualmente Ausentes	-	2500	-	-	-	-	-	-	0,5-30
Classe 3	-	-	-	≥3	5-9	Virtualmente Ausentes	-	4000	-	-	-	-	-	-	0,5-30

Legenda: N.A. – Não aplicável.

Tabela V-5 - Resultados da qualidade da água nos pontos do Leste da Baía de Guanabara.

Data	Corpo Hídrico	Estação	DBO (mg/L)	Fósforo Total (mg/L)	Nitrato (mg/L)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	pH	Turbidez (UNT)	Sólidos Totais Dissolvidos (mg/L)	Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)	Temperatura da Água (°C)	Temperatura do Ar (°C)	Nitrogênio Total (mg/L)	Condutividade Elétrica (µS/cm)	Salinidade (ppt)
10/12/2023	Rio Macacu	L1	5	<0,01	0,28	6,94	7,38	1,2	15	49	20,0	27,0	0,4	16,0	0,01
	Rio Macacu	L2	6	<0,01	0,30	6,74	6,75	2,7	19	2.200	21,2	27,0	0,4	19,0	0,01
	Rio Macacu	L3	9	0,02	0,53	6,80	6,70	2,9	24	2.400	22,0	27,0	0,7	24,0	0,01
09/12/2023	Rio Macacu	L4	9	0,13	0,41	6,10	7,02	42,6	29	>160.000	24,1	26,0	0,6	53,0	0,02
	Rio Macacu	L5	9	0,04	0,65	5,94	7,11	20,3	32	16.000	22,7	27,0	0,7	35,0	0,01
10/12/2023	Rio Cassiano	L6	5	0,05	0,07	6,40	6,67	17,7	29	1.300	24,0	27,0	0,4	29,0	0,01
	Rio Cassiano	L7	10	0,06	0,40	4,23	6,48	20,3	43	490	26,0	27,0	0,4	46,0	0,02
09/12/2023	Papucainha	L8	9	0,10	0,64	5,50	6,53	40,2	51	16.000	24,0	27,0	1,6	58,0	0,03
	Rio Rabelo	L9	5	0,03	0,19	5,28	6,52	27,7	29	9.200	24,7	25,0	0,4	35,0	0,01
	Rio Rabelo	L10	9	0,10	0,20	5,95	6,40	85,9	43	16.000	24,9	26,0	0,6	46,0	0,02
	Rio Rabelo	L11	9	0,12	0,30	5,10	6,45	47,7	40	1.300	25,8	26,0	0,6	23,0	0,01
	Rio Rabelo	L12	16	0,10	0,26	5,90	6,29	31,3	42	490	26,2	25,0	0,6	45,0	0,02
	Rio Itaperi	L13	5	<0,01	0,60	6,84	7,14	20,2	23	1.300	23,7	24,0	0,7	26,0	0,01
	Rio Duas Barras	L14	5	0,13	0,41	6,30	6,81	20,1	24	9.200	24,2	26,0	0,5	36,0	0,02
	Rio Guapiaçu	L15	3	0,02	0,41	6,89	7,64	24,0	12	1.300	22,0	24,0	0,5	15,0	0,01
	Rio Guapiaçu	L16	5	0,15	0,37	6,83	7,49	21,1	13	790	22,7	26,0	0,7	15,0	0,01
	Rio Guapiaçu	L17	5	0,28	0,33	6,99	6,80	37,3	16	16.000	23,5	24,0	0,5	20,0	0,01
	Rio Guapiaçu	L18	6	0,11	0,29	6,74	6,85	87,7	17	2.400	23,1	26,0	0,4	16,0	0,01
	Rio Guapiaçu	L19	5	0,11	0,59	5,84	6,81	109,0	18	9.200	23,9	25,0	0,6	19,0	0,01
Rio Guapiaçu	L20	5	0,11	0,54	6,65	6,45	118,0	25	7.900	24,7	25,0	0,6	14,0	0,01	
10/12/2023	Afluente do Rio Caceribu	L21	17	0,28	0,12	2,49	7,09	10,5	294	2.800	25,3	27,0	0,7	164,0	0,08
	Afluente do Rio Caceribu	L22	29	0,20	0,08	4,40	7,49	10,7	322	>160.000	27,3	27,0	1,5	551,0	0,26
	Afluente do Rio Caceribu	L23	16	0,26	1,08	2,98	7,14	7,4	197	49	27,2	27,0	5,0	207,0	0,10
	LQ		1	0,01	0,05	0,1	1-13	0,1	1	1,8	1-70	0-50	0,1	0,1	0,01
	LD		1	0,003	0,015	0,03	N.A	N.A	0,3	N.A	N.A	N.A	0,06	0,03	0,003
Limites CONAMA 357/05 para Águas Doces															
	Classe 1		3	0,025	10	≥6	6-9	40	500	1000	-	-	-	-	0 - 0,5
	Classe 2		5	0,050	10	≥5	6-9	100	500	1000	-	-	-	-	0 - 0,5
	Classe 3		10	0,075	10	≥4	6-9	100	500	2500	-	-	-	-	0 - 0,5
	Classe 4		-	-	-	≥2	6-9	-	-	-	-	-	-	-	0 - 0,5

Legenda: N.A. – Não aplicável.

Tabela V-6 - Resultados da Qualidade da Água nos pontos do Oeste da Baía de Guanabara.

Data	Corpo Hídrico	Estação	DBO (mg/L)	Fósforo Total (mg/L)	Nitrato (mg/L)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	pH	Turbidez (UNT)	Sólidos Totais Dissolvidos (mg/L)	Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)	Temperatura da Água (°C)	Temperatura do Ar (°C)	Nitrogênio Total (mg/L)	Condutividade Elétrica (µS/cm)	Salinidade (ppt)
	Rio Saracuruna	O1	6	0,03	0,95	3,24	6,59	5,5	25	1.400	24,6	28,0	1,4	37,0	0,02
	Rio Saracuruna	O2	6	0,06	0,56	3,16	6,72	7,2	35	9.200	24,4	28,0	0,8	66,0	0,03
	Rio Saracuruna	O3	18	0,12	0,49	2,41	6,33	16,7	41	9.200	25,8	30,0	0,8	60,0	0,03
	Rio Sapucaia	O4	9	0,05	0,55	5,18	6,32	1,0	18	9.200	22,6	29,0	0,6	26,0	0,01
	Rio Sapucaia	O5	11	0,11	0,76	3,70	6,87	9,1	35	>160.000	23,6	29,0	1,1	56,0	0,03
	Rio Sapucaia	O6	16	0,11	0,97	2,83	6,54	22,6	47	16.000	23,2	28,0	1,2	109,0	0,05
	Rio Tinguá	O7	4	0,08	0,70	3,87	7,00	1,6	31	940	25,3	31,0	0,7	47,0	0,02
	Rio Tinguá	O8	14	0,09	0,59	4,23	6,40	14,1	37	>160.000	25,8	31,0	0,6	53,0	0,02
03/11/2023	Rio Iguaçú	O9	10	0,06	0,95	4,99	7,80	15,6	46	2.200	28,2	32,0	1,2	45,0	0,02
	Rio Iguaçú	O10	18	0,31	4,28	4,70	6,53	13,8	97	>160.000	25,4	31,0	5,1	146,0	0,07
	Rio Iguaçú	O11	43	0,90	0,30	3,15	5,98	18,4	193	>160.000	25,3	29,0	7,4	299,0	0,14
	Rio Botas	O12	80	2,21	N.D	3,11	6,90	87,0	236	>160.000	28,0	30,0	16,5	676,0	0,33
	Rio Botas	O13	72	1,84	0,07	1,89	6,89	20,7	313	>160.000	30,0	30,0	13,5	517,0	0,25
	Rio Iguaçú	O14	31	0,50	0,50	2,98	6,72	16,8	109	>160.000	26,3	30,0	4,2	199,0	0,09
	Rio Sarapuí	O15	83	1,98	0,49	3,90	7,28	25,8	359	>160.000	30,6	30,0	12,9	612,0	0,29
	Rio Sarapuí	O16	75	2,67	<0,05	3,15	7,49	56,4	180	>160.000	29,0	30,0	17,6	653,0	0,31
	Rio Sarapuí	O17	31	1,91	1,24	3,15	7,30	35,9	320	>160.000	29,7	30,0	12,2	542,0	0,26
08/11/2023	Rio Acari	O18	6	<0,01	0,15	1,16	7,47	47,7	384	>160.000	28,4	32,0	22,8	524,0	0,25
	Rio Acari	O19	57	2,14	N.D	2,20	7,39	37,6	359	>160.000	30,6	30,0	17,3	275,0	0,27
03/11/2023	Rio Acari	O20	70	2,58	<0,05	1,70	7,43	39,0	370	>160.000	30,0	30,0	21,0	608,0	0,29
	Rio Acari	O21	88	2,83	0,07	3,24	7,60	38,3	208	>160.000	29,4	29,0	19,9	361,0	0,17
	Rio Carioca	O22	16	0,29	2,37	5,80	7,20	10,2	115	>160.000	22,0	29,0	3,8	271,0	0,13
04/11/2023	Rio Carioca	O23b	15	0,95	0,24	4,10	7,54	92,2	359	>160.000	26,9	29,0	10,7	400,0	0,19
	LQ		1	0,01	0,05	0,1	1-13	0,1	1	1,8	1-70	0-50	0,1	0,1	0,01
	LD		1	0,003	0,015	0,03	N.A	N.A	0,3	N.A	N.A	N.A	0,06	0,03	0,003
Limites CONAMA 357/05 para Águas Doces															
	Classe 1		3	0,025	10	≥6	6-9	40	500	1000	-	-	-	-	0 - 0,5
	Classe 2		5	0,050	10	≥5	6-9	100	500	1000	-	-	-	-	0 - 0,5
	Classe 3		10	0,075	10	≥4	6-9	100	500	2500	-	-	-	-	0 - 0,5
	Classe 4		-	-	-	≥2	6-9	-	-	-	-	-	-	-	0 - 0,5

Legenda: N.A. – Não aplicável.
N.D. – Não detectável.

V.2.1.1 Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá

No monitoramento da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá foram observados valores de condutividade entre 120,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (M1) e 11.720,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (M7) (Figura V.2.1-1). Para salinidade, os valores variaram entre 0,05 ppt (M1) e 8,20 ppt (M7). Para os referidos parâmetros, foram estimados valores médios de 3.400,5 $\mu\text{S}/\text{cm}$ e 2,06 ppt, respectivamente. Os nomes das estações coletadas nessa sub-bacia estão reportados no Quadro V-26.

Quadro V-26. Estações amostrais da sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá.

Estação	Corpo Hídrico	Município
M1	Rio Padeco	Maricá
M2	Rio Caranguejo	Maricá
M3	Rio Doce	Maricá
M4	Rio Ubatiba	Maricá
M5	Rio Ubatiba	Maricá
M6	Rio Ubatiba	Maricá
M7	Lagoa de Maricá	Maricá
M8	Canal de São Bento	Maricá
M9	Rio Vigário	Maricá
M10	Rio Vigário	Maricá

A média da condutividade das campanhas anteriores foi de 2.661,5 $\mu\text{S}/\text{cm}$ e da salinidade de 1,50 ppt, valores inferiores às médias encontradas na 27ª campanha de monitoramento.

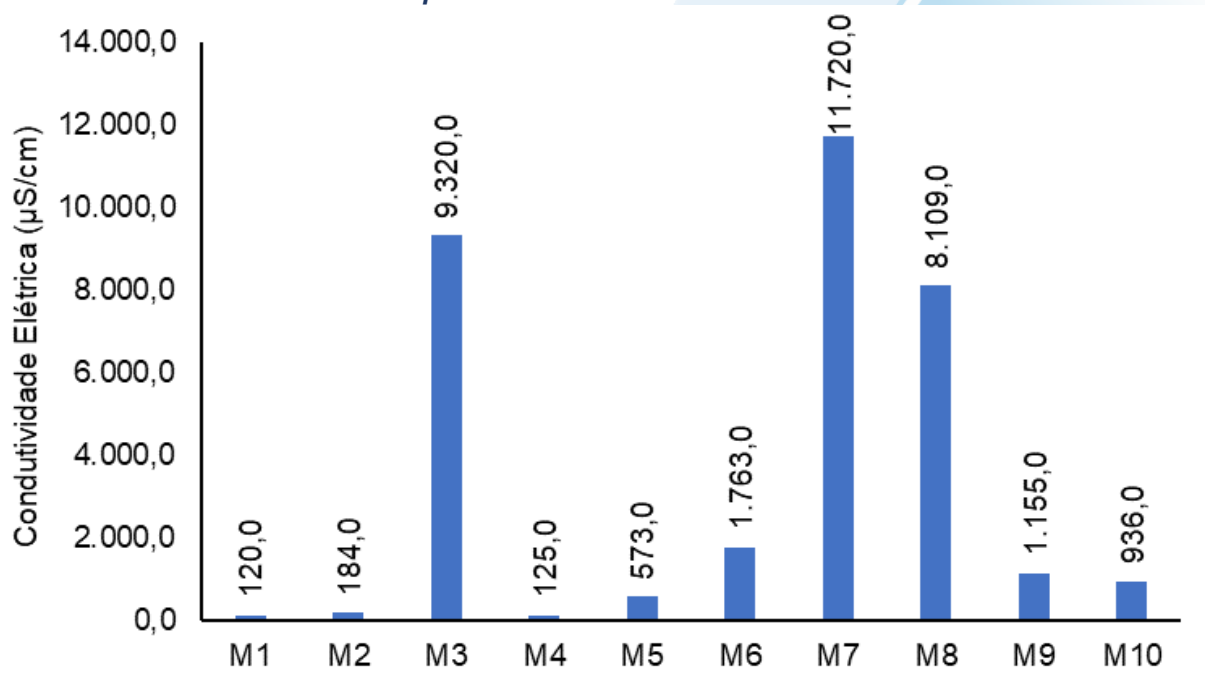
As variáveis condutividade elétrica e salinidade estão relacionadas à presença de íons em solução e, por esta razão, suas variações temporais e espaciais apresentam comportamento bastante semelhante. A condutividade elétrica em uma água é representada, em sua maioria, por sólidos dissolvidos em água, dos quais se destacam dois tipos: compostos iônicos e compostos catiônicos. Já a salinidade representa a quantidade de sais dissolvidos em água, principalmente cloreto de sódio (NaCl).

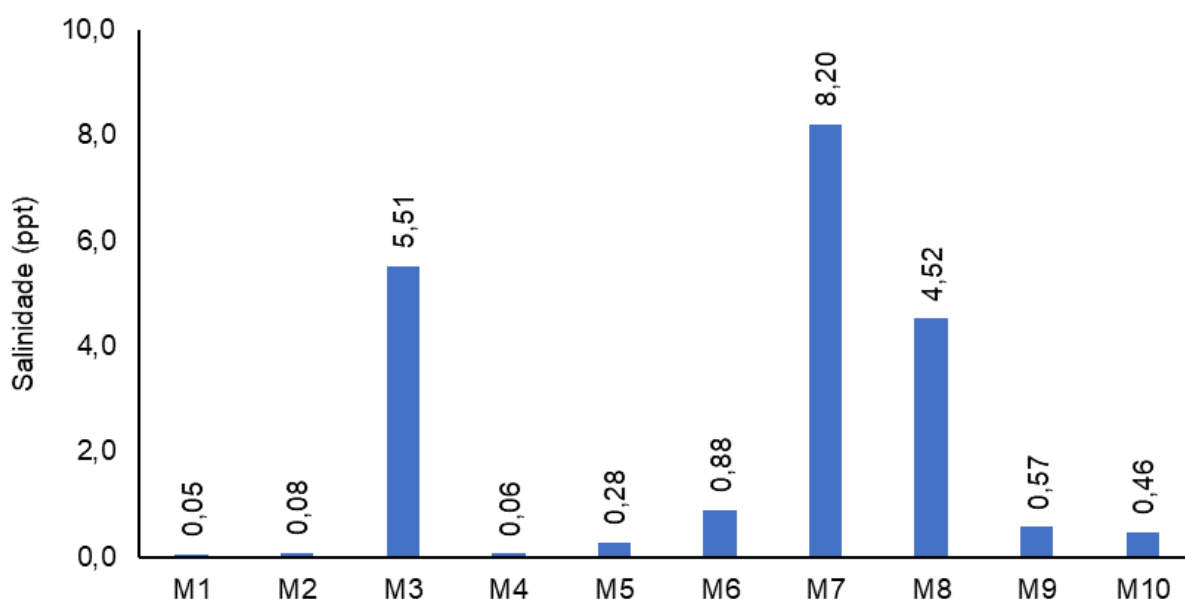
De acordo com Coluna (2007), valores de condutividade inferiores a 50 $\mu\text{S}/\text{cm}$ são um indicativo de que a região é formada por rochas resistentes ao intemperismo. Já Carloni (2014) estabelece como referência para rios de água doce faixa de condutividade entre 0 e 800 $\mu\text{S}/\text{cm}$, entre 1.600 e 4.800 $\mu\text{S}/\text{cm}$ para águas salobras, e > 4.800 $\mu\text{S}/\text{cm}$ para águas salinas.

Cabe destacar que os valores mais elevados de condutividade e salinidade nas estações M3, M6, M7 e M8 provavelmente estão associados à ligação que o Complexo Lagunar possui com o mar, através do Canal da Ponta Negra, e também devido à influência de aerossóis marinhos. Assim, as estações M3, M6, M7 e M8 foram enquadradas, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05, como água salobra (valor de salinidade entre 0,5 ppt e 30 ppt), já as demais estações amostrais apresentaram salinidade abaixo de 0,5 ppt, sendo enquadradas como água doce.

Vale ressaltar que, apesar da estação M9 apresentar salinidade um pouco acima de 0,5 ppt, esta continua sendo classificada como corpo hídrico de água doce, pois ao longo das campanhas de monitoramento esta estação sempre foi enquadrada nesta categoria. Além disso, a contribuição de efluentes domésticos pode fazer com que a salinidade do corpo hídrico seja sutilmente alterada. Os efluentes domésticos são compostos por material orgânico, porém mesmo que de forma indesejada, podem conter uma parcela de material inorgânico, como areia e minerais dissolvidos em forma de sais (SANTOS, 2012).

Figura V.2.1-1. Distribuição de condutividade e salinidade na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá durante a campanha de dezembro de 2023.





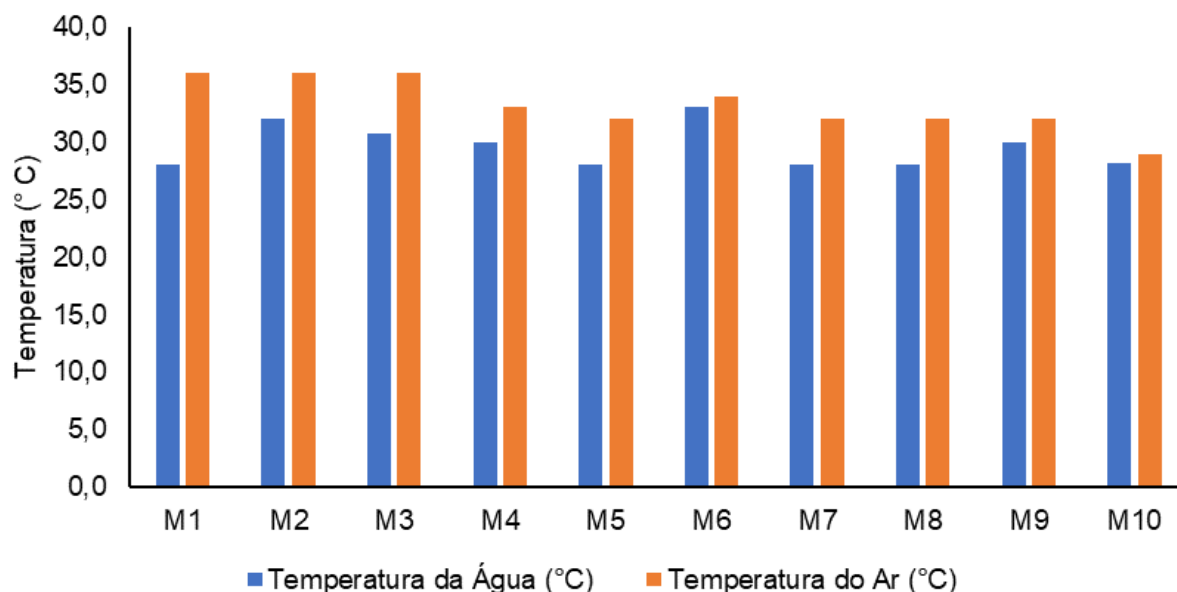
A temperatura é a propriedade física utilizada para caracterizar o estado térmico do sistema. Este parâmetro fornece informações indispensáveis à avaliação e interpretação de resultados da qualidade da água (FREITAS, 2003; LIBES, 2009). Variações de temperatura são parte do regime climático normal e corpos de água naturais apresentam variações sazonais e diurnas, bem como estratificação vertical (CETESB, 2009).

A temperatura exerce influência marcante na velocidade das reações químicas, nas atividades metabólicas dos organismos e na solubilidade de substâncias (FUNASA, 2014).

A Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá apresentou variação da temperatura do ar entre 29,0 °C (M10) e 36,0 °C (M1, M2 e M3), com média de 33,2 °C para o parâmetro (Figura V.2.1-2). Já a temperatura da água apresentou valor mínimo de 28,0 °C (M1, M5, M7 e M8) e máximo de 33,0 °C (M6), com média de 29,6 °C para a região.

As médias das campanhas anteriores para temperatura do ar (26,9 °C) e da água (24,9 °C) foram inferiores às da campanha atual.

Figura V.2.1-2. Distribuição de temperatura do ar e da água na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá durante a campanha de dezembro de 2023.



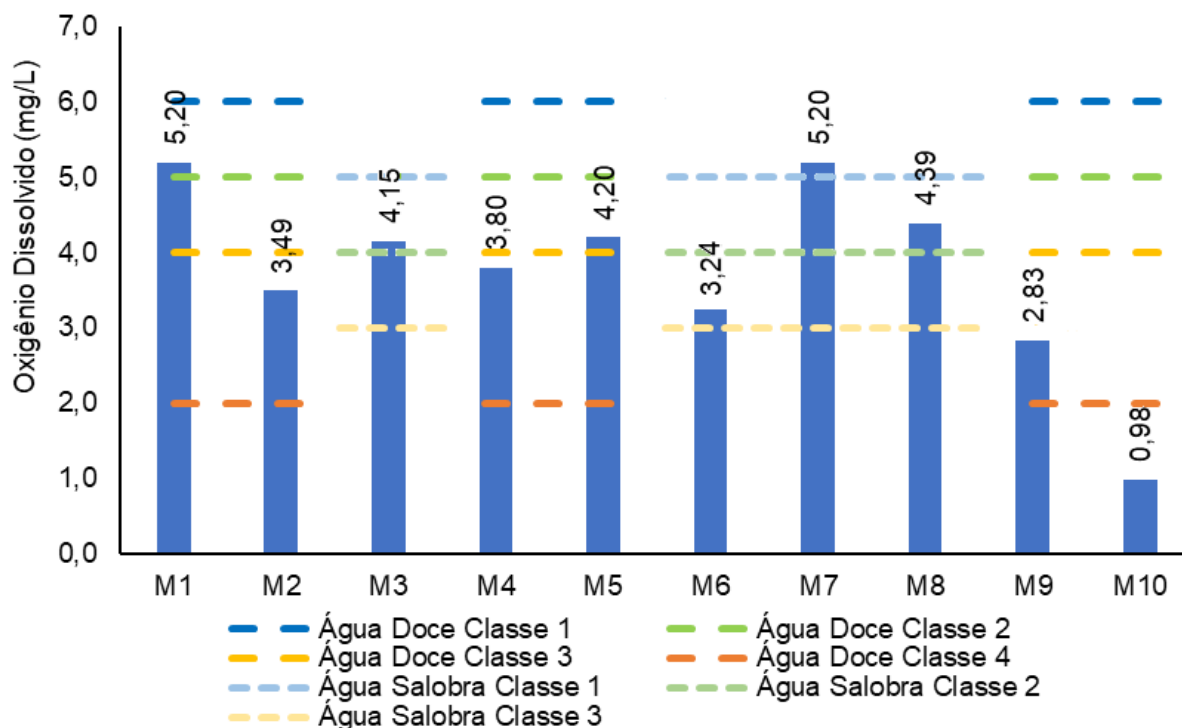
Dentre os gases dissolvidos na água, o oxigênio é um dos mais importantes na dinâmica e caracterização dos ecossistemas aquáticos. A solubilidade do oxigênio na água depende de dois fatores principais: temperatura e pressão. Assim, com a elevação da temperatura e diminuição da pressão, ocorre redução da solubilidade do oxigênio na água (ESTEVES, 1998).

Na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá, foi encontrada, para o parâmetro oxigênio dissolvido (OD), a concentração mínima de 0,98 mg/L (M10) e máxima de 5,20 mg/L (M1 e M7), com média de 3,75 mg/L (Figura V.2.1-3). As estações M3, M6, M7 e M8 foram enquadradas como corpo hídrico de água salobra, segundo a Resolução CONAMA n° 357/05. A estação M7 foi inserida na classe 1, M3 e M8 na classe 2 e a estação M6 na classe 3. As demais estações foram enquadradas como corpo hídrico de água doce, sendo inseridas na classe 2 (M1), classe 3 (M5) e classe 4 (M2, M4 e M9). Já a estação M10 apresentou concentração de OD abaixo dos limites estabelecidos pela resolução supracitada, portanto, não foi enquadrada em nenhuma classe.

Nas campanhas anteriores, a média do parâmetro foi de 4,43 mg/L, resultado superior à média obtida na presente campanha.

Cabe destacar que valores abaixo do limite estabelecido na legislação para OD são comumente registrados na região costeira do Brasil (ROSSI-WONGTSCHOWSKI; MADUREIRA, 2006; CECHINEL, 2013).

Figura V.2.1-3. Distribuição de oxigênio dissolvido na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá durante a campanha de dezembro de 2023.



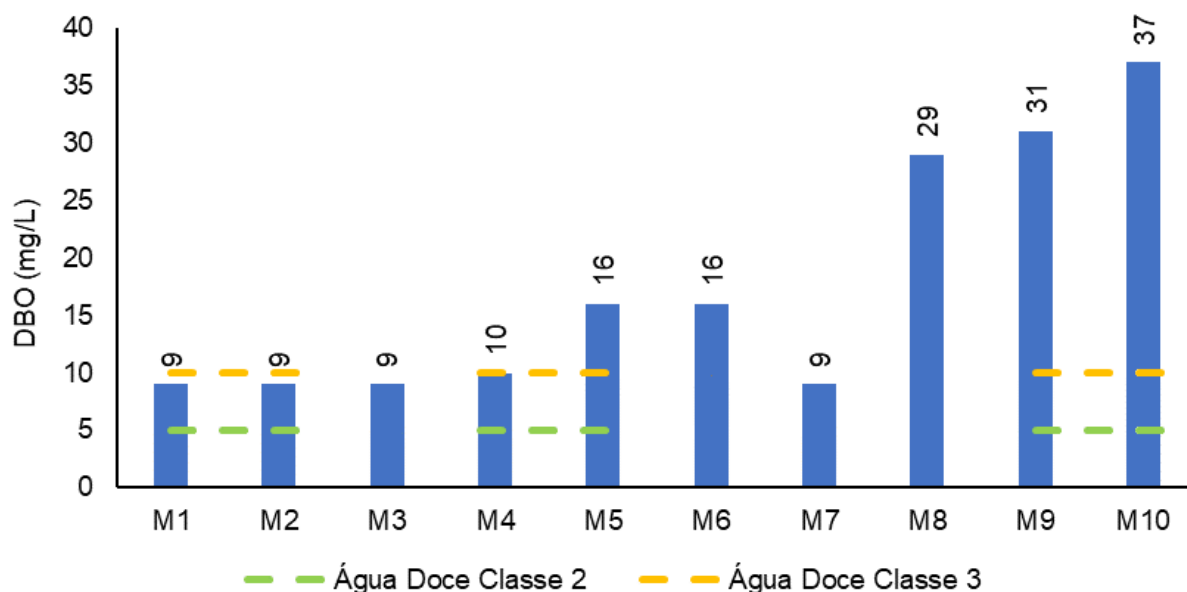
Já a demanda bioquímica de oxigênio (DBO) representa a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica presente na água através da decomposição microbiana aeróbia. A diminuição dos valores de oxigênio dissolvido devido à presença de microrganismos (bactérias heterotróficas e zooplâncton) em grande número pode provocar mortandades de peixes e eliminação de outros organismos aquáticos (ANA, 2021).

Durante o monitoramento de dezembro de 2023, a DBO da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá apresentou valor mínimo de 9 mg/L nas estações M1, M2, M3 e M7 e máximo de 37 mg/L em M10 (Figura V.2.1-4).

Das estações enquadradas como corpo hídrico de água doce, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05, M1, M2 e M4 foram inseridas na classe 3 e M5, M9 e M10 na classe 4. As estações enquadradas como água salobra (M3, M6, M7 e M8) não foram inseridas em nenhuma classificação, pois a resolução supracitada não estabelece limites de referência para DBO em água salobra.

Nas campanhas anteriores, a média do parâmetro foi de 13 mg/L, inferior à média observada nesta campanha (18 mg/L).

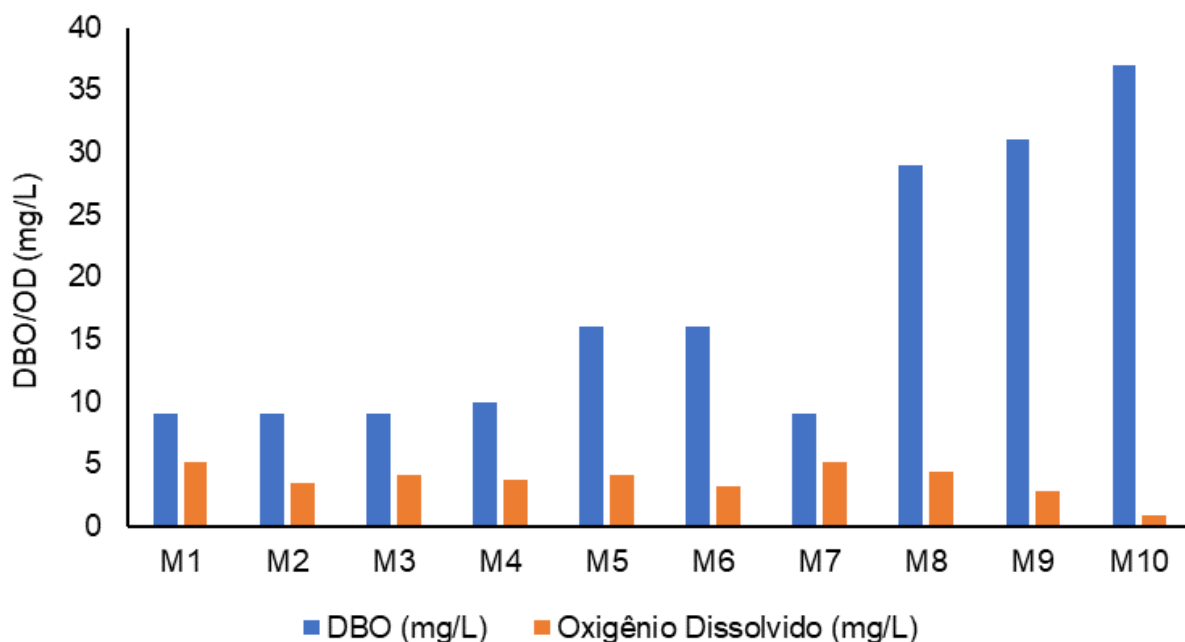
Figura V.2.1-4. Distribuição de DBO na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá durante a campanha de dezembro de 2023.



Com base na análise da Figura V.2.1-5, percebe-se que todas as estações apresentaram DBO acima da disponibilidade de OD.

A presença de um alto teor de matéria orgânica pode induzir ao completo esgotamento do oxigênio na água, provocando o desaparecimento de peixes e outras formas de vida aquática, interferindo, assim, no equilíbrio da vida aquática, além de produzir sabores e odores desagradáveis. Valores altos de DBO num corpo d'água são geralmente causados pelo lançamento de cargas orgânicas, principalmente esgotos domésticos (CETESB, 2009).

Figura V.2.1-5. Comparativo entre disponibilidade de oxigênio dissolvido e DBO na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá durante a campanha de dezembro de 2023.

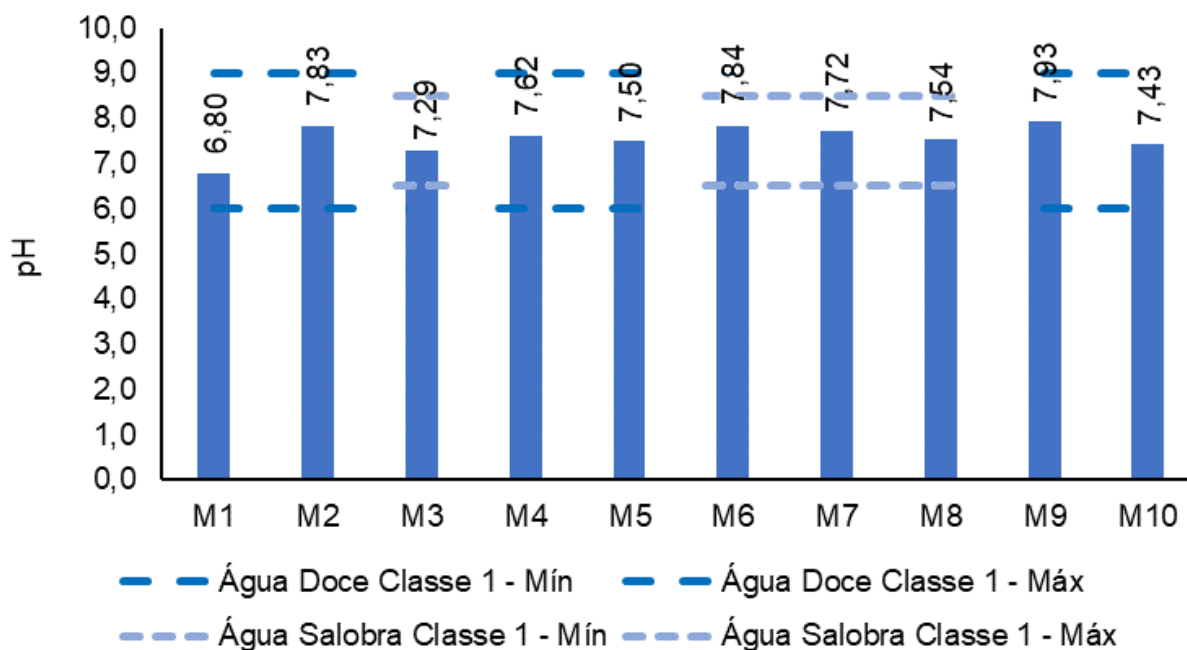


O pH refere-se ao potencial hidrogeniônico e indica a acidez, neutralidade ou alcalinidade da solução aquosa. Como o pH afeta o metabolismo de várias espécies aquáticas (CETESB, 2009), a Resolução CONAMA nº 357/05 estabelece limites entre 5 e 9 para a proteção da vida aquática.

Durante o monitoramento, o pH na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá variou entre 6,80 (M1) e 7,93 (M9), com valor médio de 7,55 (Figura V.2.1-6). A média do pH, na campanha atual, foi superior à observada nas campanhas anteriores (7,07).

De acordo com a CONAMA nº 357/05, as estações M3, M6, M7 e M8 foram enquadradas como águas salobras classe 1. Já as estações M1, M2, M4, M5, M9 e M10 foram enquadradas como corpo hídrico de água doce e inseridas na classe 1.

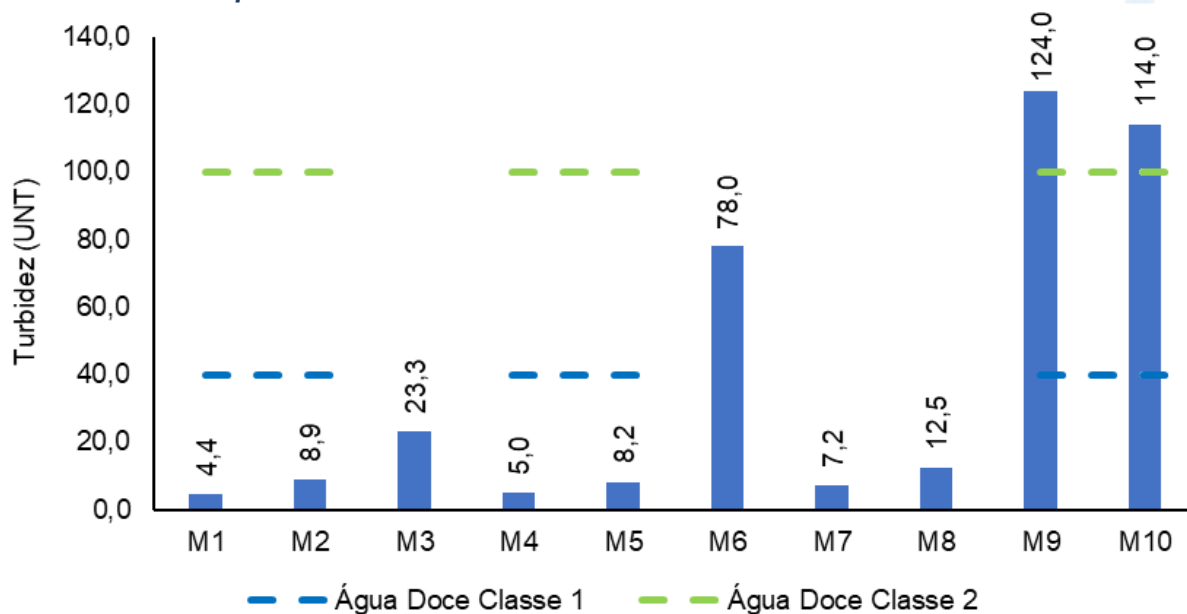
Figura V.2.1-6. Distribuição de pH na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá durante a campanha de dezembro de 2023.



Já a turbidez é uma propriedade ótica da água, que representa a atenuação da luz ao atravessar uma determinada amostra de água (CETESB, 2011). A atenuação ocorre pela absorção e espalhamento da luz causada pelos sólidos em suspensão como silte, areia, argila, algas e detritos. A principal fonte de turbidez é a erosão dos solos, quando na época das chuvas as águas pluviais trazem uma quantidade significativa de material sólido para os corpos hídricos. A turbidez é apresentada em Unidades Nefelométricas de Turbidez (UNT).

Na campanha de dezembro de 2023, a turbidez na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá, variou entre 4,4 UNT (M1) e 124,0 UNT (M9), conforme Figura V.2.1-7. A média do parâmetro, na campanha atual, foi de 38,5 UNT, superior à encontrada nas campanhas anteriores (32,9 UNT). De acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05, as estações M1, M2, M4, M5, M9 e M10 foram enquadradas como corpo hídrico de água doce e inseridas na classe 1 (M1, M2, M4 e M5) e classe 2 (M9 e M10). Já as estações inseridas em corpos hídricos de água salobra, possuem apenas análise qualitativa para este parâmetro (virtualmente ausentes), conforme resolução supracitada. Dessa forma, somente a estação M7 foi inserida na classe 1, enquanto as estações M3, M6 e M8 não foram inseridas em nenhuma classe, pois apresentaram turbidez virtualmente presente.

Figura V.2.1-7. Distribuição de turbidez na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá durante a campanha de dezembro de 2023.



No tocante aos nutrientes, o nitrogênio (N) e o fósforo (P) são os principais compostos inorgânicos necessários ao crescimento e à reprodução dos organismos autótrofos.

Nos ecossistemas aquáticos, o fósforo pode se apresentar nas águas sob três formas diferentes: a) fosfatos orgânicos, forma em que o fósforo compõe moléculas orgânicas, b) ortofosfatos representados pelos radicais, que se combinam com cátions formando sais inorgânicos nas águas e c) polifosfatos ou fosfatos condensados. Nos oceanos, esse é encontrado basicamente na forma química de fosfato (LIBES, 2009).

A contribuição relativa das formas de N dependerá das condições de oxirredução do ambiente, que por sua vez são controladas basicamente pelas concentrações de O₂ no meio (LIBES, 2009). Em águas pobres em oxigênio, a principal forma de nitrogênio inorgânico são as formas amoniacais (NH_x), uma vez que nestas condições os compostos nitrogenados orgânicos são convertidos a amônia e as formas oxidadas de nitrogênio inorgânico (NO_x) são convertidas a N₂ ou N₂O, formas gasosas, que são liberadas para a atmosfera (GUIMARÃES; MELLO, 2008; BERNHARD, 2012).

Os esgotos sanitários constituem, em geral, a principal fonte de lançamento de nitrogênio orgânico nas águas, devido à presença de proteínas e nitrogênio amoniacal, pela hidrólise da ureia na água. Somado a isso, consideram-se os lançamentos provenientes das indústrias químicas, petroquímicas, siderúrgicas, farmacêuticas,

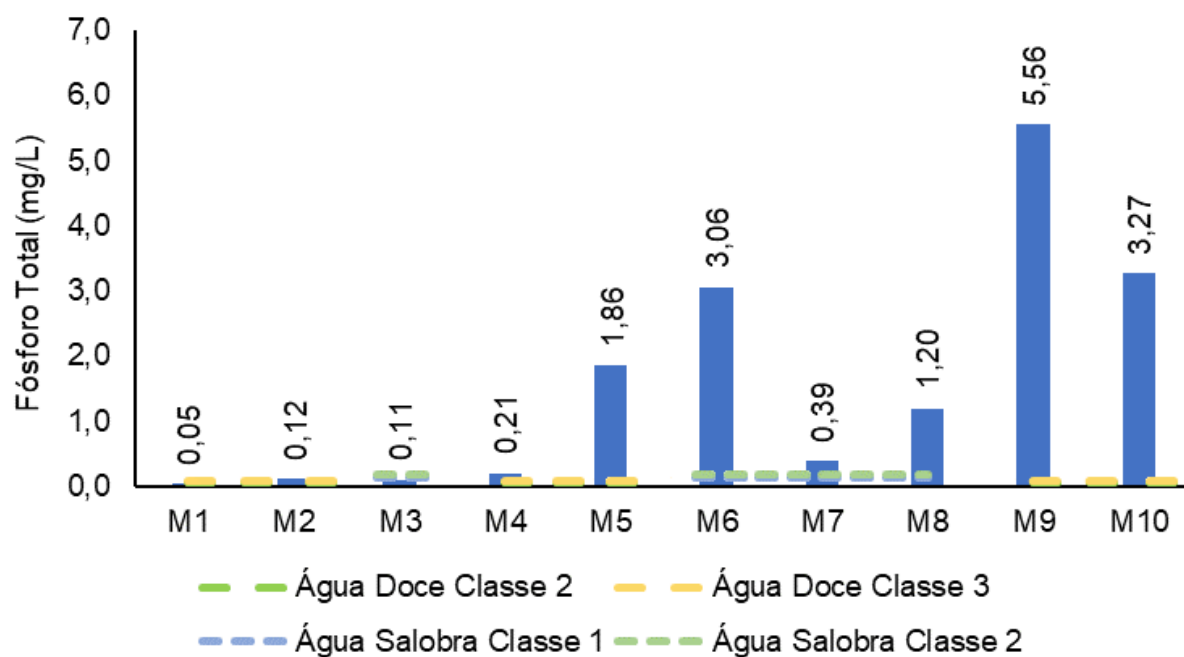
conservas alimentícias, matadouros, frigoríficos e curtumes (CETESB, 2009). De acordo com Von Sperling (2014), concentrações elevadas de nitrogênio orgânico e amônia estão associadas a esgoto bruto e poluição recente em cursos d'água, enquanto o nitrato está associado à poluição remota.

No âmbito deste monitoramento, estão sendo considerados os seguintes nutrientes: fósforo total, nitrato e nitrogênio total. O teor de nitrogênio total é a soma do nitrogênio amoniacal e orgânico, denominado de nitrogênio total Kjeldahl, acrescido das concentrações de nitrito e nitrato.

Na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá, foram encontrados valores de fósforo total entre 0,05 mg/L (M1) e 5,56 mg/L (M9), conforme Figura V.2.1-8. Das estações enquadradas como corpo hídrico de água doce (M1, M2, M4, M5, M9 e M10), de acordo com a CONAMA n° 357/05, M1 foi inserida na classe 2 e as demais estações (M2, M4, M5, M9 e M10) na classe 4. Em relação às estações pertencentes a corpos hídricos de água salobra (M3, M6, M7 e M8), M3 foi inserida na classe 1 e M6, M7 e M8 na classe 3.

A média de fósforo na campanha atual (1,58 mg/L) foi superior à média encontrada nas campanhas anteriores (0,50 mg/L).

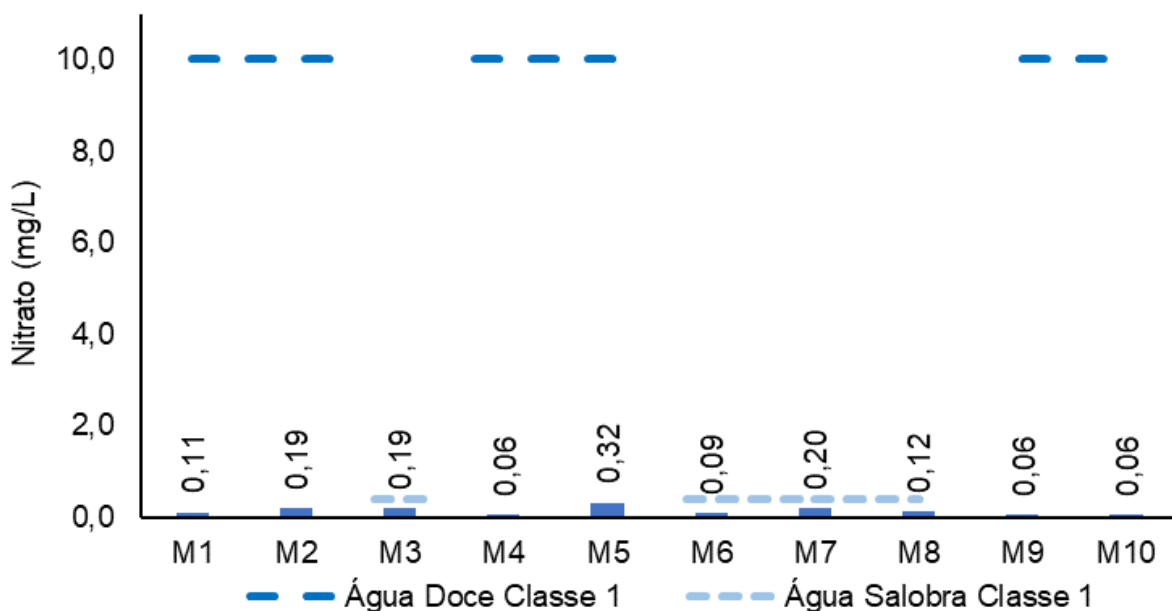
Figura V.2.1-8. Distribuição de fósforo total na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá durante a campanha de dezembro de 2023.



O nitrato variou entre 0,06 mg/L (M4, M9 e M10) e 0,32 mg/L (M5) na campanha de dezembro de 2023, com média de 0,14 mg/L (Figura V.2.1-9). Para fins de enquadramento, todas as estações amostrais pertencentes a corpos hídricos de água doce (M1, M2, M4, M5, M9 e M10) foram inseridas na classe 1, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05. Todas as estações enquadradas como água salobra (M3, M6, M7 e M8) foram inseridas na classe 1.

O valor médio do nitrato nas campanhas anteriores foi de 0,38 mg/L, superior ao encontrado na campanha atual.

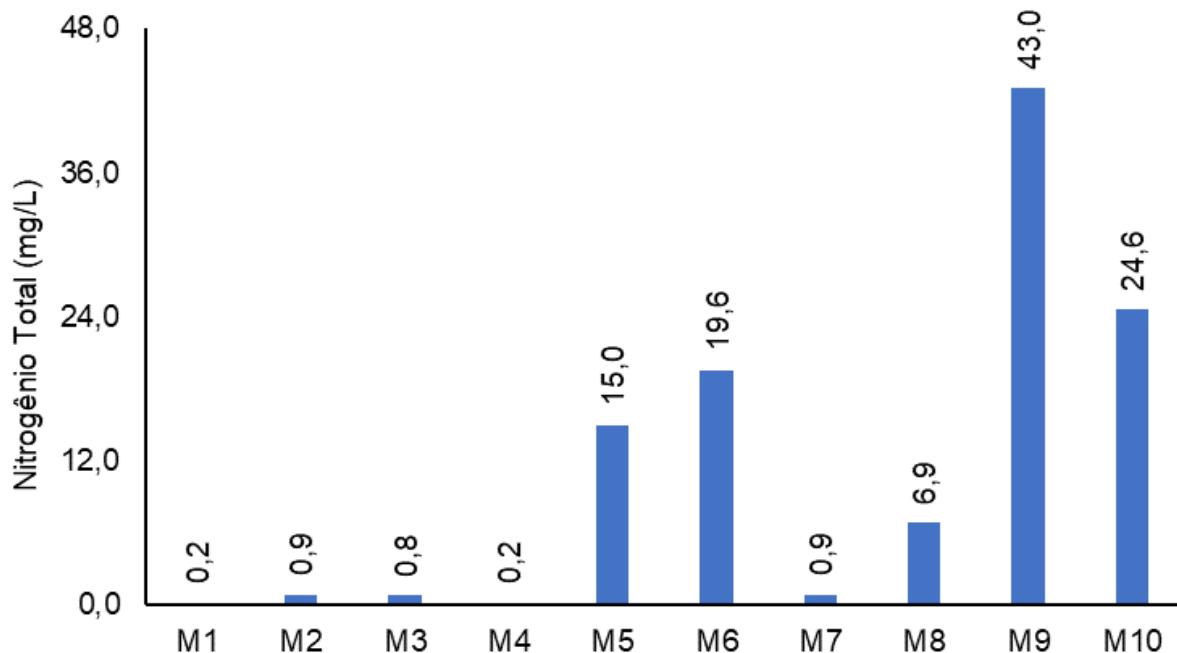
Figura V.2.1-9. Distribuição de nitrato na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá durante a campanha de dezembro de 2023.



O valor mínimo de nitrogênio total observado na região da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá foi de 0,2 mg/L (M1 e M4) e o valor máximo foi de 43,0 mg/L (M9), conforme mostra a Figura V.2.1-10. O valor médio do parâmetro para a campanha atual foi de 11,2 mg/L, superior à média das campanhas anteriores (4,8 mg/L).

Vale ressaltar que a Resolução CONAMA nº 357/05 não estabelece limites para o parâmetro nitrogênio total.

Figura V.2.1-10. Distribuição de nitrogênio total na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá durante a campanha de dezembro de 2023.

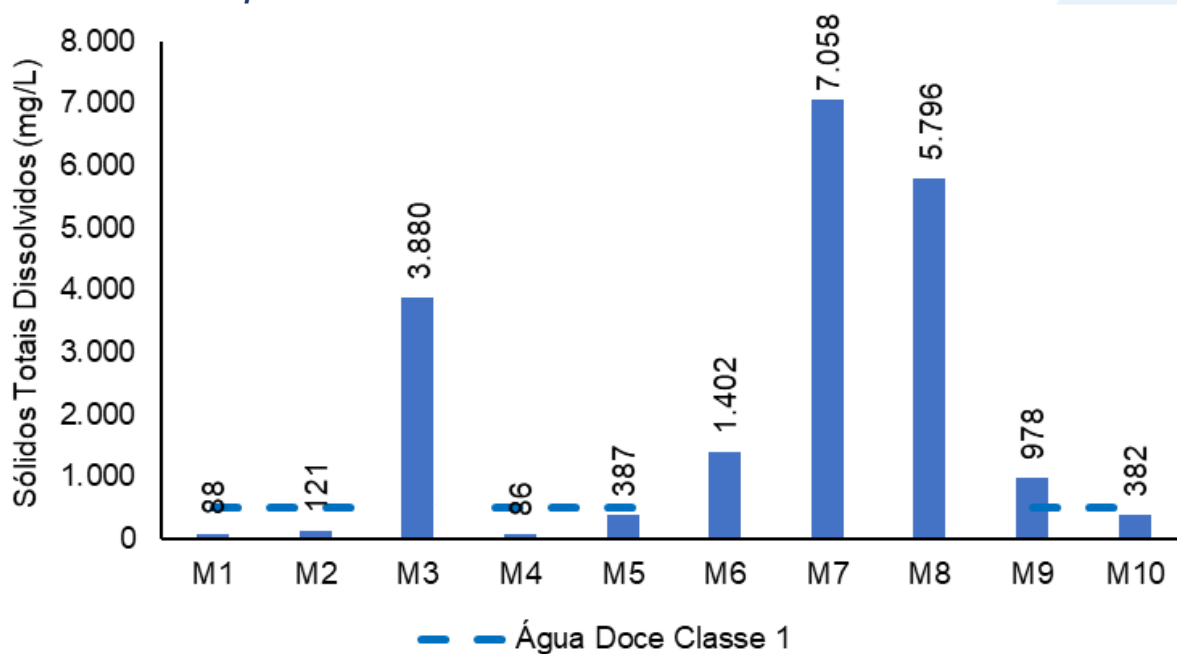


O parâmetro sólidos totais dissolvidos (STD) inclui solutos como sódio, cálcio, magnésio, bicarbonato e cloreto que permanecem como um resíduo sólido após a evaporação da água da amostra. Suas principais fontes para o ambiente são o intemperismo natural, mineração, resíduos industriais, esgoto e agricultura, e elevados níveis deste parâmetro tornam a água menos adequada para fins como consumo e irrigação. Em estudos de poluição das águas naturais, principalmente os voltados à caracterização de esgotos sanitários e de efluentes industriais, as determinações dos níveis de concentração das diversas frações de sólidos resultam em um quadro geral da distribuição das partículas com relação ao tamanho (sólidos em suspensão e dissolvidos) e com relação à natureza (fixos ou minerais e voláteis ou orgânicos). (CETESB, 2009).

Na campanha de dezembro de 2023, para sólidos totais dissolvidos, foi observada concentração mínima de 86 mg/L (M4) e máxima de 7.058 mg/L (M7), conforme Figura V.2.1-11. A maioria das estações foram enquadradas em corpo hídrico de água doce classe 1 (M1, M2, M4, M5 e M10), de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05, com exceção da estação M9 que foi enquadrada na classe 2. Já as estações M3, M6, M7 e M8 não foram inseridas em nenhuma classe, conforme a resolução supracitada, pois foram enquadradas como águas salobras.

A média de STD das campanhas anteriores foi de 1.632 mg/L, sendo inferior à encontrada na campanha atual (2.018 mg/L).

Figura V.2.1-11. Distribuição de STD na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá durante a campanha de dezembro de 2023.



Além da análise de parâmetros físicos e químicos, foi contemplada no monitoramento da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá a avaliação de coliformes termotolerantes. A análise de parâmetros microbiológicos tem sido usada como medida de proteção à saúde humana em águas consideradas impactadas pela poluição fecal (JUNG *et al.*, 2014). As fontes de organismos patogênicos e não patogênicos em águas recreacionais podem ser: a presença de esgoto não tratado, lixo, águas de drenagem, urina e fezes de animais (MCBRIDE *et al.*, 2013).

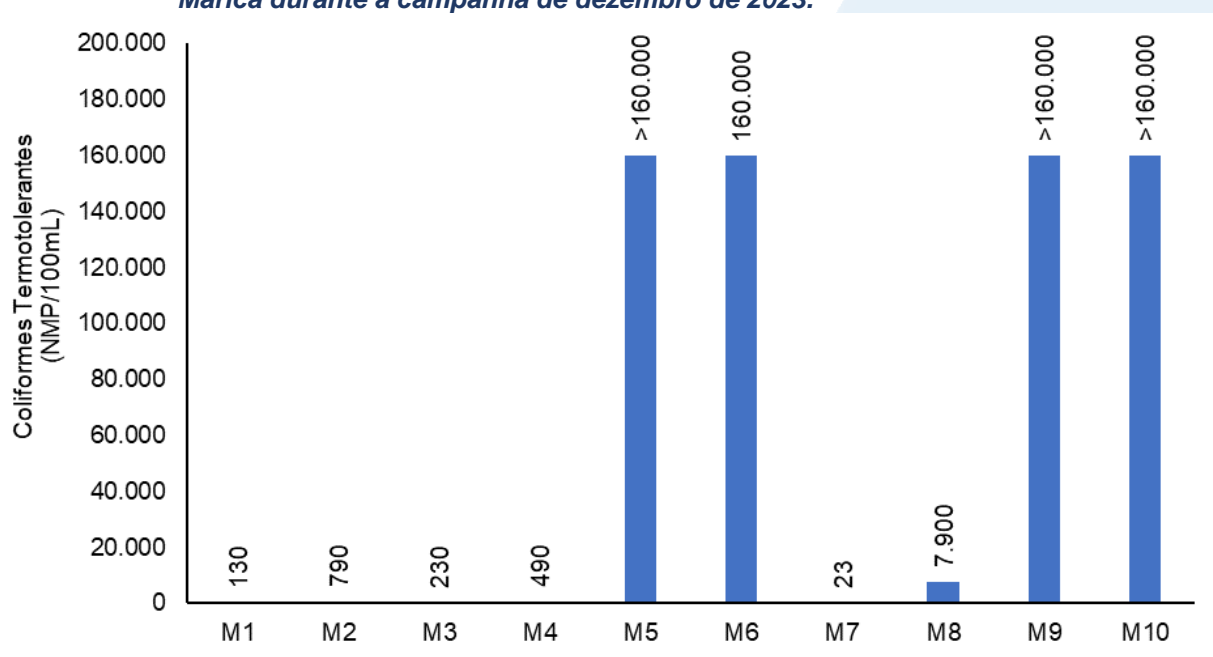
As bactérias do grupo coliforme são consideradas os principais indicadores de contaminação fecal e sua determinação assume importância para avaliação da possibilidade de existência de microrganismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica, tais como febre tifoide, febre paratifoide, desintéria bacilar e cólera (CETESB, 2009).

Durante o monitoramento, foram observadas concentrações de coliformes termotolerantes entre 23 NMP/100mL (M7) e acima de 160.000 NMP/100mL (M5, M9 e M10), conforme Figura V.2.1-12. O limite de quantificação máximo de

160.000 NMP/100mL foi estabelecido pelo laboratório devido à grande variação da concentração de coliformes em amostras ambientais. As estações enquadradas em corpos hídricos de água doce, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05, foram inseridas na classe 1 (M1, M2 e M4) e classe 4 (M5, M9 e M10). Já as estações enquadradas como corpo hídrico de água salobra M3 e M7 foram inseridas na classe 1, enquanto as estações M6 e M8 não foram inseridas em nenhuma classificação por apresentarem concentração de coliformes termotolerantes acima dos limites estabelecidos pela resolução supracitada.

A média da atual campanha foi acima de 64.956 NMP/100mL, e nas campanhas anteriores foi de 56.661 NMP/100mL.

Figura V.2.1-12. Distribuição de coliformes termotolerantes na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá durante a campanha de dezembro de 2023.



V.2.1.2 Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá

Na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá os valores de condutividade variaram entre 71,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (J1a) e 18.560,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (J6) (Figura V.2.1-13). Para salinidade, o valor mínimo foi de 0,03 ppt (J1a) e o máximo de 10,96 ppt (J6). Os valores médios de condutividade e salinidade foram 2.703,2 $\mu\text{S}/\text{cm}$ e 1,52 ppt, respectivamente. Os valores médios encontrados para condutividade (1.510,6 $\mu\text{S}/\text{cm}$) e salinidade (0,87 ppt) nas campanhas anteriores foram inferiores aos da campanha atual.

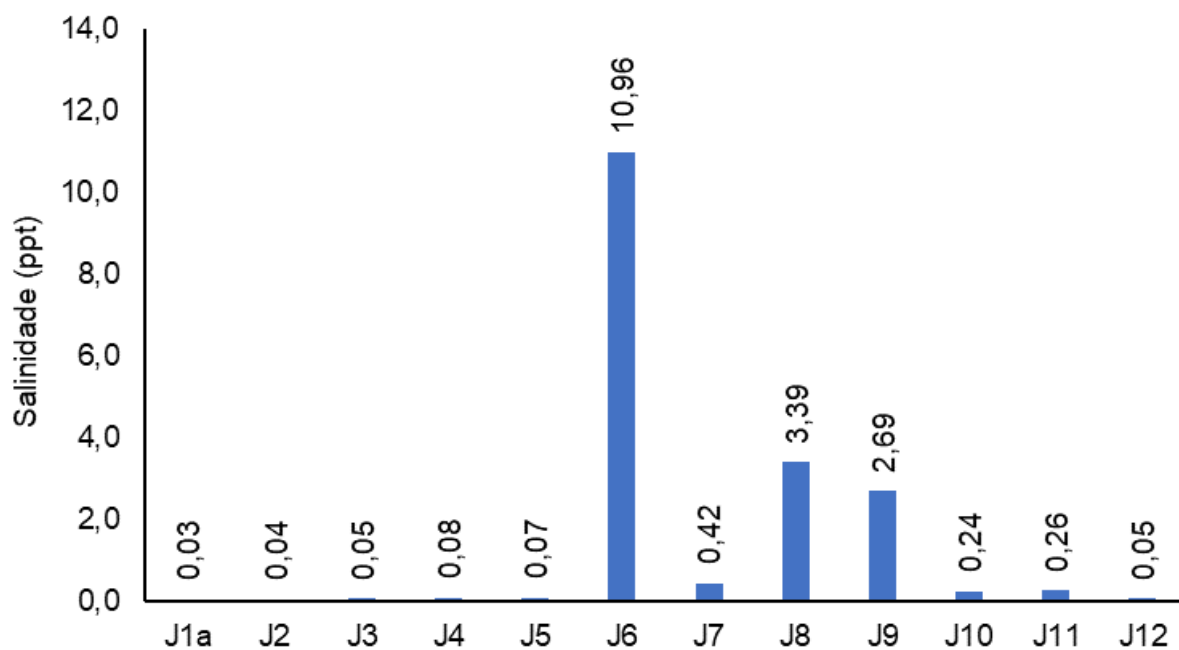
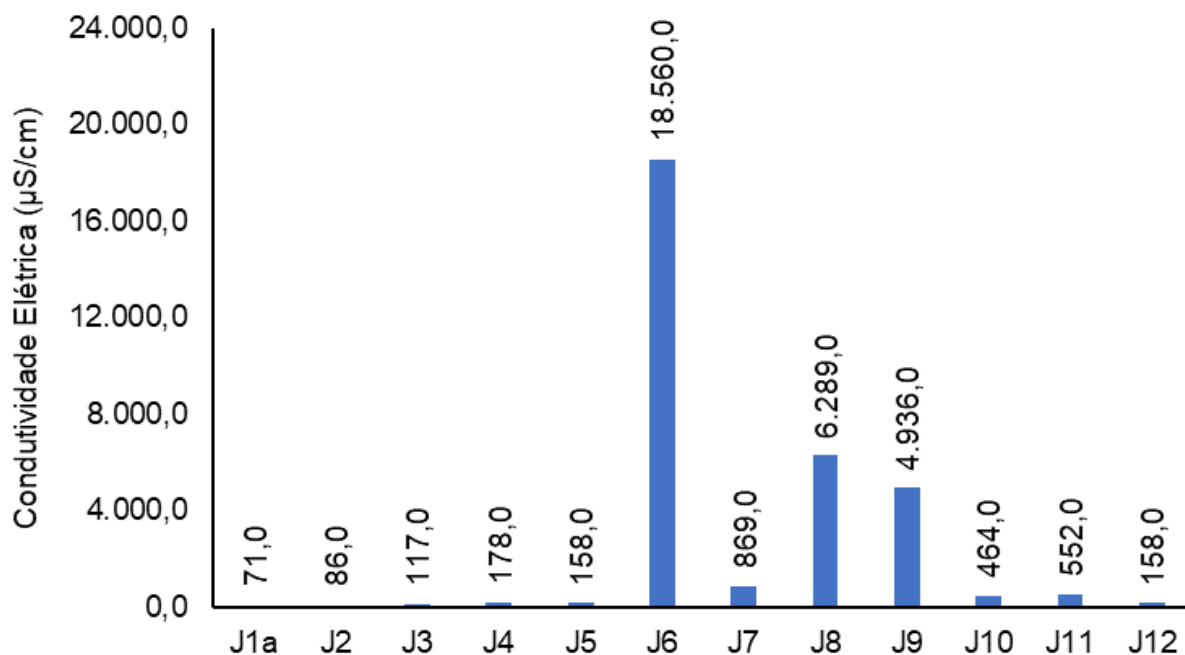
As estações coletadas nessa sub-bacia podem ser observadas no Quadro V-27.

Quadro V-27. Estações amostrais da sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá.

Estação	Corpo Hídrico	Município
J1a	Rio do Sacarrão	Rio de Janeiro
J2	Rio Paineiras	Rio de Janeiro
J3	Rio Vargem Grande	Rio de Janeiro
J4	Canal de Sernambetiba	Rio de Janeiro
J5	Canal do Portelo	Rio de Janeiro
J6	Canal de Sernambetiba	Rio de Janeiro
J7	Canal das Taxas	Rio de Janeiro
J8	Lagoinha	Rio de Janeiro
J9	Canal das Taxas	Rio de Janeiro
J10	Rio do Engenho Novo	Rio de Janeiro
J11	Rio do Anil	Rio de Janeiro
J12	Rio Tijuca	Rio de Janeiro

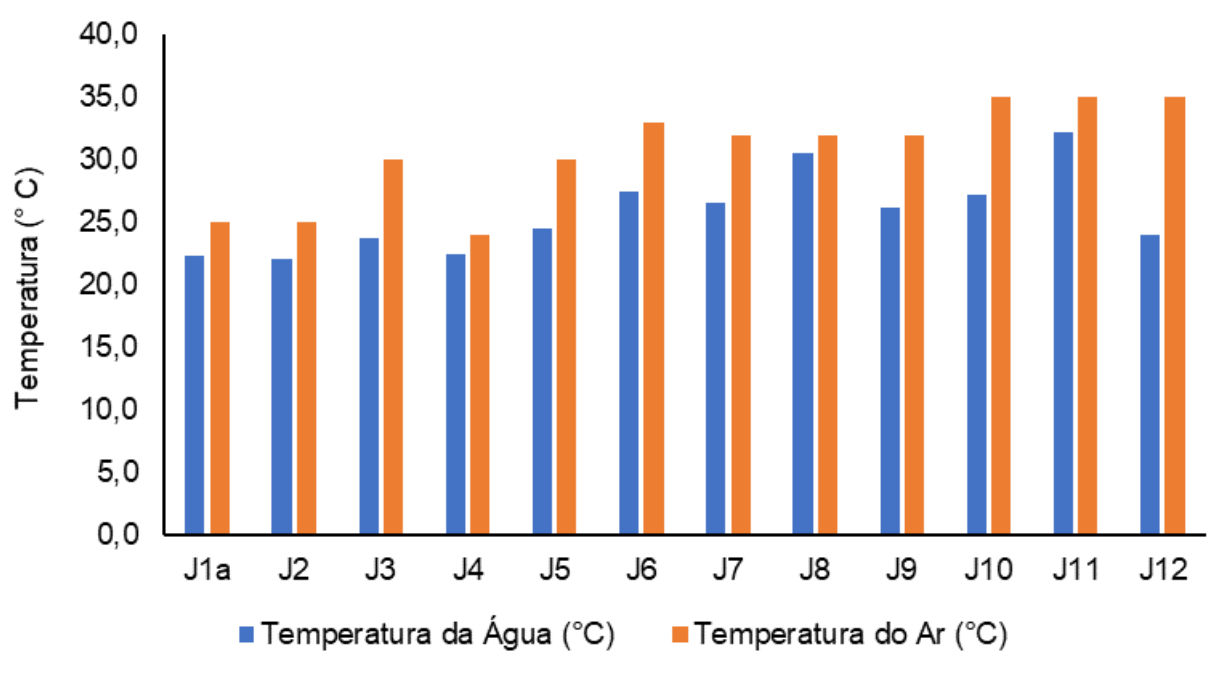
As estações J7 e J9, em determinados períodos apresentam salinidade abaixo de 0,5 ppt sendo consideradas corpo hídrico de água doce. Entretanto, podem receber certa influência marinha por aerossóis, devido à proximidade com o mar, e também por estarem próximas de outros corpos hídricos considerados de água salobra. Assim, estas estações também podem apresentar valores de salinidade acima de 0,5 ppt e por isso serem enquadradas em corpo hídrico de água salobra. Já o ponto J6 tem interferência de água marinha e, normalmente, é classificado como corpo hídrico de água salobra. Porém, em campanhas anteriores, esta estação já foi classificada como água doce quando apresentou valor de salinidade abaixo de 0,5 ppt. A estação J8 pode ter maior influência da Lagoa de Jacarepaguá em determinados períodos, com isso, em algumas campanhas ela foi considerada corpo hídrico de água salobra, e em outras de água doce.

Figura V.2.1-13. Distribuição de condutividade e salinidade na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá durante a campanha de dezembro de 2023.



No tocante à temperatura do ar, na campanha de dezembro de 2023, as estações apresentaram variação entre 24,0 °C (J4) e 35,0 °C (J10, J11 e J12), conforme Figura V.2.1-14. O parâmetro apresentou valor médio de 30,7 °C, superior ao encontrado nas campanhas anteriores (26,7 °C). Já para temperatura da água foi observada variação entre 22,1 °C (J2) e 32,2 °C (J11). O valor médio encontrado para o parâmetro na presente campanha foi de 25,8 °C, já a média das campanhas anteriores foi de 23,5 °C.

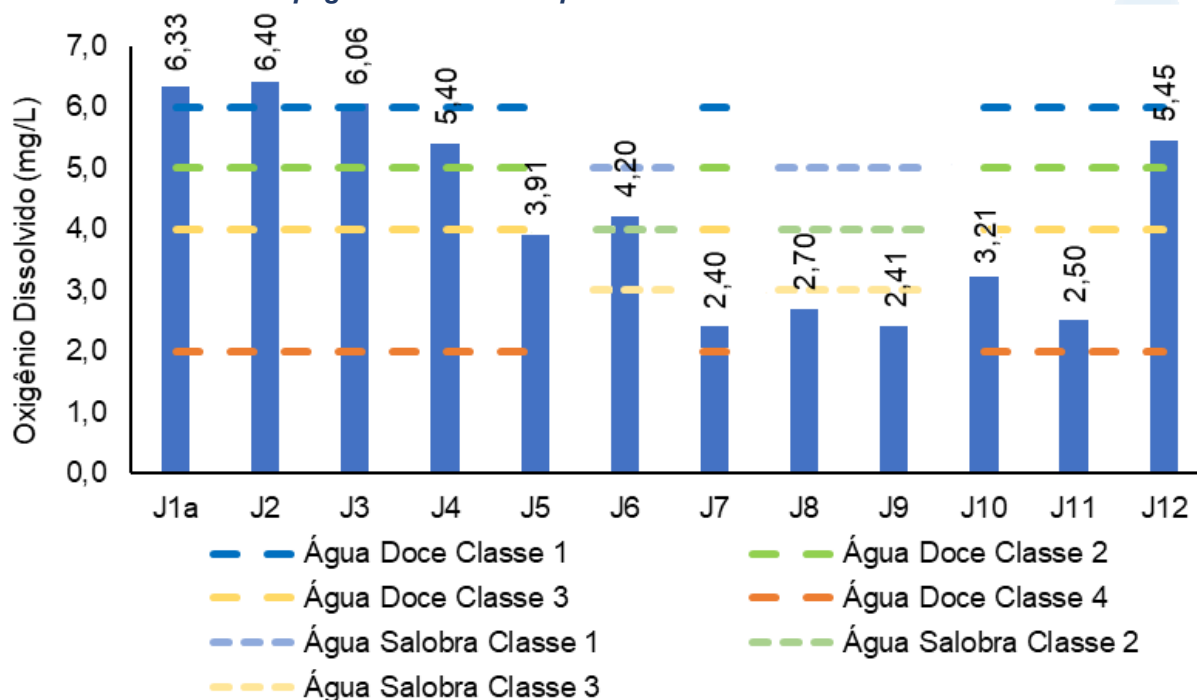
Figura V.2.1-14. Distribuição de temperatura do ar e da água na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá durante a campanha de dezembro de 2023.



No monitoramento de dezembro de 2023, foi observada concentração de oxigênio dissolvido entre 2,40 mg/L (J7) e 6,40 mg/L (J2), com média de 4,25 mg/L para o Sistema Lagunar de Jacarepaguá (Figura V.2.1-15). De acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05, as estações J6, J8 e J9 foram enquadradas como corpos hídricos de água salobra, com J6 sendo inserida na classe 2, enquanto J8 e J9 não foram inseridas em nenhuma classificação, por apresentarem concentração abaixo dos limites estabelecidos pela legislação citada acima. As estações enquadradas em corpos hídricos de água doce foram classificadas da seguinte maneira: J1a, J2 e J3 na classe 1, J4 e J12 na classe 2 e J5, J7, J10 e J11 na classe 4.

No monitoramento dos meses anteriores, a média de oxigênio dissolvido (4,58 mg/L) foi superior à da campanha atual.

Figura V.2.1-15. Distribuição de oxigênio dissolvido na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá durante a campanha de dezembro de 2023.



Durante a campanha de dezembro de 2023, a DBO variou entre 5 mg/L (J1a, J2 e J12) e 81 mg/L (J11), conforme mostra a Figura V.2.1-16. O valor médio do parâmetro na região foi de 17 mg/L, superior ao encontrado nas campanhas anteriores (13 mg/L).

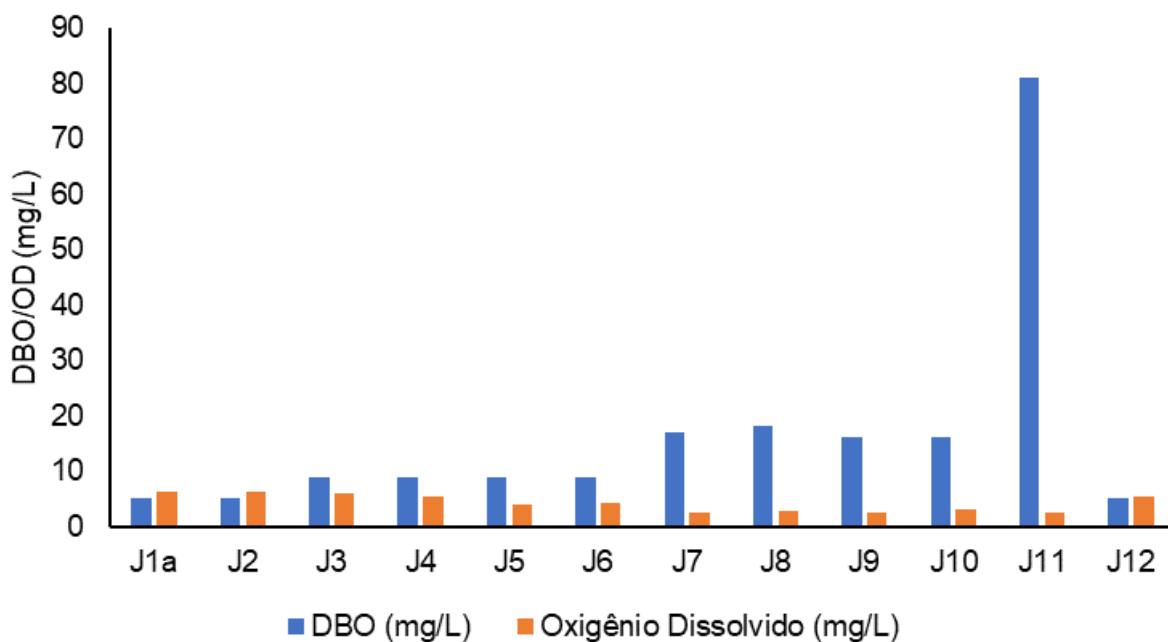
De acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05 para corpo hídrico de água doce, as estações J1a, J2 e J12 foram enquadradas na classe 2, as estações J3, J4 e J5 na classe 3 e as demais (J7, J10 e J11) na classe 4. As estações de água salobra (J6, J8 e J9) não apresentaram enquadramento para este parâmetro de acordo com a resolução supracitada.

Figura V.2.1-16. Distribuição de DBO na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá durante a campanha de dezembro de 2023.



Com base nos resultados apresentados na Figura V.2.1-17, percebe-se que a maioria das estações da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá possuem DBO acima da disponibilidade de OD na água, com exceção das estações J1a, J2 e J12. Os elevados valores de DBO podem estar associados ao lançamento de cargas orgânicas, principalmente esgotos domésticos (ANA, 2021).

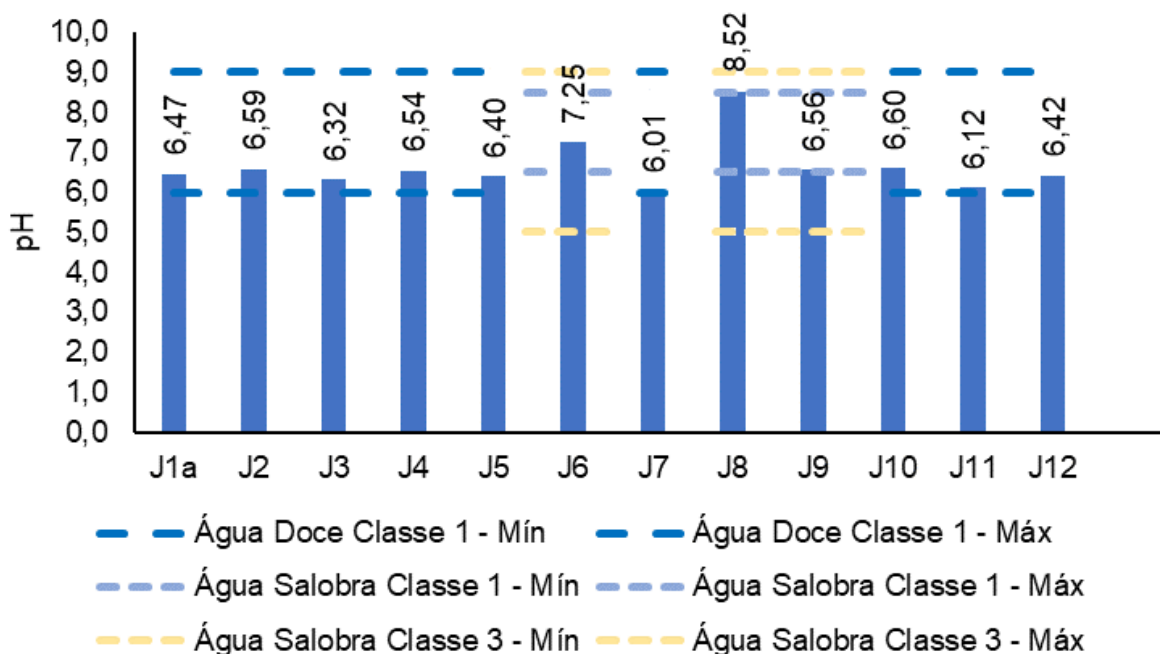
Figura V.2.1-17. Comparativo entre disponibilidade de OD e DBO na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá durante a campanha de dezembro de 2023.



No monitoramento de dezembro de 2023, o pH oscilou entre 6,01 (J7) e 8,52 (J8) (Figura V.2.1-18). O valor médio de pH encontrado na presente campanha (6,65) foi inferior ao encontrado nas campanhas anteriores (7,13).

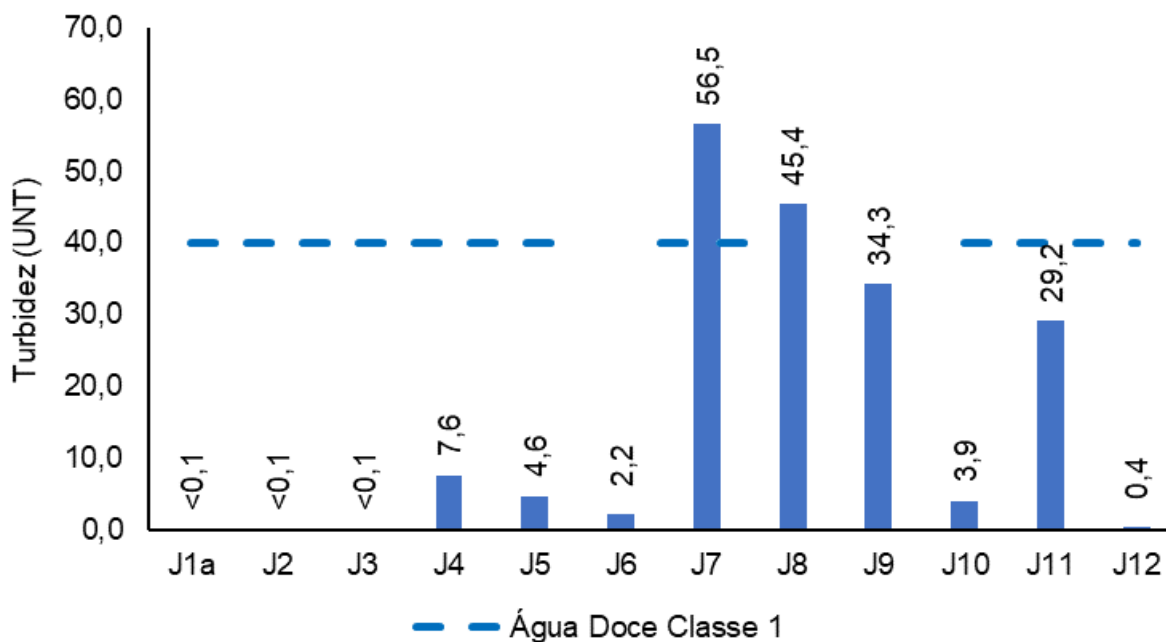
Todas as estações inseridas em corpo hídrico de água doce (J1a, J2, J3, J4, J5, J7, J10, J11 e J12) foram enquadradas na classe 1, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05. As estações J6 e J9, enquadradas como corpo hídrico de água salobra, foram inseridas na classe 1, enquanto a estação J8 foi inserida na classe 3.

Figura V.2.1-18. Distribuição de pH na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá durante a campanha de dezembro de 2023.



No monitoramento de dezembro de 2023, os valores de turbidez variaram entre abaixo do limite de quantificação, 0,1 UNT, nas estações J1a, J2 e J3, e 56,5 UNT, na estação J7 (Figura V.2.1-19). O valor médio foi calculado em 15,4 UNT, sendo superior ao observado nas campanhas anteriores (12,4 UNT). Em relação às estações avaliadas, J1a, J2, J3, J4, J5, J7, J10, J11 e J12 foram enquadradas como corpo hídrico de água doce, de acordo com o estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/05, sendo as estações J1a, J2, J3, J4, J5, J10, J11 e J12 inseridas na classe 1 e a estação J7 na classe 2. Das estações enquadradas em água salobra, J6 foi inserida na classe 1, porém as estações J8 e J9 apresentaram turbidez virtualmente presente e, com isso, não foram enquadradas em nenhuma classificação de acordo com a resolução supracitada (virtualmente ausentes).

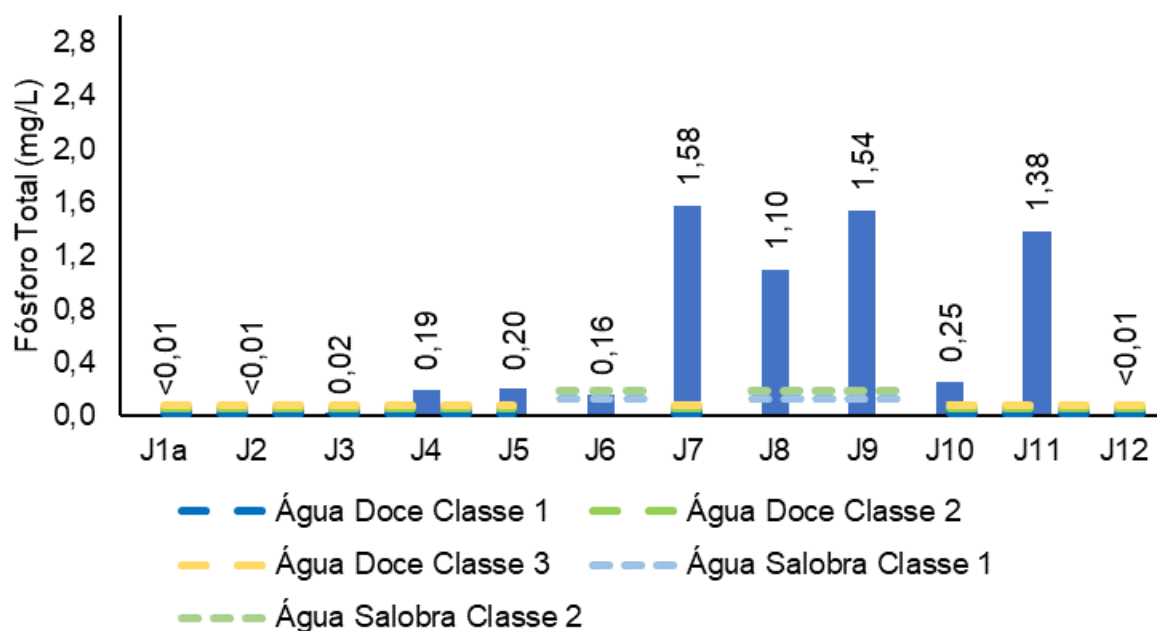
Figura V.2.1-19. Distribuição de turbidez na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá durante a campanha de dezembro de 2023.



Na campanha de dezembro de 2023 da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá, foram observados valores de fósforo total entre menor que o limite de quantificação, 0,01 mg/L, nas estações J1a, J2 e J12, e 1,58 mg/L, na estação J7 (Figura V.2.1-20). O teor médio do parâmetro durante o monitoramento foi de 0,54 mg/L, ou seja, inferior ao observado nas campanhas anteriores (0,66 mg/L).

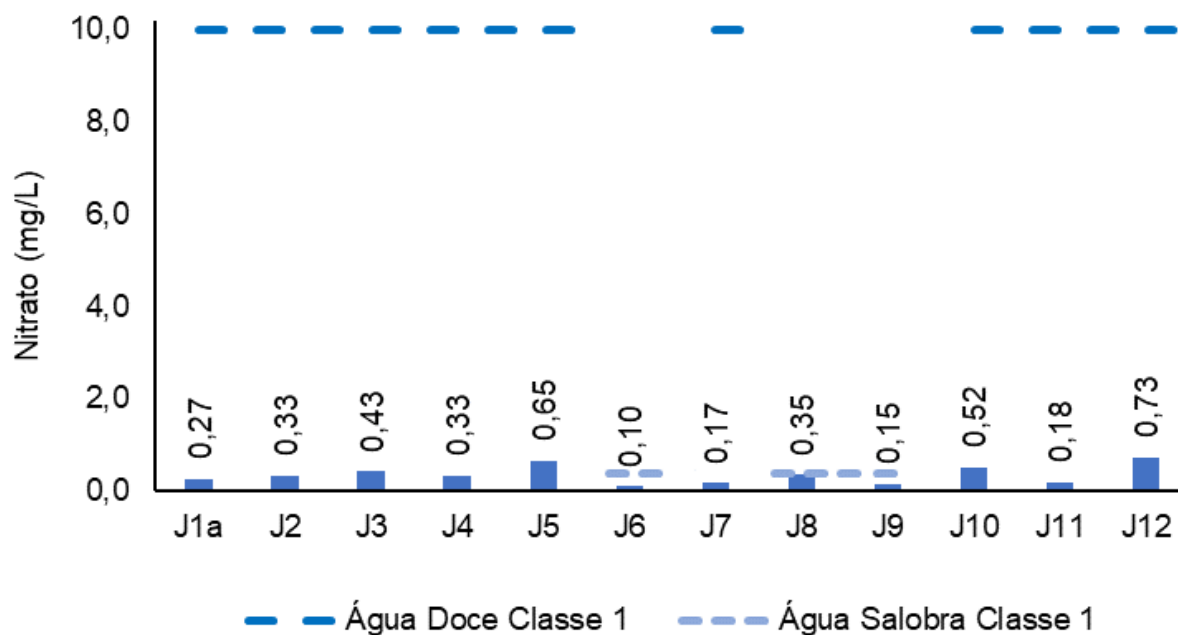
Dentre as estações enquadradas como água doce, conforme CONAMA nº 357/05, as estações J1a, J2, J3 e J12 foram inseridas na classe 1 e as demais na classe 4 (J4, J5, J7, J7, J10 e J11). As estações pertencentes a água salobra foram enquadradas na classe 2 (J6) e classe 3 (J8 e J9).

Figura V.2.1-20. Distribuição de fósforo total na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá durante a campanha de dezembro de 2023.



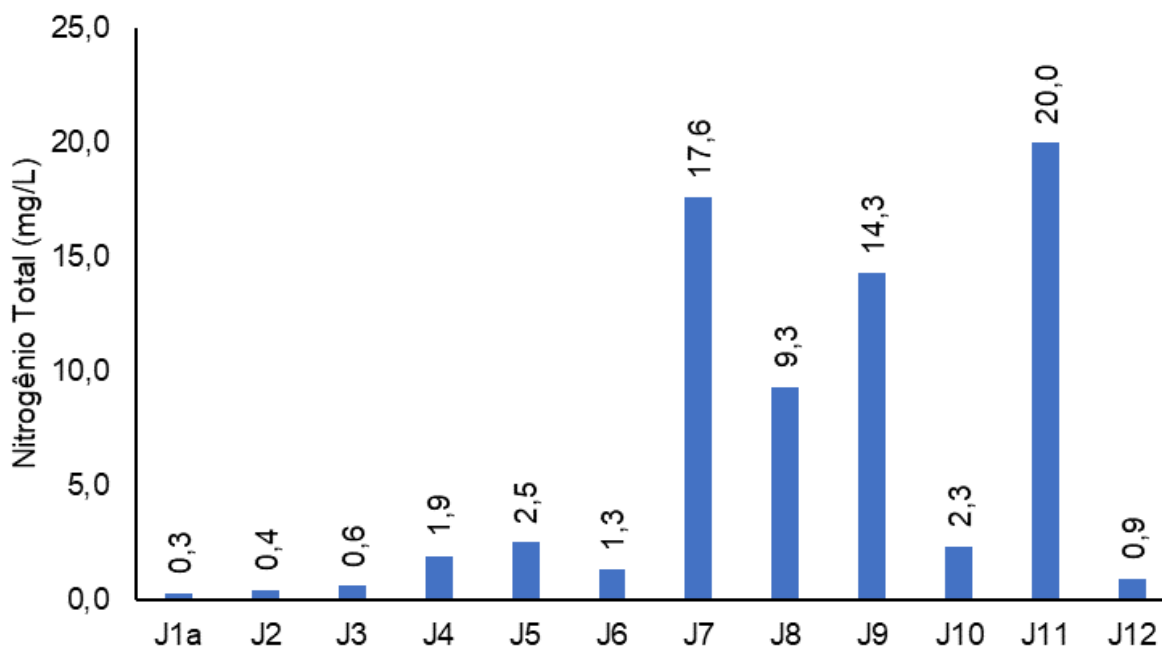
Para o nitrato na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá foram observadas concentrações entre 0,10 mg/L, na estação J6, e 0,73 mg/L, na estação J12 (Figura V.2.1-21). De acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05, todas as estações enquadradas como corpo hídrico de água doce (J1a, J2, J3, J4, J5, J7, J10, J11 e J12) foram inseridas na classe 1. Em relação às estações enquadradas como água salobra (J6, J8 e J9), todas foram inseridas na classe 1. O teor médio observado nas campanhas anteriores foi de 0,45 mg/L, superior ao valor médio da atual campanha (0,35 mg/L).

Figura V.2.1-21. Distribuição de nitrato na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá durante a campanha de dezembro de 2023.



Já para nitrogênio total, foi observado o valor mínimo de 0,3 mg/L (J1a) e máximo de 20,0 mg/L (J11) na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá (Figura V.2.1-22). Na atual campanha, a média dos resultados para nitrogênio total foi de 6,0 mg/L, inferior ao observado nas campanhas anteriores (6,4 mg/L). Cabe destacar que a Resolução CONAMA nº 357/05 não estabelece limites para o parâmetro nitrogênio total.

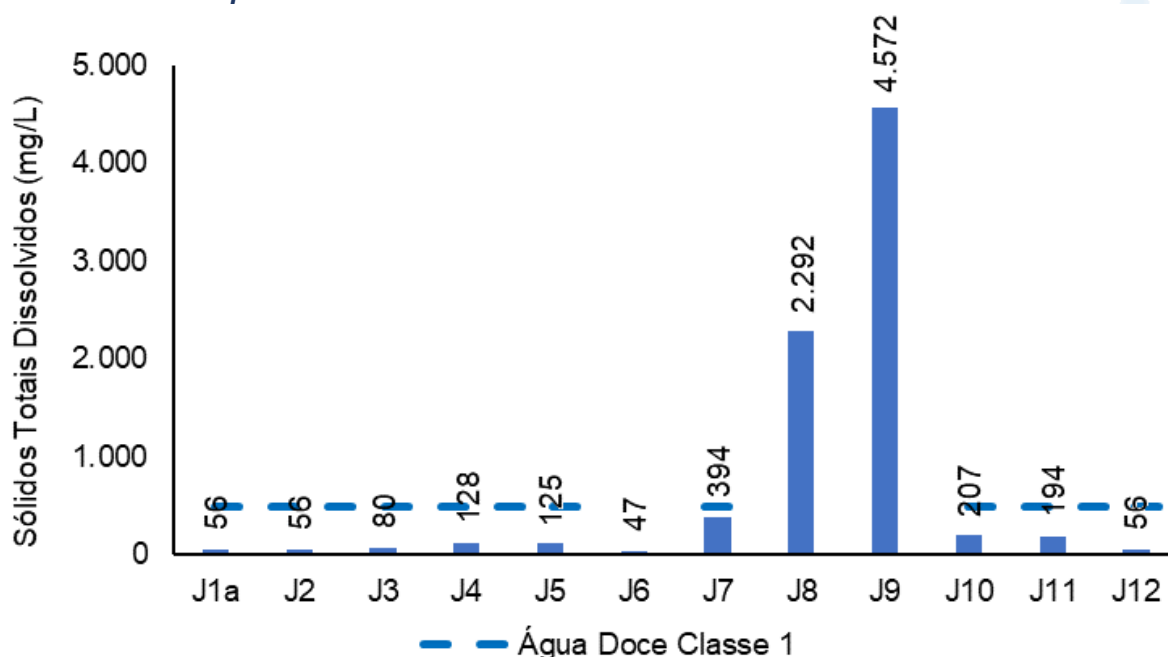
Figura V.2.1-22. Distribuição de nitrogênio total na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá durante a campanha de dezembro de 2023.



Durante a campanha de dezembro de 2023, o valor mínimo para sólidos totais dissolvidos foi de 47 mg/L (J6) e o máximo de 4.572 mg/L (J9) no Sistema Lagunar de Jacarepaguá (Figura V.2.1-23), com média de 684 mg/L. O teor médio observado nas campanhas anteriores foi de 845 mg/L, superior ao encontrado na atual campanha.

Todas as estações de água doce (J1a, J2, J3, J4, J5, J7, J10, J11 e J12) foram enquadradas em classe 1, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05. As estações J6, J8 e J9 não foram enquadradas em nenhuma classe, pois a resolução supracitada não estabelece limites de sólidos totais dissolvidos para água salobra.

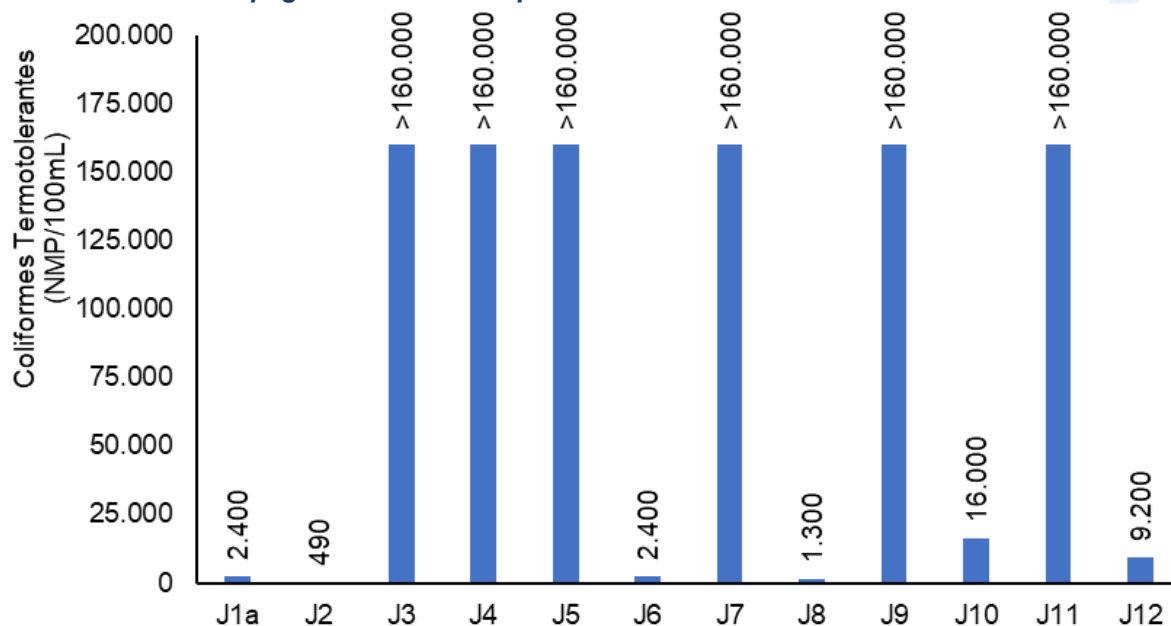
Figura V.2.1-23. Distribuição de STD na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá durante a campanha de dezembro de 2023.



No tocante aos coliformes termotolerantes, em dezembro de 2023, na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá, foi obtido o valor mínimo de 490 NMP/100mL, na estação J2, e o máximo foi acima de 160.000 NMP/100mL, nas estações J3, J4, J5, J7, J9 e J11 (Figura V.2.1-24). O valor médio do parâmetro na atual campanha foi acima de 82.649 NMP/100mL, superior à média encontrada nas campanhas anteriores (80.415 NMP/100mL).

Segundo a Resolução CONAMA nº 357/05, as concentrações de coliformes termotolerantes não deverão exceder um limite de 1.000 NMP/100mL em 80% ou mais em pelo menos 6 amostras coletadas durante o período de um ano, com periodicidade bimestral. A estação J9 não foi enquadrada em nenhuma classe, por exceder os limites estabelecidos na Resolução CONAMA nº 357/05 para água salobra (4.000 NMP/100mL), já as estações J6 e J8 foram enquadradas na classe 2. Segundo esta normativa, as estações enquadradas como corpo hídrico de água doce foram inseridas na classe 1 (J2), classe 3 (J1a) e classe 4 (J3, J4, J5, J7, J10, J11 e J12).

Figura V.2.1-24. Distribuição de coliformes termotolerantes na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá durante a campanha de dezembro de 2023.



V.2.1.3 Bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas

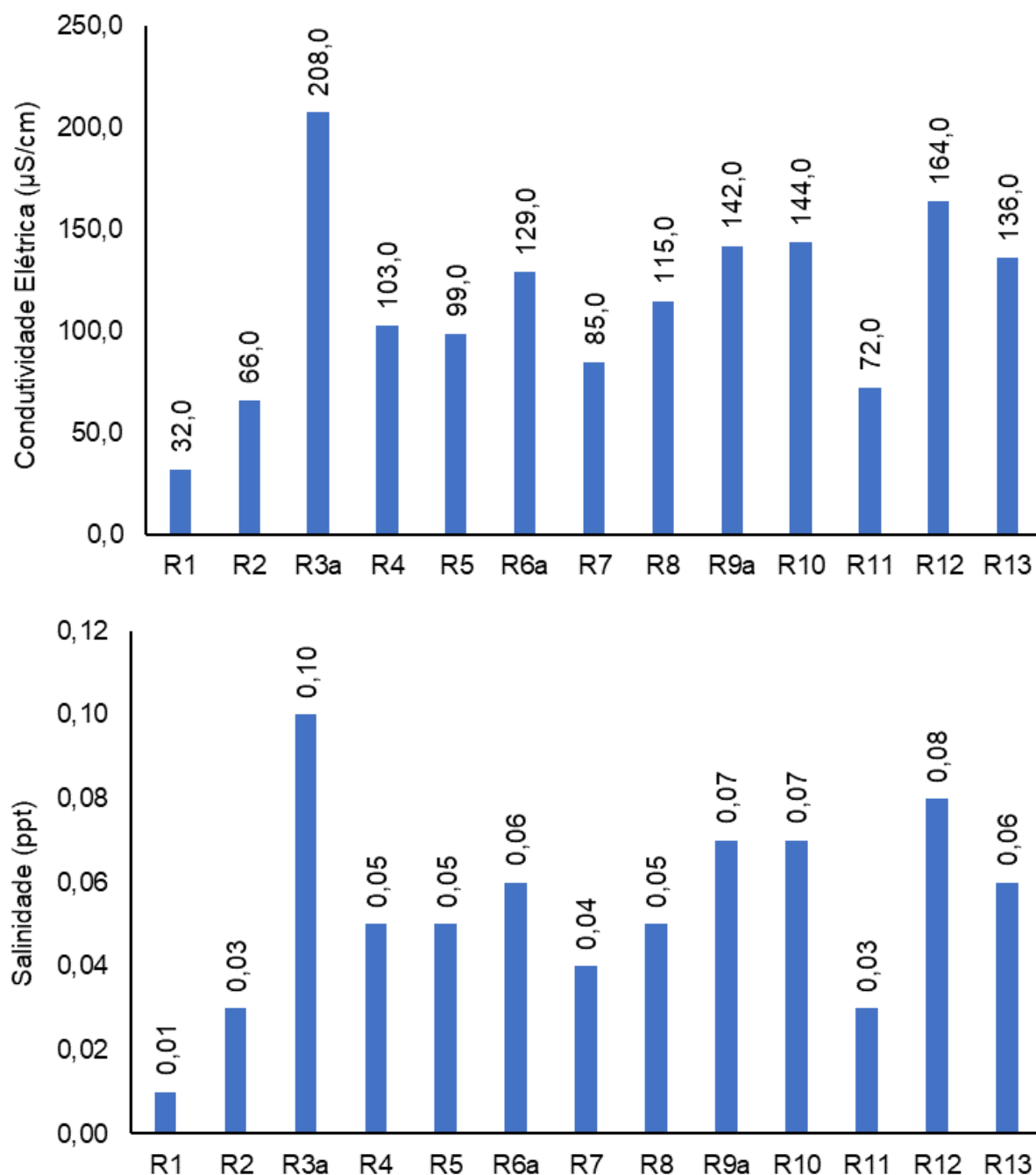
Durante o monitoramento da Bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas foram observados valores de condutividade entre 32,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (R1) e 208,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (R3a) (Figura V.2.1-25). Já a salinidade oscilou entre 0,01 ppt (R1) a 0,10 ppt (R3a). Para os referidos parâmetros, foram estimados valores médios de 115,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$ e 0,05 ppt, respectivamente. Nas campanhas anteriores, a média da condutividade (324,6 $\mu\text{S}/\text{cm}$) e salinidade (0,17 ppt) foram superiores às encontradas na campanha atual. As estações amostrais estão reportadas no Quadro V-28.

Todas as estações analisadas da região da Bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas podem ser enquadradas pela Resolução CONAMA nº 357/05 como água doce. Cabe ressaltar que, em algumas campanhas anteriores, as estações R6a, R9a e R13 apresentaram salinidade acima de 0,5 ppt, e estas continuaram sendo enquadradas como água doce, devido ao histórico do monitoramento, no qual apenas nas 8^a, 21^a e 25^a campanhas foram encontrados valores um pouco acima de 0,5 ppt. Vale lembrar que a contribuição de efluentes domésticos pode fazer com que a salinidade do corpo hídrico seja sutilmente alterada. Os efluentes domésticos são compostos por material orgânico, porém mesmo que de forma indesejada, podem conter uma parcela de material inorgânico, como areia e minerais dissolvidos em forma de sais (SANTOS, 2012). Além disso, devido à proximidade com o mar, pontualmente eventos de ressaca e aerossóis marinhos podem influenciar algumas estações da região.

Quadro V-28. Estações amostrais da Bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas.

Estação	Corpo Hídrico	Município
R1	Rio Rainha	Rio de Janeiro
R2	Rio Rainha	Rio de Janeiro
R3a	Rio Rainha	Rio de Janeiro
R4	Rio Rainha	Rio de Janeiro
R5	Rio Rainha	Rio de Janeiro
R6a	Rio Rainha	Rio de Janeiro
R7	Rio Rainha	Rio de Janeiro
R8	Rio Rainha	Rio de Janeiro
R9a	Rio Rainha	Rio de Janeiro
R10	Rio Rainha	Rio de Janeiro
R11	Rio Rainha	Rio de Janeiro
R12	Rio Rainha	Rio de Janeiro
R13	Rio Rainha	Rio de Janeiro

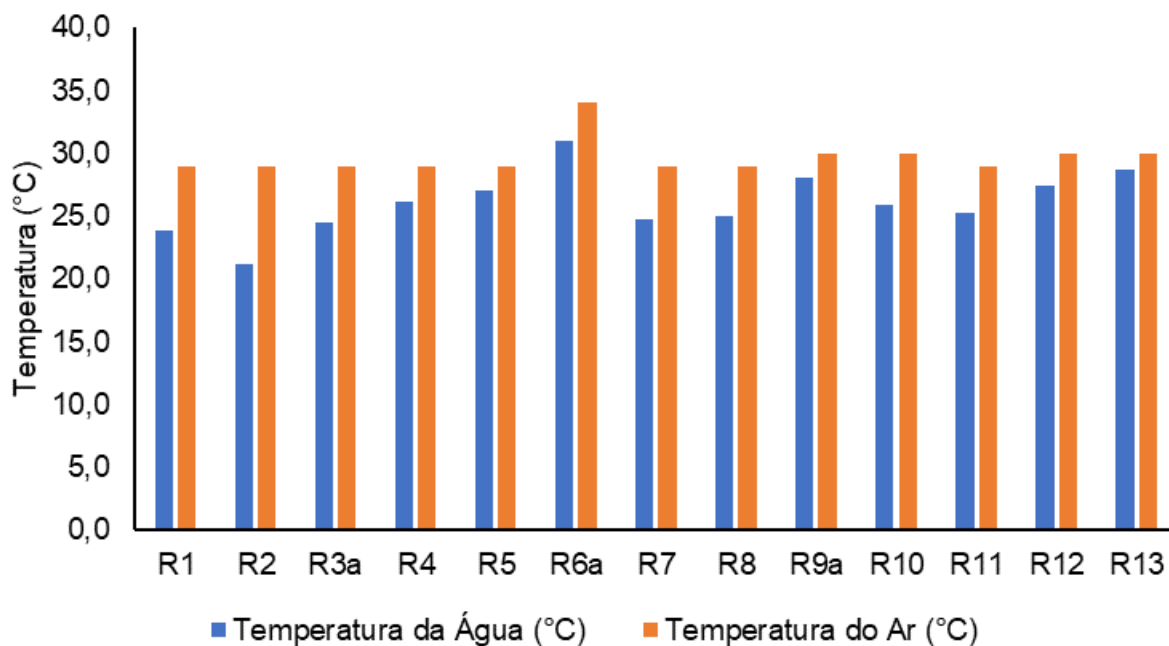
Figura V.2.1-25. Distribuição de condutividade e salinidade na Bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas durante a campanha de dezembro de 2023.



A Figura V.2.1-26 apresenta a variação da temperatura do ar na campanha de dezembro de 2023, onde o valor mínimo foi de 29,0 °C (R1, R2, R3, R4, R5, R7, R8 e R11), e o máximo de 34,0 °C (R6a), com valor médio estimado em 29,7 °C, superior ao encontrado nas campanhas anteriores (26,2 °C). Já para temperatura da água foi

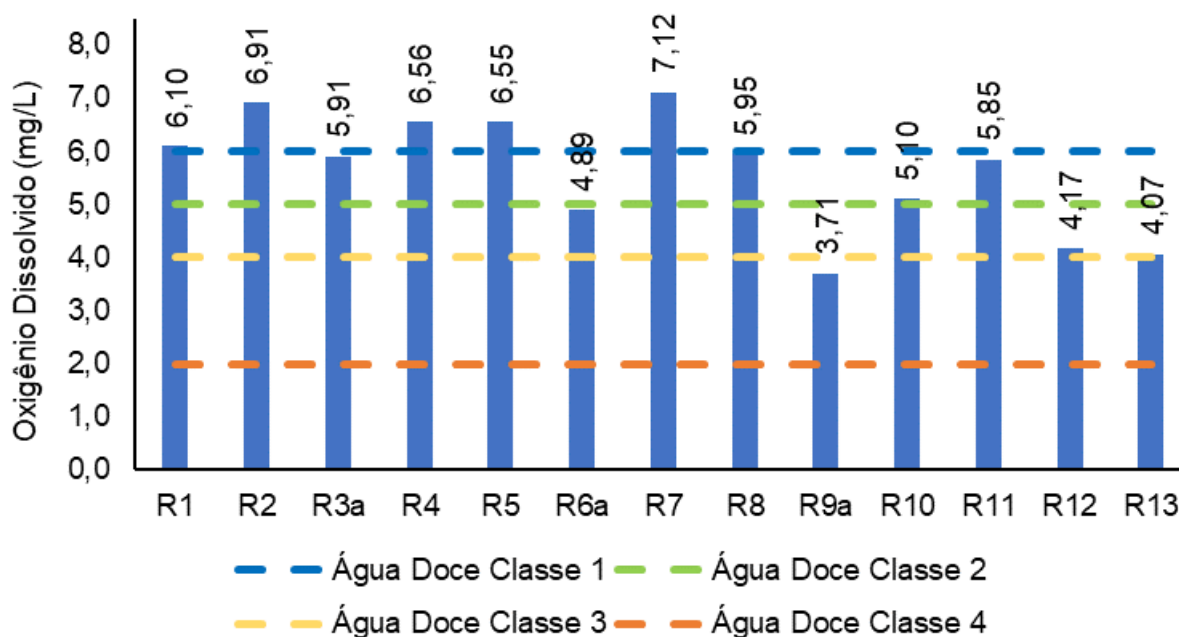
encontrado o valor mínimo de 21,2 °C (R2) e máximo de 31,1 °C (R6a), com valor médio estimado em 26,1 °C, superior à média observada nas campanhas anteriores (22,8 °C).

Figura V.2.1-26. Distribuição de temperatura do ar e da água na Bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas durante a campanha de dezembro de 2023.



Durante o monitoramento, foram observadas concentrações variáveis de oxigênio dissolvido nas estações amostrais localizadas na Bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas, sendo o mínimo de 3,71 mg/L, registrado na estação R9a, e o máximo de 7,12 mg/L, na estação R7 (Figura V.2.1-27). O teor médio durante a amostragem foi de 5,61 mg/L, superior ao observado nas campanhas anteriores (4,90 mg/L). Com base nos resultados obtidos, as estações R1, R2, R4, R5 e R7 foram enquadradas como corpos hídricos de água doce classe 1; as estações R3a, R8, R10 e R11 como classe 2, R6a, R12 e R13 como classe 3 e R11 e R9a como classe 4, segundo a Resolução CONAMA nº 357/05.

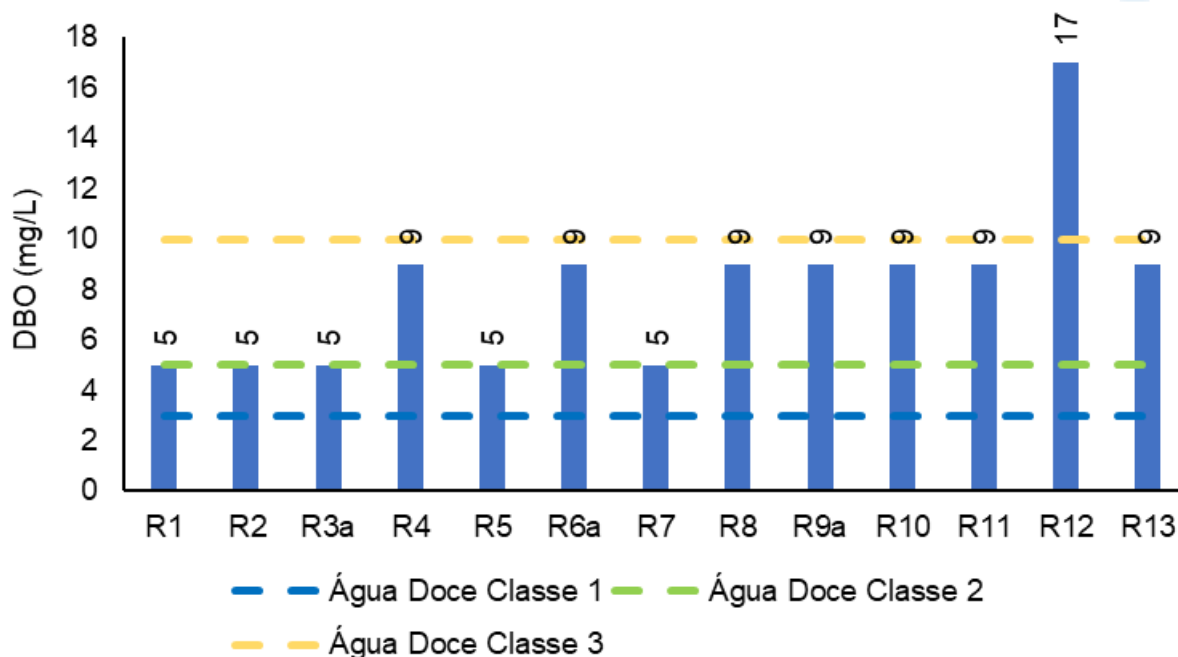
Figura V.2.1-27. Distribuição de oxigênio dissolvido na Bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas durante a campanha de dezembro de 2023.



Quanto a DBO, foram observadas concentrações variáveis nos pontos coletados na Bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas, sendo o mínimo de 5 mg/L, registrado nas estações R1, R2, R3a, R5 e R7, e o máximo de 17 mg/L, na estação R12 (Figura V.2.1-28). O teor médio de DBO durante a amostragem foi de 8 mg/L, já nas campanhas anteriores, a média do parâmetro foi de 12 mg/L.

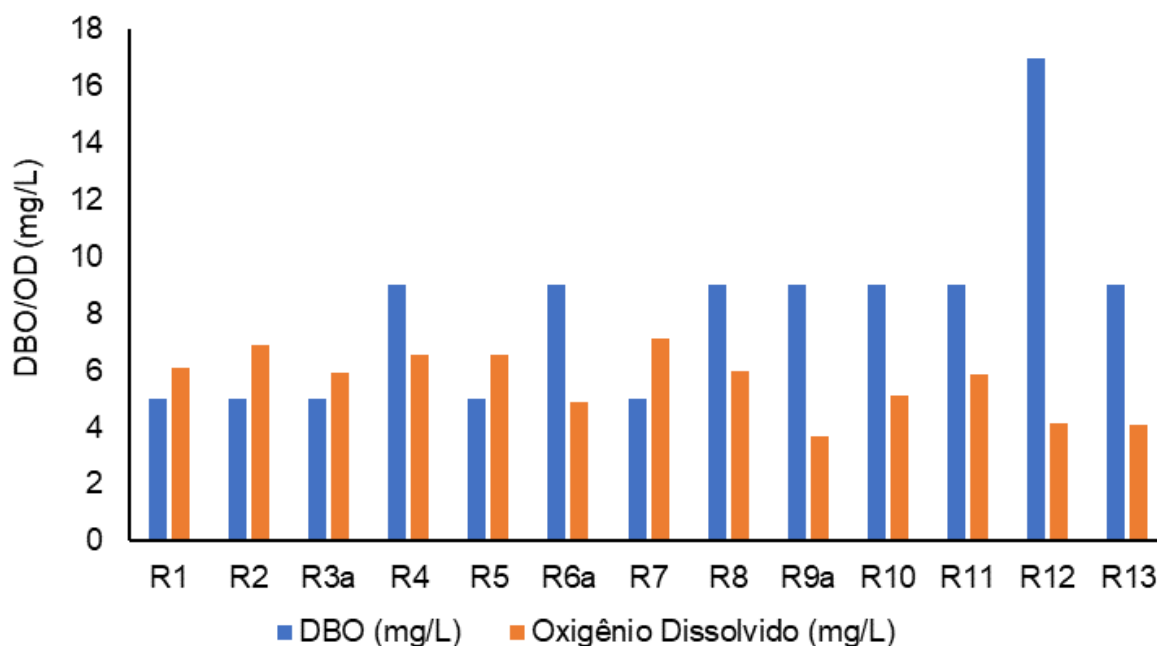
Com base nos resultados obtidos, as estações R1, R2, R3a, R5 e R7 foram enquadradas, de acordo a Resolução CONAMA nº 357/05, em água doce classe 2, as estações R4, R6a, R8, R9a, R10, R11 e R13 em classe 3 e a estação R12 em classe 4.

Figura V.2.1-28. Distribuição de DBO na Bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas durante a campanha de dezembro de 2023.



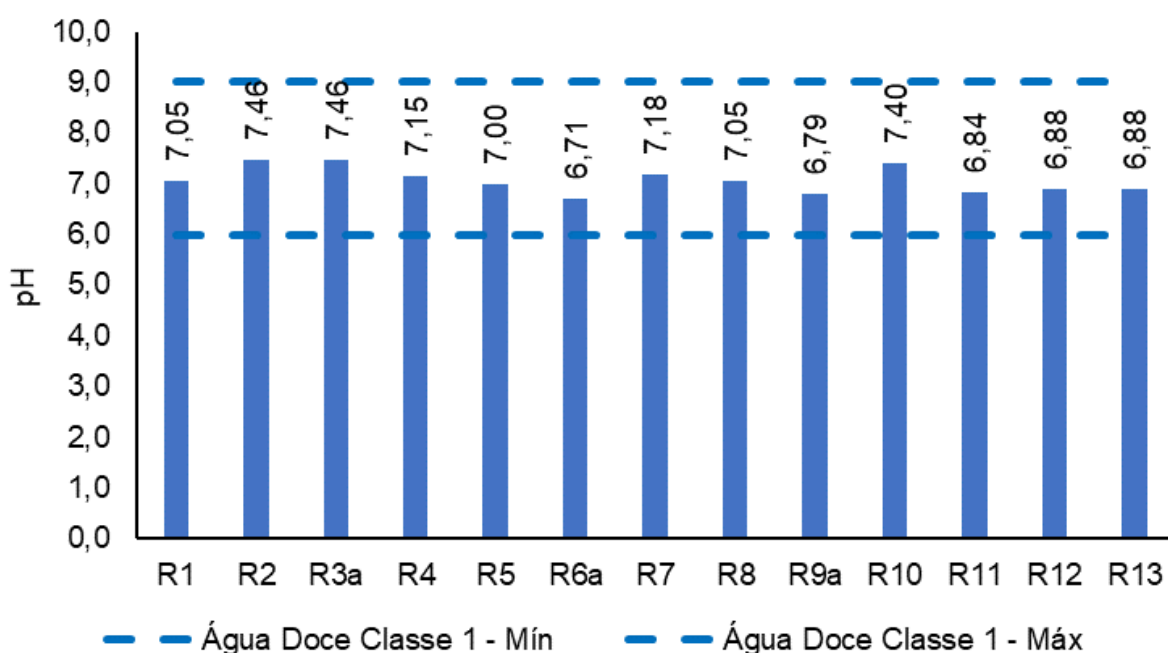
A partir da análise da Figura V.2.1-29, nota-se que a maioria das estações monitoradas na região possuem DBO superior à disponibilidade de oxigênio dissolvido, exceto nas estações R1, R2, R3a, R5 e R7.

Figura V.2.1-29. Comparativo entre disponibilidade de OD e DBO na Bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas durante a campanha de dezembro de 2023.



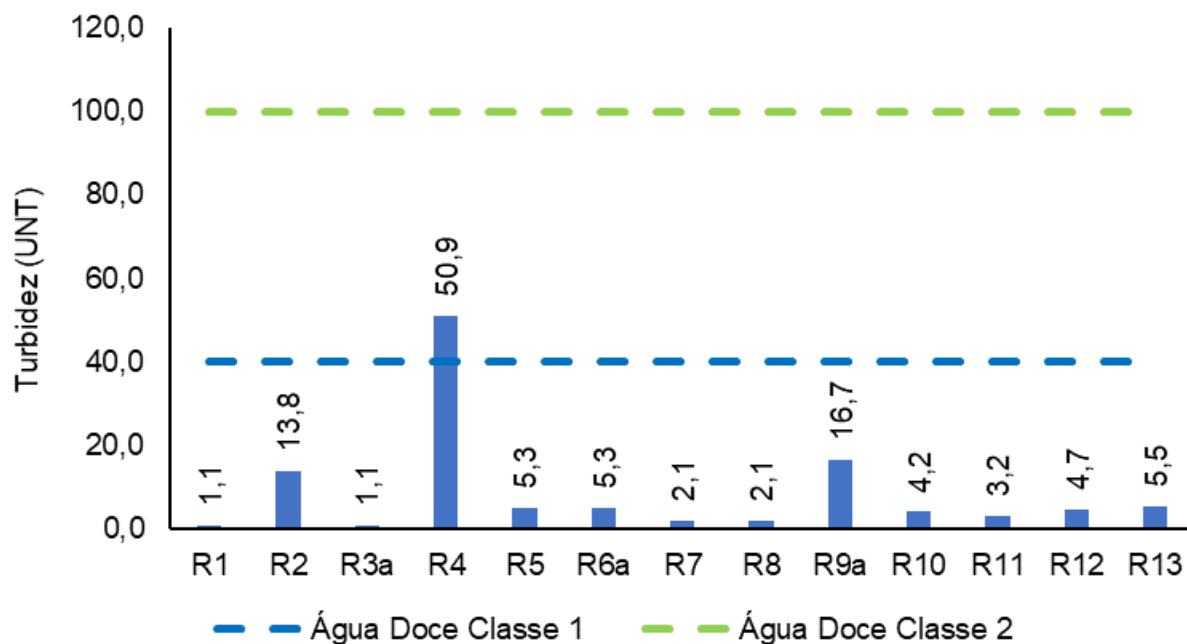
No monitoramento das estações amostrais localizadas na Bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas, o pH oscilou entre 6,71 (R6a) e 7,46 (R2 e R3a), sendo o valor médio para o parâmetro estimado em 7,07, portanto, inferior à média das campanhas anteriores (7,17) (Figura V.2.1-30). Todas as estações de amostragem da região foram enquadradas em corpo hídrico de água doce e inseridas na classe 1, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05.

Figura V.2.1-30. Distribuição de pH na Bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas durante a campanha de dezembro de 2023.



Durante a campanha realizada em dezembro de 2023, a turbidez variou entre 1,1 UNT (R1 e R3a) e 50,9 UNT (R4), conforme Figura V.2.1-31. O valor médio para o parâmetro foi de 8,9 UNT, inferior à média das campanhas anteriores (18,2 UNT). De acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05, todas as estações analisadas foram enquadradas em água doce classe 1 (R1, R2, R3a, R5 a R13) e classe 2 (R4).

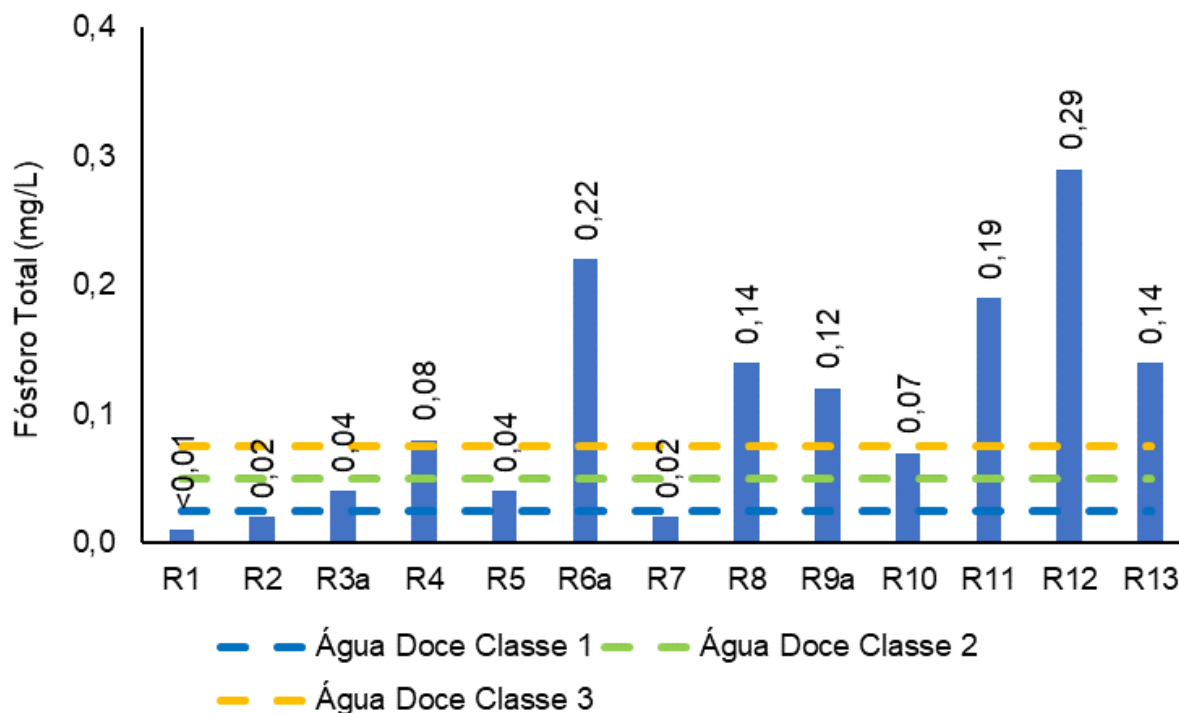
Figura V.2.1-31. Distribuição de turbidez na Bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas durante a campanha de dezembro de 2023.



Para o fósforo total foi observada faixa de variação entre abaixo do limite de quantificação, 0,01 mg/L (R1), e 0,29 mg/L (R12) nas estações amostrais da Bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas (Figura V.2.1-32). O teor médio de fósforo total durante a amostragem foi de 0,11 mg/L, inferior à média das campanhas anteriores (0,55 mg/L).

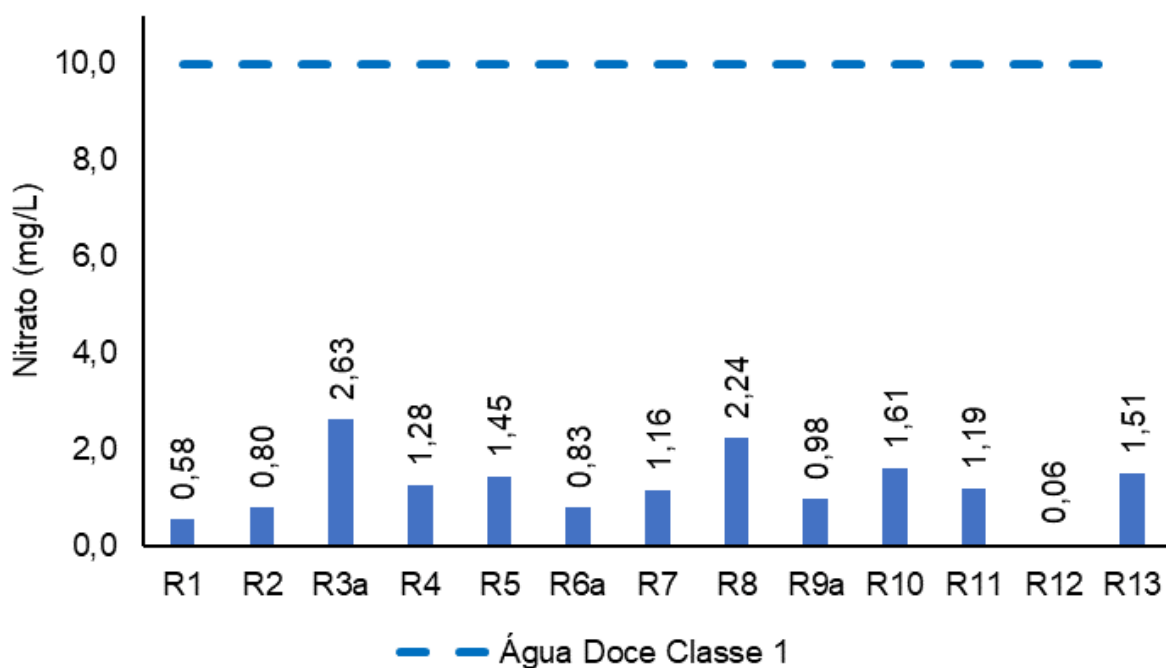
Com base nos resultados obtidos, as estações R1, R2 e R7 foram enquadradas como água doce classe 1, de acordo com o estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/05. Já as estações R3a e R5 foram inseridas na classe 2, a estação R10 na classe 3 e as estações R4, R6a, R8, R9a, R11, R12 e R13 na classe 4.

Figura V.2.1-32. Distribuição de fósforo total na Bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas durante a campanha de dezembro de 2023.



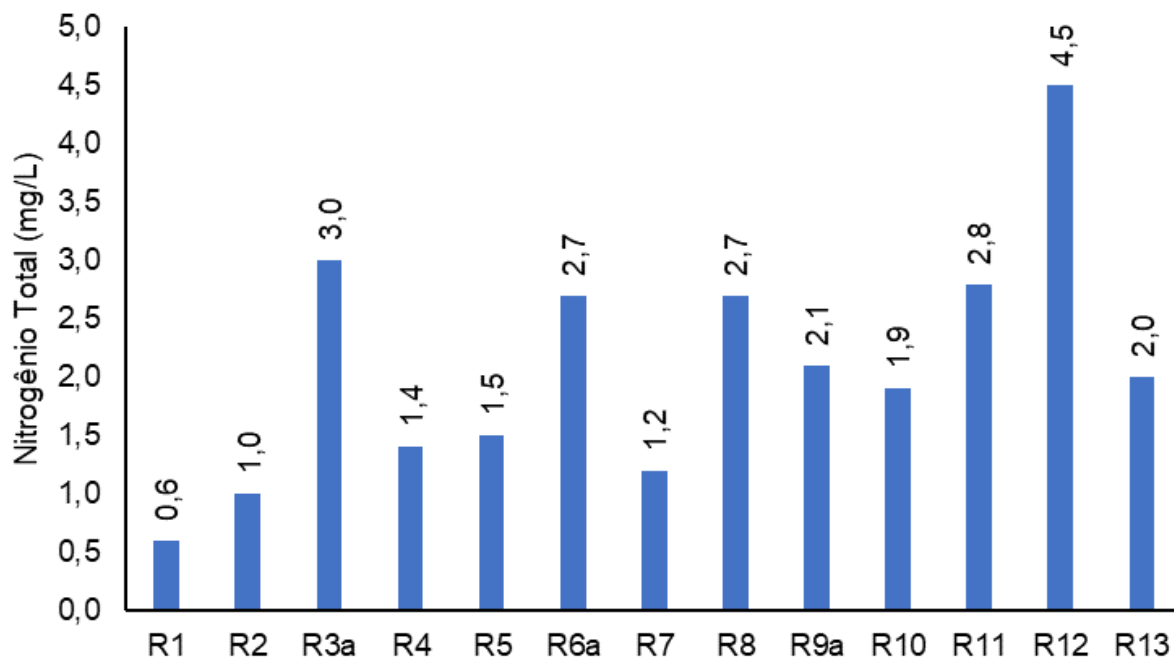
Para o nitrato foram observadas concentrações entre 0,06 mg/L (R12) e 2,63 mg/L (R3a) na Bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas (Figura V.2.1-33). Todas as estações foram enquadradas em água doce classe 1 (10 mg/L), de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05. O valor médio da campanha atual foi de 1,26 mg/L, superior à média das campanhas anteriores (1,24 mg/L).

Figura V.2.1-33. Distribuição de nitrato na Bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas durante a campanha de dezembro de 2023.



No monitoramento das estações amostradas na Bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas, o valor mínimo de nitrogênio total foi de 0,6 mg/L, na estação R1, e o máximo de 4,5 mg/L, na estação R12 (Figura V.2.1-34). A média do parâmetro foi de 2,1 mg/L, inferior à média das campanhas anteriores (6,9 mg/L).

Figura V.2.1-34. Distribuição de nitrogênio total na Bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas durante a campanha de dezembro de 2023.



Para sólidos totais dissolvidos foi observada faixa de variação entre 67 mg/L (R1) e 217 mg/L (R12) (Figura V.2.1-35). O teor médio de STD durante a amostragem foi de 143 mg/L, inferior à média das campanhas anteriores (200 mg/L). Com base nos resultados obtidos, todas as estações foram enquadradas na classe 1, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05.

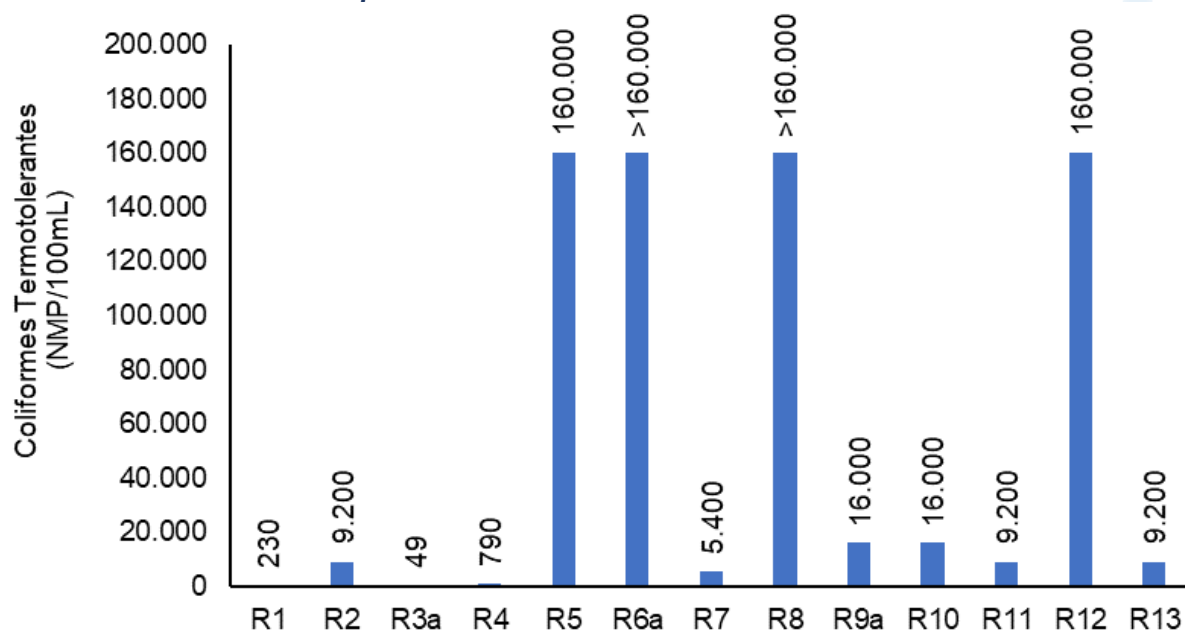
Figura V.2.1-35. Distribuição de STD na Bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas durante a campanha de dezembro de 2023.



Na campanha realizada no mês de dezembro de 2023, a variação da concentração de coliformes termotolerantes ficou entre 49 NMP/100mL, na estação R3a, e acima de 160.000 NMP/100mL, nas estações R6a e R8, conforme Figura V.2.1-36. O teor médio da campanha atual foi acima de 54.313 NMP/100mL, superior ao obtido nas campanhas anteriores (74.269 NMP/100mL).

Com base nos resultados obtidos, as estações R1, R3a e R4 foram enquadradas como corpo hídrico de água doce classe 1, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05. Já as demais estações (R2 e R5 a R13) foram inseridas na classe 4.

Figura V.2.1-36. Distribuição de coliformes termotolerantes na Bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas durante a campanha de dezembro de 2023.



V.2.1.4 Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga

O Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga é monitorado por meio de 12 estações amostrais mencionadas no Quadro V-29. Na campanha de dezembro de 2023, a condutividade na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga oscilou entre 23.700,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (C1) e 29.500,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (C11) (Figura V.2.1-37). O valor médio da campanha atual foi de 26.658,3 $\mu\text{S}/\text{cm}$, inferior ao das campanhas anteriores (32.324,7 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Já a salinidade variou de 13,30 ppt (C5) a 19,30 ppt (C11). O valor médio da campanha atual foi de 16,60 ppt, inferior ao observado nas campanhas anteriores (20,49 ppt).

Com estes valores de salinidade, todas as estações foram classificadas, de acordo com a Resolução CONAMA n° 357/05, como águas salobras (salinidade entre 0,5 e 30 ppt).

Quadro V-29. Estações amostrais da sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga.

Estação	Corpo Hídrico	Município
C1	Lagoa de Itaipu	Niterói
C2	Lagoa de Itaipu	Niterói
C3	Lagoa de Itaipu	Niterói
C4	Lagoa de Itaipu	Niterói
C5	Lagoa de Itaipu	Niterói
C6	Canal do Camboatá	Niterói
C7	Lagoa de Piratininga	Niterói
C8	Lagoa de Piratininga	Niterói
C9	Lagoa de Piratininga	Niterói
C10	Lagoa de Piratininga	Niterói
C11	Lagoa de Piratininga	Niterói
C12	Lagoa de Piratininga	Niterói

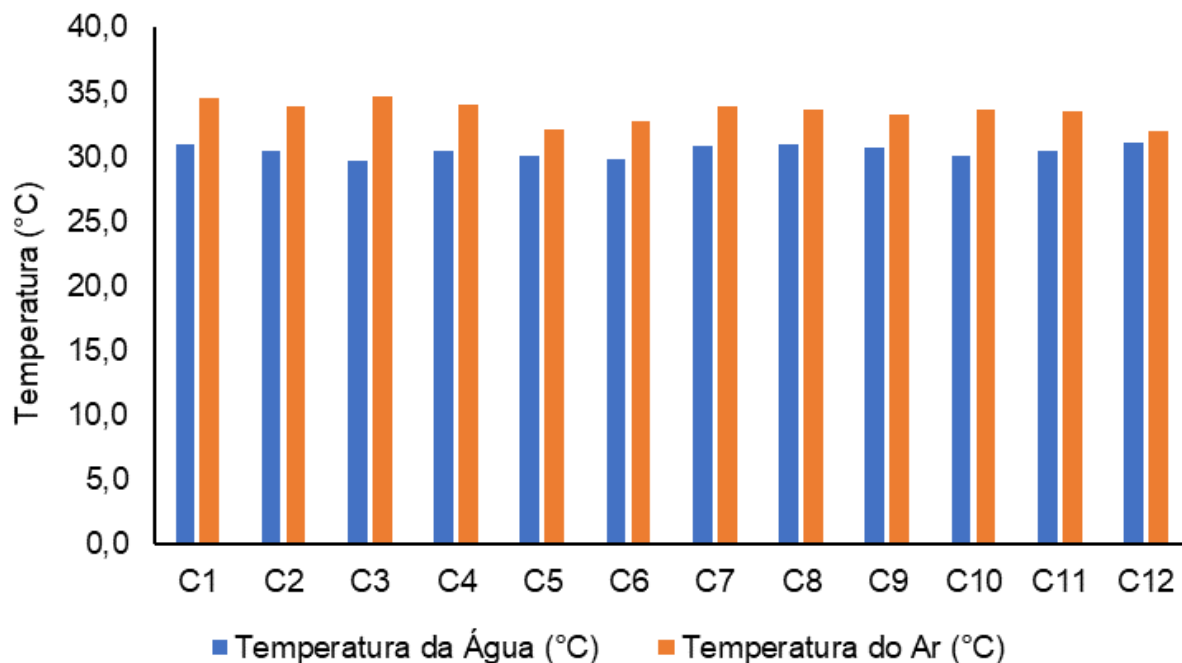
Figura V.2.1-37. Distribuição de condutividade e salinidade na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga durante a campanha de dezembro de 2023.



A temperatura do ar nas estações da Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga durante a campanha de dezembro de 2023 variou de 32,0 °C (C12) a 34,7 °C (C3) (Figura V.2.1-38). A média da atual campanha foi 33,5 °C, valor superior à média das campanhas anteriores (28,4 °C). Já a temperatura da água na região variou entre 29,7 °C

(C3) e 31,1 °C (C12). O valor médio do parâmetro na atual campanha foi de 30,5 °C e a média das campanhas anteriores foi de 26,2 °C.

Figura V.2.1-38. Distribuição de temperatura do ar e da água na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga durante a campanha de dezembro de 2023.

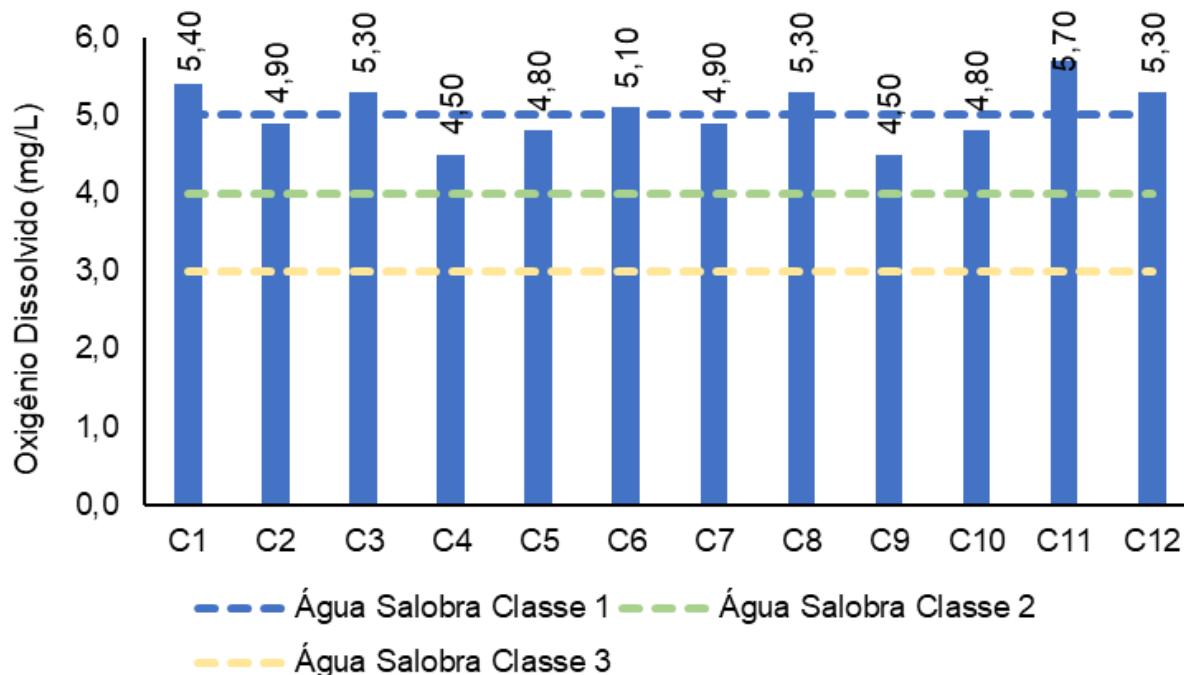


Na campanha de dezembro de 2023 na região da Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga, foram obtidos valores de OD entre 4,50 mg/L (C4 e C9) e 5,70 mg/L (C11), conforme Figura V.2.1-39. O valor médio do oxigênio dissolvido na região foi de 5,04 mg/L, superior ao observado nas campanhas anteriores (4,90 mg/L).

Todas as estações foram enquadradas como água salobra, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05, sendo as estações C1, C3, C6, C8, C11 e C12 inseridas na classe 1 e as estações C2, C4, C5, C7, C9 e C10 na classe 2.

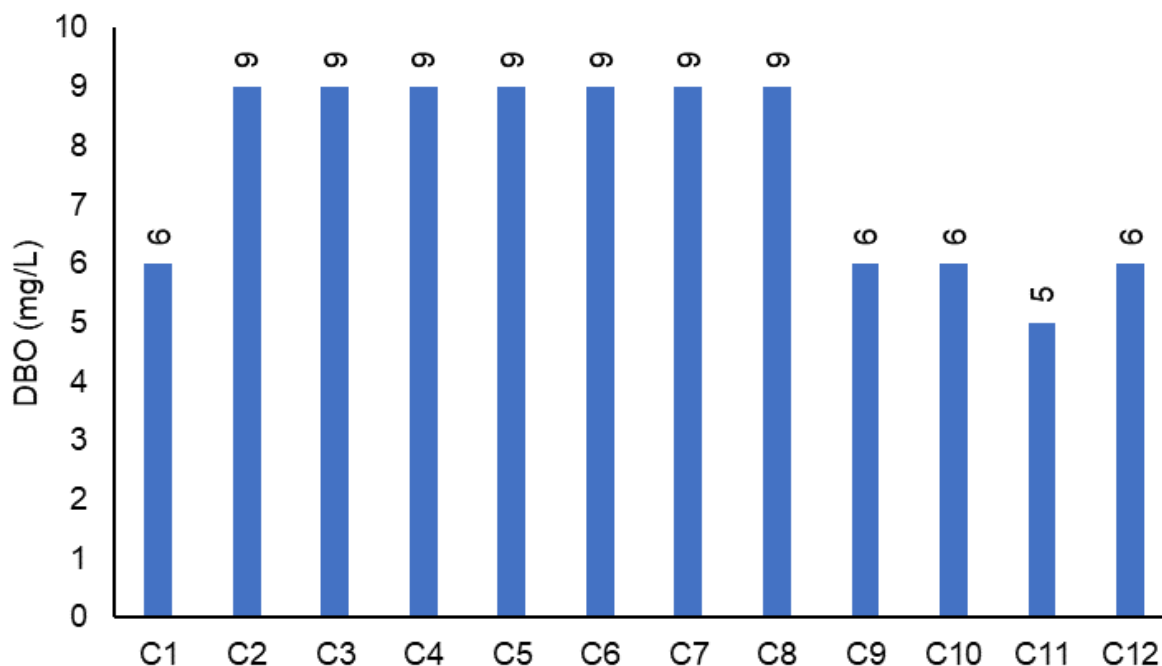
Na Figura V.2.1-39 é possível observar os resultados obtidos na atual campanha.

Figura V.2.1-39. Distribuição de oxigênio dissolvido na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga durante a campanha de dezembro de 2023.



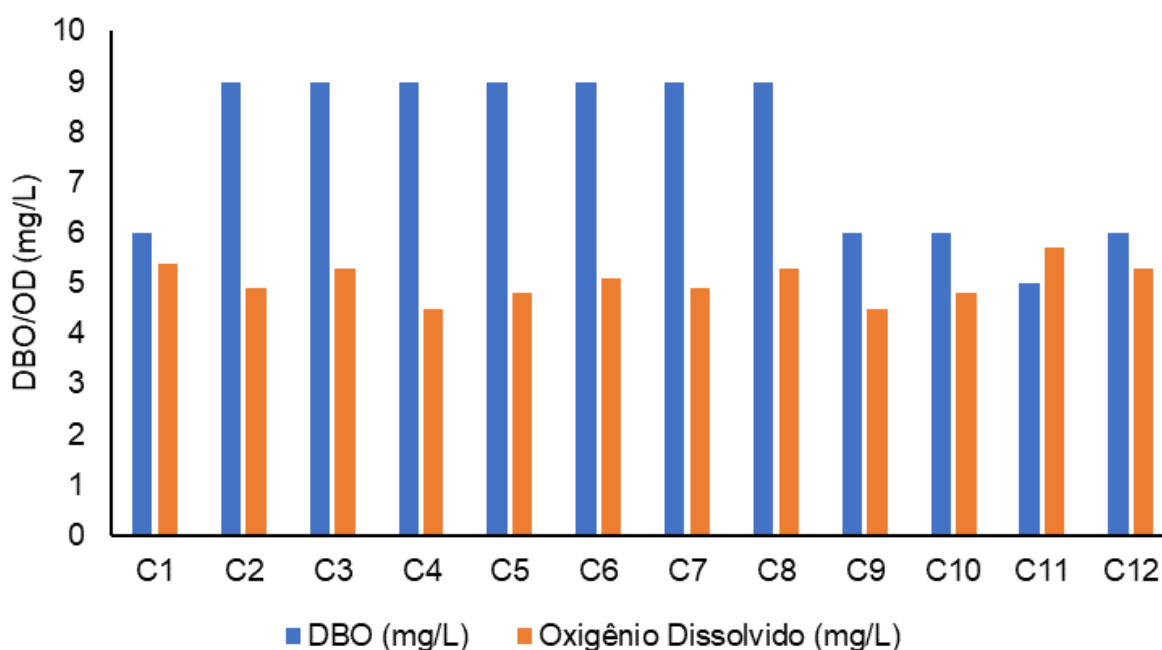
Durante o monitoramento de dezembro de 2023, a DBO variou de 5 mg/L (C11) a 9 mg/L (C2, C3, C4, C5, C6, C7 e C8), conforme Figura V.2.1-40. O teor médio na região foi de 8 mg/L, inferior à média das campanhas anteriores (9 mg/L). Vale lembrar que a Resolução CONAMA nº 357/05 não estabelece limites do parâmetro DBO para águas salobras.

Figura V.2.1-40. Distribuição de DBO na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga durante a campanha de dezembro de 2023.



Na Figura V.2.1-41 é possível verificar que a maioria das estações possuem DBO superior à disponibilidade de OD, com exceção da estação C11.

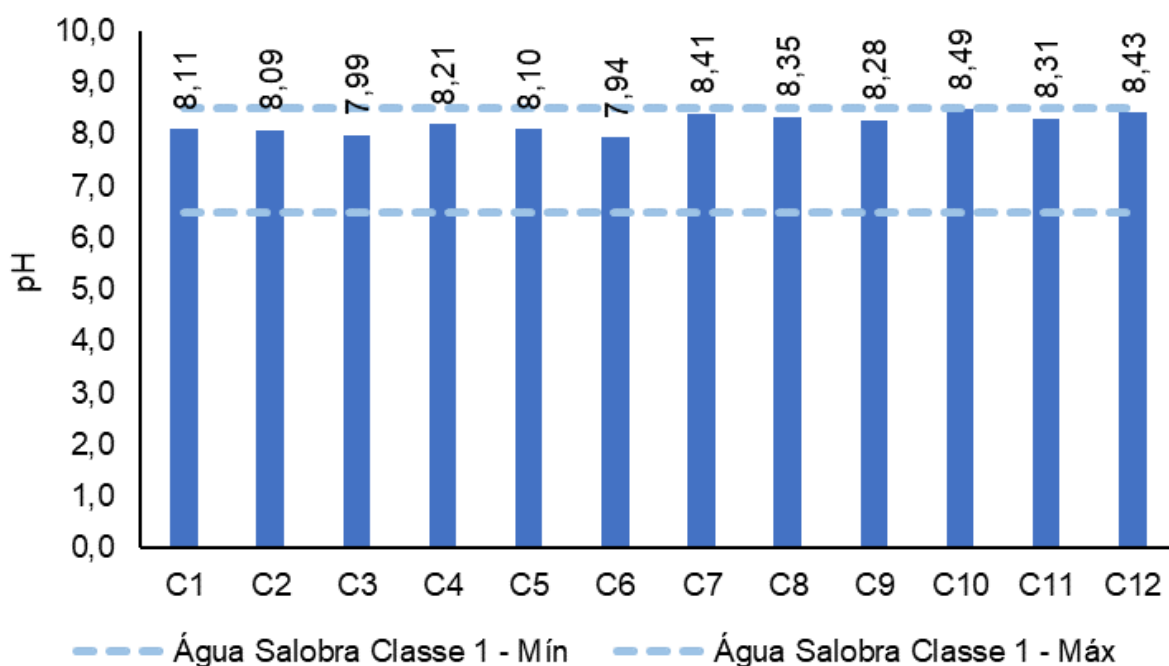
Figura V.2.1-41. Comparativo de DBO e OD na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga durante a campanha de dezembro de 2023.



Na região da Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga, o pH variou entre 7,94 (C6) e 8,49 (C10), conforme Figura V.2.1-42. O teor médio do parâmetro na atual campanha (8,23) foi inferior ao das campanhas anteriores (8,27).

Todas as estações foram enquadradas como água salobra classe 1, de acordo com a CONAMA nº 357/05.

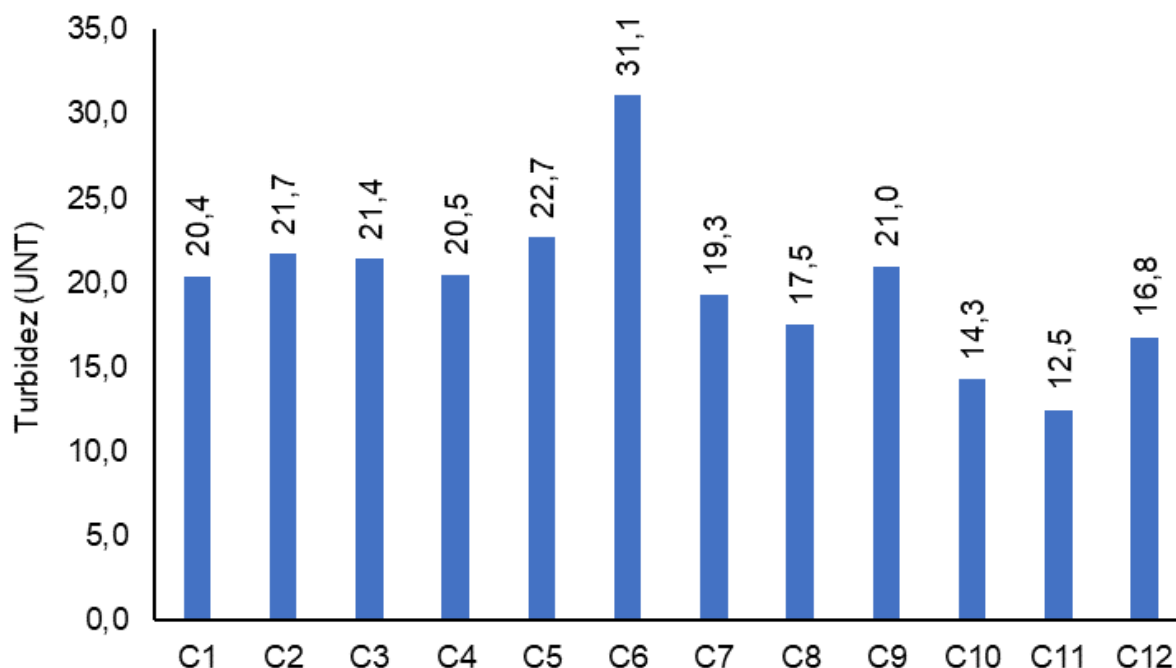
Figura V.2.1-42. Distribuição de pH na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga durante a campanha de dezembro de 2023.



Em dezembro de 2023, os valores de turbidez no Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga oscilaram entre 12,5 UNT (C11) e 31,1 UNT (C6). O valor médio calculado nesta campanha (19,9 UNT) foi superior à média das campanhas anteriores (16,1 UNT). Na Figura V.2.1-43 é apresentada a variação do parâmetro na região.

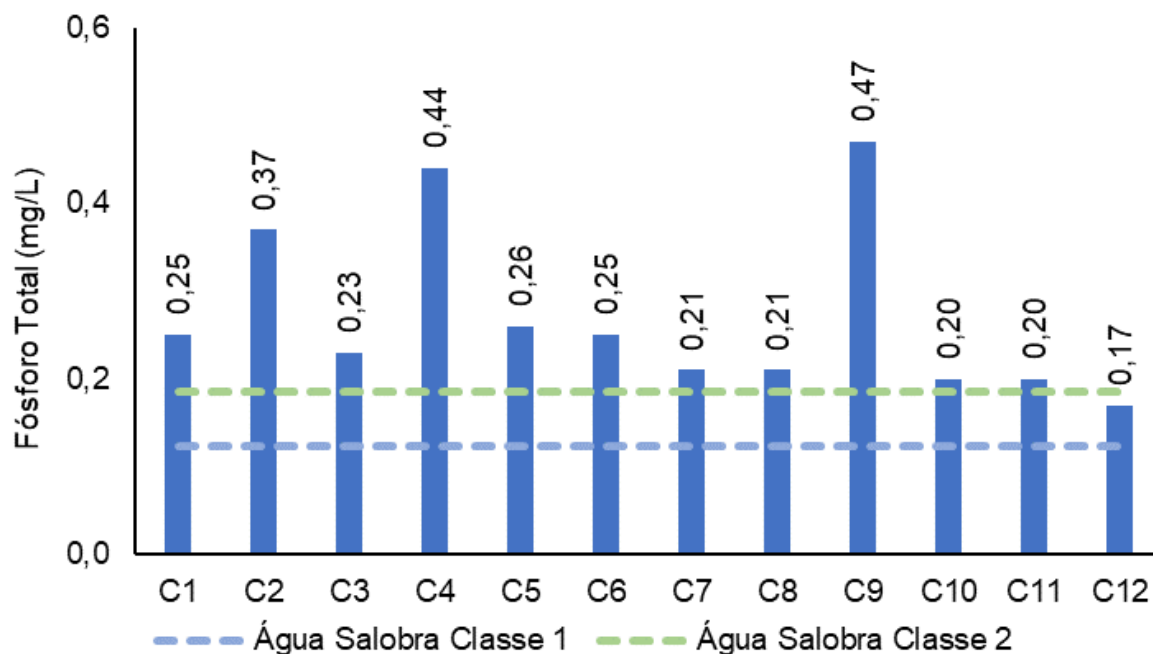
Avaliando qualitativamente, todas as estações apresentaram turbidez virtualmente presente, portanto, não foram inseridas em nenhuma classificação, de acordo com o estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/05, que preconiza a turbidez virtualmente ausente como classe 1.

Figura V.2.1-43. Distribuição de turbidez na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga durante a campanha de dezembro de 2023.



O teor médio de fósforo total na região foi de 0,27 mg/L, superior à média obtida nas campanhas anteriores (0,23 mg/L). O menor valor observado ocorreu na estação C12 (0,17 mg/L) e o maior na estação C9 (0,47 mg/L), conforme Figura V.2.1-44. Todas as estações foram enquadradas como água salobra, conforme Resolução CONAMA nº 357/05, sendo a estação C12 inserida na classe 2 e as estações C1 a C11 na classe 3.

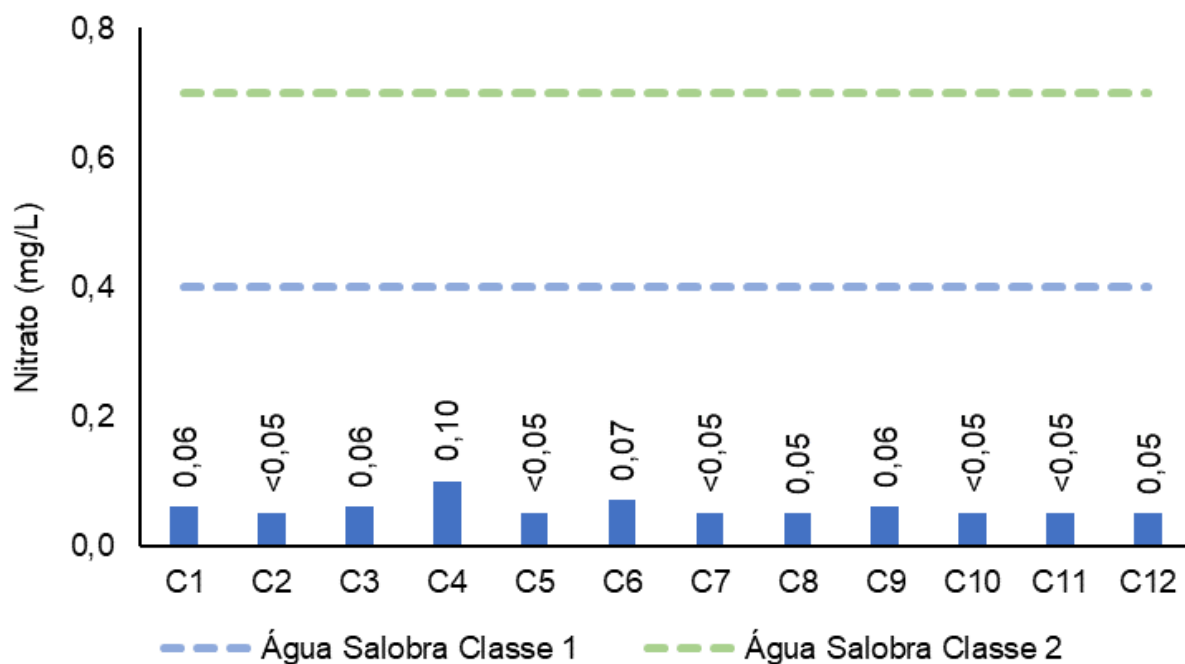
Figura V.2.1-44. Distribuição de fósforo total na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga durante a campanha de dezembro de 2023.



Para o parâmetro nitrato foi observado valor entre abaixo do limite de quantificação, 0,05 mg/L (C2, C5, C7, C10 e C11) e 0,10 mg/L (C4) (Figura V.2.1-45). O teor médio na região para nitrato foi de 0,05 mg/L, valor inferior ao observado nas campanhas anteriores (0,28 mg/L).

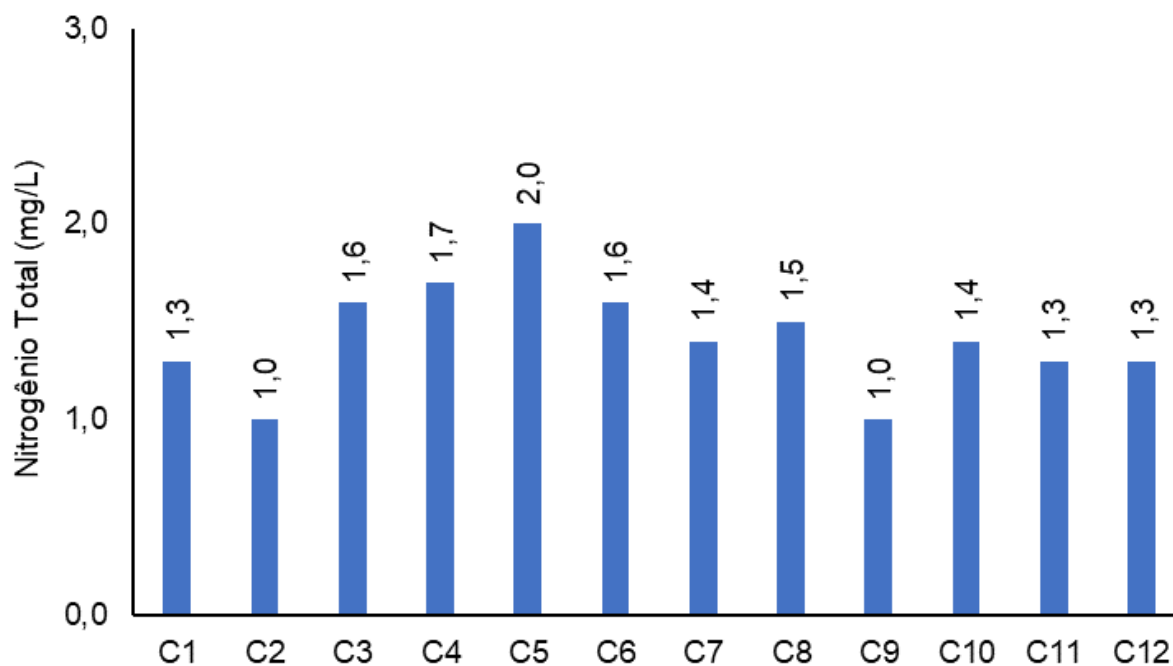
Todas as estações foram enquadradas como água salobra classe 1, de acordo com a CONAMA nº 357/05.

Figura V.2.1-45. Distribuição de nitrato na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga durante a campanha de dezembro de 2023.



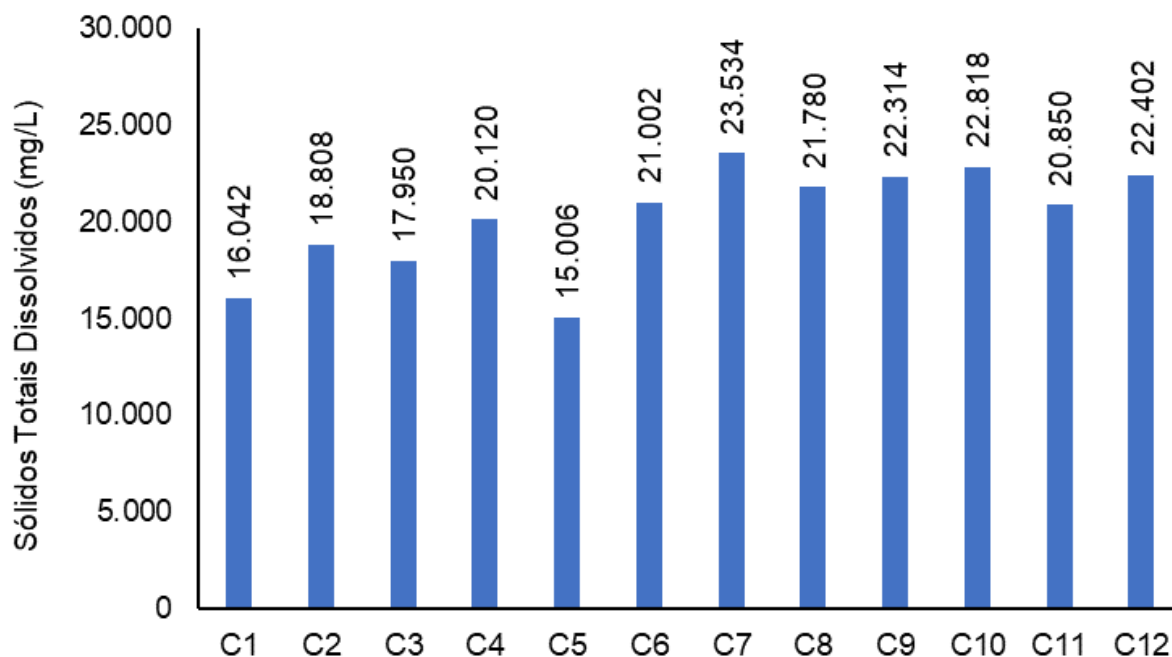
Para o nitrogênio total, foi observada uma variação de 1,0 mg/L (C2 e C9) a 2,0 mg/L (C5), com valor médio de 1,4 mg/L (Figura V.2.1-46). O teor médio nas campanhas anteriores foi de 3,1 mg/L, superior ao da atual campanha. Vale lembrar que a CONAMA nº 357/05 não estabelece limites para este parâmetro.

Figura V.2.1-46. Distribuição de nitrogênio total na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga durante a campanha de dezembro de 2023.



No monitoramento de dezembro de 2023, os valores de sólidos totais dissolvidos na região variaram entre 15.006 mg/L (C5) e 23.534 mg/L (C7), conforme Figura V.2.1-47. O valor médio obtido para o sistema lagunar foi de 20.219 mg/L, inferior ao encontrado nas campanhas anteriores (21.854 mg/L) para a região. A CONAMA nº 357/05 somente estabelece limites de STD para corpos hídricos de água doce, logo, a região não foi enquadrada em nenhuma classificação por apresentar apenas estações de água salobra.

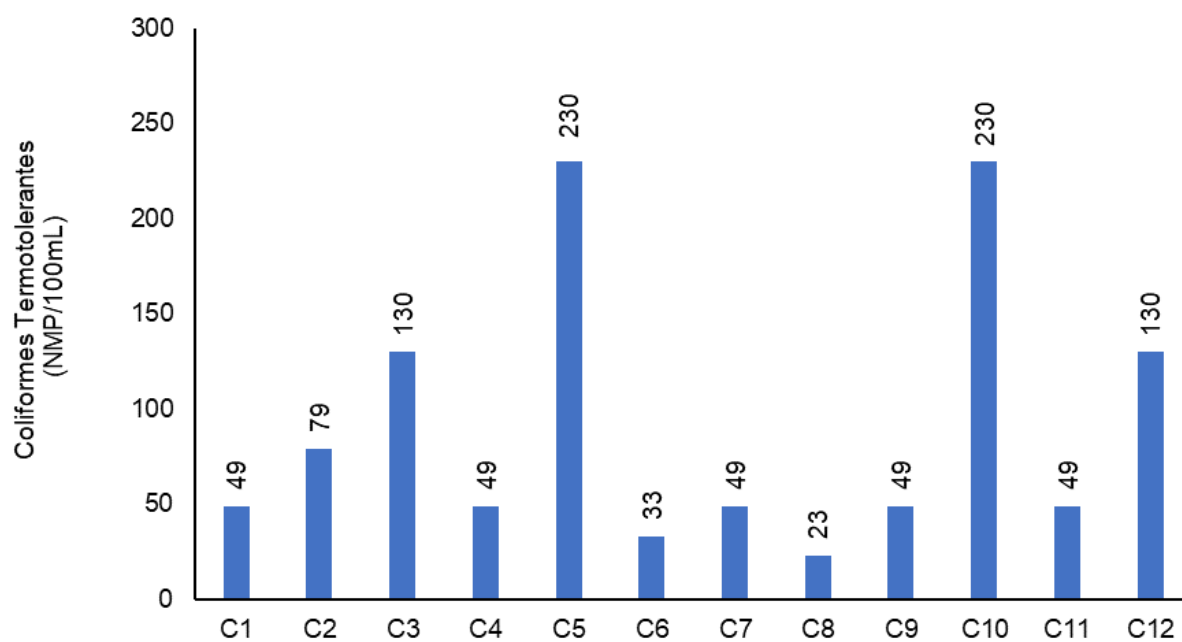
Figura V.2.1-47. Distribuição de STD na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga durante a campanha de dezembro de 2023.



No monitoramento da Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga, os valores de coliformes termotolerantes oscilaram entre 23 NMP/100mL (C8) e 230 NMP/100mL (C5 e C10), conforme Figura V.2.1-48. O valor médio obtido na região foi de 92 NMP/100mL, sendo inferior à média das campanhas anteriores (18.268 NMP/100mL).

Todas as estações foram classificadas pela Resolução CONAMA nº 357/05 como corpo hídrico de água salobra, classe 1.

Figura V.2.1-48. Distribuição de coliformes termotolerantes na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga durante a campanha de dezembro de 2023.



V.2.1.5 Sub-bacia Leste

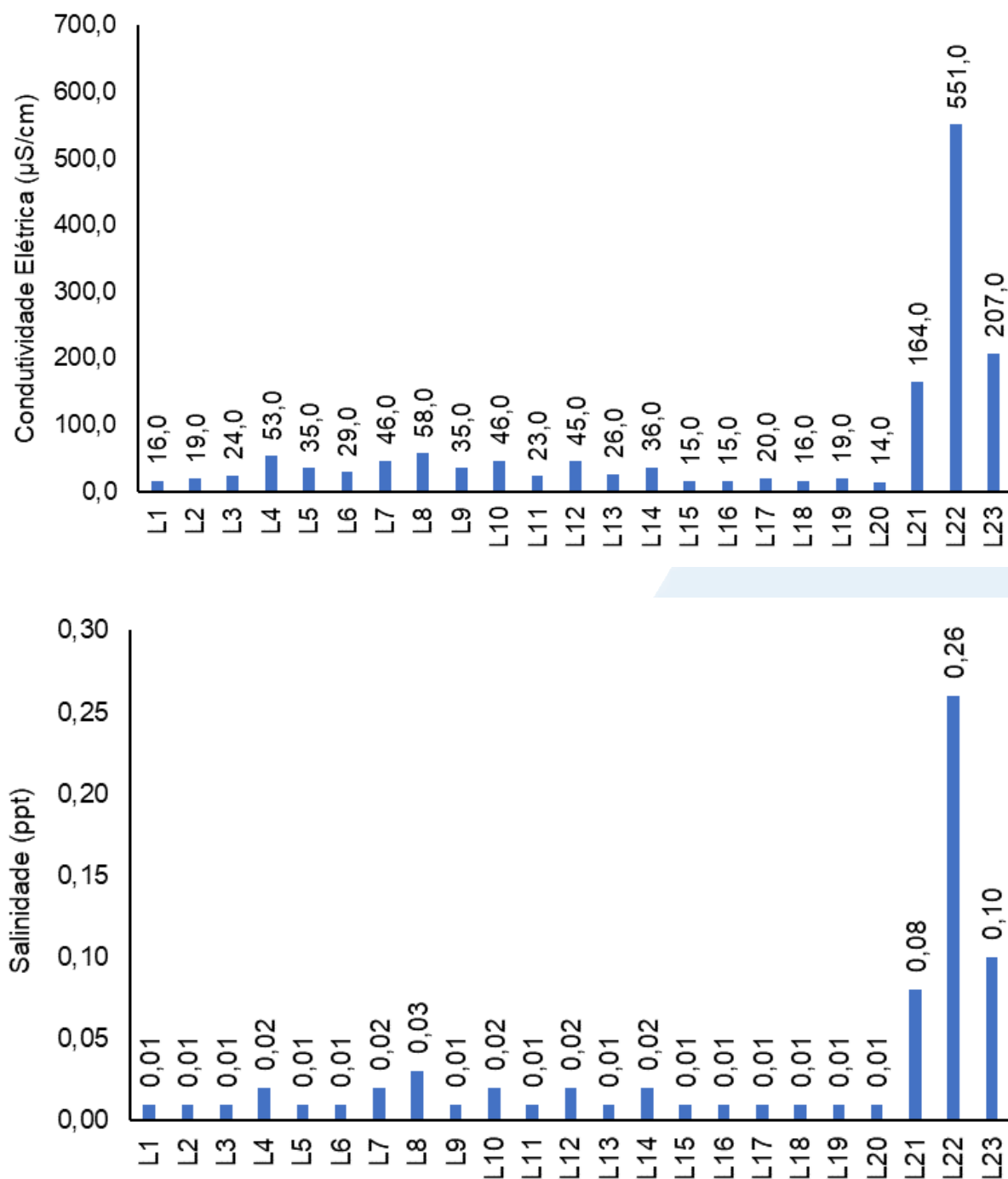
Em dezembro de 2023, a condutividade na Sub-bacia Leste (Figura V.2.1-49) oscilou entre 14,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (L20) e 551,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (L22). O valor médio do parâmetro foi de 65,7 $\mu\text{S}/\text{cm}$, inferior ao encontrado nas campanhas anteriores (79,1 $\mu\text{S}/\text{cm}$). As estações amostrais estão mencionadas no Quadro V-30.

Para salinidade foram obtidos valores entre 0,01 ppt (L1, L2, L3, L5, L6, L9, L11, L13, L15, L16, L17, L18, L19 e L20) e 0,26 ppt (L22). A média do parâmetro na atual campanha foi de 0,03 ppt, inferior à observada nas campanhas anteriores (0,04 ppt). Com isso, todas as estações, segundo a Resolução CONAMA nº 357/05, foram enquadradas em corpos hídricos de água doce.

Quadro V-30. Estações amostrais da sub-bacia Leste.

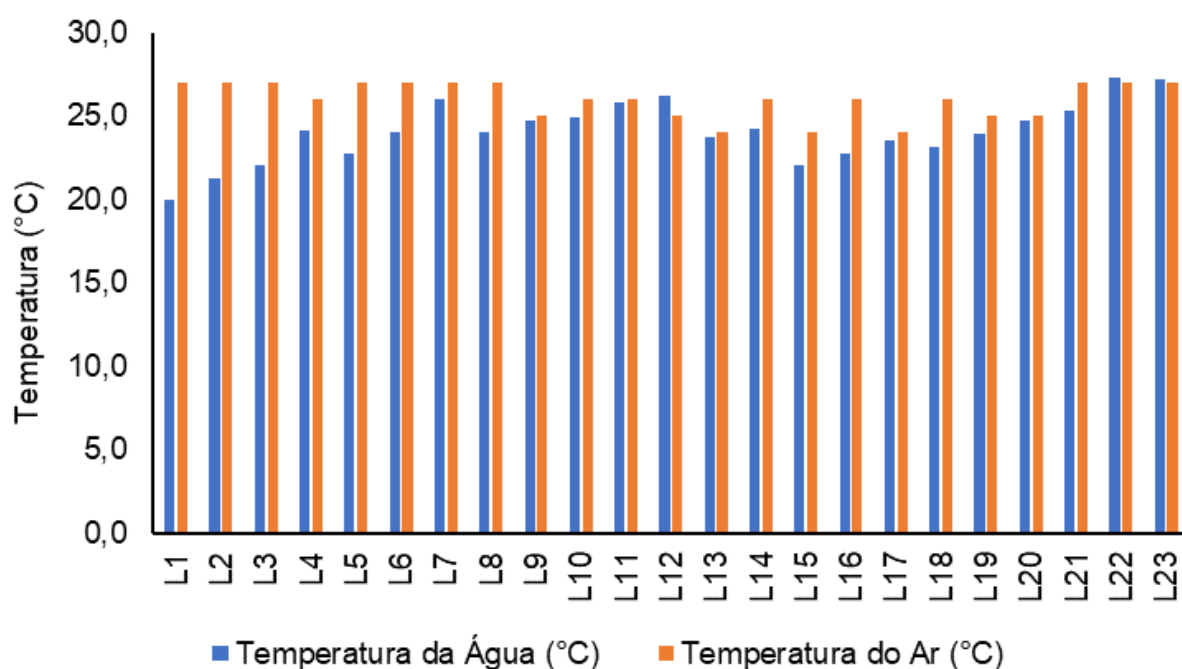
Estação	Corpo Hídrico	Município
L1	Rio Macacu	Cachoeiras de Macacu
L2	Rio Macacu	Cachoeiras de Macacu
L3	Rio Macacu	Cachoeiras de Macacu
L4	Rio Macacu	Cachoeiras de Macacu
L5	Rio Macacu	Cachoeiras de Macacu
L6	Rio Cassiano	Cachoeiras de Macacu
L7	Rio Cassiano	Cachoeiras de Macacu
L8	Papucainha	Cachoeiras de Macacu
L9	Rio Rabelo	Cachoeiras de Macacu
L10	Rio Rabelo	Cachoeiras de Macacu
L11	Rio Rabelo	Cachoeiras de Macacu
L12	Rio Rabelo	Cachoeiras de Macacu
L13	Rio Itaperi	Cachoeiras de Macacu
L14	Rio Duas Barras	Cachoeiras de Macacu
L15	Rio Guapiaçu	Cachoeiras de Macacu
L16	Rio Guapiaçu	Cachoeiras de Macacu
L17	Rio Guapiaçu	Cachoeiras de Macacu
L18	Rio Guapiaçu	Cachoeiras de Macacu
L19	Rio Guapiaçu	Cachoeiras de Macacu
L20	Rio Guapiaçu	Cachoeiras de Macacu
L21	Afluente do Rio Caceribu	Itaboraí
L22	Afluente do Rio Caceribu	Itaboraí
L23	Afluente do Rio Caceribu	Itaboraí

Figura V.2.1-49. Distribuição de condutividade e salinidade na Sub-bacia Leste durante a campanha de dezembro de 2023.



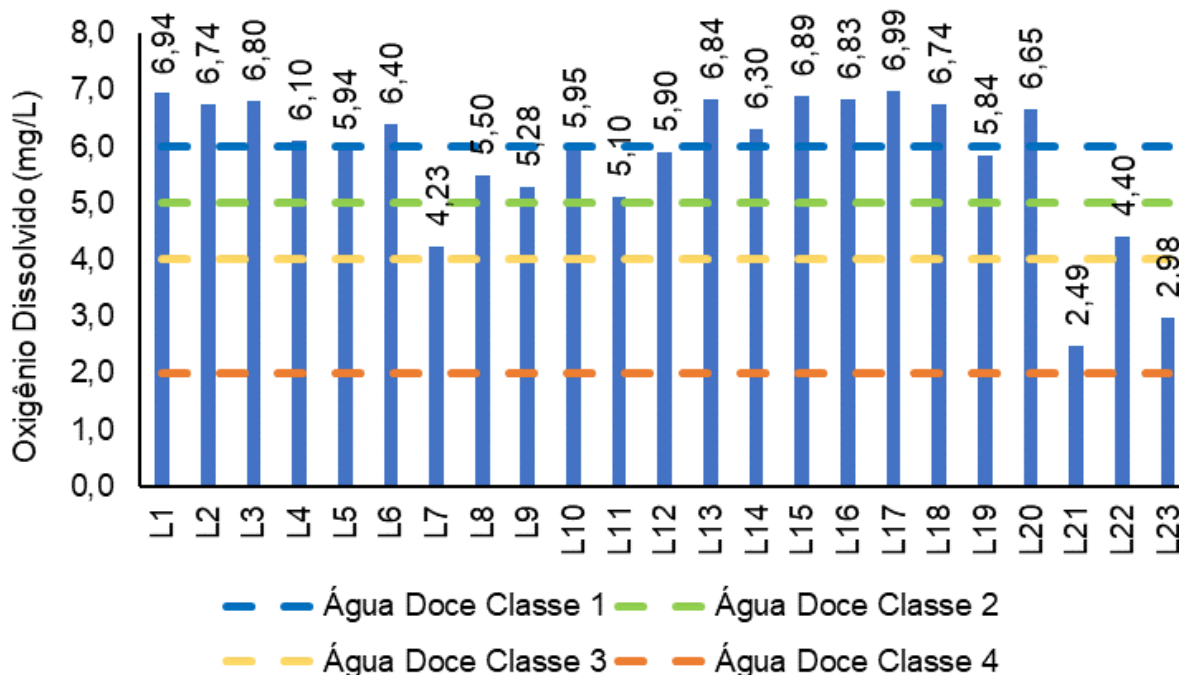
Na campanha de dezembro de 2023, a temperatura do ar na Sub-bacia Leste oscilou de 24,0 °C (L13, L15 e L17) a 27,0 °C (L1, L2, L3, L5, L6, L7, L8, L21, L22 e L23), conforme Figura V.2.1-50. O valor médio do parâmetro durante o monitoramento foi de 26,0 °C, inferior à média obtida nas campanhas anteriores (27,1 °C). Já a temperatura da água oscilou entre 20,0 °C (L1) e 27,3 °C (L22), com média de 24,1 °C, superior à média observada nas campanhas anteriores (23,3 °C).

Figura V.2.1-50. Distribuição de temperatura do ar e da água na Sub-bacia Leste durante a campanha de dezembro de 2023.



Já a variação de OD na região Leste da Baía de Guanabara (Figura V.2.1-51) ficou entre 2,49 mg/L (L21) e 6,99 mg/L (L17). O teor médio do parâmetro na região foi de 5,82 mg/L, superior à média das campanhas anteriores (5,35 mg/L). De acordo com a Resolução CONAMA n° 357/05, as estações L1, L2, L3, L4, L6, L13, L14, L15, L16, L17, L18 e L20 foram enquadradas como corpo hídrico de água doce classe 1; enquanto as estações L5, L8, L9, L10, L11, L12 e L19 foram inseridas na classe 2; as estações L7 e L22 na classe 3 e as estações L21 e L23 na classe 4.

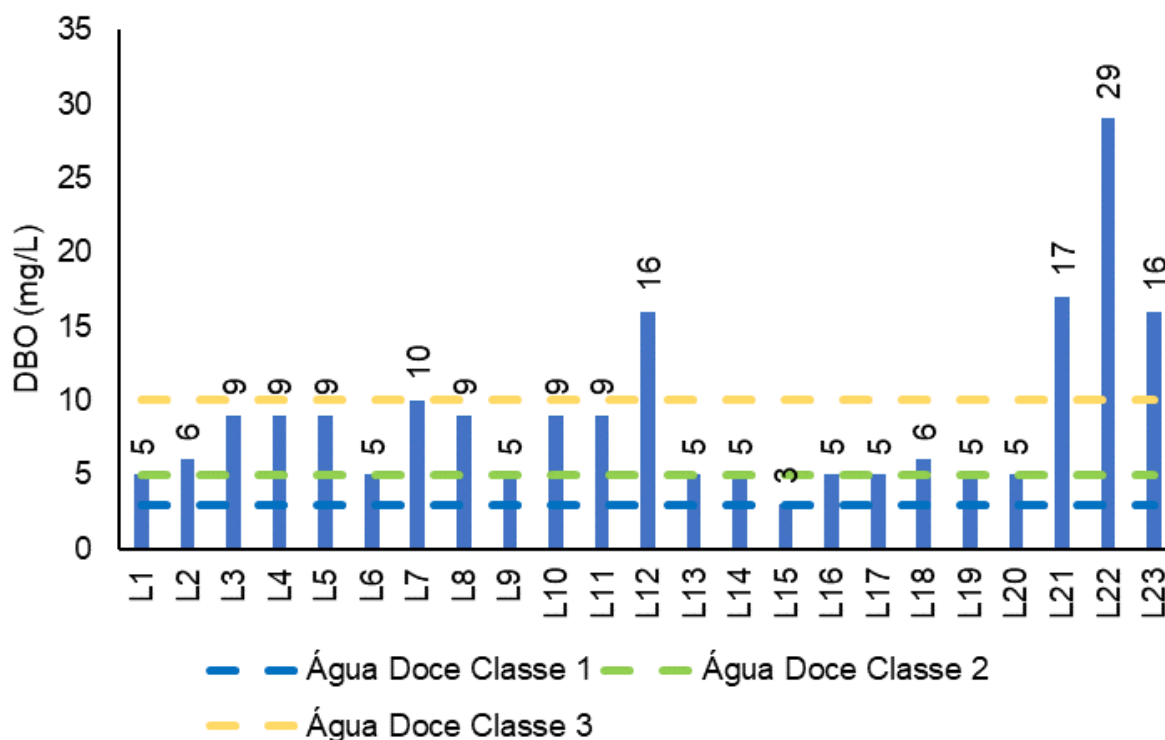
Figura V.2.1-51. Distribuição de oxigênio dissolvido na Sub-bacia Leste durante a campanha de dezembro de 2023.



Durante o monitoramento foi possível observar que os valores de DBO variaram entre 3 mg/L (L15) e 29 mg/L (L22) (Figura V.2.1-52). O teor médio do parâmetro foi 9 mg/L, superior ao valor observado nas campanhas anteriores (8 mg/L).

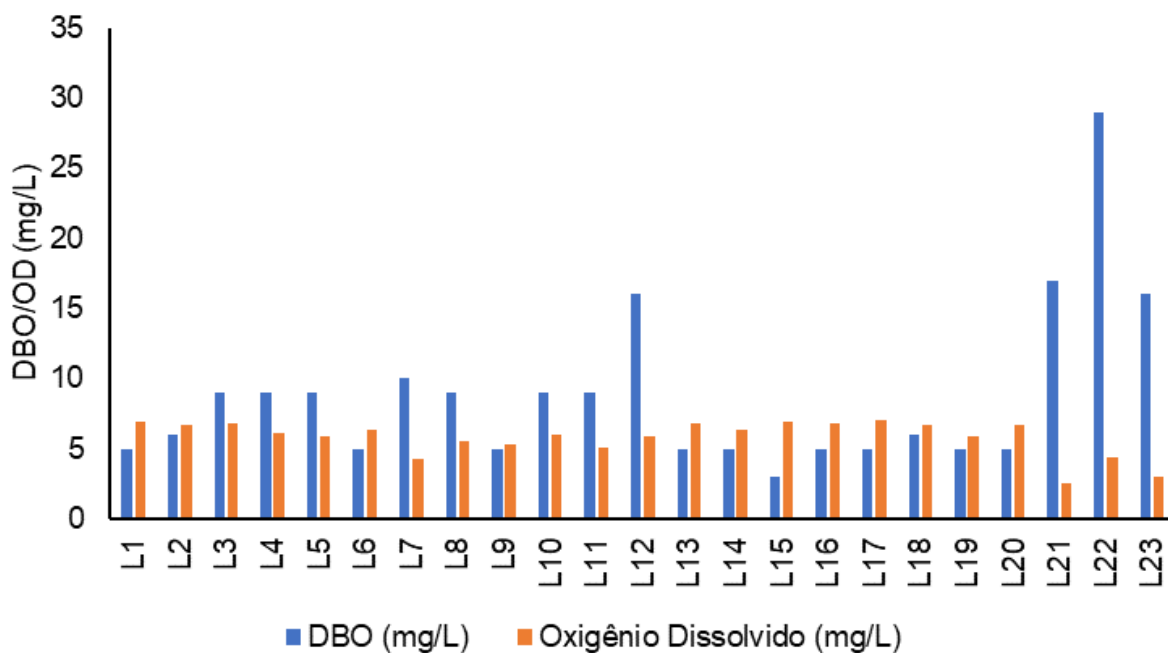
Todas as estações foram enquadradas em corpo hídrico de água doce, segundo a Resolução CONAMA nº 357/05, e foram classificadas da seguinte maneira: classe 1 (L15), classe 2 (L1, L6, L9, L13, L14, L16, L17, L19 e L20), classe 3 (L2, L3, L4, L5, L7, L8, L10, L11 e L18) e classe 4 (L12, L21, L22 e L23).

Figura V.2.1-52. Distribuição de DBO na Sub-bacia Leste durante a campanha de dezembro de 2023.



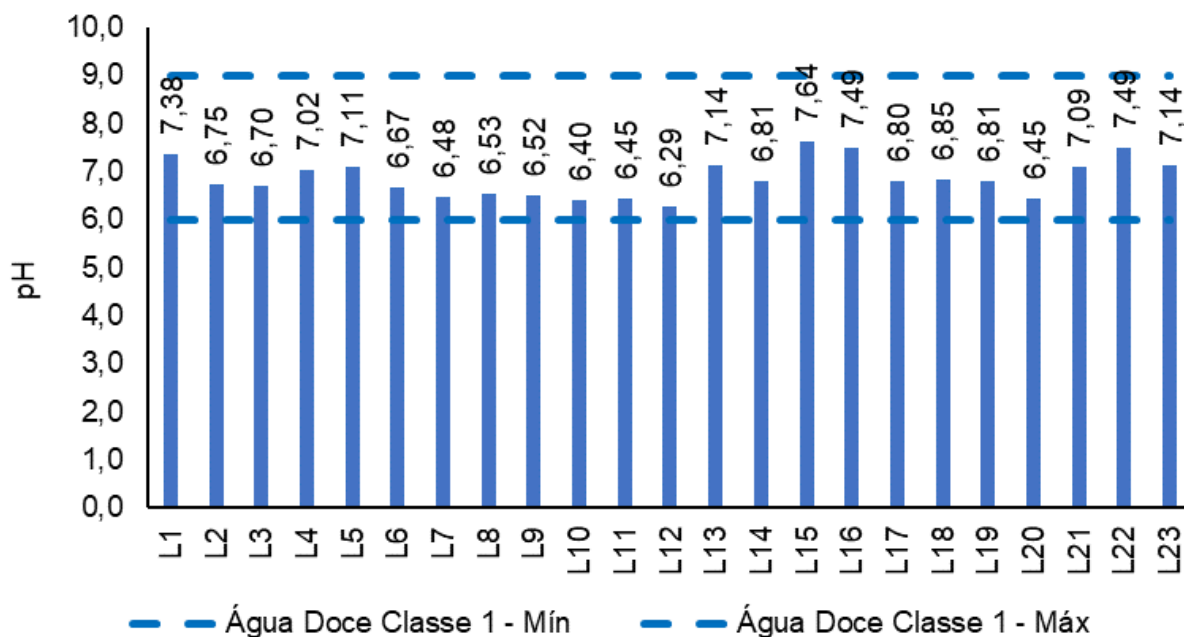
Com base na análise da Figura V.2.1-53, as estações L1, L2, L6, L9, L13, L14, L15, L16, L17, L18, L19 e L20 apresentaram OD acima da DBO, indicando boa condição de equilíbrio para a fauna e flora aquática. Já nas demais estações, a DBO esteve acima da disponibilidade de OD. Em caso de esgotamento de OD, poderá ocorrer interferência no equilíbrio da vida aquática, visto que o oxigênio dissolvido é vital para a preservação da vida aquática (ANA, 2021).

Figura V.2.1-53. Comparativo da concentração de OD e DBO na Sub-bacia Leste durante a campanha de dezembro de 2023.



O pH na Sub-bacia Leste variou entre 6,29 (L12) a 7,64 (L15) (Figura V.2.1-54). O valor médio do parâmetro na atual campanha foi de 6,87, superior à média das campanhas anteriores (6,62). Durante a campanha, todas as estações apresentaram valores dentro da faixa estabelecida pela Resolução CONAMA n° 357/05 para corpo hídrico de água doce, classe 1.

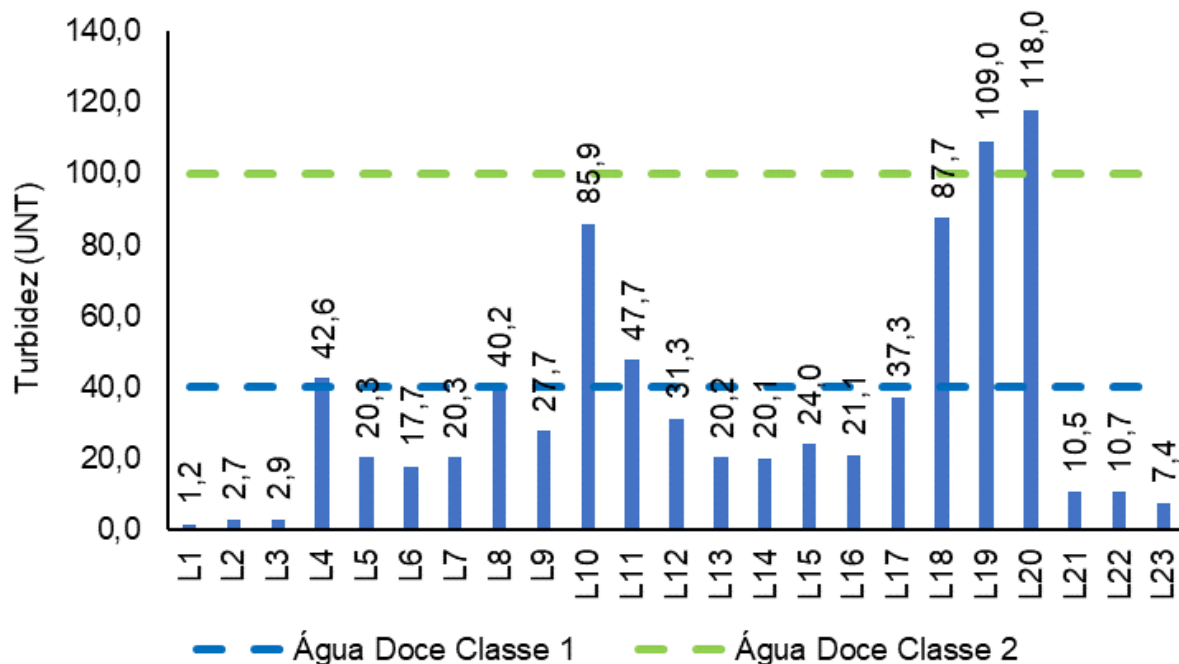
Figura V.2.1-54. Distribuição de pH na Sub-bacia Leste durante a campanha de dezembro de 2023.



Na campanha de dezembro de 2023, a turbidez na Sub-bacia Leste oscilou entre 1,2 UNT, na estação L1, e 118,0 UNT, na estação L20 (Figura V.2.1-55). A média da região foi 35,1 UNT, valor superior à média das campanhas anteriores (20,0 UNT).

A maioria das estações foram enquadradas em corpo hídrico de água doce classe 1, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05, com exceção das estações L4, L8, L10 e L18 que foram enquadradas na classe 2 e as estações L19 e L20 na classe 3.

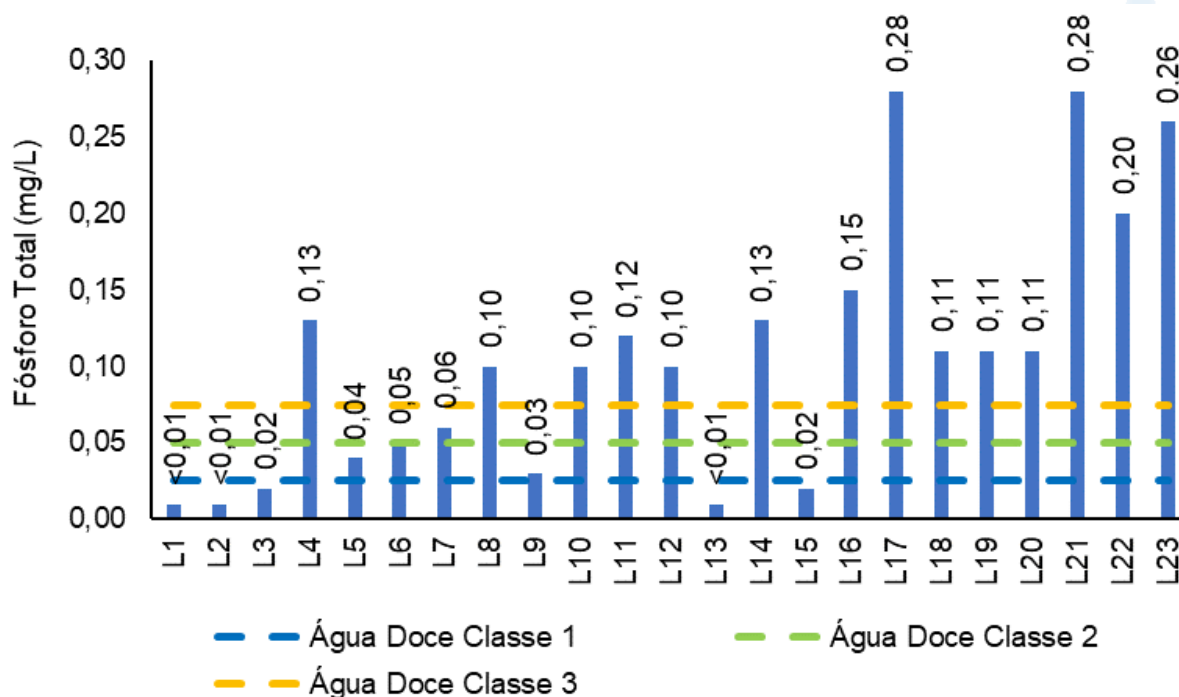
Figura V.2.1-55. Distribuição de turbidez na Sub-bacia Leste durante a campanha de dezembro de 2023.



O fósforo total, na Sub-bacia Leste, variou entre abaixo do limite de quantificação (0,01 mg/L), nas estações L1, L2 e L13, e 0,28 mg/L, nas estações L17 e L21 (Figura V.2.1-56). O teor médio do parâmetro foi estimado em 0,11 mg/L, inferior à média das campanhas anteriores (0,12 mg/L).

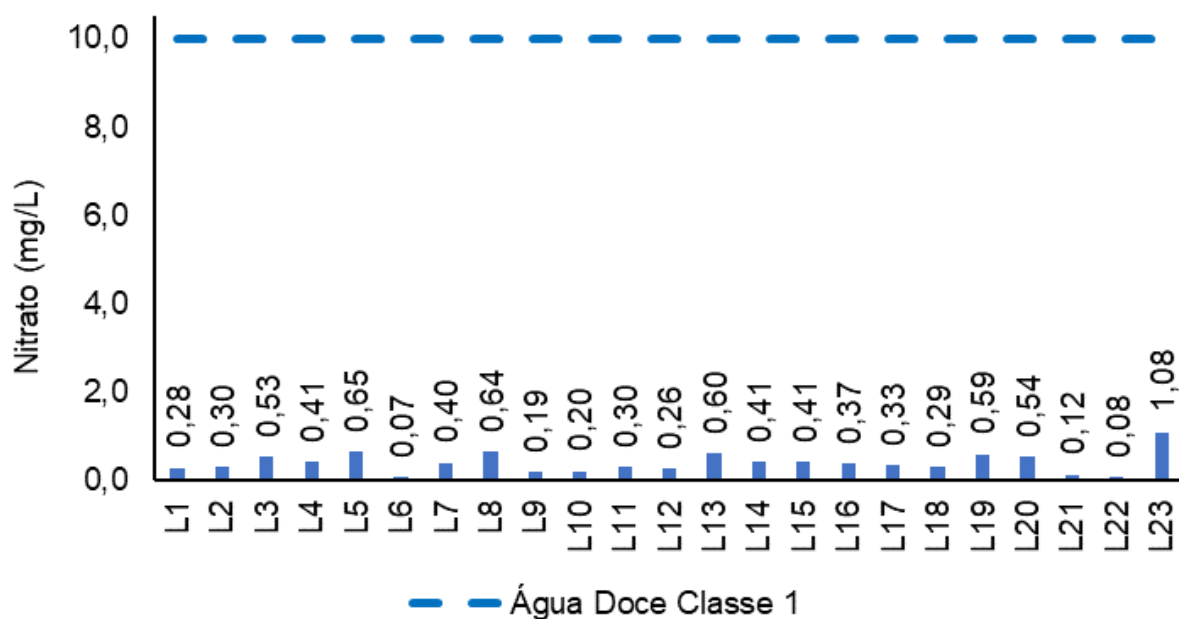
Todas as estações foram enquadradas como água doce, segundo a Resolução CONAMA nº 357/05, e foram inseridas da seguinte forma: classe 1 (L1, L2, L3, L13 e L15); classe 2 (L5, L6 e L9); classe 3 (L7) e; classe 4 (L4, L8, L10, L11, L12, L14, L16, L17, L18, L19, L20, L21, L22 e L23).

Figura V.2.1-56. Distribuição de fósforo total na Sub-bacia Leste durante a campanha de dezembro de 2023.



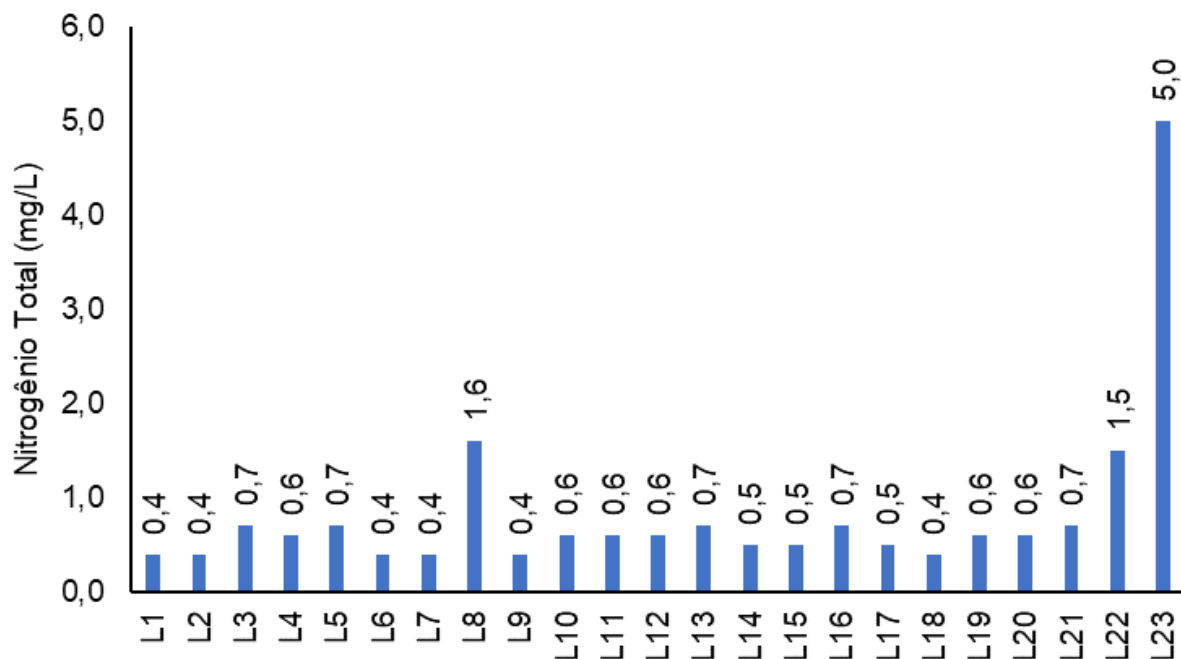
Na região Leste da Baía de Guanabara, o nitrato oscilou entre 0,07 mg/L, na estação L6, e 1,08 mg/L, na estação L23 (Figura V.2.1-57). O valor médio do parâmetro na região foi de 0,39 mg/L, superior à média das campanhas anteriores que foi de 0,34 mg/L. Todas as estações foram enquadradas em corpo hídrico de água doce classe 1, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05.

Figura V.2.1-57. Distribuição de nitrato na região Leste da Baía de Guanabara durante a campanha de dezembro de 2023.



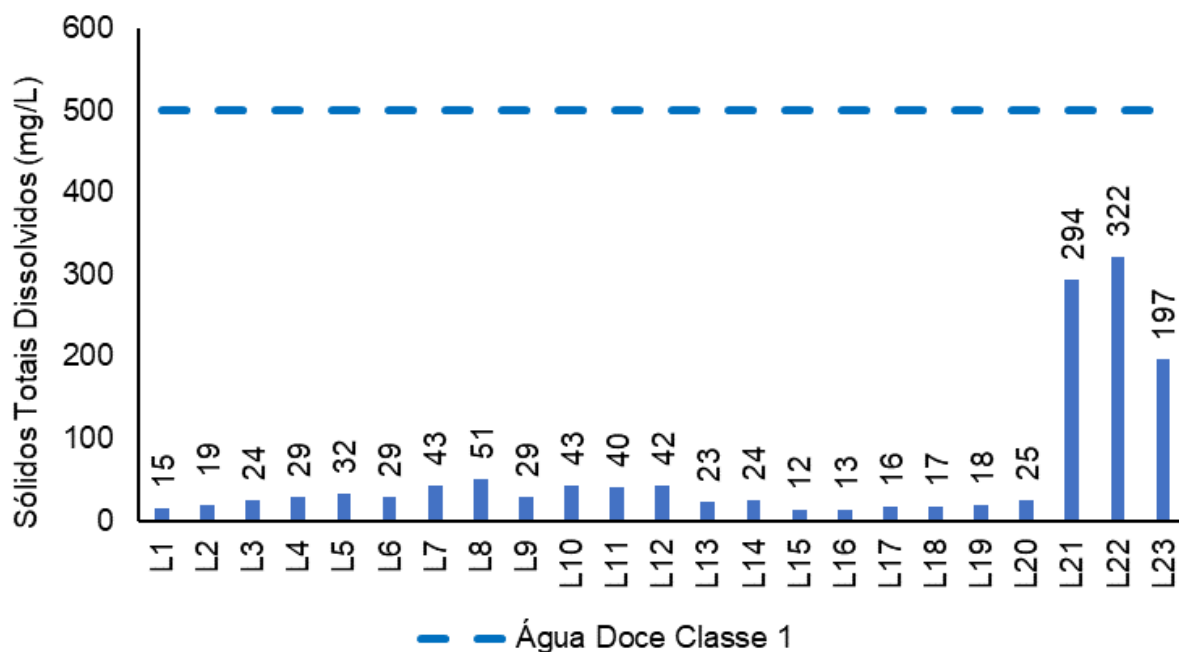
Na amostragem efetuada na Sub-bacia Leste, o nitrogênio total (Figura V.2.1-58) variou entre 0,4 mg/L (L1, L2, L6, L7, L9 e L18) e 5,0 mg/L (L23), apresentando valor médio de 0,8 mg/L, inferior ao valor encontrado nas campanhas anteriores (1,5 mg/L). Cabe destacar que o parâmetro nitrogênio total não apresenta limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/05.

Figura V.2.1-58. Distribuição de nitrogênio total na Sub-bacia Leste durante a campanha de dezembro de 2023.



No presente monitoramento, foi possível observar valor médio de 59 mg/L para sólidos totais dissolvidos, com o valor mínimo de 12 mg/L (L15) e máximo de 322 mg/L (L22), conforme Figura V.2.1-59. A média das campanhas anteriores foi de 54 mg/L, inferior à média da campanha atual. Todas as estações atenderam a Resolução CONAMA nº 357/05 para águas doces classe 1, onde o limite para STD é de 500 mg/L.

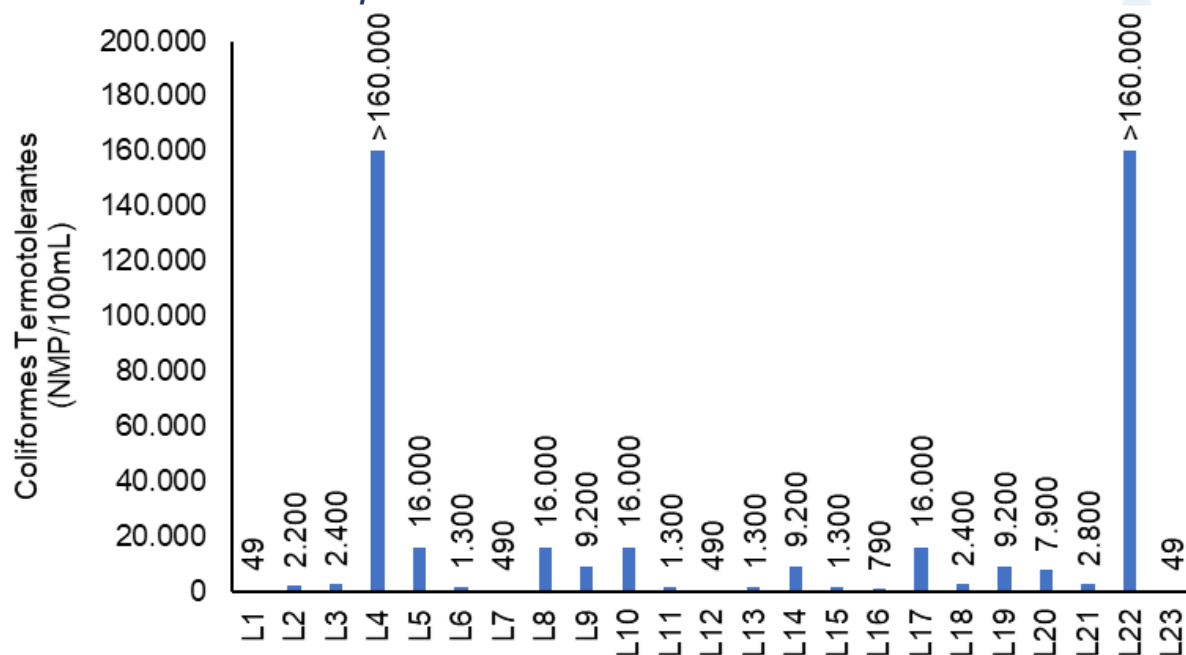
Figura V.2.1-59. Distribuição de STD na Sub-bacia Leste durante a campanha de dezembro de 2023.



Na Sub-bacia Leste, a concentração de coliformes termotolerantes (Figura V.2.1-60) oscilou entre 49 NMP/100mL (L1 e L23) e acima de 160.000 NMP/100mL (L4 e L22). O valor médio do parâmetro no presente monitoramento foi acima de 18.973 NMP/100mL, inferior à média encontrada nas campanhas anteriores (21.524 NMP/100mL).

As estações L1, L7, L12, L16 e L23 apresentaram resultados inferiores a 1.000 NMP/100mL, sendo enquadradas como água doce classe 1, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05. As estações L2, L3, L6, L11, L13, L15 e L18 foram inseridas na classe 3 e as demais estações (L4, L5, L8, L9, L10, L14, L17, L19, L20, L21 e L22), na classe 4.

Figura V.2.1-60. Distribuição de coliformes termotolerantes na região Leste da Baía de Guanabara durante a campanha de dezembro de 2023.



V.2.1.6 Sub-bacia Oeste

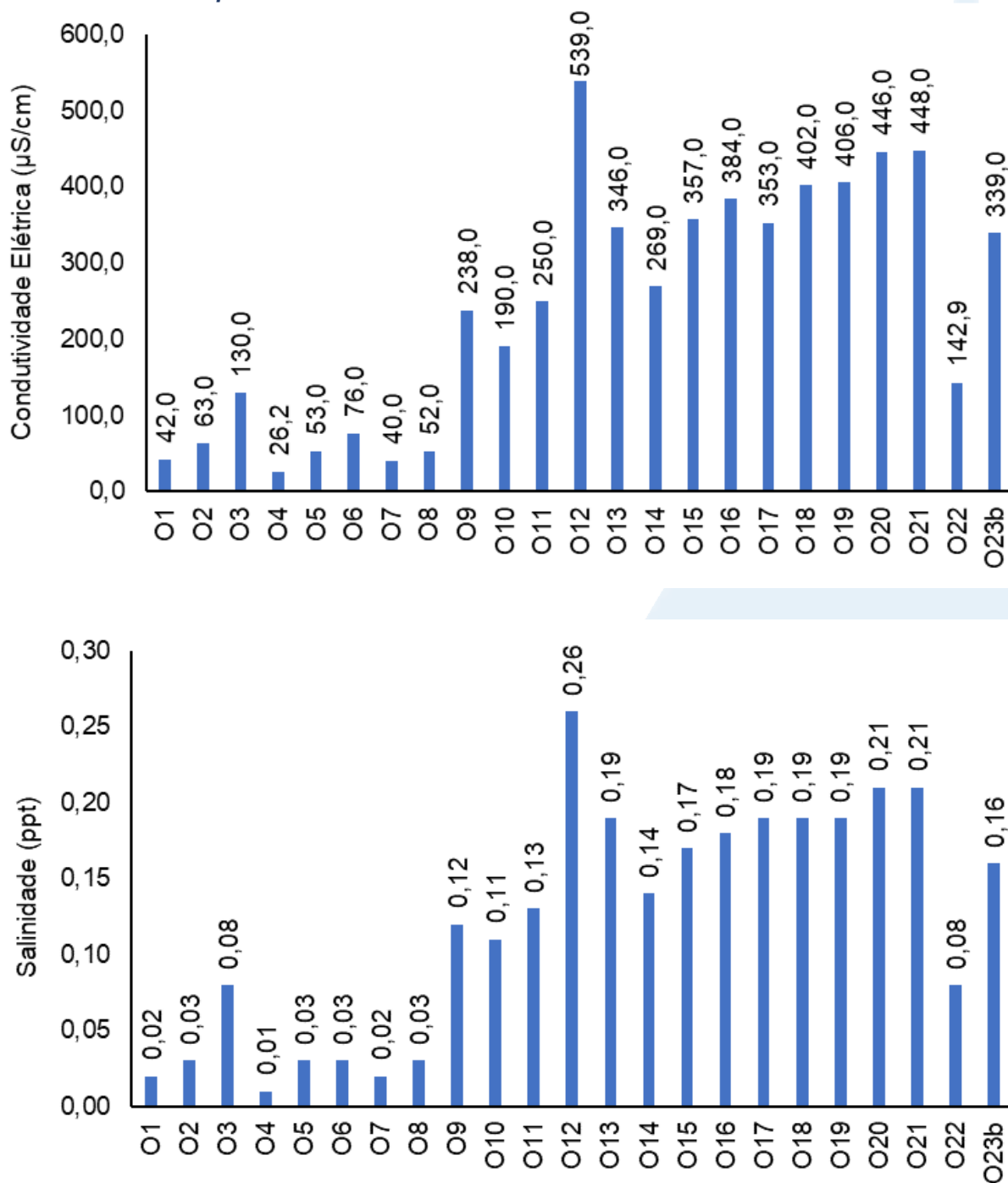
Os resultados de condutividade na Sub-bacia Oeste variaram de 26,2 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (O4) a 539,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (O12). A média do parâmetro foi de 243,1 $\mu\text{S}/\text{cm}$, ou seja, inferior à média das campanhas anteriores de 538,5 $\mu\text{S}/\text{cm}$. A salinidade oscilou entre 0,01 ppt (O4) e 0,26 ppt (O12) (Figura V.2.1-61). O valor médio da salinidade na presente campanha foi de 0,12 ppt, inferior à média observada nas campanhas anteriores (0,29 ppt).

Dessa forma, todas as estações da região Oeste da Baía de Guanabara foram enquadradas, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05, como corpo hídrico de água doce. As estações amostrais estão reportadas no Quadro V-31.

Quadro V-31. Estações amostrais da sub-bacia Oeste.

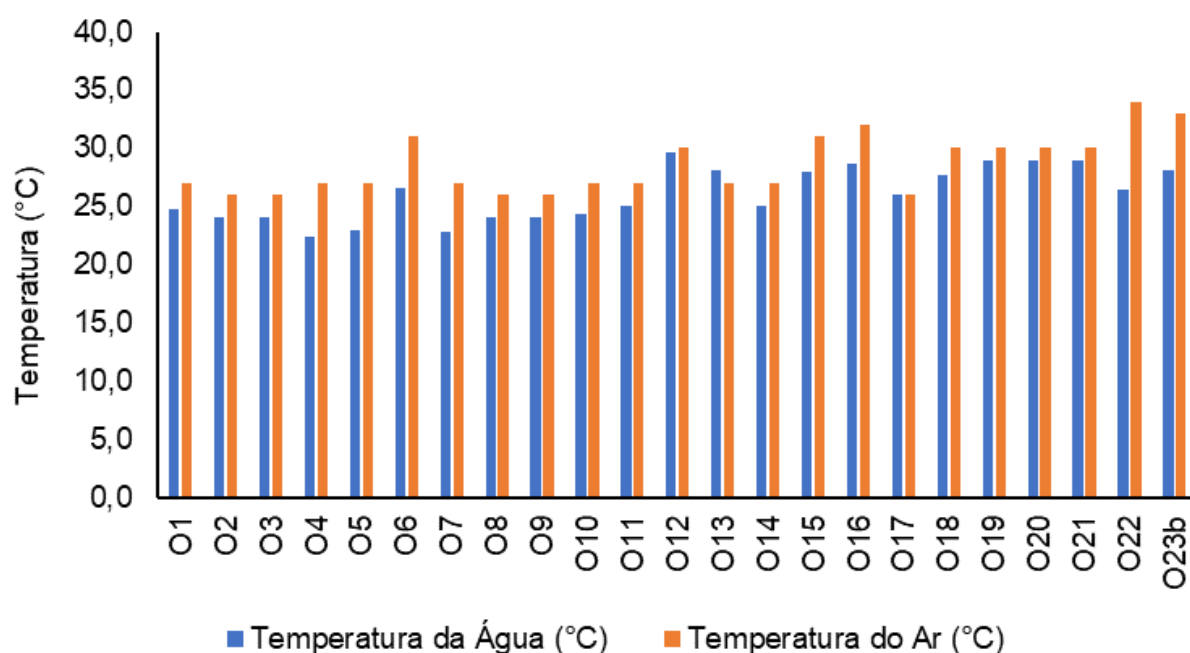
Estação	Corpo Hídrico	Município
O1	Rio Saracuruna	Duque de Caxias
O2	Rio Saracuruna	Duque de Caxias
O3	Rio Saracuruna	Duque de Caxias
O4	Rio Sapucaia	Duque de Caxias
O5	Rio Sapucaia	Duque de Caxias
O6	Rio Sapucaia	Duque de Caxias
O7	Rio Tinguá	Nova Iguaçu
O8	Rio Tinguá	Limite Nova Iguaçu e Duque de Caxias
O9	Rio Iguaçu	Nova Iguaçu
O10	Rio Iguaçu	Nova Iguaçu
O11	Rio Iguaçu	Nova Iguaçu
O12	Rio Botas	Nova Iguaçu
O13	Rio Botas	Belford Roxo
O14	Rio Iguaçu	Duque de Caxias
O15	Rio Sarapuí	Rio de Janeiro
O16	Rio Sarapuí	Limite Nilópolis e Rio de Janeiro
O17	Rio Sarapuí	Limite Mesquita e Nilópolis
O18	Rio Acari	Rio de Janeiro
O19	Rio Acari	Rio de Janeiro
O20	Rio Acari	Rio de Janeiro
O21	Rio Acari	Rio de Janeiro
O22	Rio Carioca	Rio de Janeiro
O23b	Rio Carioca	Rio de Janeiro

Figura V.2.1-61. Distribuição de condutividade e salinidade na Sub-bacia Oeste durante a campanha de dezembro de 2023.



A temperatura do ar na região Oeste da Baía de Guanabara (Figura V.2.1-62) variou entre 26,0 °C (O2, O3, O8, O9 e O17) e 34,0 °C (O22), com valor médio de 28,6 °C, superior ao encontrado nas campanhas anteriores (27,8 °C). Já para a temperatura da água, foi encontrado valor mínimo de 22,4 °C (O4) e máximo de 29,6 °C (O12), com média calculada em 26,1 °C, resultado superior à média observada nas campanhas anteriores (25,0 °C).

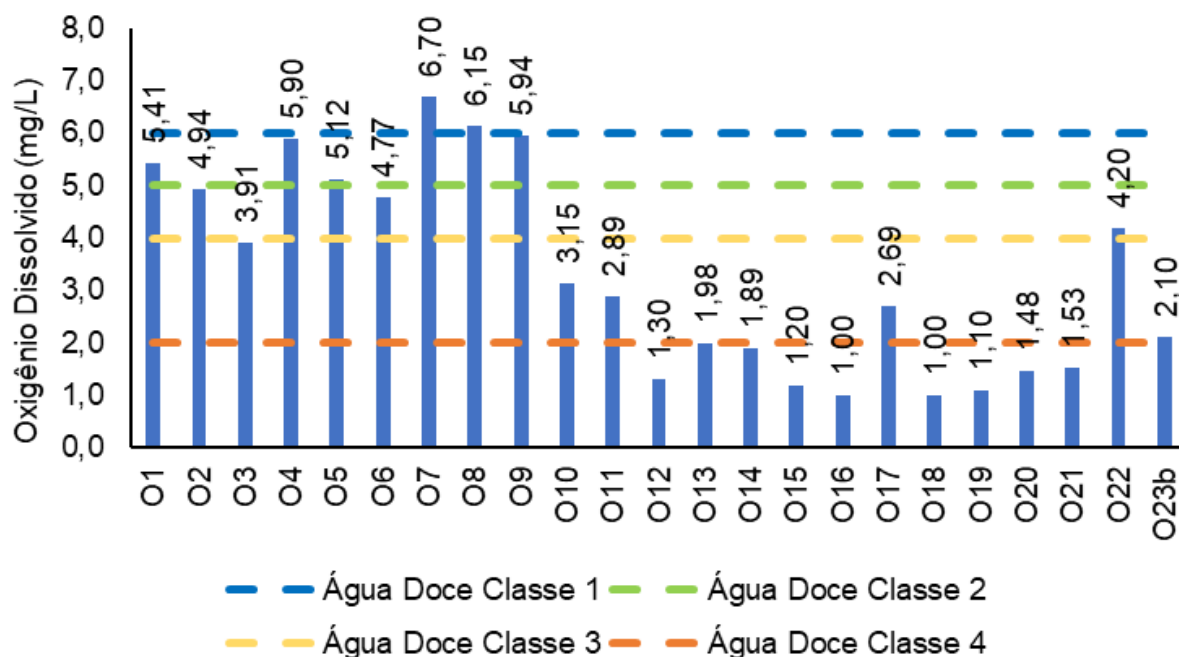
Figura V.2.1-62. Distribuição de temperatura do ar e da água na Sub-bacia Oeste durante a campanha de dezembro de 2023.



Para o parâmetro oxigênio dissolvido na região Oeste da Baía de Guanabara (Figura V.2.1-63), o menor valor encontrado foi na estação O18 (1,00 mg/L) e o maior na estação O7 (6,70 mg/L). O valor médio do parâmetro na atual campanha foi de 3,32 mg/L, inferior à média das campanhas anteriores (3,69 mg/L).

De acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05, as estações O7 e O8 foram enquadradas como corpo hídrico de água doce classe 1, as estações O1, O4, O5 e O9 na classe 2, as estações O2, O6 e O22 na classe 3 e as estações O3, O10, O11, O17 e O23b na classe 4. As estações O12, O13, O14, O15, O16, O18, O19, O20 e O21 apresentaram valores abaixo dos limites estabelecidos pela resolução supracitada, e não foram inseridas em nenhuma classificação.

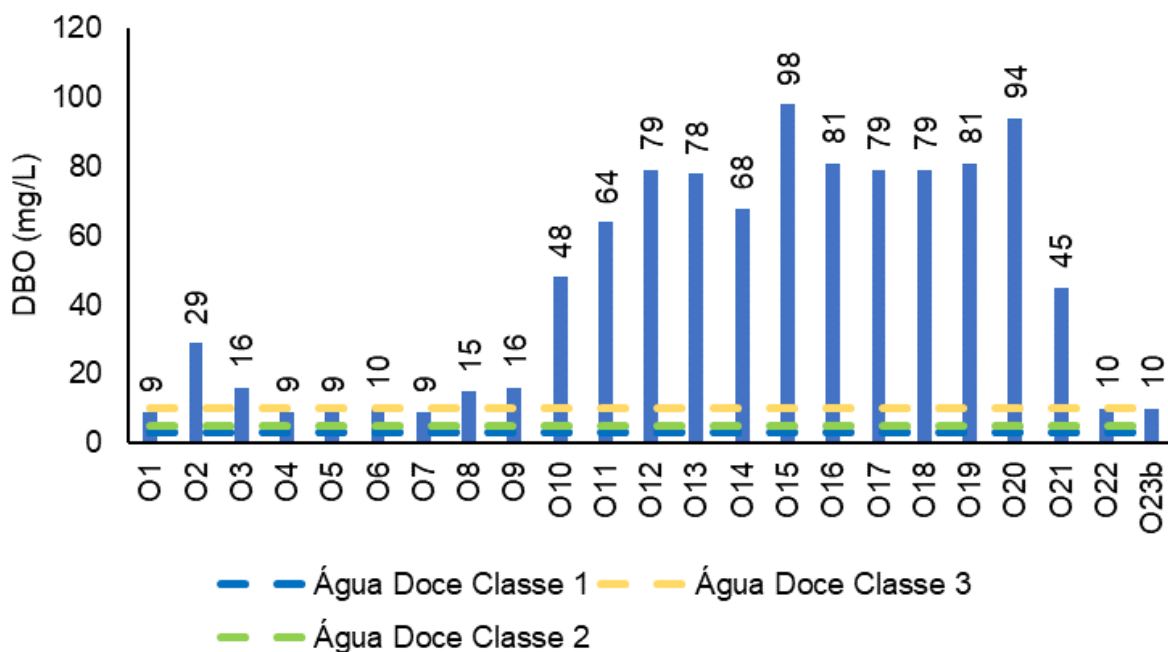
Figura V.2.1-63. Distribuição de oxigênio dissolvido na Sub-bacia Oeste durante a campanha de dezembro de 2023.



Em dezembro de 2023, durante o monitoramento, foi possível observar uma variação de DBO entre 9 mg/L (O1, O4, O5 e O7) e 98 mg/L (O15), conforme Figura V.2.1-64. O valor médio foi de 45 mg/L, superior ao das campanhas anteriores (20 mg/L).

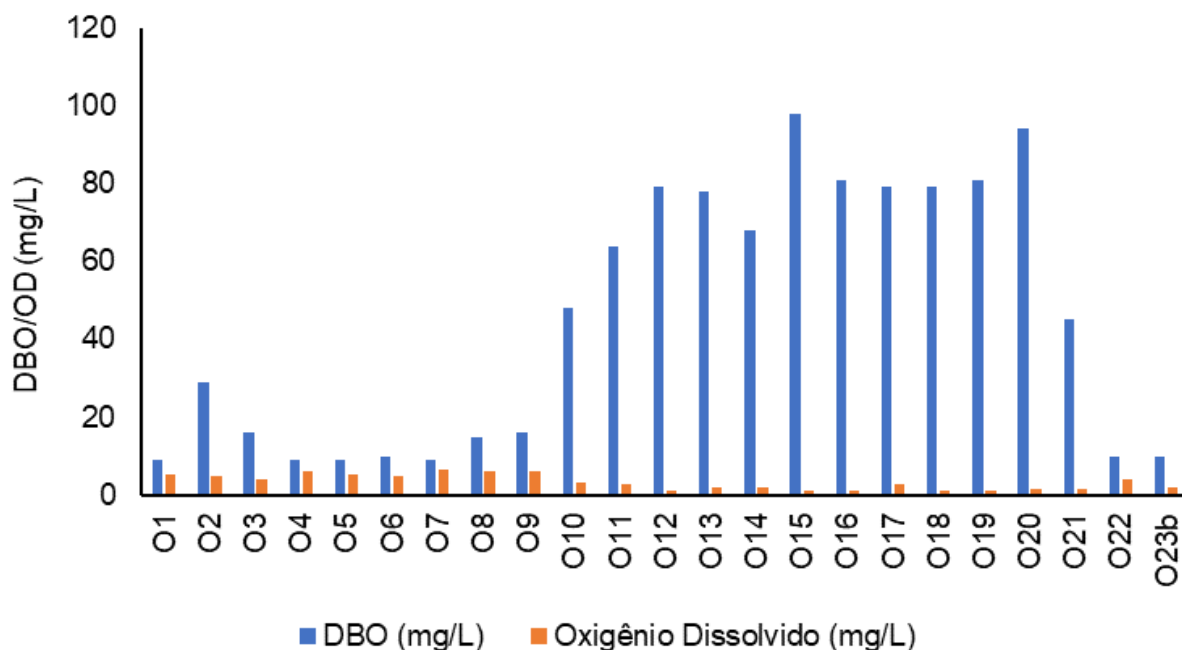
Todas as estações foram enquadradas conforme Resolução CONAMA nº 357/05 para corpo hídrico de água doce. As estações O1, O4, O5, O6, O7, O22 e O23b foram inseridas na classe 3 e as demais na classe 4 (O2, O3 e O8 a O21).

Figura V.2.1-64. Distribuição de DBO na Sub-bacia Oeste durante a campanha de dezembro de 2023.



A Sub-bacia Oeste apresenta DBO acima da disponibilidade de OD em todas as estações (Figura V.2.1-65). Os maiores aumentos em termos de DBO, em um corpo d'água, são provocados por despejos de origem predominantemente orgânica. A presença de um alto teor de matéria orgânica pode induzir ao completo esgotamento do oxigênio na água, provocando o desaparecimento de peixes e outras formas de vida aquática (CETESB, 2019).

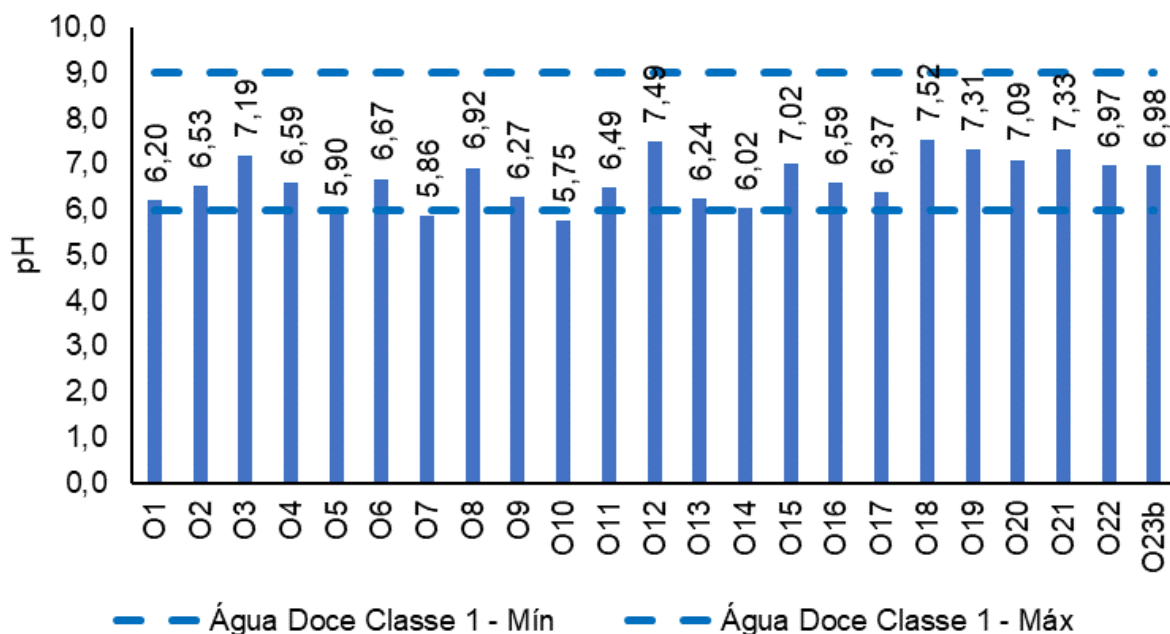
Figura V.2.1-65. Comparativo de OD e DBO na Sub-bacia Oeste durante a campanha de dezembro de 2023.



O pH da região, na campanha de dezembro de 2023, variou entre 5,75 (O10) e 7,52 (O18), conforme Figura V.2.1-66. O valor médio do parâmetro na atual campanha foi de 6,67, inferior ao encontrado para os monitoramentos anteriores (6,87).

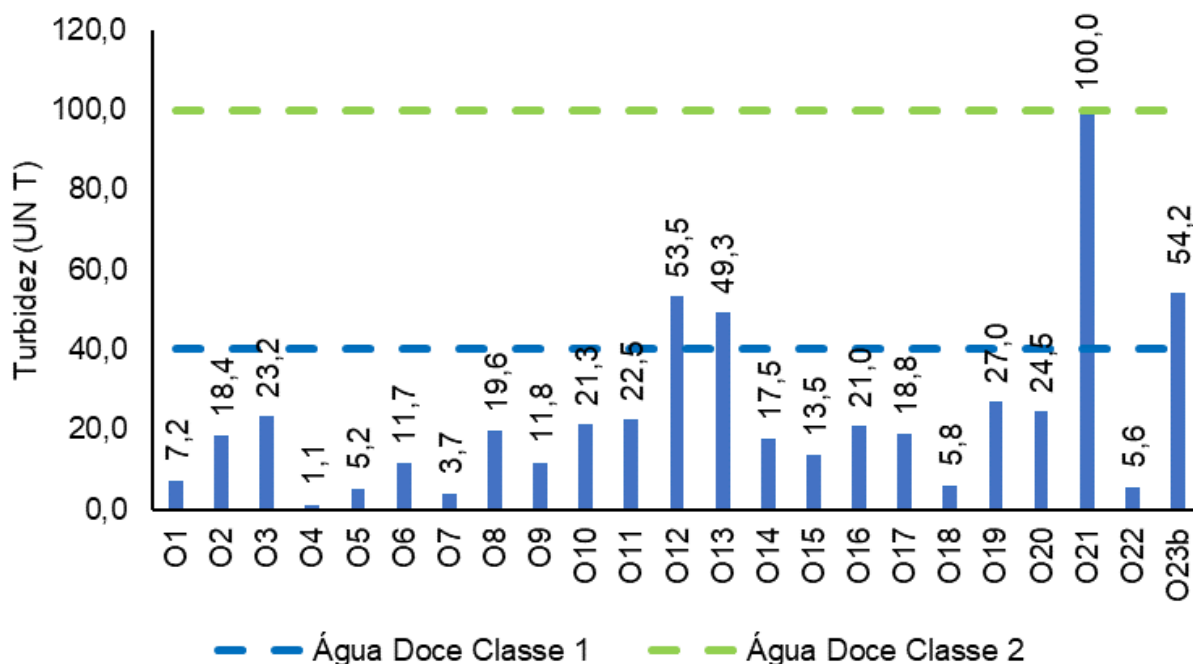
Todas as estações foram enquadradas em corpo hídrico de água doce, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05 e foram inseridas na classe 1, com exceção das estações O5, O7 e O10, que apresentaram valores de pH abaixo do limite estabelecido pela resolução supracitada e não foram inseridas em nenhuma classificação.

Figura V.2.1-66. Distribuição de pH na Sub-bacia Oeste durante a campanha de dezembro de 2023.



O parâmetro turbidez, na região Oeste da Baía de Guanabara (Figura V.2.1-67), oscilou entre 1,1 UNT (O4) e 100,0 UNT (O21). O valor médio do parâmetro foi de 23,3 UNT, superior à média obtida nas campanhas anteriores (20,7 UNT). A maioria das estações foram enquadradas, de acordo com a CONAMA n° 357/05, como corpo hídrico de água doce classe 1, exceto as estações O12, O13, O21 e O23b que foram inseridas na classe 2.

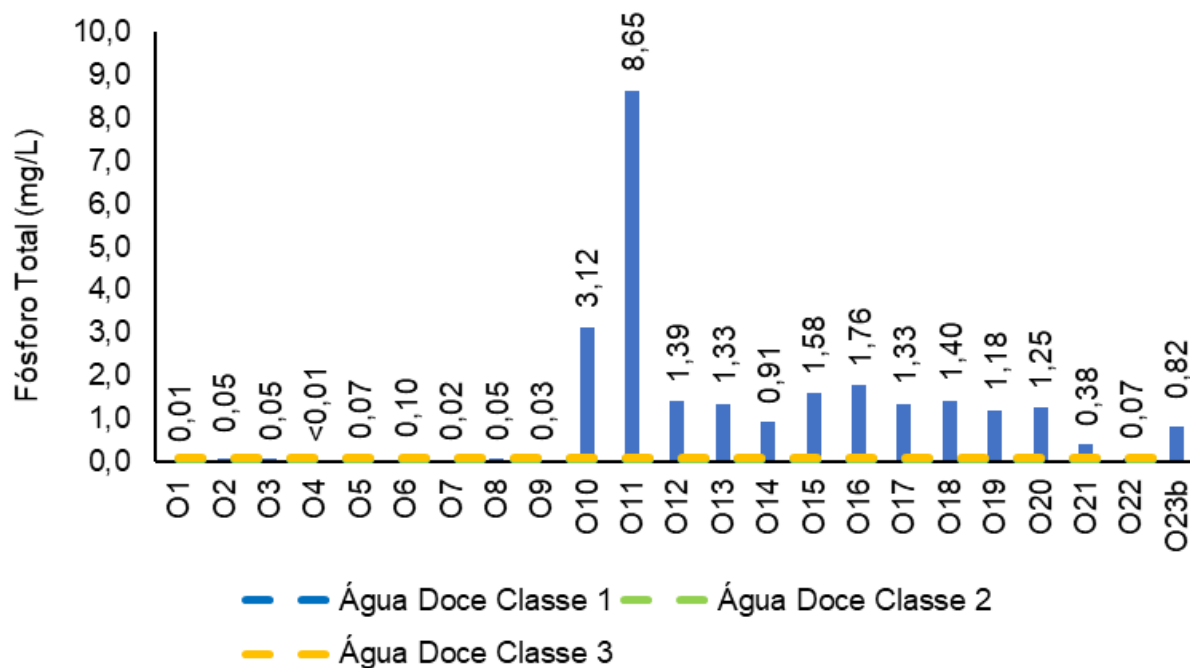
Figura V.2.1-67. Distribuição de turbidez na Sub-bacia Oeste durante a campanha de dezembro de 2023.



Na região Oeste da Baía de Guanabara, o fósforo total oscilou entre abaixo do limite de quantificação de 0,01 mg/L, na estação O4, e 8,65 mg/L, na estação O11 (Figura V.2.1-68). O valor médio do parâmetro foi de 1,11 mg/L, superior ao observado nas campanhas anteriores (0,72 mg/L).

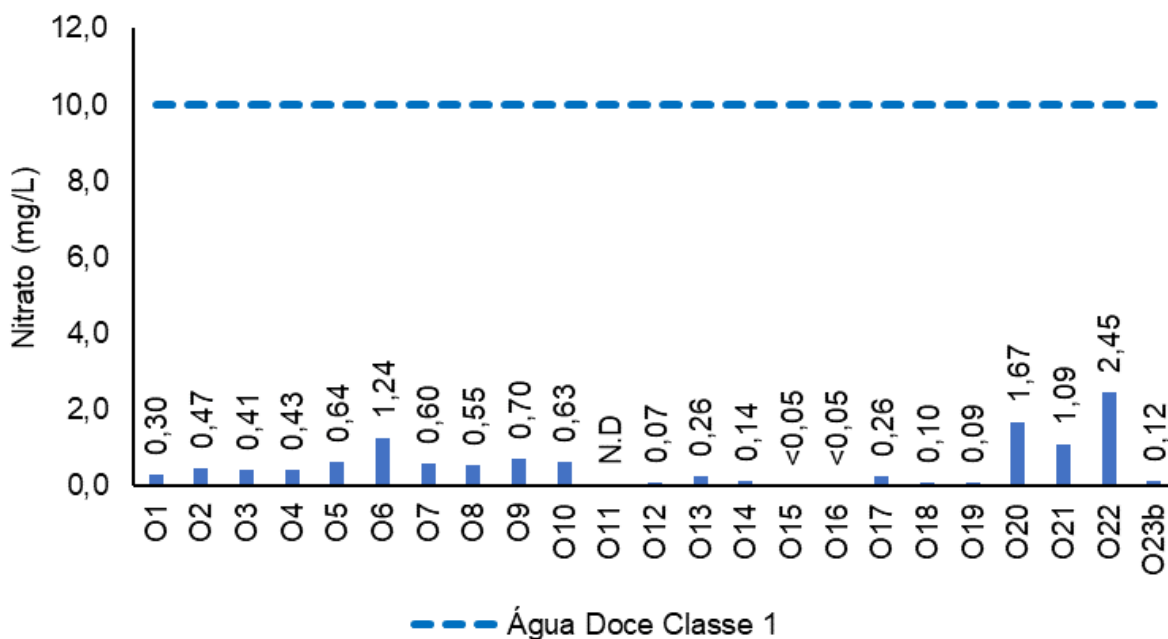
De acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05, as estações O1, O4 e O7 foram enquadradas em corpo hídrico de água doce classe 1; as estações O2, O3, O8 e O9 como classe 2; a estação O5 como classe 3 e as demais como classe 4 (O6, O10 a O21 e O23b).

Figura V.2.1-68. Distribuição de fósforo total na Sub-bacia Oeste durante a campanha de dezembro de 2023.



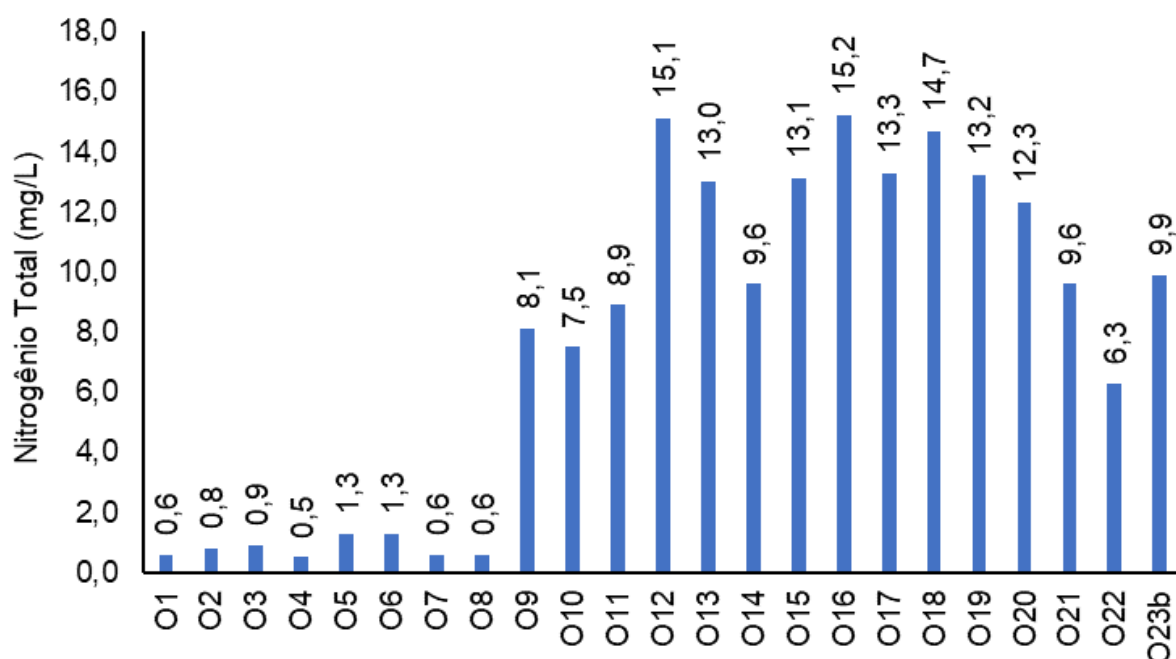
Na campanha de dezembro de 2023, o nitrato variou entre abaixo do limite de detecção de 0,015 mg/L, na estação O11, e 2,45 mg/L, na estação O22 (Figura V.2.1-69). O valor médio do parâmetro foi de 0,53 mg/L, inferior ao encontrado nas campanhas anteriores (0,72 mg/L). Todas as estações foram classificadas, de acordo com a CONAMA nº 357/05, como água doce classe 1.

Figura V.2.1-69. Distribuição de nitrato na Sub-bacia Oeste durante a campanha de dezembro de 2023.



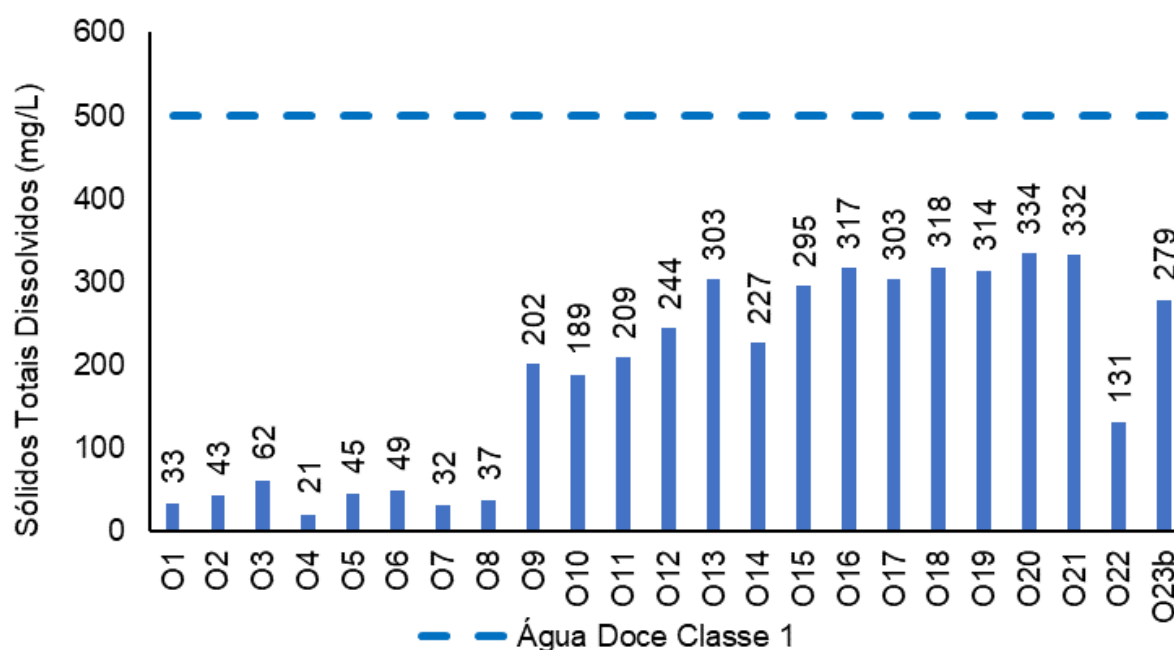
O teor médio de nitrogênio total foi de 7,7 mg/L, valor inferior ao observado nas campanhas anteriores (9,9 mg/L). O parâmetro variou entre 0,5 mg/L (O4) e 15,2 mg/L (O16), conforme Figura V.2.1-70. Vale lembrar que a Resolução CONAMA nº 357/05 não estabelece limites para esse parâmetro.

Figura V.2.1-70. Distribuição de nitrogênio total na Sub-bacia Oeste durante a campanha de dezembro de 2023.



Na região Oeste da Baía de Guanabara os valores de STD variaram entre 21 mg/L, na estação O4, e 334 mg/L, na estação O20 (Figura V.2.1-71). A média da campanha atual foi de 188 mg/L, valor inferior à observada nas campanhas anteriores (277 mg/L). Todas as estações apresentaram valores menores que 500 mg/L e, portanto, foram enquadradas, segundo a CONAMA nº 357/05, como águas doces classe 1.

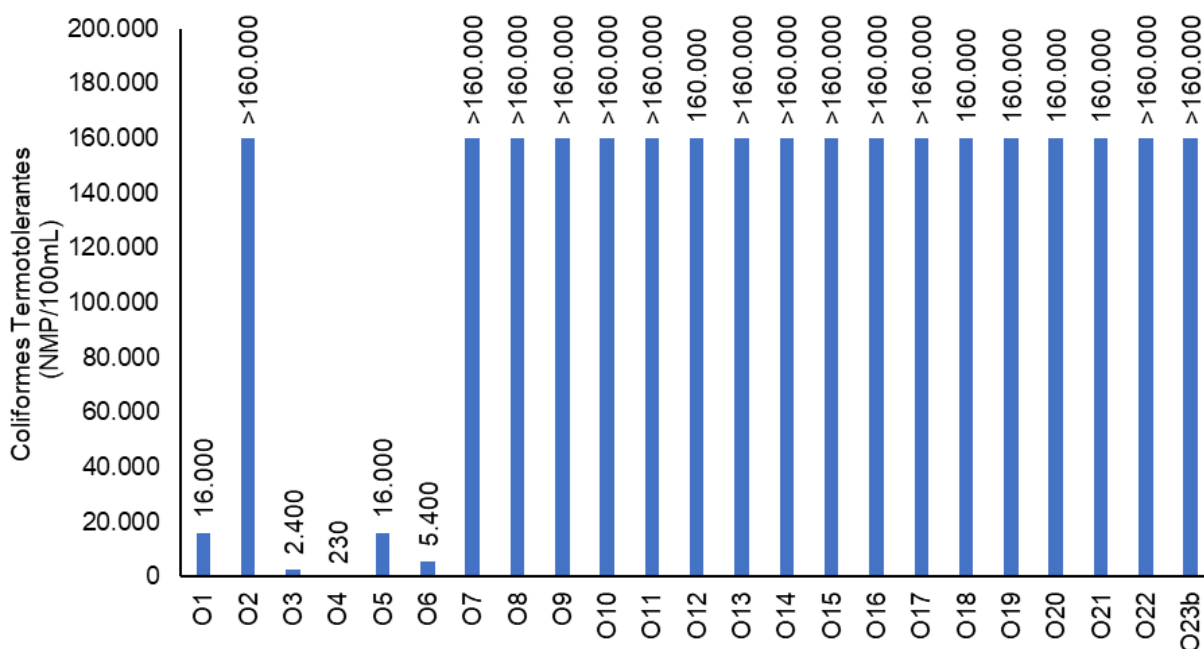
Figura V.2.1-71. Distribuição de STD na Sub-bacia Oeste durante a campanha de dezembro de 2023.



Na Sub-bacia Oeste foram observadas concentrações de coliformes termotolerantes (Figura V.2.1-72) entre 230 NMP/100mL (O4) e acima de 160.000 NMP/100mL (O2, O7, O8, O9, O10, O11, O13, O14, O15, O16, O17, O18, O22 e O23b). O valor médio do parâmetro na região foi acima de 126.958 NMP/100mL, superior ao valor encontrado nas campanhas anteriores (101.402 NMP/100mL).

Todas as estações foram enquadradas em corpo hídrico de água doce, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05. A estação O4 foi inserida na classe 1, a estação O3 foi inserida na classe 3 e as demais estações na classe 4 (O1, O2 e O5 a O23b).

Figura V.2.1-72. Distribuição de coliformes termotolerantes na região Oeste durante a campanha de dezembro de 2023.



V.2.2 Índice de Qualidade das Águas (IQA)

O Índice de Qualidade das Águas (IQA) foi criado em 1970, nos Estados Unidos, pela *National Sanitation Foundation*. No Brasil, começou a ser utilizado em 1975 pela CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo). Nas décadas seguintes, outros estados brasileiros adotaram o IQA, que hoje é o principal índice de qualidade da água utilizado no país.

O índice foi desenvolvido para avaliar a qualidade da água bruta visando seu uso para o abastecimento público, após tratamento. Os parâmetros utilizados no cálculo do IQA são, em sua maioria, indicadores de contaminação causada pelo lançamento de esgotos domésticos.

O IQA é composto por nove parâmetros apresentados no Quadro V-32, cujos respectivos pesos (w) foram fixados em função da sua importância para a conformação global da qualidade da água.

Quadro V-32. Parâmetros de qualidade da água que compõem o IQA e respectivos pesos.

Parâmetro de Qualidade da Água	Peso (W)
Oxigênio dissolvido (OD)	0,17
Coliformes termotolerantes	0,15
Potencial hidrogeniônico - pH	0,12
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	0,10
Temperatura da água	0,10
Nitrogênio total	0,10
Fósforo total	0,10
Turbidez	0,08
Sólidos Totais Dissolvidos	0,08

Além de seu peso (w), cada parâmetro possui um valor de qualidade (q), obtido do respectivo gráfico de qualidade, em função de sua concentração ou medida, conforme Figura V.2.2-1. Para cada variável, foi traçada uma curva de qualidade, a qual correlaciona sua concentração a uma nota (qi), pontuada de zero a 100.

O cálculo do IQA é feito por meio do produtório ponderado dos nove parâmetros, segundo a seguinte fórmula:

$$IQA = \prod_{i=1}^n q_i^{w_i}$$

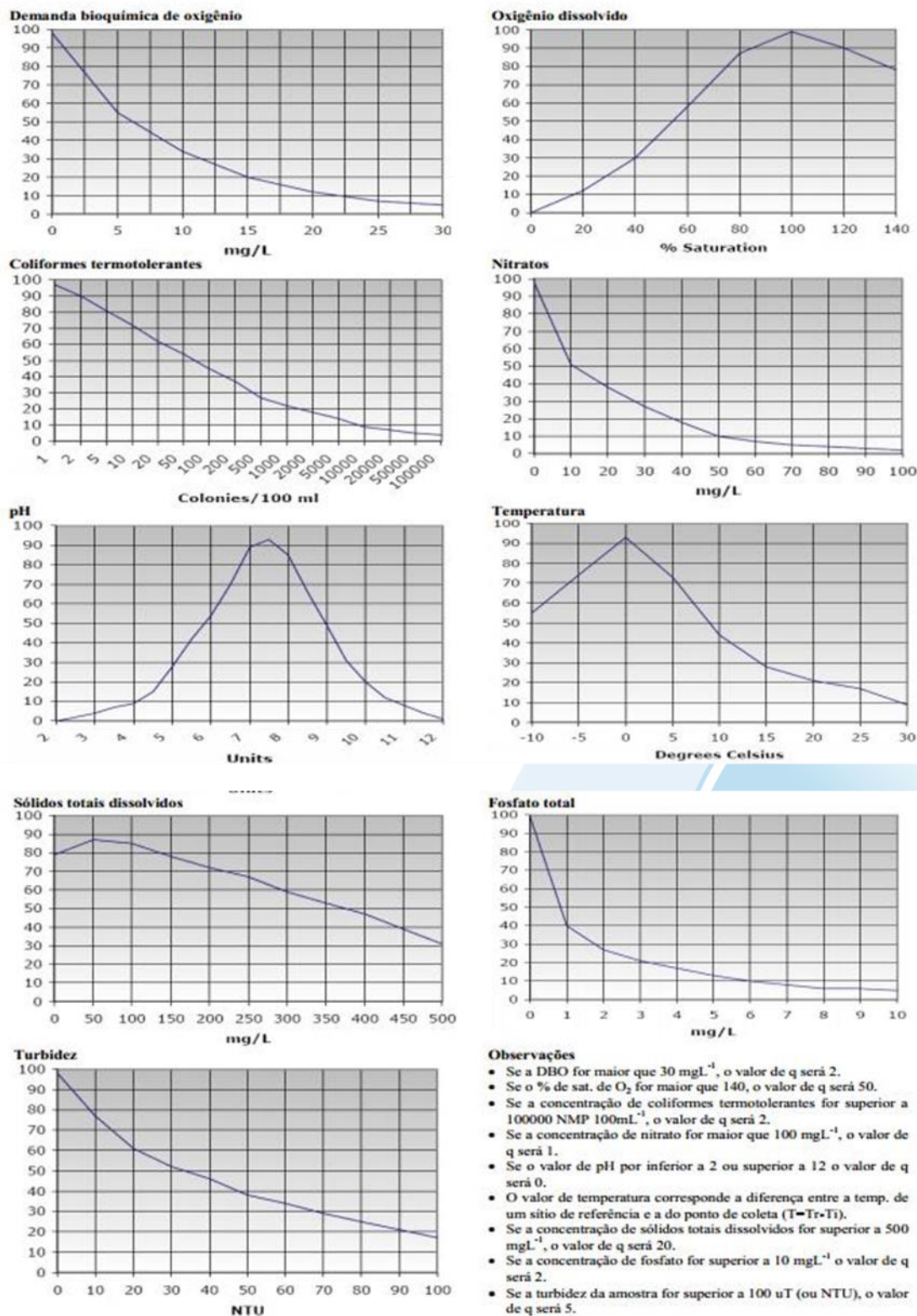
Sendo:

IQA= Índice de Qualidade de Água, um valor entre 0 e 100;

qi = qualidade do i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 100, obtido da respectiva curva média de variação de qualidade (resultado da análise);

wi = peso correspondente ao i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 1, atribuído em função da sua importância para a conformação global de qualidade.

Figura V.2.2-1. Curvas de avaliação de qualidade dos parâmetros que compõem o IQA.



Fonte: ANA (2021).

O Quadro V-33 abaixo, apresenta os níveis de qualidade de água a partir dos resultados obtidos pelo cálculo do IQA classificados em faixas.

Quadro V-33. Faixas de classificação do IQA.

Categoria de Resultados	IQA	Significado
Excelente	$100 \geq IQA \geq 90$	Águas apropriadas para tratamento convencional visando o abastecimento público.
Boa	$90 > IQA \geq 70$	
Média	$70 > IQA \geq 50$	
Ruim	$50 > IQA \geq 25$	Águas impróprias para tratamento convencional visando o abastecimento público, sendo necessários tratamentos mais avançados.
Muito Ruim	$25 > IQA \geq 0$	

Cabe destacar que, embora a avaliação da qualidade da água pelo índice de IQA seja amplamente utilizada, esse indicador apresenta limitações, já que sua análise não contempla alguns parâmetros importantes para o abastecimento público, tais como substâncias tóxicas (ex: metais pesados, pesticidas, compostos orgânicos), protozoários patogênicos e substâncias que interferem nas propriedades organolépticas da água.

V.2.2.1 Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá

Na campanha de dezembro de 2023, a qualidade da água da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá variou entre 15,94 (M9) e 74,85 (M1), conforme mostra o Mapa V.2.2-1. Desta forma, esta sub-bacia apresenta qualidade da água variável, sendo avaliada como: boa (M1), média (M2, M3, M4 e M7), ruim (M5, M6 e M8) e muito ruim (M9 e M10).

As estações M1, M3, M4, M5, M6, M7 e M8 desta região mantiveram a classificação da campanha anterior, enquanto as estações M2, M9 e M10 apresentaram diminuição da qualidade da água (Quadro V-34).

A diminuição da qualidade da água nas estações M2, M9 e M10 pode estar relacionada à redução da concentração de oxigênio dissolvido, aumento de coliformes termotolerantes e pH. O oxigênio dissolvido apresentou redução de 2,85 mg/L na estação M10, 0,62 mg/L em M2 e 0,54 mg/L em M9. Para coliformes termotolerantes, em M2 ocorreu aumento de cerca de 6 vezes, enquanto nas estações M9 e M10 o valor continuou elevado (acima de 160.000 NMP/100mL). Em relação ao pH, as três estações (M2, M9 e M10) apresentaram aumento sutil.

Somado aos parâmetros supracitados, também foi verificado aumento de nutrientes (fósforo e nitrogênio total), DBO, turbidez e sólidos totais dissolvidos em algumas estações. Para fósforo, a estação M9 apresentou aumento de, aproximadamente, 4 vezes, M2 de 3 vezes e M10 de 2 vezes. Em relação ao nitrogênio total, a estação M9 apresentou aumento de 3 vezes, M10 em 2 vezes e em M2 foi sutil. Já para DBO, este aumento foi em torno de 2 vezes nas estações M2, M9 e M10. O parâmetro sólidos totais dissolvidos apresentou aumento de cerca de 2 vezes na estação M2 e de maneira sutil na estação M10. A turbidez aumentou na estação M9 em torno de 7 vezes e na estação M10 de 2 vezes.



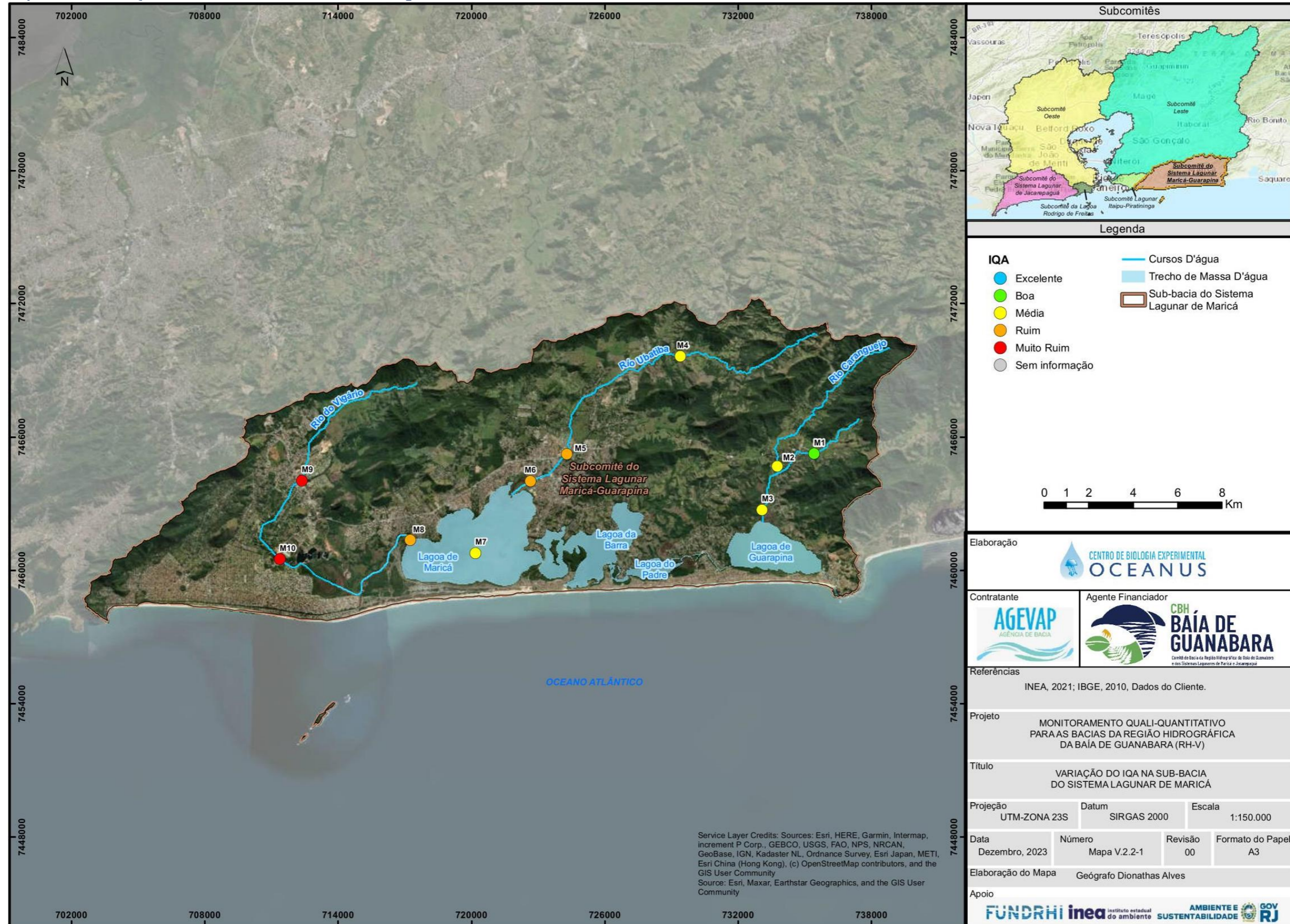
Quadro V-34. Variação do IQA na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá.

Estação	Corpo Hídrico	Município	IQA out/21	IQA nov/21	IQA dez/21	IQA jan/22	IQA fev/22	IQA mar/22	IQA abr/22	IQA mai/22	IQA jun/22	IQA jul/22	IQA ago/22	IQA set/22	IQA out/22	IQA nov/22	IQA dez/22
M1	Rio Padeco	Maricá	59,14	76,92	56,90	47,21	73,96	49,29	51,00	74,27	61,59	62,30	41,69	61,52	70,21	58,20	72,16
M2	Rio Caranguejo	Maricá	56,87	75,54	49,27	49,06	46,71	53,76	44,74	74,20	54,21	73,02	65,23	52,90	56,63	51,84	65,31
M3	Rio Doce	Maricá	63,62	60,53	46,05	39,48	50,41	59,64	58,28	67,17	57,09	56,26	62,00	63,85	52,20	54,64	51,28
M4	Rio Ubatiba	Maricá	66,01	63,86	58,07	46,59	65,95	53,20	37,83	70,30	58,29	64,50	71,28	65,26	68,55	41,39	70,97
M5	Rio Ubatiba	Maricá	56,60	40,83	45,13	31,29	39,58	38,90	40,10	49,82	53,94	50,03	45,10	51,29	48,25	49,81	45,09
M6	Rio Ubatiba	Maricá	58,39	42,84	43,53	31,12	27,98	19,85	23,79	44,92	29,50	35,79	30,81	40,08	26,29	37,61	44,10
M7	Lagoa de Maricá	Maricá	70,04	67,51	68,54	51,40	70,20	62,28	67,77	69,34	68,72	65,77	67,08	72,23	66,12	50,46	59,29
M8	Canal de São Bento	Maricá	56,52	43,78	36,87	33,30	38,95	62,82	40,94	42,16	27,70	41,77	45,71	52,65	36,57	48,17	52,20
M9	Rio Vigário	Maricá	23,56	34,37	34,62	35,26	24,04	17,18	31,55	26,63	28,68	30,89	28,52	22,44	35,68	44,10	32,29
M10	Rio Vigário	Maricá	39,23	31,59	34,06	37,60	33,52	24,00	30,95	32,94	41,29	34,20	35,28	37,27	32,27	45,74	33,79

Estação	Corpo Hídrico	Município	IQA jan/23	IQA fev/23	IQA mar/23	IQA abr/23	IQA mai/23	IQA jun/23	IQA jul/23	IQA ago/23	IQA set/23	IQA out/23	IQA nov/23	IQA dez/23	Média
M1	Rio Padeco	Maricá	69,75	41,52	50,33	62,27	66,97	54,63	68,66	69,35	60,85	64,77	74,33	74,85	62,02
M2	Rio Caranguejo	Maricá	63,79	45,35	61,47	61,32	53,91	51,19	67,22	49,55	71,31	64,07	71,88	67,61	59,18
M3	Rio Doce	Maricá	72,65	28,06	67,58	54,26	48,71	48,45	44,92	40,63	44,95	49,07	58,90	64,63	54,27
M4	Rio Ubatiba	Maricá	67,74	43,90	70,19	54,67	58,76	50,34	56,73	65,51	72,68	58,67	66,70	68,91	60,62
M5	Rio Ubatiba	Maricá	43,79	37,84	59,95	38,07	37,82	37,30	59,11	29,50	38,09	44,54	47,43	32,33	44,13
M6	Rio Ubatiba	Maricá	37,07	27,67	35,02	33,72	41,82	36,93	30,69	20,92	30,42	44,73	32,15	25,86	34,58
M7	Lagoa de Maricá	Maricá	71,35	58,99	53,68	65,26	62,39	71,13	34,66	72,88	66,22	63,48	63,85	69,58	64,08
M8	Canal de São Bento	Maricá	39,85	43,55	68,10	31,12	35,62	33,73	29,75	40,17	44,60	28,89	36,34	32,50	41,64
M9	Rio Vigário	Maricá	31,57	37,45	35,51	33,77	31,92	30,19	25,34	28,19	42,05	33,62	28,59	15,94	30,52
M10	Rio Vigário	Maricá	30,70	43,49	33,78	32,88	37,52	31,13	27,64	23,85	32,29	27,66	30,46	18,11	33,08

Excelente
 Boa
 Média
 Ruim
 Muito Ruim

Mapa V.2.2-1. Variação do IQA na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá.



V.2.2.2 Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá

Com base nos resultados obtidos durante o monitoramento de dezembro de 2023, o IQA do Sistema Lagunar de Jacarepaguá oscilou entre 19,93 (J11) e 69,17 (J2). No Mapa V.2.2-2 é possível observar a variação do IQA na região, sendo a qualidade da água no Sistema Lagunar de Jacarepaguá avaliada como: média (J1a, J2, J6 e J12), ruim (J3, J4, J5, J8 e J10) e muito ruim (J7, J9 e J11).

Das 12 estações de monitoramento da região, 9 estações mantiveram a qualidade da água da campanha anterior (J1a, J4, J5, J7, J8, J9, J10, J11 e J12), 1 estação apresentou diminuição (J3) e as estações J2 e J6 apresentaram melhora da qualidade (Quadro V-35).

A estação J3, que apresentou diminuição do IQA nesta campanha, apresentou aumento dos parâmetros coliformes termotolerantes (aproximadamente 30 vezes) e DBO (em torno de 2 vezes) em relação à campanha anterior.

Além disso, ocorreram alterações sutis de alguns outros parâmetros nesta estação: redução de pH e aumento de sólidos totais dissolvidos.

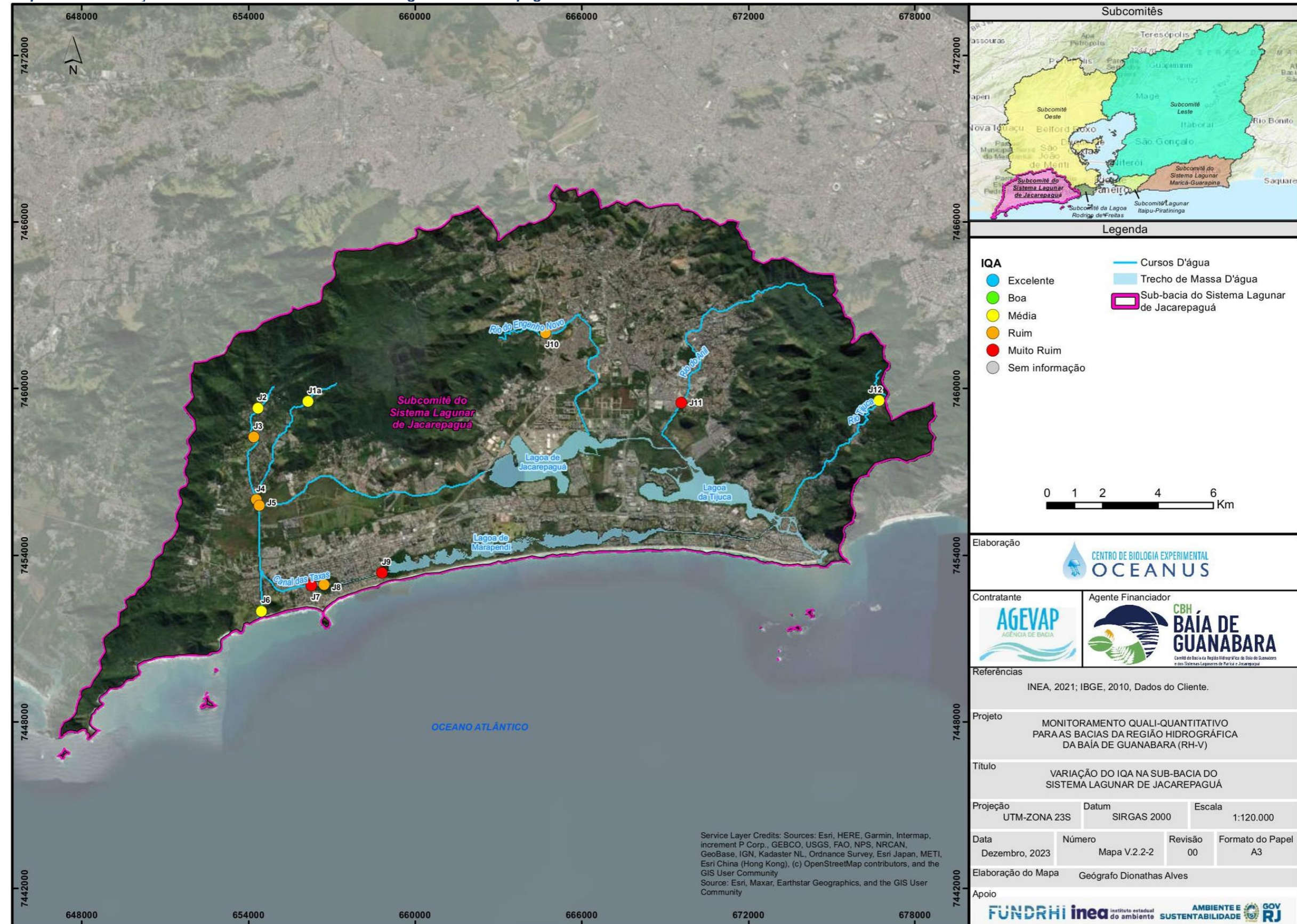
Quadro V-35. Variação do IQA na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá.

Estação	Corpo Hídrico	Município	IQA out/21	IQA nov/21	IQA dez/21	IQA jan/22	IQA fev/22	IQA mar/22	IQA abr/22	IQA mai/22	IQA jun/22	IQA jul/22	IQA ago/22	IQA set/22	IQA out/22	IQA nov/22	IQA dez/22
J1	Rio do Sacarrão	Rio de Janeiro	76,34	60,10	66,61	90,71	64,94	62,33	62,66	75,90	-	-	-	-	-	-	-
J1a	Rio do Sacarrão	Rio de Janeiro	-	-	-	-	-	-	-	-	66,69	79,54	56,50	88,43	67,60	45,39	55,95
J2	Rio Paineiras	Rio de Janeiro	60,49	31,67	71,17	55,33	62,08	50,19	64,15	65,86	59,14	72,24	60,26	62,27	61,25	46,18	55,90
J3	Rio Vargem Grande	Rio de Janeiro	52,49	51,28	47,29	49,33	50,11	46,36	43,06	45,98	55,97	53,48	49,91	48,26	77,59	46,11	42,83
J4	Canal de Sernambetiba	Rio de Janeiro	49,76	26,92	41,03	48,97	31,62	35,58	39,02	44,95	43,12	50,63	35,41	41,86	46,18	39,34	32,91
J5	Canal do Portelo	Rio de Janeiro	41,55	39,55	44,59	47,08	42,21	35,84	39,85	43,56	40,06	50,20	60,54	44,33	55,72	31,75	35,87
J6	Canal de Sernambetiba	Rio de Janeiro	56,45	25,67	37,27	51,20	47,15	42,42	30,54	43,08	41,01	46,79	49,37	50,59	49,31	43,86	46,91
J7	Canal das Taxas	Rio de Janeiro	31,69	18,52	19,32	25,73	19,72	26,05	29,24	32,94	19,24	24,05	28,48	26,95	32,10	32,63	27,49
J8	Lagoinha	Rio de Janeiro	39,25	40,50	31,52	37,05	32,20	31,05	32,71	32,72	25,24	25,94	32,31	30,73	39,49	40,31	35,67
J9	Canal das Taxas	Rio de Janeiro	25,24	15,60	25,68	32,75	22,01	20,72	23,50	29,36	29,65	24,76	27,62	32,78	26,02	27,55	28,40
J10	Rio do Engenho Novo	Rio de Janeiro	29,90	31,33	32,95	47,81	33,79	40,42	36,07	47,45	34,01	41,25	37,79	43,16	37,61	33,66	39,42
J11	Rio do Anil	Rio de Janeiro	27,72	35,68	16,66	26,07	20,91	24,05	25,21	31,87	20,27	23,67	28,00	35,89	32,93	24,01	23,06
J12	Rio Tijuca	Rio de Janeiro	55,70	58,15	52,02	60,52	51,73	53,74	33,56	62,24	70,01	61,61	61,15	75,79	75,60	55,16	60,53

Estação	Corpo Hídrico	Município	IQA jan/23	IQA fev/23	IQA mar/23	IQA abr/23	IQA mai/23	IQA jun/23	IQA jul/23	IQA ago/23	IQA set/23	IQA out/23	IQA nov/23	IQA dez/23	Média
J1	Rio do Sacarrão	Rio de Janeiro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	69,95
J1a	Rio do Sacarrão	Rio de Janeiro	55,19	51,83	71,52	75,94	61,21	58,53	57,05	64,59	62,73	72,72	67,17	63,31	64,31
J2	Rio Paineiras	Rio de Janeiro	60,48	63,09	61,76	80,99	63,72	61,59	70,39	66,94	52,93	56,14	47,62	69,17	60,48
J3	Rio Vargem Grande	Rio de Janeiro	53,42	51,88	49,27	76,90	46,36	46,08	69,01	53,55	49,65	46,75	55,48	49,69	52,15
J4	Canal de Sernambetiba	Rio de Janeiro	41,31	48,70	51,47	46,16	44,45	50,09	41,06	49,95	31,26	57,69	39,78	44,95	42,75
J5	Canal do Portelo	Rio de Janeiro	46,07	50,29	54,53	45,26	37,01	45,40	36,19	43,78	36,68	42,23	45,69	40,92	43,58
J6	Canal de Sernambetiba	Rio de Janeiro	46,03	60,43	51,53	49,30	45,53	49,91	47,29	46,94	40,57	52,39	48,42	57,92	46,59
J7	Canal das Taxas	Rio de Janeiro	36,03	28,08	31,45	30,74	18,16	28,82	23,23	17,19	16,34	25,08	21,84	22,33	25,68
J8	Lagoinha	Rio de Janeiro	37,99	40,48	47,68	53,61	26,22	26,25	25,81	43,63	30,63	28,70	36,39	31,25	34,64
J9	Canal das Taxas	Rio de Janeiro	37,84	32,88	30,66	31,55	26,64	25,07	24,25	22,60	18,70	26,67	21,53	23,48	26,43
J10	Rio do Engenho Novo	Rio de Janeiro	37,63	47,43	52,85	37,37	25,30	33,62	21,31	20,63	22,65	26,62	27,11	38,33	35,46
J11	Rio do Anil	Rio de Janeiro	36,83	32,22	28,01	32,47	19,31	19,05	18,81	19,45	19,20	21,75	19,94	19,93	25,30
J12	Rio Tijuca	Rio de Janeiro	58,46	74,50	76,78	75,13	40,23	64,13	80,50	73,67	59,31	60,18	57,93	56,30	61,65

Excelente
 Boa
 Média
 Ruim
 Muito Ruim

Mapa V.2.2-2. Variação do IQA na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá.



V.2.2.3 *Bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas*

Com base nos resultados obtidos na campanha de dezembro de 2023, o IQA dos corpos hídricos analisados na região variou entre 34,35 (R12) e 73,59 (R3a), conforme Quadro V-36. A representação geográfica da variação do IQA neste setor da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara (RH-V) é apresentada no Mapa V.2.2-3.

Das 13 estações de monitoramento contidas na Bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas, 9 delas mantiveram a qualidade da água da campanha anterior (R2, R4, R5, R6a, R7, R8, R9a, R12 e R13) e 4 apresentaram melhora (R1, R3a, R10 e R11).



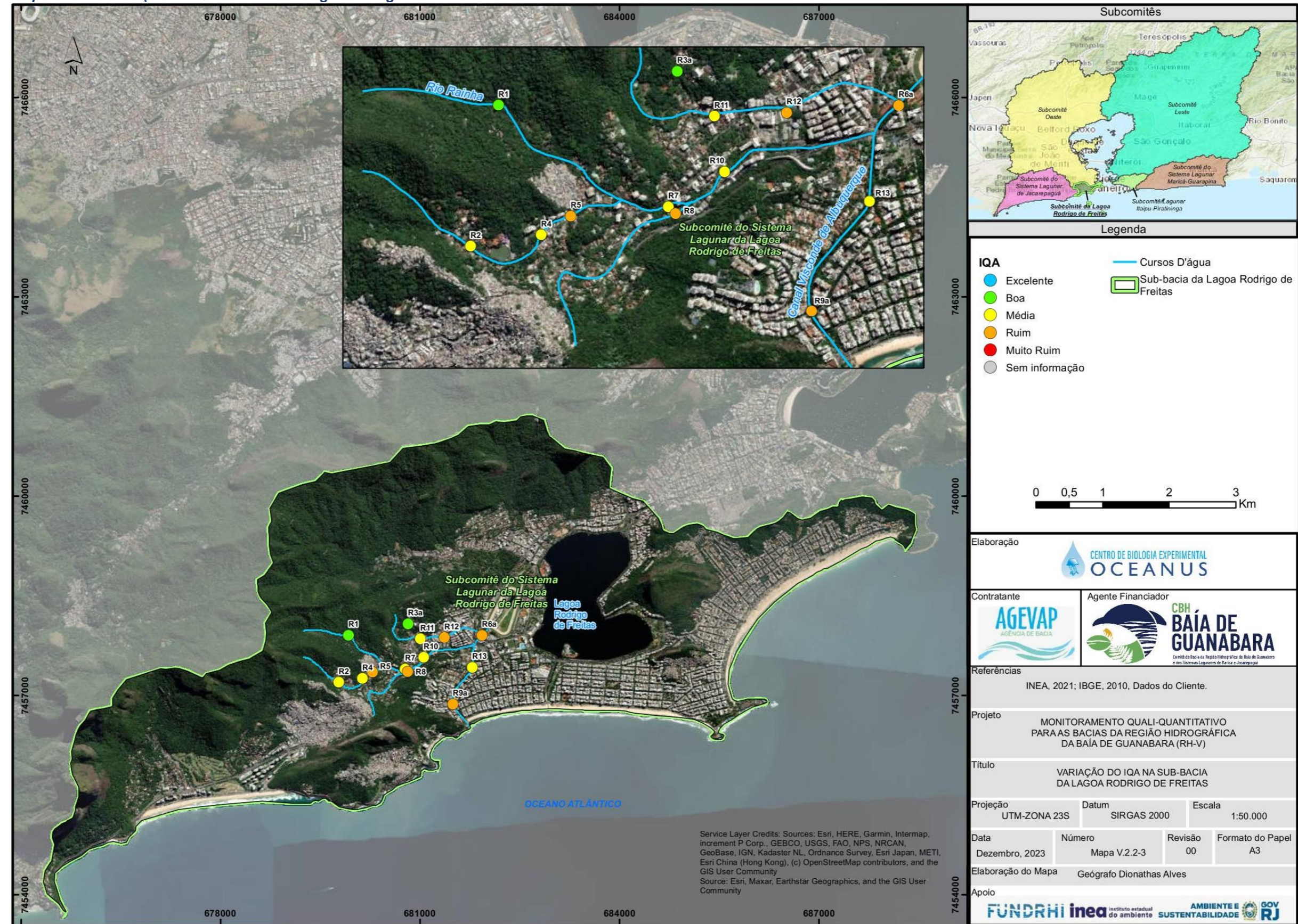
Quadro V-36. Variação do IQA na Bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas.

Estação	Corpo Hídrico	Município	IQA	IQA	IQA	IQA	IQA	IQA	IQA	IQA	IQA	IQA	IQA	IQA	IQA	IQA	IQA
			out/21	nov/21	dez/21	jan/22	fev/22	mar/22	abr/22	mai/22	jun/22	jul/22	ago/22	set/22	out/22	nov/22	dez/22
R1	Rio Rainha	Rio de Janeiro	61,56	55,67	72,64	82,10	90,79	74,56	65,93	79,22	65,52	57,06	75,70	79,54	77,98	46,69	75,14
R2	Rio Rainha	Rio de Janeiro	61,78	53,20	62,69	65,39	70,50	68,81	49,69	68,41	54,80	53,23	72,05	71,83	66,44	46,67	64,58
R3	Calha de Drenagem da Rocinha	Rio de Janeiro	19,90	15,41	12,59	10,90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R3a	Rio Rainha	Rio de Janeiro	-	-	-	-	43,26	64,33	63,20	61,28	57,09	47,00	67,84	71,04	56,86	42,83	68,07
R4	Rio Rainha	Rio de Janeiro	63,93	64,94	79,33	63,06	69,13	62,24	54,42	63,08	52,61	58,32	71,98	67,74	69,97	53,73	69,78
R5	Rio Rainha	Rio de Janeiro	44,60	47,32	59,50	63,34	56,14	48,53	50,31	57,35	50,09	47,78	63,16	43,77	58,56	46,21	59,41
R6	Rio Rainha	Rio de Janeiro	43,79	49,42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R6a	Rio Rainha	Rio de Janeiro	-	-	41,71	41,58	36,22	47,49	53,63	46,24	43,44	42,19	38,61	38,21	46,85	48,98	54,88
R7	Rio Rainha	Rio de Janeiro	44,39	51,35	52,95	49,39	55,12	50,19	37,54	49,97	49,49	49,67	51,97	54,78	67,85	43,04	46,11
R8	Rio Rainha	Rio de Janeiro	42,22	52,27	63,23	40,24	41,03	55,53	38,72	43,62	52,11	52,78	67,75	53,67	54,50	43,89	45,83
R9	Rio Rainha	Rio de Janeiro	45,00	51,79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R9a	Rio Rainha	Rio de Janeiro	-	-	48,15	48,37	48,30	54,91	49,39	43,84	38,55	40,51	37,04	39,16	55,16	43,42	55,07
R10	Rio Rainha	Rio de Janeiro	47,90	51,90	53,33	53,08	45,63	49,25	48,77	58,47	47,70	46,49	52,66	54,88	60,63	47,42	53,18
R11	Rio Rainha	Rio de Janeiro	38,86	48,31	50,87	49,51	42,84	46,58	39,10	48,14	31,30	40,51	48,48	44,43	57,04	36,30	40,11
R12	Rio Rainha	Rio de Janeiro	43,45	39,55	52,66	35,06	31,59	41,90	34,33	32,82	27,29	33,68	38,61	36,04	31,40	38,20	27,84
R13	Rio Rainha	Rio de Janeiro	49,08	36,54	42,68	49,43	35,91	50,17	41,34	41,19	43,72	48,96	38,39	40,36	47,06	43,73	41,36

Estação	Corpo Hídrico	Município	IQA	IQA	IQA	IQA	IQA	IQA	IQA	IQA	IQA	IQA	IQA	IQA	Média
			jan/23	fev/23	mar/23	abr/23	mai/23	jun/23	jul/23	ago/23	set/23	out/23	nov/23	dez/23	
R1	Rio Rainha	Rio de Janeiro	66,68	71,70	70,82	73,04	69,03	54,58	85,50	73,82	74,72	75,30	66,95	71,96	70,90
R2	Rio Rainha	Rio de Janeiro	54,57	48,17	64,34	61,84	49,50	45,71	68,34	70,73	66,56	64,05	56,20	57,85	60,66
R3	Calha de Drenagem da Rocinha	Rio de Janeiro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,70
R3a	Rio Rainha	Rio de Janeiro	53,44	58,11	70,38	62,44	59,30	47,96	42,01	60,85	65,37	69,86	58,50	73,59	59,33
R4	Rio Rainha	Rio de Janeiro	56,27	55,20	61,67	47,50	50,18	58,74	73,54	62,04	66,50	64,48	62,16	64,54	62,48
R5	Rio Rainha	Rio de Janeiro	58,61	47,67	59,49	49,27	42,53	39,68	63,78	63,78	61,85	56,71	49,50	48,90	53,25
R6	Rio Rainha	Rio de Janeiro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46,61
R6a	Rio Rainha	Rio de Janeiro	42,70	52,16	38,54	46,61	64,47	40,71	31,11	35,47	41,57	43,80	45,22	45,18	44,30
R7	Rio Rainha	Rio de Janeiro	54,85	50,82	55,98	46,98	35,56	51,78	41,61	67,37	46,79	55,33	58,30	61,84	51,15
R8	Rio Rainha	Rio de Janeiro	53,55	51,24	54,10	57,76	43,80	77,30	61,95	67,47	48,62	42,70	47,95	48,03	51,92
R9	Rio Rainha	Rio de Janeiro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48,40
R9a	Rio Rainha	Rio de Janeiro	45,97	44,88	55,00	51,70	55,29	39,06	34,02	45,97	60,85	49,11	43,81	48,25	47,03
R10	Rio Rainha	Rio de Janeiro	57,10	60,07	52,82	54,08	42,81	51,61	54,59	53,90	55,73	46,26	48,97	54,52	51,99
R11	Rio Rainha	Rio de Janeiro	53,00	41,36	47,78	44,98	38,75	45,00	43,12	40,62	48,78	44,44	48,02	55,96	44,97
R12	Rio Rainha	Rio de Janeiro	48,10	31,75	39,09	37,67	30,84	35,50	60,62	29,13	44,48	39,97	28,88	34,35	37,21
R13	Rio Rainha	Rio de Janeiro	49,93	53,65	49,55	44,23	55,54	37,92	61,71	46,96	57,17	42,72	50,30	52,18	46,36

Excelente
 Boa
 Média
 Ruim
 Muito Ruim

Mapa V.2.2-3. Variação do IQA na Bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas.



V.2.2.4 Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga

A Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga apresentou índice de qualidade da água entre 50,78 (C9) e 66,47 (C1), conforme Mapa V.2.2-4. Sendo assim, o IQA foi médio em todas as estações, conforme Quadro V-37.

As estações C1, C2, C3, C5, C8, C10 e C12 mantiveram a qualidade da água da campanha anterior e já as estações C4, C6, C7, C9 e C11 apresentaram melhora.

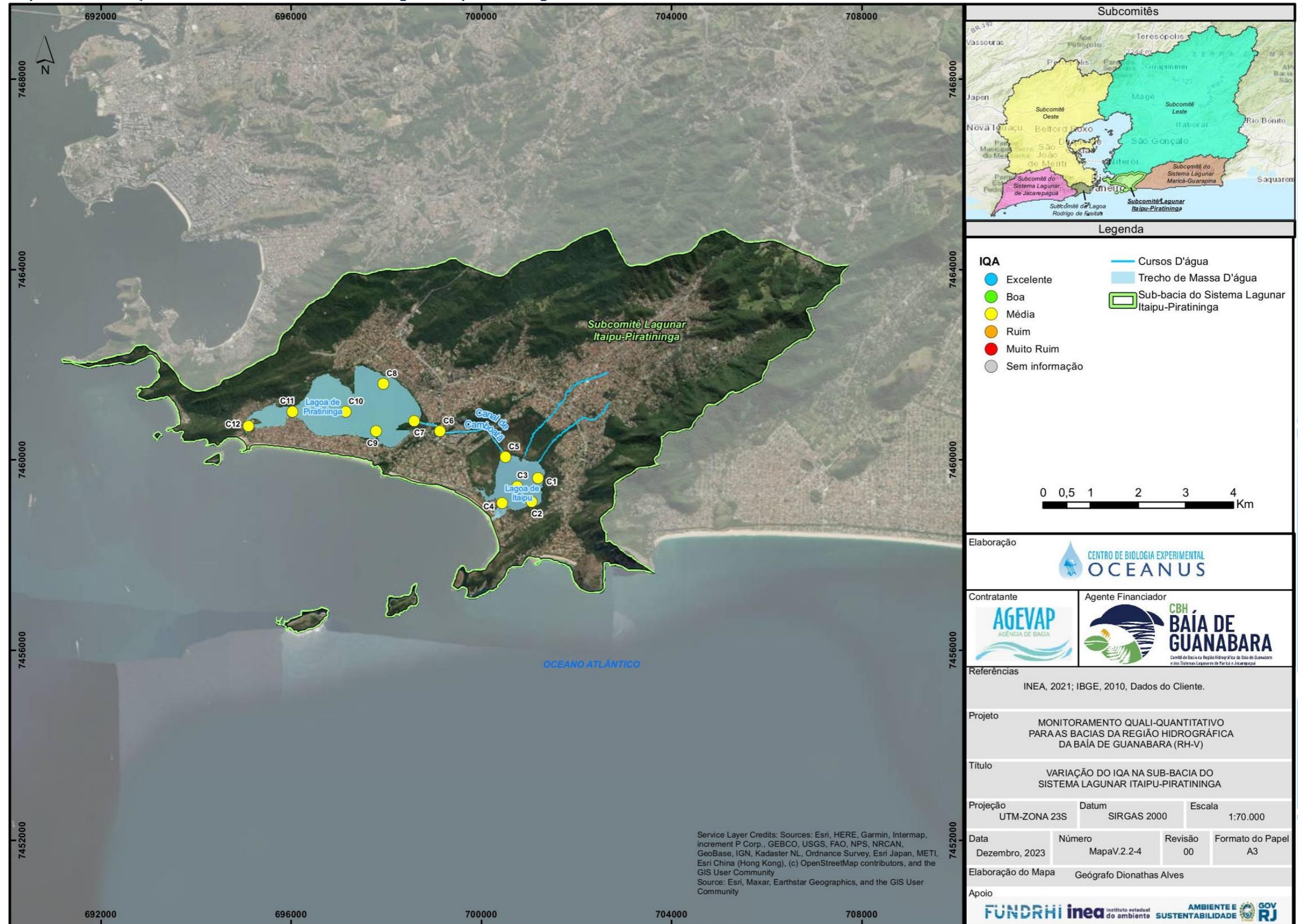
Quadro V-37. Variação do IQA na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga.

Estação	Corpo Hídrico	Município	IQA out/21	IQA nov/21	IQA dez/21	IQA jan/22	IQA fev/22	IQA mar/22	IQA abr/22	IQA mai/22	IQA jun/22	IQA jul/22	IQA ago/22	IQA set/22	IQA out/22	IQA nov/22	IQA dez/22
C1	Lagoa de Itaipu	Niterói	42,76	54,92	43,03	48,52	48,07	60,42	39,27	53,10	56,10	56,74	53,31	64,42	59,16	58,32	58,33
C2	Lagoa de Itaipu	Niterói	47,01	42,79	42,58	51,63	58,71	58,74	39,77	65,70	58,76	53,34	52,76	63,70	50,26	54,66	55,04
C3	Lagoa de Itaipu	Niterói	52,82	55,37	47,55	51,81	54,83	57,54	42,56	52,00	51,90	49,61	53,89	63,45	53,87	56,85	55,90
C4	Lagoa de Itaipu	Niterói	47,07	34,00	42,88	53,49	44,59	51,48	52,68	45,62	50,89	59,57	52,39	57,40	58,37	58,43	47,17
C5	Lagoa de Itaipu	Niterói	42,38	40,78	45,98	51,72	47,52	54,85	36,45	49,54	49,70	44,55	51,71	47,30	38,66	42,13	36,01
C6	Canal do Camboatá	Niterói	49,14	21,83	28,80	42,94	34,60	50,61	39,63	33,79	40,87	33,44	36,96	47,32	32,70	42,90	32,42
C7	Lagoa de Piratininga	Niterói	40,08	32,89	42,45	50,66	49,26	51,03	61,24	52,98	38,68	41,09	30,35	38,92	41,22	53,48	58,18
C8	Lagoa de Piratininga	Niterói	51,03	57,50	43,25	49,24	60,89	52,98	58,65	50,59	39,41	42,37	42,96	45,10	41,87	49,74	45,29
C9	Lagoa de Piratininga	Niterói	48,11	39,97	42,73	46,03	54,16	45,52	49,27	47,45	41,92	40,54	34,29	47,01	38,19	45,68	50,85
C10	Lagoa de Piratininga	Niterói	70,78	70,46	39,64	60,79	57,23	54,27	55,78	60,00	48,59	55,15	45,85	54,03	57,59	52,78	53,78
C11	Lagoa de Piratininga	Niterói	45,45	57,49	42,30	64,51	44,51	53,78	45,39	55,24	41,66	44,44	50,38	54,07	53,64	49,02	50,06
C12	Lagoa de Piratininga	Niterói	48,52	70,50	52,68	62,75	61,56	59,78	61,88	58,61	51,18	61,39	55,83	55,77	60,35	58,06	61,25

Estação	Corpo Hídrico	Município	IQA jan/23	IQA fev/23	IQA mar/23	IQA abr/23	IQA mai/23	IQA jun/23	IQA jul/23	IQA ago/23	IQA set/23	IQA out/23	IQA nov/23	IQA dez/23	Média
C1	Lagoa de Itaipu	Niterói	49,91	53,28	65,77	49,37	34,88	59,84	51,07	43,71	60,36	47,64	64,65	66,47	53,46
C2	Lagoa de Itaipu	Niterói	56,23	61,34	74,33	53,68	55,77	65,72	63,68	59,69	52,24	40,28	58,33	63,20	55,55
C3	Lagoa de Itaipu	Niterói	62,09	61,45	65,50	52,67	61,34	61,43	62,34	41,70	53,23	51,62	57,65	63,56	55,35
C4	Lagoa de Itaipu	Niterói	55,52	50,13	74,08	49,39	62,60	63,59	60,50	60,79	55,39	56,76	49,41	60,99	53,90
C5	Lagoa de Itaipu	Niterói	40,70	44,80	55,03	53,86	42,94	53,88	49,23	59,39	36,61	38,91	50,17	54,22	46,63
C6	Canal do Camboatá	Niterói	57,61	39,09	30,33	34,92	37,85	36,28	38,49	31,81	45,28	38,08	28,47	60,52	38,77
C7	Lagoa de Piratininga	Niterói	55,44	49,45	47,85	44,16	34,66	46,86	45,63	35,17	33,60	34,28	41,18	52,87	44,58
C8	Lagoa de Piratininga	Niterói	55,72	45,11	62,31	57,67	40,20	41,58	45,92	46,46	42,71	38,71	51,18	56,73	48,71
C9	Lagoa de Piratininga	Niterói	52,60	43,21	44,74	50,28	36,28	39,75	41,21	38,28	37,92	52,19	43,04	50,78	44,52
C10	Lagoa de Piratininga	Niterói	56,57	66,84	63,49	51,00	52,42	45,61	41,52	46,08	47,51	46,41	54,06	54,10	54,16
C11	Lagoa de Piratininga	Niterói	61,74	53,62	53,67	42,52	37,74	35,78	46,64	57,74	40,18	49,84	45,61	53,50	49,28
C12	Lagoa de Piratininga	Niterói	45,14	52,95	44,96	50,06	55,71	61,53	63,84	57,65	52,23	42,56	58,70	63,67	56,63

■ Excelente
 ■ Boa
 ■ Média
 ■ Ruim
 ■ Muito Ruim

Mapa V.2.2-4. Variação do IQA na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga.



V.2.2.5 Sub-bacia Leste

O Mapa V.2.2-5 mostra o IQA da Sub-bacia Leste que variou entre 31,84 (L22) e 77,24 (L1), com qualidade da água avaliada como boa (L1 e L19), média (L2, L3, L5, L6, L7, L8, L9, L11, L12, L13, L14, L15, L16, L17 e L18) e ruim (L4, L10, L20, L21, L22 e L23), conforme Quadro V-38.

Com base nos dados, foi verificada diminuição do IQA em oito estações de monitoramento (L2, L4, L10, L15, L16, L17, L20 e L21) e as demais estações mantiveram a classificação da campanha anterior.

Nas estações que apresentaram diminuição do IQA foi verificado aumento do parâmetro coliformes termotolerantes em relação à campanha anterior. A estação L4 apresentou aumento de 696 vezes, L17 de, aproximadamente, 203 vezes, L15 em 57 vezes, L21 em torno de 22 vezes, L20 em 16 vezes, L16 em 10 vezes, L10 por volta de 9 vezes e a estação L2 de cerca de 5 vezes. Além disso, o oxigênio dissolvido apresentou redução de 1,81 mg/L na estação L21, 0,32 mg/L na estação L2 e 0,02 mg/L em L15.

Somado aos parâmetros supracitados, houve aumento de nutrientes (fósforo e nitrogênio total), DBO e turbidez em algumas estações. Para fósforo, em cerca de 28 vezes na estação L17, 13 vezes na estação L4, 11 vezes na estação L20, 5 vezes em L16 e cerca de 2 vezes nas estações L15 e L21. Já para nitrogênio total, em aproximadamente 2 vezes em L16 e L17 e, sutil em L2, L4, L10 e L15. O DBO aumentou nas estações L10, L17 e L21 em torno de 2 vezes, enquanto na estação L4 este aumento foi suave. O parâmetro turbidez apresentou aumento em cerca de 6 vezes nas estações L10, L15 e, aproximadamente, de 5 vezes nas estações L4, L16, L17, L20. Além disso, ocorreram alterações sutis de outros parâmetros como: diminuição (L2, L10, L20 e L21) e aumento (L4, L15, L16 e L17) do pH e sólidos totais dissolvidos (L2, L4 e L21).

Quadro V-38. Variação do IQA na Sub-bacia Leste.

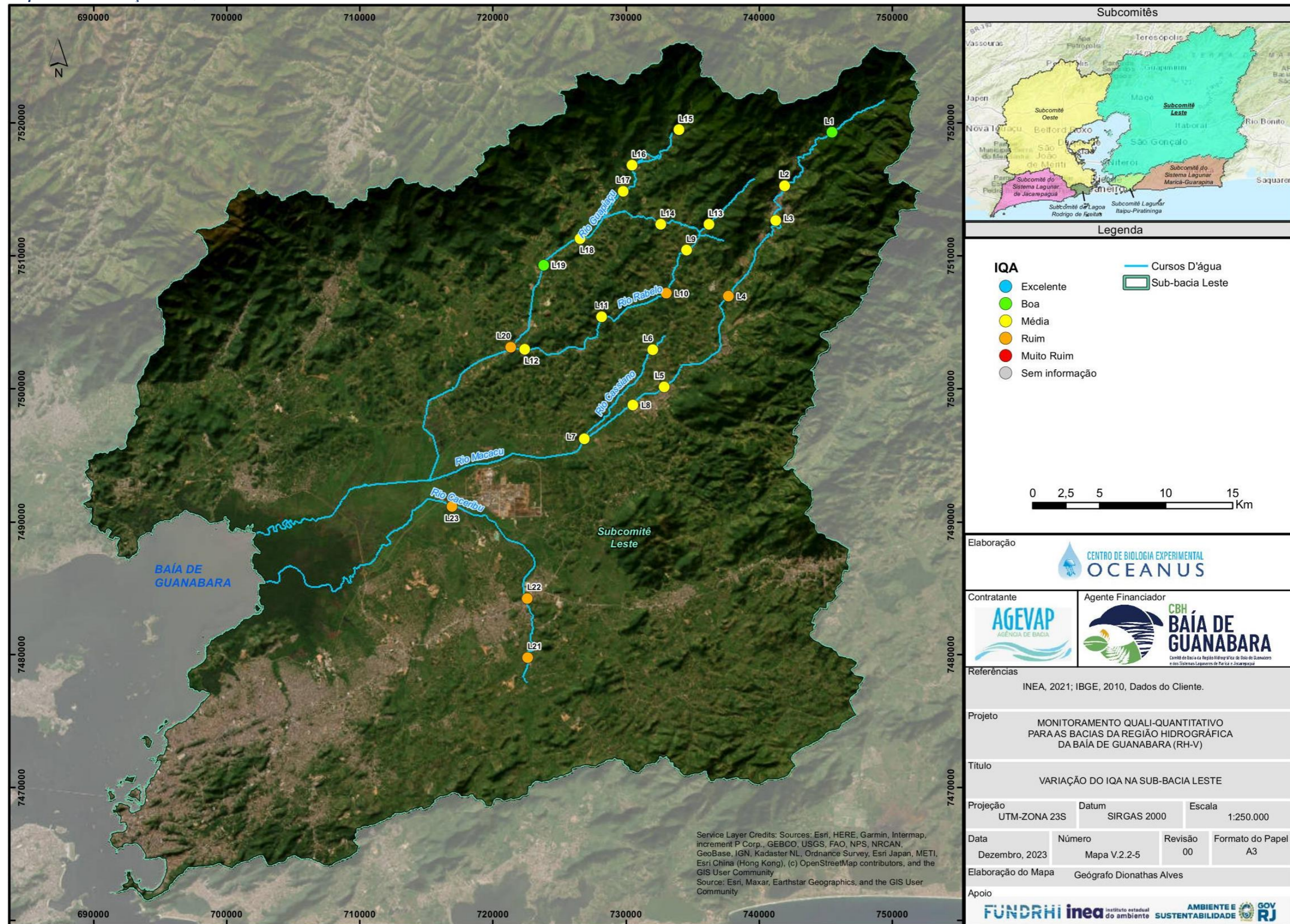
Estação	Corpo Hídrico	Município	IQA out/21	IQA nov/21	IQA dez/21	IQA jan/22	IQA fev/22	IQA mar/22	IQA abr/22	IQA mai/22	IQA jun/22	IQA jul/22	IQA ago/22	IQA set/22	IQA out/22	IQA nov/22	IQA dez/22
L1	Rio Macacu	Cachoeiras de Macacu	75,3	74,65	80,75	61,46	77,26	71,98	72,14	69,76	72,09	75,05	67,82	71,53	84,41	73,03	77,88
L2	Rio Macacu	Cachoeiras de Macacu	56,49	70,75	57,59	66,75	69,81	64,34	61,73	62,23	58,64	70,78	53,48	71,05	69,39	66,46	73,42
L3	Rio Macacu	Cachoeiras de Macacu	46,93	58,3	46,52	51,96	54,53	55,32	52,75	54,16	65,30	62,46	51,21	70,54	62,95	58,56	56,05
L4	Rio Macacu	Cachoeiras de Macacu	46,1	56,77	45,20	47,69	56,56	64,29	55,93	45,96	74,30	75,84	52,76	66,65	67,30	55,66	49,51
L5	Rio Macacu	Cachoeiras de Macacu	42,54	40,6	44,33	49,10	54,09	51,37	49,30	53,43	56,19	59,88	73,71	63,34	60,75	59,54	59,88
L6	Rio Cassiano	Cachoeiras de Macacu	45,16	41,21	31,38	45,60	55,20	53,11	48,59	38,40	56,49	58,09	58,18	54,32	56,98	56,96	58,18
L7	Rio Cassiano	Cachoeiras de Macacu	56,9	47,23	28,36	46,59	62,53	60,21	59,34	58,32	63,59	58,29	55,42	45,97	60,16	62,71	51,57
L8	Papucainha	Cachoeiras de Macacu	49,76	32,84	31,15	39,93	48,35	43,25	47,37	43,60	48,97	41,34	44,02	41,76	51,26	44,46	47,69
L9	Rio Rabelo	Cachoeiras de Macacu	63,55	48,23	69,78	64,57	65,33	57,69	59,35	72,35	51,03	78,49	61,19	74,16	69,74	58,76	70,57
L10	Rio Rabelo	Cachoeiras de Macacu	63,41	49,98	50,27	68,04	59,75	54,79	61,54	64,75	65,39	81,01	52,13	66,87	64,02	64,85	60,87
L11	Rio Rabelo	Cachoeiras de Macacu	46,92	46,27	46,99	54,71	55,62	55,00	62,96	64,64	68,34	72,01	67,62	71,42	68,37	54,77	69,38
L12	Rio Rabelo	Cachoeiras de Macacu	39,48	49,8	42,96	61,94	66,78	57,87	58,07	55,45	66,97	62,99	49,23	61,39	64,27	56,92	61,26
L13	Rio Itaperi	Cachoeiras de Macacu	60,95	49,75	79,23	69,06	68,41	73,46	61,41	71,31	52,68	76,62	64,31	75,70	78,30	50,48	69,90
L14	Rio Duas Barras	Cachoeiras de Macacu	59,19	53,14	68,17	51,00	39,10	57,55	62,74	63,43	59,31	69,78	59,04	66,90	66,83	69,23	67,55
L15	Rio Guapiaçu	Cachoeiras de Macacu	78,76	67,15	78,22	71,66	74,56	73,96	66,65	66,48	68,82	81,08	76,06	73,34	76,96	73,67	74,98
L16	Rio Guapiaçu	Cachoeiras de Macacu	61,54	68,75	81,87	61,06	64,76	73,06	62,90	73,30	59,55	73,95	70,21	76,77	73,31	73,54	72,57
L17	Rio Guapiaçu	Cachoeiras de Macacu	58,53	71,63	76,74	68,36	69,18	71,97	58,70	63,16	56,42	78,02	73,56	73,44	72,50	66,07	71,50
L18	Rio Guapiaçu	Cachoeiras de Macacu	48,62	60,75	46,66	49,42	65,16	50,07	66,24	66,91	64,10	68,47	70,76	74,08	70,98	69,11	70,28
L19	Rio Guapiaçu	Cachoeiras de Macacu	40,87	73,13	63,71	67,33	53,48	64,85	65,45	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00
L20	Rio Guapiaçu	Cachoeiras de Macacu	47,72	57,45	58,55	61,26	51,96	64,63	58,81	60,71	65,24	72,33	75,20	69,78	68,59	63,56	50,51
L21	Afluente do Rio Caceribu	Itaboraí	49,88	50,64	33,59	39,46	59,06	60,90	54,88	33,45	46,59	68,60	71,74	64,99	67,50	65,35	56,24
L22	Afluente do Rio Caceribu	Itaboraí	28,44	40,16	38,96	37,96	41,69	36,14	43,64	34,75	42,17	37,26	36,72	44,24	42,80	39,47	42,19
L23	Afluente do Rio Caceribu	Itaboraí	40,56	50,62	44,67	38,19	42,04	57,43	49,82	40,85	53,56	64,35	45,70	59,95	54,71	49,55	40,49

Quadro V 42. Variação do IQA na Sub-bacia Leste (Continuação).

Estação	Corpo Hídrico	Município	IQA	IQA	IQA	IQA	IQA	IQA	IQA	IQA	IQA	IQA	IQA	IQA	Média
			jan/23	fev/23	mar/23	abr/23	mai/23	jun/23	jul/23	ago/23	set/23	out/23	nov/23	dez/23	
L1	Rio Macacu	Cachoeiras de Macacu	72,16	75,30	52,48	76,85	77,43	73,66	73,99	72,55	82,38	71,24	80,09	77,24	73,72
L2	Rio Macacu	Cachoeiras de Macacu	57,80	63,31	69,25	70,27	69,29	59,82	64,40	47,42	68,00	62,46	72,70	67,03	64,62
L3	Rio Macacu	Cachoeiras de Macacu	62,15	60,15	61,50	61,26	62,48	58,12	49,42	53,72	65,27	55,05	64,97	65,99	58,06
L4	Rio Macacu	Cachoeiras de Macacu	51,75	50,01	43,52	50,51	58,38	67,83	54,45	72,08	58,82	71,36	70,40	46,08	57,62
L5	Rio Macacu	Cachoeiras de Macacu	55,93	35,68	35,87	54,58	65,65	57,61	47,77	74,31	57,89	45,87	60,73	55,58	54,28
L6	Rio Cassiano	Cachoeiras de Macacu	56,90	49,32	45,97	67,20	60,04	70,94	51,30	60,85	54,65	59,83	59,07	63,37	53,97
L7	Rio Cassiano	Cachoeiras de Macacu	47,25	60,25	49,81	47,51	61,30	60,94	51,69	52,72	63,38	58,19	60,25	61,46	55,26
L8	Papucainha	Cachoeiras de Macacu	45,72	35,71	43,94	42,75	47,01	47,34	36,73	32,09	51,36	39,93	52,85	51,49	43,80
L9	Rio Rabelo	Cachoeiras de Macacu	73,35	50,78	75,40	72,53	75,95	61,27	58,90	60,53	69,88	61,30	64,51	53,43	64,54
L10	Rio Rabelo	Cachoeiras de Macacu	53,57	56,03	64,14	58,30	56,29	60,47	71,93	55,54	63,27	59,15	58,73	49,71	60,55
L11	Rio Rabelo	Cachoeiras de Macacu	60,23	43,87	68,71	53,93	66,86	60,28	59,09	62,71	65,27	66,36	63,36	58,66	60,53
L12	Rio Rabelo	Cachoeiras de Macacu	41,93	51,89	57,51	33,25	54,75	57,82	52,03	40,03	58,28	54,49	64,80	55,46	54,73
L13	Rio Itaperi	Cachoeiras de Macacu	68,42	65,37	67,63	72,14	77,32	66,45	76,22	63,03	79,59	55,62	68,87	64,82	67,67
L14	Rio Duas Barras	Cachoeiras de Macacu	62,97	59,73	56,40	73,59	70,68	69,84	74,22	61,19	69,00	58,85	67,50	54,97	62,66
L15	Rio Guapiaçu	Cachoeiras de Macacu	68,72	58,83	76,02	75,64	64,54	76,94	76,17	63,85	75,24	64,81	82,24	65,84	72,27
L16	Rio Guapiaçu	Cachoeiras de Macacu	72,87	73,90	71,62	69,43	81,29	77,78	73,67	59,42	71,24	62,22	73,50	63,64	70,28
L17	Rio Guapiaçu	Cachoeiras de Macacu	73,37	62,26	66,23	74,11	70,02	71,42	72,23	53,23	78,21	63,73	76,35	50,28	68,19
L18	Rio Guapiaçu	Cachoeiras de Macacu	62,42	62,32	63,65	68,82	78,64	65,64	71,92	63,05	71,39	45,87	63,17	57,91	63,57
L19	Rio Guapiaçu	Cachoeiras de Macacu	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	67,73
L20	Rio Guapiaçu	Cachoeiras de Macacu	61,90	46,00	68,09	64,71	68,39	66,89	75,62	62,68	61,35	44,90	67,24	45,50	61,47
L21	Afluente do Rio Caceribu	Itaboraí	45,96	28,67	60,49	67,30	53,10	59,13	61,37	57,55	58,01	54,84	63,87	39,18	54,53
L22	Afluente do Rio Caceribu	Itaboraí	40,02	36,37	45,28	59,07	43,63	33,33	22,15	22,31	35,10	25,74	25,21	31,84	37,28
L23	Afluente do Rio Caceribu	Itaboraí	37,76	46,01	64,09	49,79	48,01	50,51	47,71	55,07	50,38	53,83	48,31	49,82	49,40

Excelente
 Boa
 Média
 Ruim
 Muito Ruim

Mapa V.2.2-5. Variação do IQA na Sub-bacia Leste.



V.2.2.6 Sub-bacia Oeste

A qualidade da água na Sub-bacia Oeste oscilou entre 16,93 (O16) e 72,60 (O4), e as estações foram inseridas nas categorias: boa (O4), média (O1, O5 e O6), ruim (O2, O3, O7, O8, O9, O22 e O23b) e muito ruim (O10, O11, O12, O13, O14, O15, O16, O17, O18, O19, O20 e O21), conforme Quadro V-39. No Mapa V.2.2-6 a seguir, é possível observar o IQA da Sub-bacia Oeste.

De acordo com os dados obtidos, foi verificada melhora do IQA em três estações de monitoramento (O4, O5 e O6) e diminuição em quatro (O7, O9, O10 e O18). As demais estações mantiveram a classificação da campanha anterior.

A diminuição do IQA nas estações O7, O9, O10 e O18 pode estar relacionada ao aumento da concentração de coliformes termotolerantes e DBO em comparação à campanha anterior. Para coliformes termotolerantes, a estação O7 apresentou aumento de, aproximadamente, 170 vezes, enquanto na estação O9 em cerca de 73 vezes e nas estações O10 e O18 o valor continuou elevado (acima de 160.000 NMP/100mL). Já em relação a DBO, foi observado aumento em torno de 13 vezes na estação O18, cerca de 3 vezes em O10, e próximo de 2 vezes em O7 e O9.

Somado aos parâmetros citados anteriormente, a concentração de oxigênio dissolvido apresentou redução de 1,55 mg/L na estação O10 e de 0,16 mg/L na estação O18, já a concentração de sólidos totais dissolvidos aumentou em 4 vezes na estação O9, 2 vezes na estação O10 e de forma sutil em O7. A turbidez aumentou em, aproximadamente, 2 vezes na estação O7 e de forma sutil em O10, enquanto o fósforo total aumentou em 140 vezes na estação O18 e em torno de 10 vezes em O10. Em relação ao nitrogênio, a estação O9 apresentou aumento em torno de 2 vezes, enquanto na estação O10 o aumento foi sutil.

Além disso, o pH apresentou uma sutil redução nas estações O7, O9, O10 e O18.

Quadro V-39. Variação do IQA na Sub-bacia Oeste.

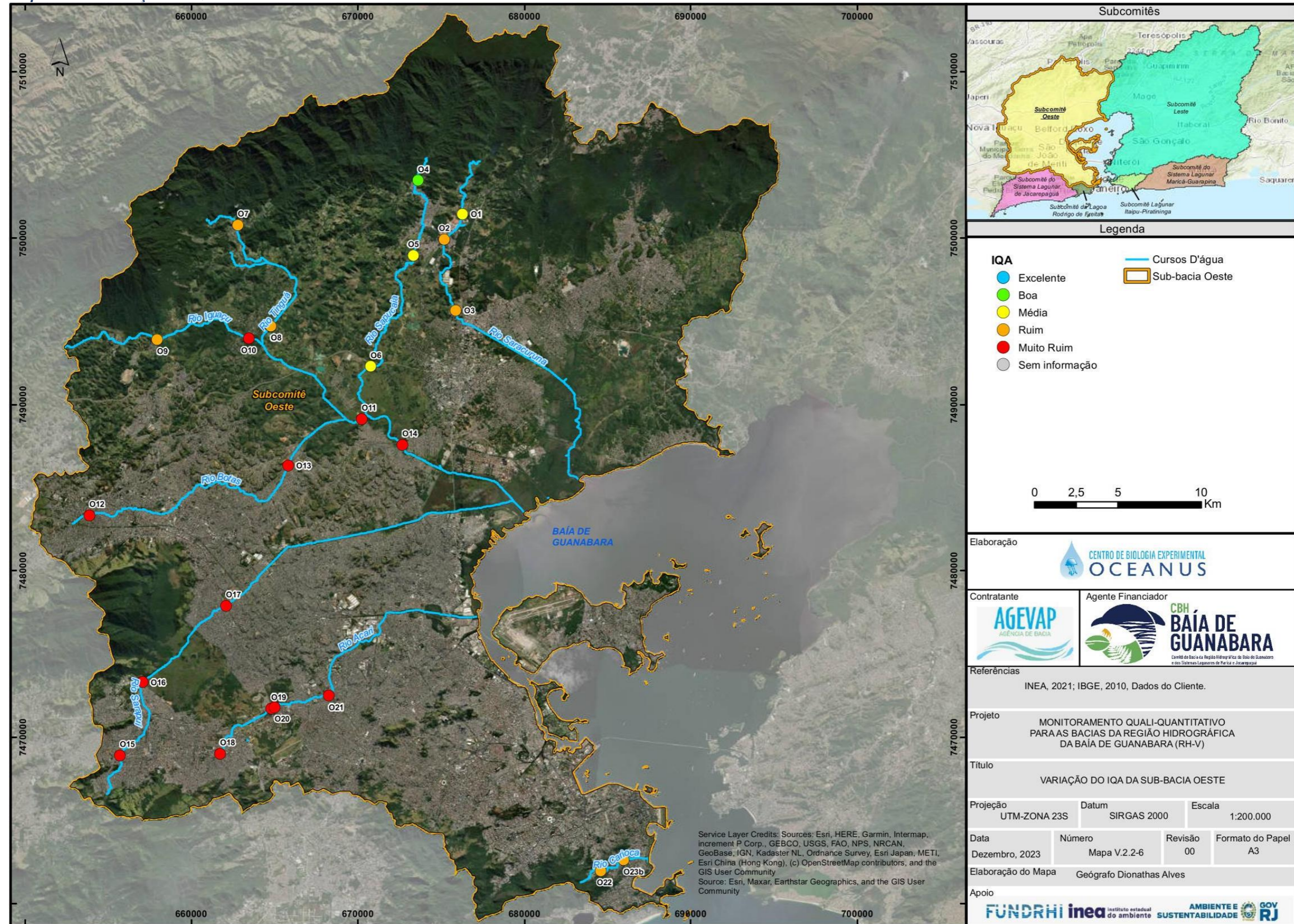
Estação	Corpo Hídrico	Município	IQA out/21	IQA nov/21	IQA dez/21	IQA jan/22	IQA fev/22	IQA mar/22	IQA abr/22	IQA mai/22	IQA jun/22	IQA jul/22	IQA ago/22	IQA set/22	IQA out/22	IQA nov/22	IQA dez/22
O1	Rio Saracuruna	Duque de Caxias	43,89	35,37	42,02	45,71	48,07	50,00	53,44	-	52,61	57,49	66,61	64,57	65,48	41,90	59,23
O1a	Rio Saracuruna	Duque de Caxias	-	-	-	-	-	-	-	54,93	-	-	-	-	-	-	-
O2	Rio Saracuruna	Duque de Caxias	35,4	17,76	43,97	42,42	39,91	55,29	28,98	44,34	40,96	49,29	48,63	40,89	60,42	36,50	54,40
O3	Rio Saracuruna	Duque de Caxias	43,59	18,1	29,40	42,54	41,27	39,55	39,63	42,73	51,27	54,92	46,93	43,71	50,18	47,17	56,17
O4	Rio Sapucaia	Duque de Caxias	39,82	38,98	41,65	51,89	53,11	48,51	61,73	61,76	50,78	52,53	59,25	62,93	64,92	63,24	63,13
O5	Rio Sapucaia	Duque de Caxias	41,51	22,49	38,24	43,37	50,09	46,70	36,59	40,48	42,29	36,80	41,57	43,31	63,57	52,71	49,64
O6	Rio Sapucaia	Duque de Caxias	41,23	21,21	52,35	45,72	46,42	42,65	45,62	54,66	48,77	52,31	58,52	53,32	58,10	56,03	52,79
O7	Rio Tinguá	Nova Iguaçu	52,27	33,75	44,60	50,44	59,51	49,94	65,05	51,73	52,28	52,20	50,91	56,94	58,13	64,22	54,00
O8	Rio Tinguá	Limite Nova Iguaçu e Duque de Caxias	49,81	22,2	42,26	44,75	47,46	41,78	53,37	50,50	67,34	40,85	72,21	65,21	58,02	60,59	48,84
O9	Rio Iguaçu	Nova Iguaçu	53,67	26,32	40,18	43,48	52,17	50,32	54,40	55,50	50,60	52,57	65,04	45,93	56,62	55,63	37,48
O10	Rio Iguaçu	Nova Iguaçu	40,06	18	37,21	41,42	40,88	40,17	56,03	36,32	32,79	41,15	46,79	36,38	39,75	60,48	47,99
O11	Rio Iguaçu	Nova Iguaçu	28,44	25,68	37,20	36,73	37,23	23,17	35,24	35,77	44,97	30,13	31,47	24,01	46,78	39,89	43,52
O12	Rio Botas	Nova Iguaçu	22,07	20,86	26,07	23,34	34,22	23,66	27,57	28,57	24,53	23,78	28,35	23,38	21,87	24,45	23,44
O13	Rio Botas	Belford Roxo	22,41	21,7	35,12	28,36	32,20	22,82	24,42	25,77	24,88	26,26	30,84	22,45	21,44	38,70	28,72
O14	Rio Iguaçu	Duque de Caxias	32,59	17,19	38,34	33,49	34,16	24,57	40,73	30,61	29,52	26,60	38,80	30,78	29,87	38,25	24,87
O15	Rio Sarapuí	Rio de Janeiro	27,32	23,5	27,37	26,26	24,01	31,12	26,00	25,38	30,88	26,16	35,59	29,59	31,33	24,88	20,75
O16	Rio Sarapuí	Limite Nilópolis e Rio de Janeiro	31,57	26,3	21,00	17,55	21,10	21,45	24,85	26,71	35,32	24,87	29,59	27,79	25,68	25,51	25,44
O17	Rio Sarapuí	Limite Mesquita e Nilópolis	29,91	19,1	33,81	26,47	22,94	22,32	25,30	29,99	28,06	26,99	33,93	23,00	24,71	23,23	23,58
O18	Rio Acari	Rio de Janeiro	25,11	25,78	26,88	21,77	25,49	19,11	15,89	21,43	27,17	30,80	30,23	25,20	26,06	25,46	23,41
O19	Rio Acari	Rio de Janeiro	33,31	27,1	33,41	24,96	21,94	28,99	26,25	29,91	29,36	24,32	24,84	21,78	22,02	27,12	26,57
O20	Rio Acari	Rio de Janeiro	22,77	17,07	31,24	30,45	23,25	29,67	28,30	26,98	37,11	21,15	37,70	26,16	27,04	28,77	29,55
O21	Rio Acari	Rio de Janeiro	21,5	18,25	32,45	29,08	28,34	31,17	26,10	32,77	30,46	21,97	28,43	26,39	26,49	24,75	21,72
O22	Rio Carioca	Rio de Janeiro	37,58	35,26	40,46	41,87	36,65	43,03	47,44	44,04	40,64	41,61	37,72	41,63	51,47	47,96	42,85
O23	Rio Carioca	Rio de Janeiro	19,48	22,5	26,22	35,20	25,32	27,08	28,08	24,63	43,68	-	-	-	-	-	-
O23a	Rio Carioca	Rio de Janeiro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60,54	57,41	65,62	75,77	60,70	63,32
O23b	Rio Carioca	Rio de Janeiro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Quadro V-43. Variação do IQA Sub-bacia Oeste (Continuação).

Estação	Corpo Hídrico	Município	IQA	IQA	IQA	IQA	IQA	IQA	IQA	IQA	IQA	IQA	IQA	Média	
			jan/23	fev/23	mar/23	abr/23	mai/23	jun/23	jul/23	ago/23	set/23	out/23	nov/23		dez/23
O1	Rio Saracuruna	Duque de Caxias	68,93	60,87	57,78	47,58	64,31	54,95	44,84	58,16	50,52	68,76	56,25	54,98	54,40
O1a	Rio Saracuruna	Duque de Caxias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	54,93
O2	Rio Saracuruna	Duque de Caxias	60,05	49,49	57,68	47,28	61,39	43,19	48,34	44,80	49,87	55,24	49,82	33,98	45,94
O3	Rio Saracuruna	Duque de Caxias	44,47	69,94	37,09	44,39	53,95	63,73	47,15	32,81	46,05	55,93	36,96	47,25	45,44
O4	Rio Sapucaia	Duque de Caxias	72,24	71,29	62,04	44,20	72,23	76,61	40,51	55,99	52,00	67,03	56,13	72,60	57,67
O5	Rio Sapucaia	Duque de Caxias	46,02	42,97	31,69	42,40	56,58	40,79	25,61	41,41	39,25	47,36	41,85	51,47	42,84
O6	Rio Sapucaia	Duque de Caxias	45,29	45,17	47,30	34,59	43,55	55,21	58,65	50,60	52,91	30,53	37,49	56,36	47,68
O7	Rio Tinguá	Nova Iguaçu	63,15	51,06	46,41	48,41	43,71	64,36	60,66	45,98	51,40	63,47	59,05	48,26	53,40
O8	Rio Tinguá	Limite Nova Iguaçu e Duque de Caxias	60,50	45,48	66,85	61,76	58,56	64,58	75,49	52,69	56,49	48,77	42,97	48,08	53,61
O9	Rio Iguaçu	Nova Iguaçu	59,70	50,82	45,04	42,50	55,07	66,94	63,16	56,42	50,47	36,19	61,43	38,26	50,59
O10	Rio Iguaçu	Nova Iguaçu	42,94	49,95	57,08	41,28	37,70	35,99	29,73	28,75	34,07	39,27	33,93	18,22	39,42
O11	Rio Iguaçu	Nova Iguaçu	34,39	40,33	27,73	25,03	32,90	25,04	41,60	22,89	24,54	24,38	21,17	18,51	31,81
O12	Rio Botas	Nova Iguaçu	24,16	26,76	25,88	24,94	22,02	47,33	16,90	19,22	19,59	15,97	19,18	17,46	24,28
O13	Rio Botas	Belford Roxo	24,08	34,86	30,20	26,57	27,82	31,86	18,51	22,59	19,94	21,24	19,05	18,27	25,97
O14	Rio Iguaçu	Duque de Caxias	41,78	28,45	28,83	37,09	32,19	35,30	18,53	27,46	22,22	25,25	23,93	18,74	30,01
O15	Rio Sarapuí	Rio de Janeiro	20,76	24,77	18,05	18,03	22,23	24,71	18,76	18,09	19,14	16,80	22,21	17,94	24,13
O16	Rio Sarapuí	Limite Nilópolis e Rio de Janeiro	29,43	28,60	27,08	21,63	25,69	24,29	14,17	17,56	18,67	22,92	19,91	16,93	24,13
O17	Rio Sarapuí	Limite Mesquita e Nilópolis	25,94	25,51	19,56	23,96	28,70	25,29	18,57	18,83	19,00	20,16	20,85	20,25	24,44
O18	Rio Acari	Rio de Janeiro	31,83	20,89	23,27	19,55	19,14	21,17	17,05	18,34	17,43	16,06	31,38	17,72	23,10
O19	Rio Acari	Rio de Janeiro	39,99	27,40	26,01	29,35	25,73	28,55	18,83	18,43	19,32	21,95	18,86	17,76	25,71
O20	Rio Acari	Rio de Janeiro	34,97	26,84	27,91	30,83	29,37	23,20	23,49	19,29	18,21	23,31	17,45	18,50	26,32
O21	Rio Acari	Rio de Janeiro	28,74	25,07	23,42	19,66	25,22	34,62	33,95	19,03	20,94	19,71	20,30	18,15	25,51
O22	Rio Carioca	Rio de Janeiro	45,41	52,57	48,16	37,01	35,81	55,16	28,88	43,79	32,91	43,60	37,61	43,13	42,01
O23	Rio Carioca	Rio de Janeiro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28,02
O23a	Rio Carioca	Rio de Janeiro	76,50	66,89	62,33	70,45	71,66	67,67	-	-	-	-	-	-	66,57
O23b	Rio Carioca	Rio de Janeiro	-	-	-	-	-	-	23,20	28,99	33,47	24,95	31,98	28,69	28,55

Excelente
 Boa
 Média
 Ruim
 Muito Ruim

Mapa V.2.2-6. Variação do IQA na Sub-bacia Oeste.



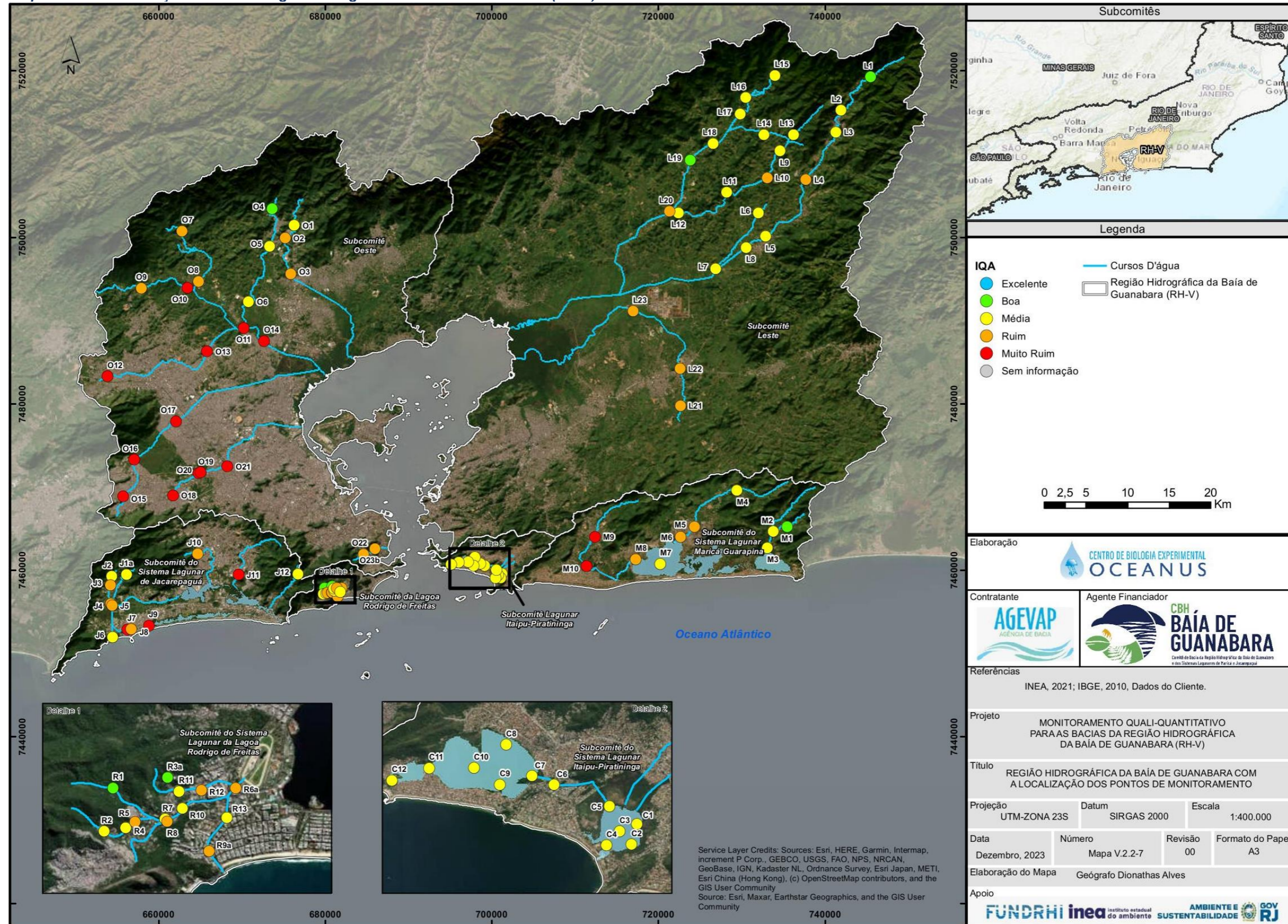
Por fim, o Mapa V.2.2-7 consolida a distribuição do IQA na Região Hidrográfica da Baía de Guanabara, onde muitos dos rios monitorados apresentam sinais de degradação, sendo a qualidade avaliada entre boa e muito ruim. Os corpos hídricos que apresentaram condições alarmantes na atual campanha foram: o Rio Vigário (M9 e M10) na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá; o Canal das Taxas (J7 e J9) e o Rio do Anil (J11) na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá; Rio Iguazu (O10, O11 e O14), Rio Botas (O12 e O13), Rio Sarapuí (O15, O16 e O17) e o Rio Acari (O18, O19, O20 e O21) na Sub-bacia Oeste.

As estações que apresentaram classificação de IQA enquadrada na categoria boa, foram: R1 e R3a (Rio Rainha) na Bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas; L1 (Rio Macacu) e L19 (Rio Guapiaçu) na Sub-bacia Leste; M1 (Rio Padeco) na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá; e O4 (Rio Sapucaia) na Sub-bacia Oeste.

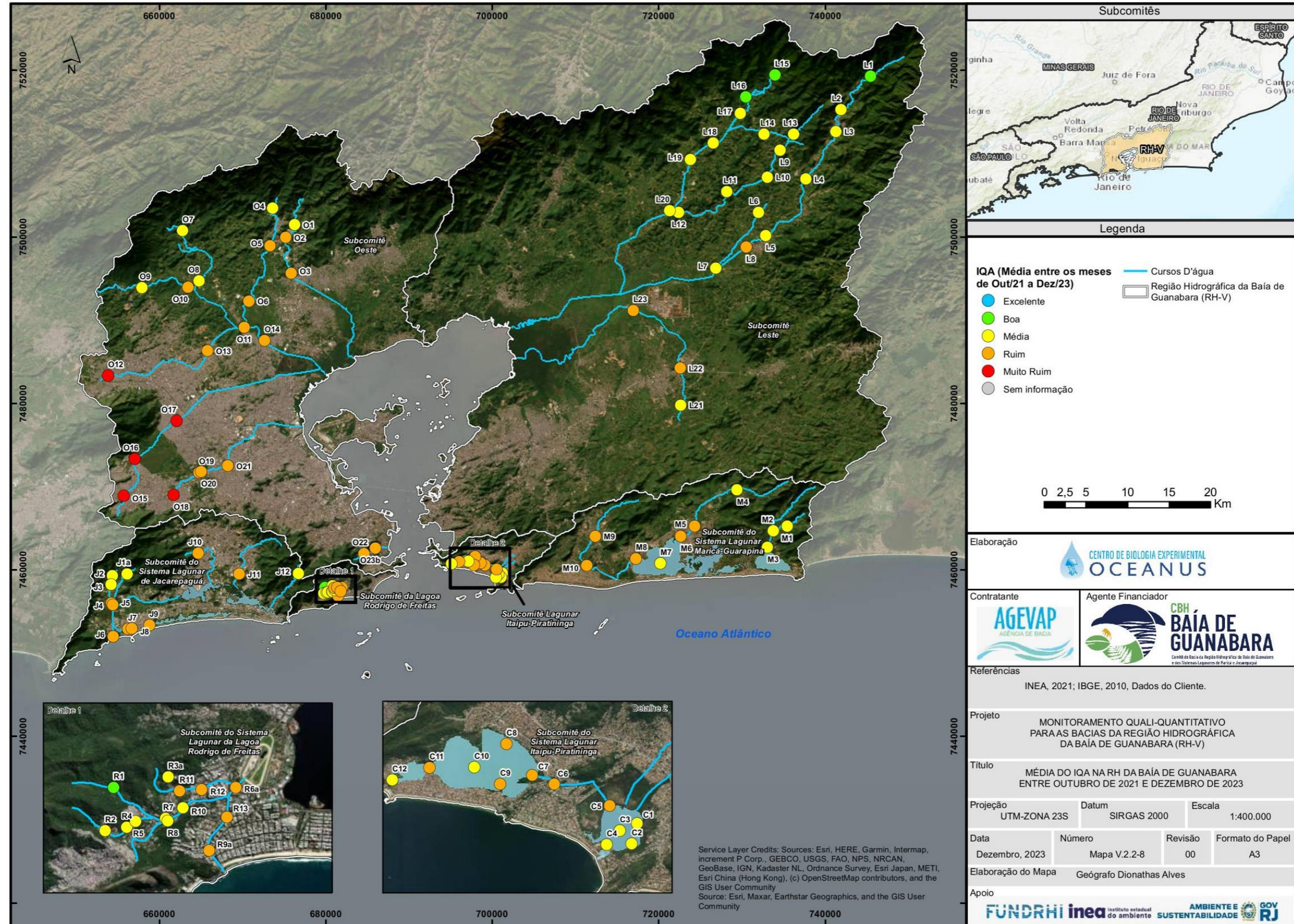
No Mapa V.2.2-8 é apresentada a média dos IQA da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara.



Mapa V.2.2-7. Distribuição do IQA na Região Hidrográfica da Baía de Guanabara (RH-V).



Mapa V.2.2-8. Média do IQA na RH da Baía de Guanabara entre outubro de 2021 e dezembro de 2023.



V.2.3 Medição de Vazão e Carga de Nutrientes

A medição de vazão foi realizada em 47 pontos distribuídos na Bacia da Baía de Guanabara. Nas estações M1, M3, M6, O18, O21, O22, R6a, R7 e R12 foi utilizado o método de flutuador, pois as profundidades dos pontos eram inferiores a 15 cm. Nas estações J4, J6, J9, L1 a L5, L7, L8, L10, L12 a L16, L18, L19, L20, L22, L23, M4, O1, O3, O4, O6 a O15, O17, O20 e R10 foi utilizado o molinete, pois as profundidades eram superiores a 15 cm. Para a Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga não foi realizada a vazão dos pontos.

Cabe destacar que devido à alteração das coordenadas do O23 para O23a (desde julho de 2022) e posteriormente para O23b (julho de 2023), a medição de vazão se tornou inexequível nessa estação amostral.

Não foi possível medir a vazão em J7 a partir da campanha de abril de 2023, pois foram instaladas grades na ponte, assim como caçambas de lixo, impedindo o acesso para medição.

O nome dos hidrometristas responsáveis pela aquisição de dados são apresentados nas cadeias de custódia (Anexo A) e os certificados de desempenho dos equipamentos de medição da vazão estão disponíveis no Anexo D.

Os resultados obtidos são apresentados na Tabela V-7 a seguir. Com base na vazão, foram estimadas as cargas de nitrogênio e fósforo em cada seção.

Tabela V-7 - Resultados das vazões e carga de nutrientes da campanha de dezembro de 2023.

Estações	Localização	Largura do rio (m)	Distância entre as verticais (m)	Número de verticais realizadas	Valores angulares	Vazão (m³/s)	Fósforo Total (mg/L)	Nitrogênio Total (mg/L)	Carga de Fósforo total (kg/dia)	Carga de Nitrogênio total (kg/dia)
J4	Canal de Sernambetiba	5,30	0,5	10	0	0,594	0,19	1,9	9,75	97,51
J6	Canal de Sernambetiba	14,00	1,0	13	0	1,605	0,16	1,3	22,19	180,27
J9	Canal das Taxas	16,50	2,0	8	0	0,923	1,54	14,3	122,81	1.140,38
R6a	Rio Rainha	6,12	-	-	-	0,145	0,22	2,7	2,76	33,83
R7	Rio Rainha	1,20	-	-	-	0,035	0,02	1,2	0,06	3,63
R10	Rio Rainha	3,30	0,5	6	0	0,076	0,07	1,9	0,46	12,48
R12	Rio Rainha	2,30	-	-	-	0,044	0,29	4,5	1,10	17,11
R13	Rio Rainha	10,11	1,0	10	0	0,688	0,14	2,0	8,32	118,89
M1	Rio Padeco	1,40	-	-	-	0,075	0,05	0,2	0,32	1,30
M3	Rio Doce	15,80	-	-	-	2,897	0,11	0,8	27,53	200,24
M4	Rio Ubatiba	2,00	0,3	6	0	0,057	0,21	0,2	1,03	0,98
M6	Rio Ubatiba	28,40	-	-	-	2,578	3,06	19,6	681,58	4.365,69
O1	Rio Saracuruna	8,90	1,0	8	0	0,699	0,01	0,6	0,60	36,24
O3	Rio Saracuruna	11,00	1,0	10	0	1,690	0,05	0,9	7,30	131,41
O4	Rio Sapucaia	9,30	1,0	9	0	0,700	0,01	0,5	0,60	30,24
O6	Rio Sapucaia	9,50	1,0	9	0	1,207	0,10	1,3	10,43	135,57
O7	Rio Tinguá	9,60	1,0	9	0	0,667	0,02	0,6	1,15	34,58
O8	Rio Tinguá	13,10	1,0	13	0	2,349	0,05	0,6	10,15	121,77
O9	Rio Iguaçu	7,40	1,0	7	0	1,080	0,03	8,1	2,80	755,83
O10	Rio Iguaçu	12,60	1,0	12	0	1,855	3,12	7,5	500,05	1.202,04
O11	Rio Iguaçu	51,49	4,0	12	0	19,924	8,65	8,9	14.890,40	15.320,76
O12	Rio Botas	8,00	1,0	7	0	0,694	1,39	15,1	83,35	905,42
O13	Rio Botas	21,00	2,0	10	0	2,880	1,33	13,0	330,95	3.234,82
O14	Rio Iguaçu	30,30	3,0	10	0	11,209	0,91	9,6	881,30	9.297,19
O15	Rio Sarapuí	4,20	0,5	8	0	0,099	1,58	13,1	13,51	112,05
O17	Rio Sarapuí	13,80	1,0	13	0	2,042	1,33	13,3	234,65	2.346,50

Estações	Localização	Largura do rio (m)	Distância entre as verticais (m)	Número de verticais realizadas	Valores angulares	Vazão (m³/s)	Fósforo Total (mg/L)	Nitrogênio Total (mg/L)	Carga de Fósforo total (kg/dia)	Carga de Nitrogênio total (kg/dia)
O18	Rio Acari	12,20	-	-	-	0,067	1,40	14,7	8,10	85,10
O20	Rio Acari	12,20	1,0	12	0	0,918	1,25	12,3	99,14	975,58
O21	Rio Acari	18,00	-	-	-	3,600	0,38	9,6	118,20	2.985,98
O22	Rio Carioca	3,40	-	-	-	0,140	0,07	6,3	0,85	76,20
L1	Rio Macacu	8,45	1,0	8	0	3,076	0,01	0,4	2,66	106,31
L2	Rio Macacu	23,20	2,0	11	0	4,170	0,01	0,4	3,60	144,12
L3	Rio Macacu	24,00	2,0	11	0	4,270	0,02	0,7	7,38	258,25
L4	Rio Macacu	19,00	2,0	9	0	4,315	0,13	0,6	48,47	223,69
L5	Rio Macacu	20,00	2,0	9	0	6,525	0,04	0,7	22,55	394,63
L7	Rio Cassiano	5,70	0,5	11	0	0,518	0,06	0,4	2,69	17,90
L8	Papucainha	6,10	1,0	6	0	0,771	0,10	1,6	6,66	106,58
L10	Rio Rabelo	7,10	1,0	7	0	0,813	0,10	0,6	7,02	42,15
L12	Rio Rabelo	6,70	1,0	6	0	0,924	0,10	0,6	7,98	47,90
L13	Rio Itaperi	6,15	1,0	6	0	0,365	0,01	0,7	0,32	22,08
L14	Rio Duas Barras	7,00	1,0	6	0	0,885	0,13	0,5	9,94	38,23
L15	Rio Guapiaçu	11,50	1,0	11	0	3,610	0,02	0,5	6,24	155,95
L16	Rio Guapiaçu	26,95	2,0	13	0	6,436	0,15	0,7	83,41	389,25
L18	Rio Guapiaçu	18,00	2,0	8	0	6,505	0,11	0,4	61,82	224,81
L19	Rio Guapiaçu	25,00	2,0	12	0	9,985	0,11	0,6	94,90	517,62
L20	Rio Guapiaçu	32,10	3,0	10	0	13,881	0,11	0,6	131,93	719,59
L22	Afluente do Rio Caceribu	10,84	1,0	10	0	0,327	0,20	1,5	5,65	42,38
L23	Afluente do Rio Caceribu	20,50	2,0	10	0	2,248	0,26	5,0	50,50	971,14

V.2.3.1 Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá

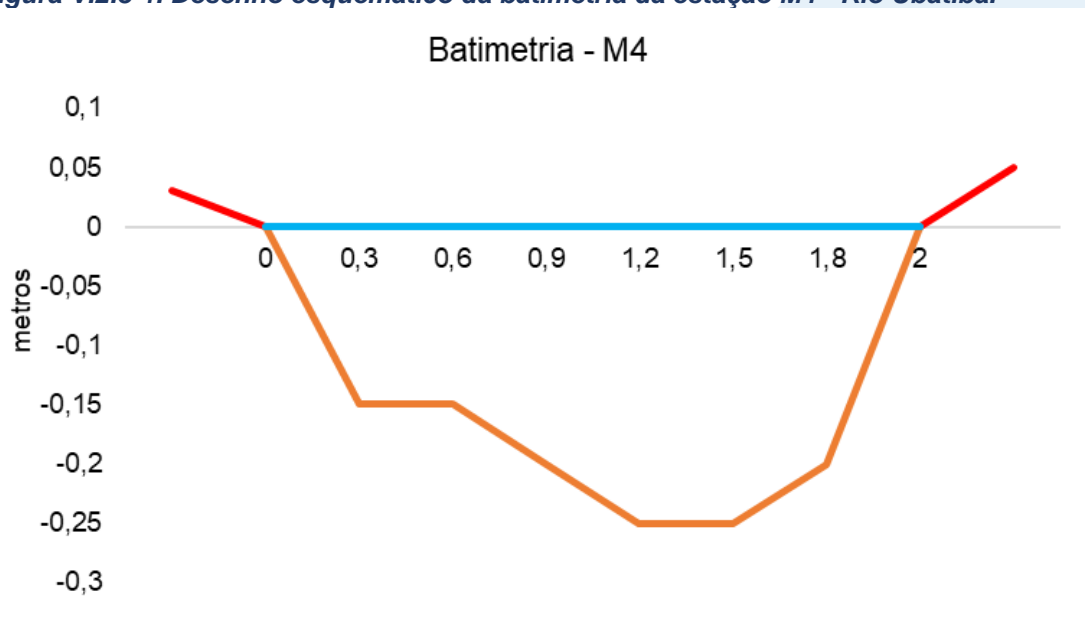
A menor vazão observada na região foi de 0,057 m³/s na estação M4 - Rio Ubatiba e a maior foi de 2,897 m³/s na estação M3 - Rio Doce.

A menor carga de fósforo da região (0,32 kg/dia) foi observada na estação M1 - Rio Padeco e a maior (681,58 kg/dia) na estação M6 - Rio Ubatiba. A carga de nitrogênio variou entre 0,98 kg/dia (M4 - Rio Ubatiba) e 4.365,69 kg/dia (M6 - Rio Ubatiba).

Os teores médios foram estimados em 177,62 kg/dia e 1.142,05 kg/dia para a carga de fósforo e nitrogênio, respectivamente.

É possível observar, abaixo, o esquema batimétrico da estação M4 da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá, onde a vazão foi obtida com molinete.

Figura V.2.3-1. Desenho esquemático da batimetria da estação M4 - Rio Ubatiba.



V.2.3.2 Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá

Na campanha de dezembro de 2023, a vazão da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá variou entre 0,594 m³/s (J4 - Canal de Sernambetiba) e 1,605 m³/s (J6 - Canal de Sernambetiba).

Quanto à carga de nutrientes, a menor carga de fósforo total (9,75 kg/dia) foi encontrada na estação J4 (Canal de Sernambetiba), e a maior (122,81 kg/dia) na estação J9 (Canal das Taxas), com média de 51,58 kg/dia na região. A carga de nitrogênio total variou entre 97,51 kg/dia na estação J4 (Canal de Sernambetiba) e 1.140,38 kg/dia na estação J9 (Canal das Taxas), com teor médio de 472,72 kg/dia.

A seguir é apresentada a batimetria das estações J4 (Canal de Sernambetiba), J6 (Canal de Sernambetiba) e J9 (Canal das Taxas), das vazões obtidas com molinete.

Figura V.2.3-2. Desenho esquemático da batimetria da estação J4 - Canal de Sernambetiba.

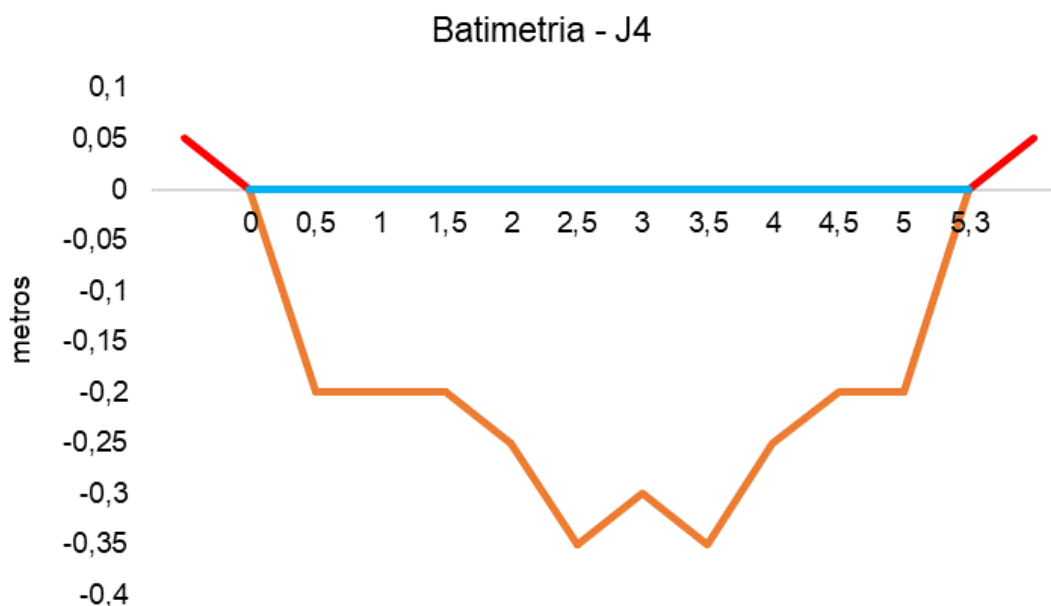


Figura V.2.3-3. Desenho esquemático da batimetria da estação J6 - Canal de Sernambetiba.

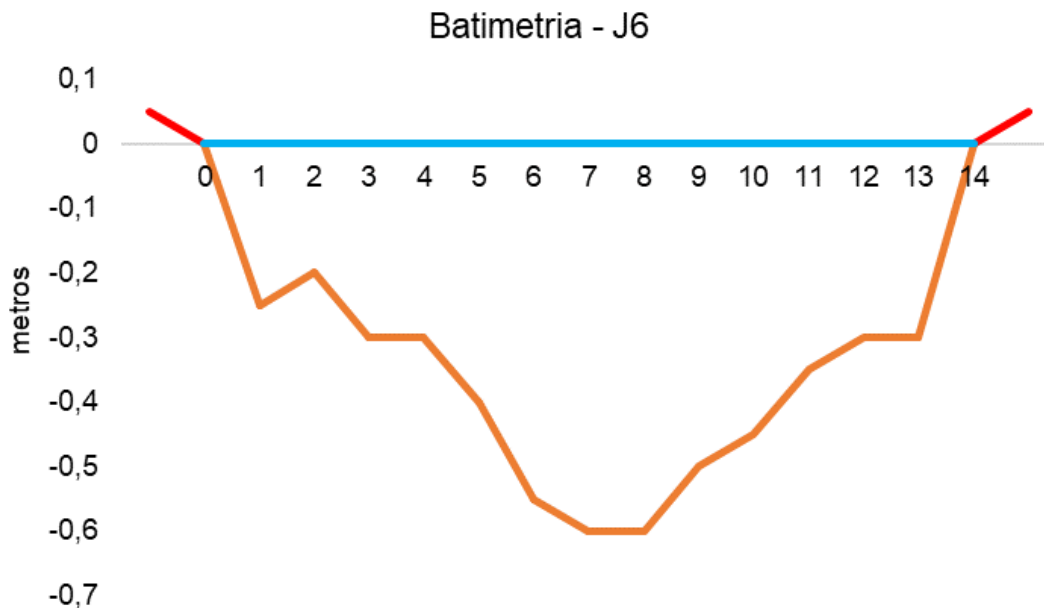
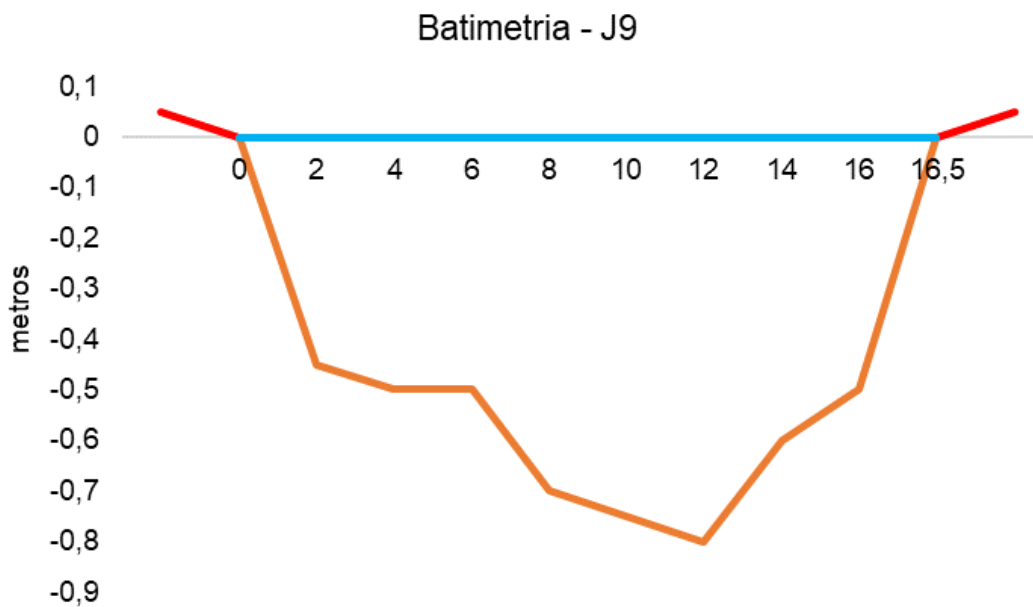


Figura V.2.3-4. Desenho esquemático da batimetria da estação J9 - Canal das Taxas.



V.2.3.3 Bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas

As vazões observadas nas estações amostrais da Bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas variaram entre 0,035 m³/s (R7 - Rio Rainha) e 0,688 m³/s (R13 - Rio Rainha).

A menor carga de fósforo total foi de 0,06 kg/dia, na estação R7, e a maior de 8,32 kg/dia, na estação R13, ambas no Rio Rainha. Já a carga de nitrogênio total oscilou entre 3,63 kg/dia e 118,89 kg/dia nas estações R7 e R13 (Rio Rainha), respectivamente. Os teores médios foram estimados em 2,54 kg/dia e 37,18 kg/dia para a carga de fósforo e nitrogênio, respectivamente.

A seguir é apresentada a batimetria das estações R10 e R13.

Figura V.2.3-5. Desenho esquemático da batimetria da estação R10 - Rio Rainha.

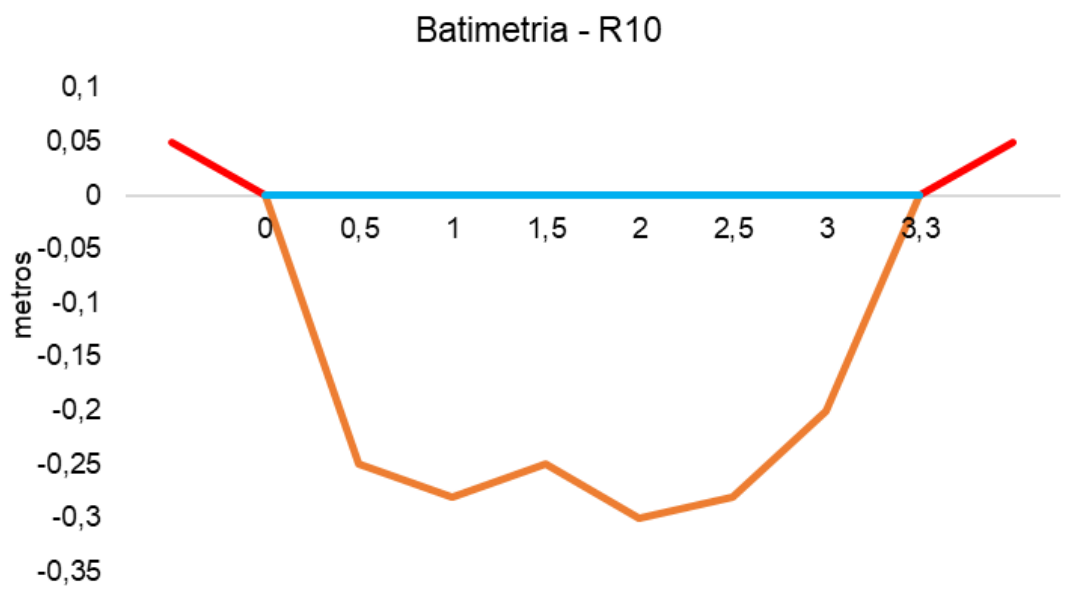
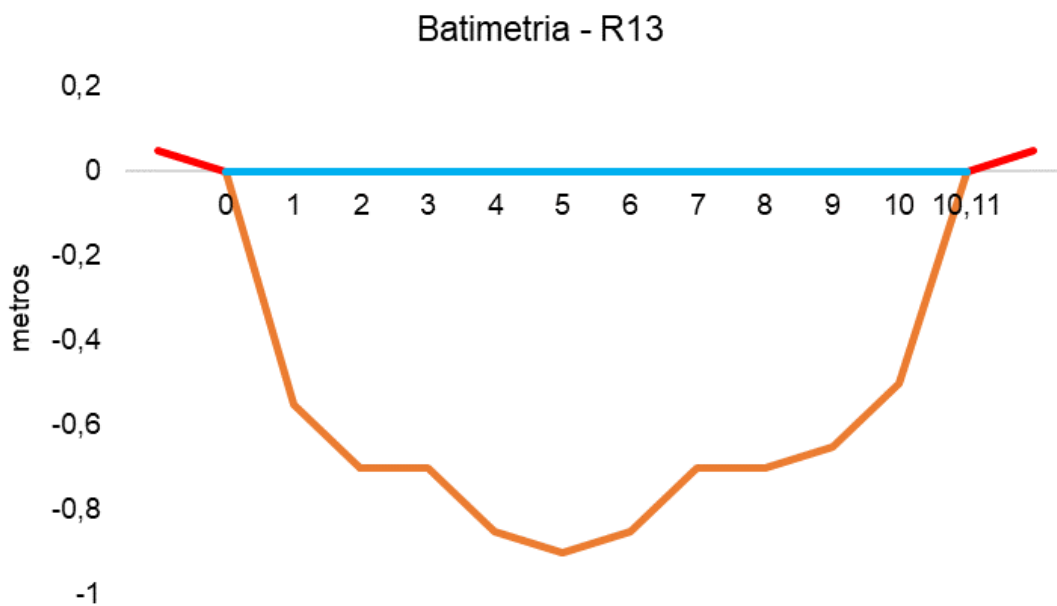


Figura V.2.3-6. Desenho esquemático da batimetria da estação R13 - Rio Rainha.



V.2.3.4 Sub-bacia Leste

A vazão variou de 0,327 m³/s, na estação L22 (Afluente do Rio Caceribu), a 13,881 m³/s, na estação L20 (Rio Guapiaçu).

Em relação aos nutrientes, o menor valor encontrado na região Leste da Baía de Guanabara, para a carga de fósforo total, foi de 0,32 kg/dia (estação L13 - Rio Itaperi), e o maior de 131,93 kg/dia (estação L20 - Rio Guapiaçu), com teor médio de 30,76 kg/dia para região. A carga de nitrogênio variou de 17,90 kg/dia, na estação L7 (Rio Cassiano), a 971,14 kg/dia, na estação L23 (Afluente do Rio Caceribu), com teor médio de 245,70 kg/dia.

Nas figuras a seguir é possível observar o esquema batimétrico das estações da Sub-bacia Leste, onde a vazão foi obtida com molinete.

Figura V.2.3-7. Desenho esquemático da batimetria da estação L1 - Rio Macacu.

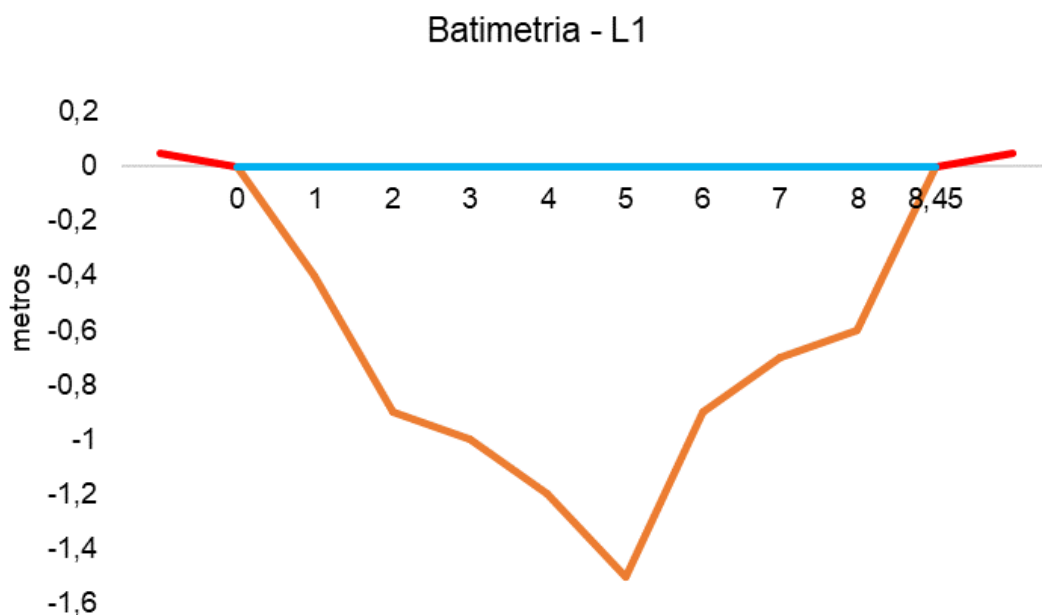


Figura V.2.3-8. Desenho esquemático da batimetria da estação L2 - Rio Macacu.

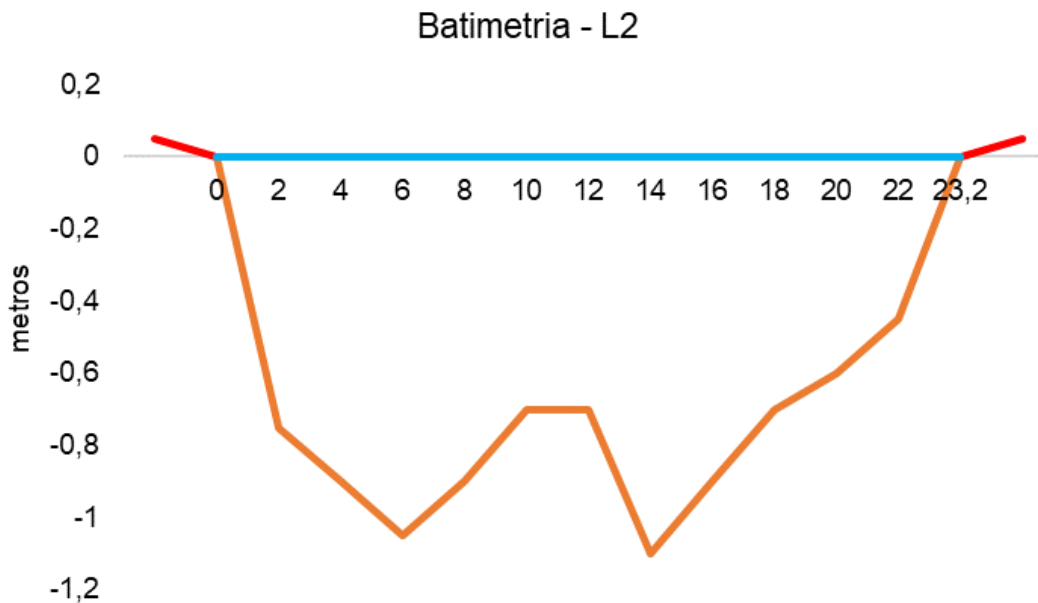


Figura V.2.3-9. Desenho esquemático da batimetria da estação L3 - Rio Macacu.

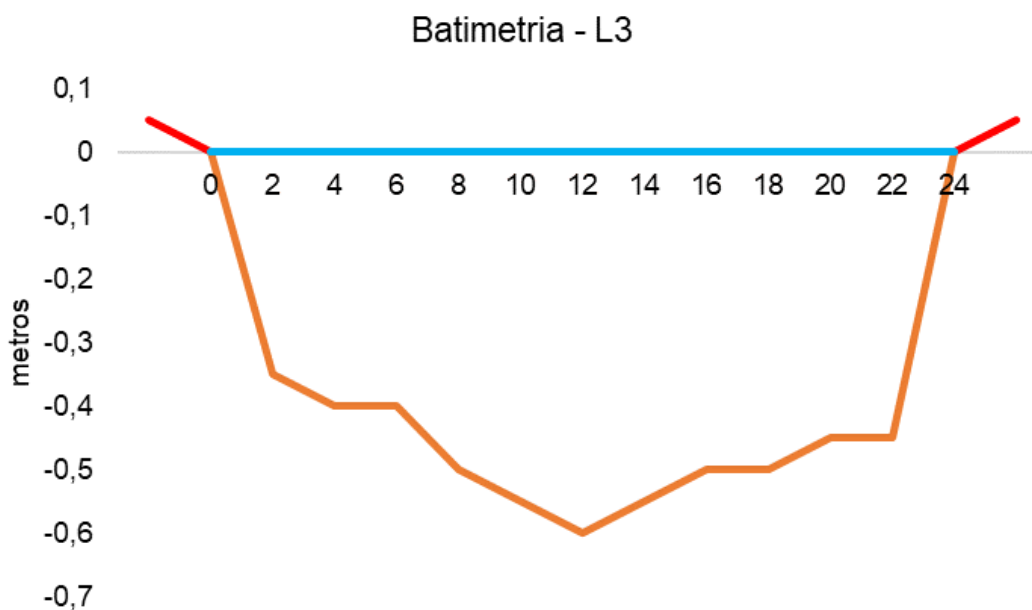


Figura V.2.3-10. Desenho esquemático da batimetria da estação L4 - Rio Macacu.

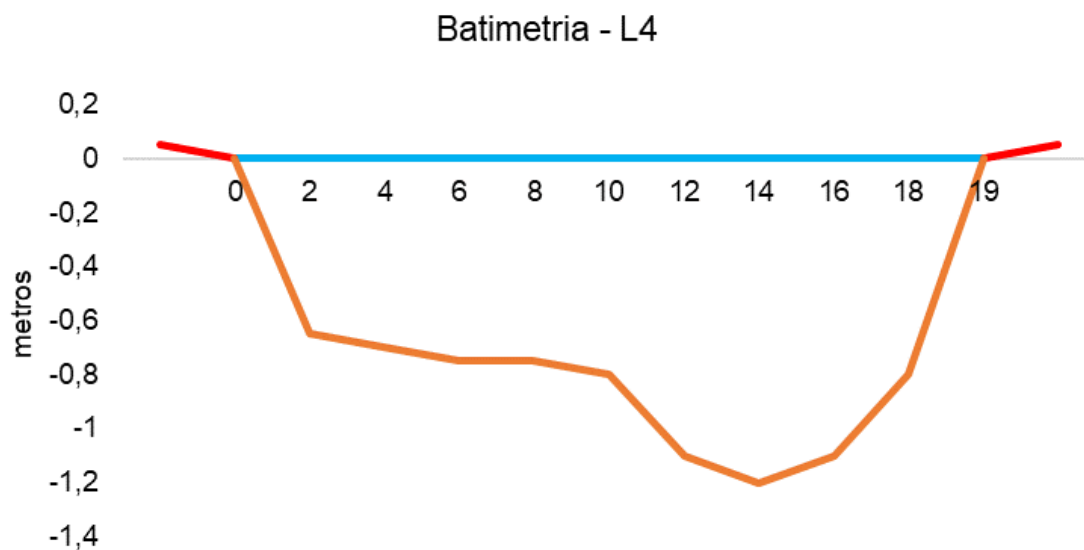


Figura V.2.3-11. Desenho esquemático da batimetria da estação L5 - Rio Macacu.

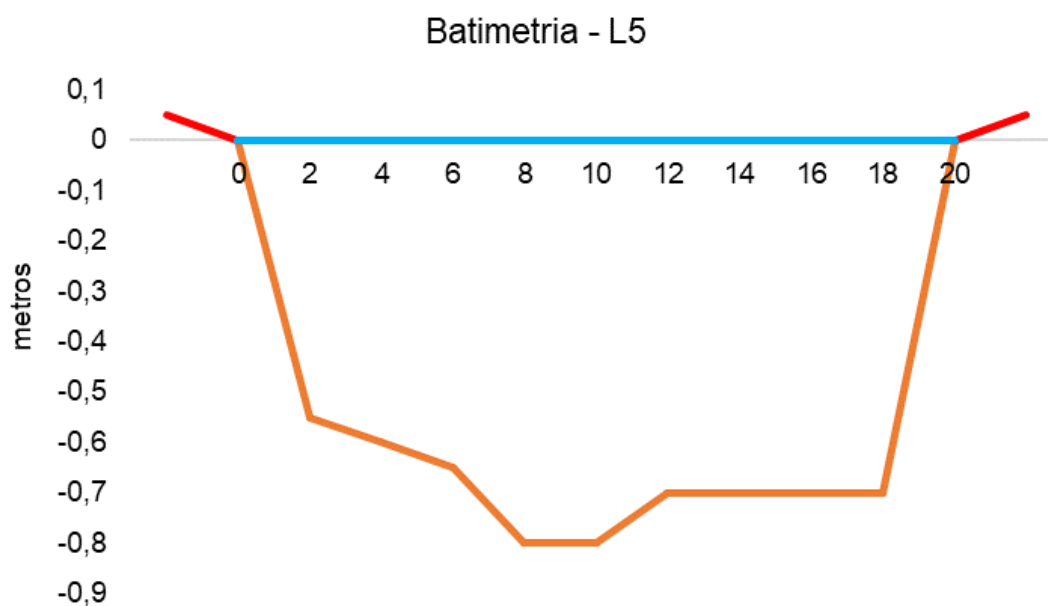


Figura V.2.3-12. Desenho esquemático da batimetria da estação L7 - Rio Cassiano.

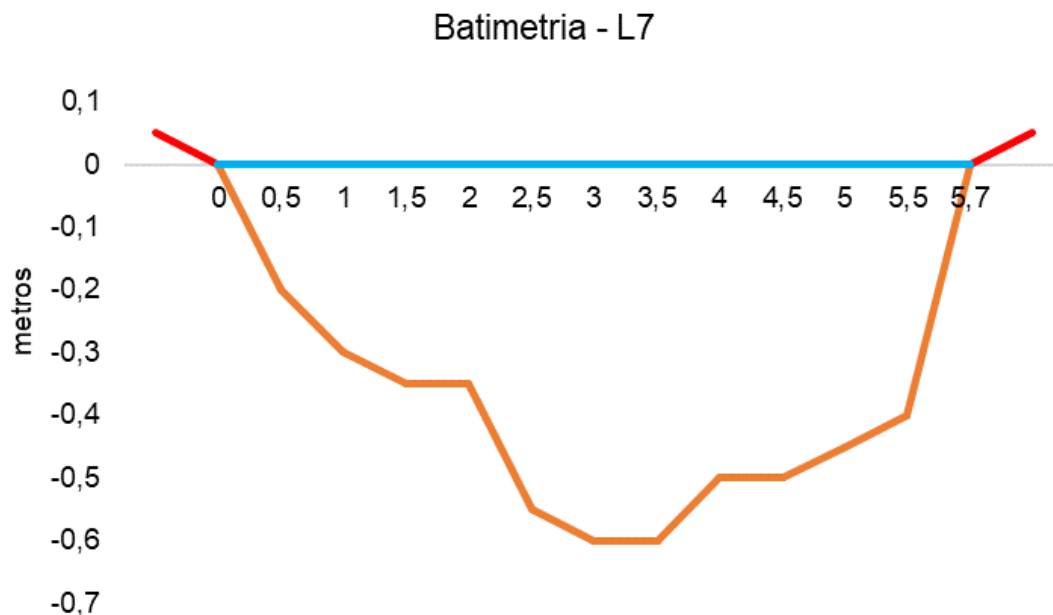


Figura V.2.3-13. Desenho esquemático da batimetria da estação L8 - Papucainha.

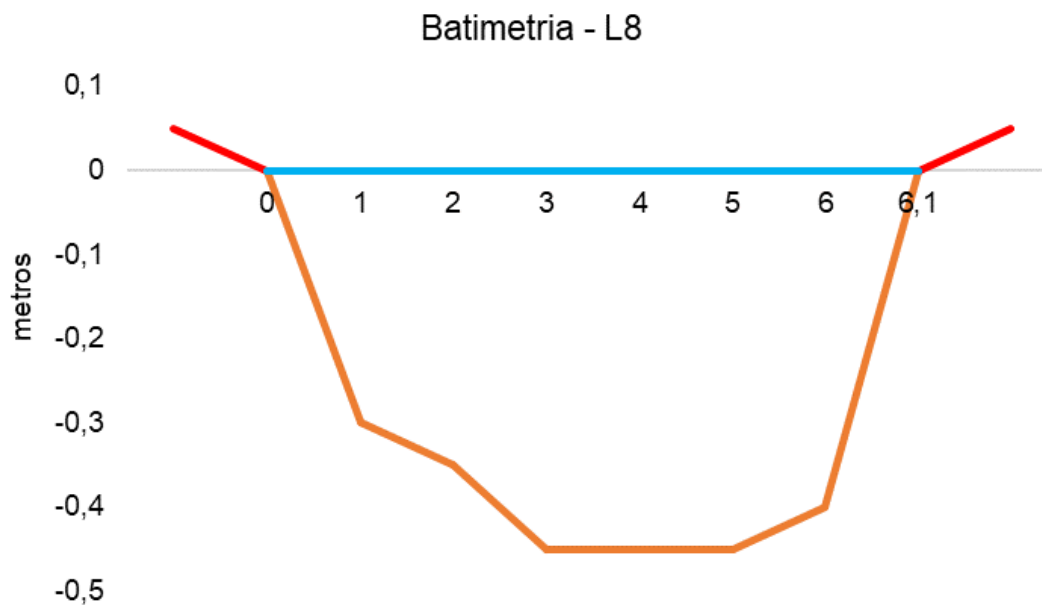


Figura V.2.3-14. Desenho esquemático da batimetria da estação L10 - Rio Rabelo.

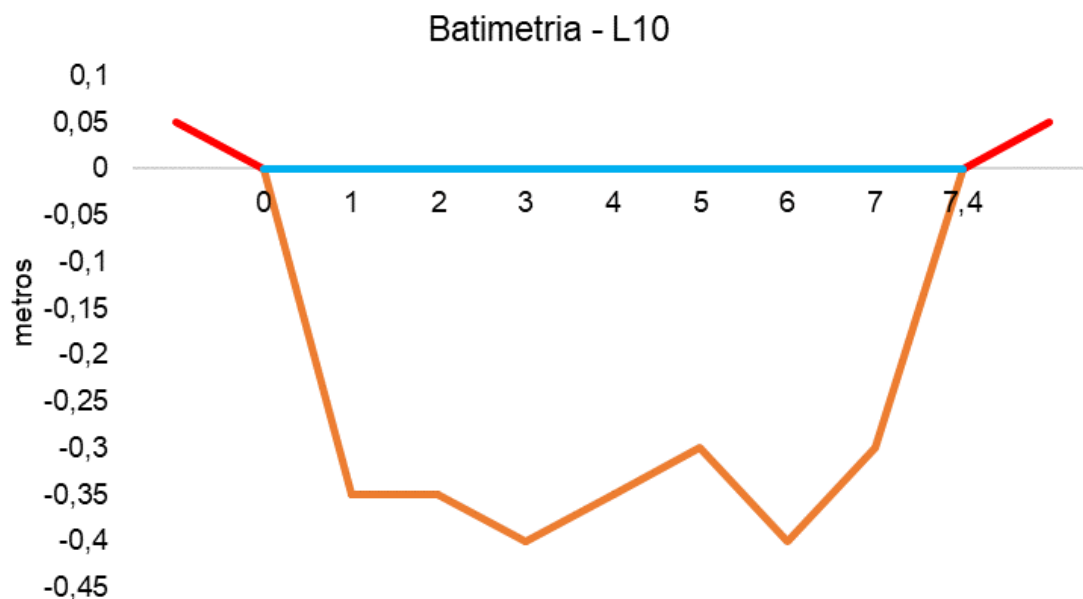


Figura V.2.3-15. Desenho esquemático da batimetria da estação L12 - Rio Rabelo.

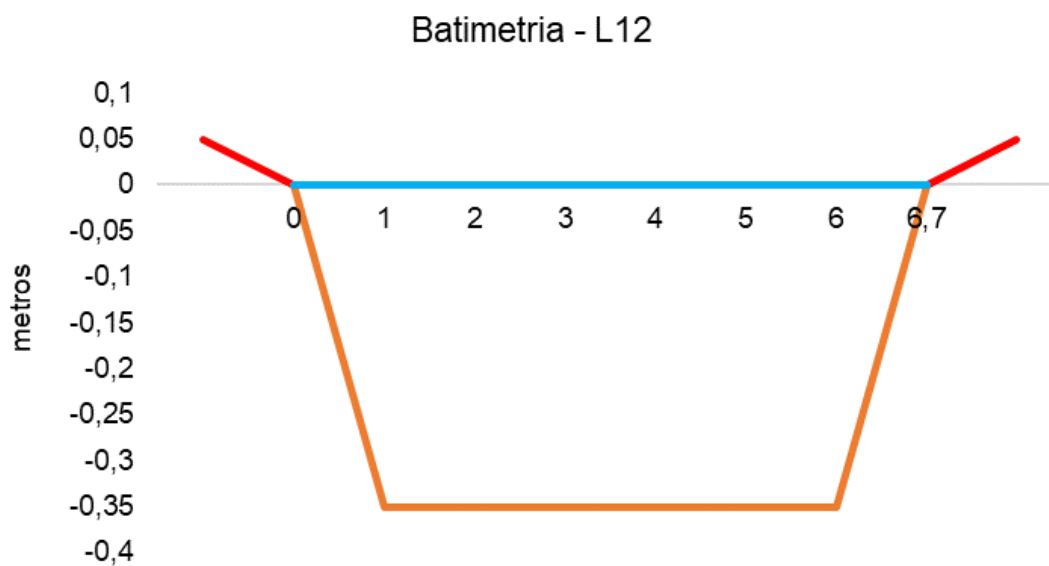


Figura V.2.3-16. Desenho esquemático da batimetria da estação L13 - Rio Itaperi.

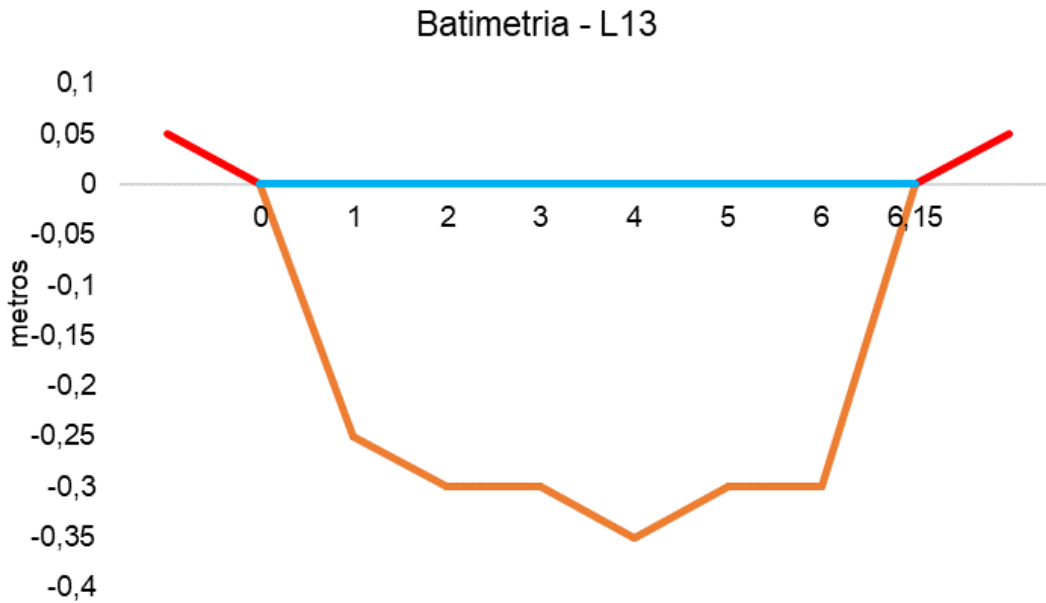


Figura V.2.3-17. Desenho esquemático da batimetria da estação L14 - Rio Duas Barras.

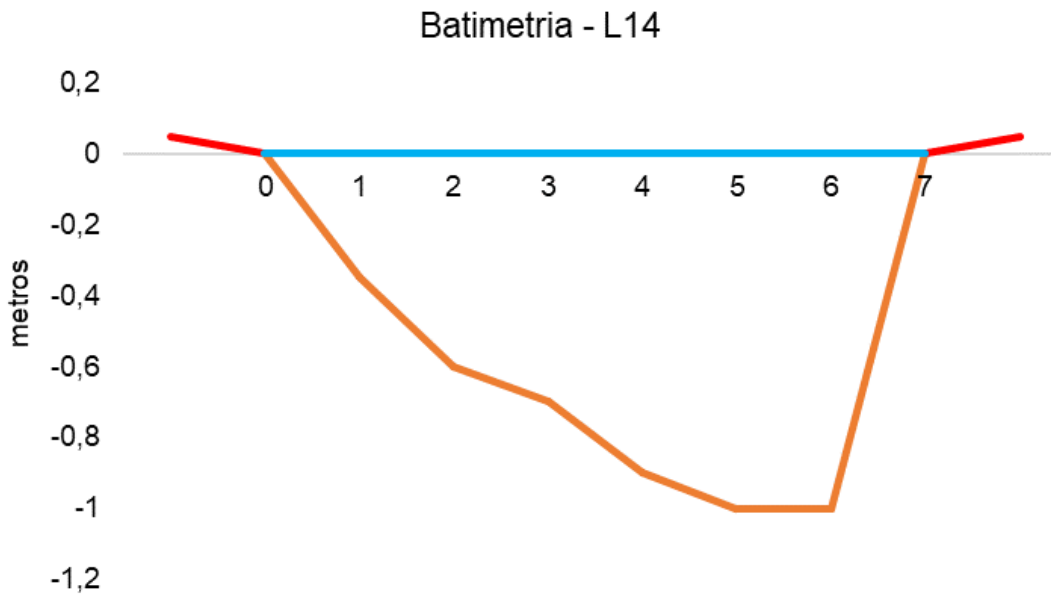


Figura V.2.3-18. Desenho esquemático da batimetria da estação L15 - Rio Guapiaçu.

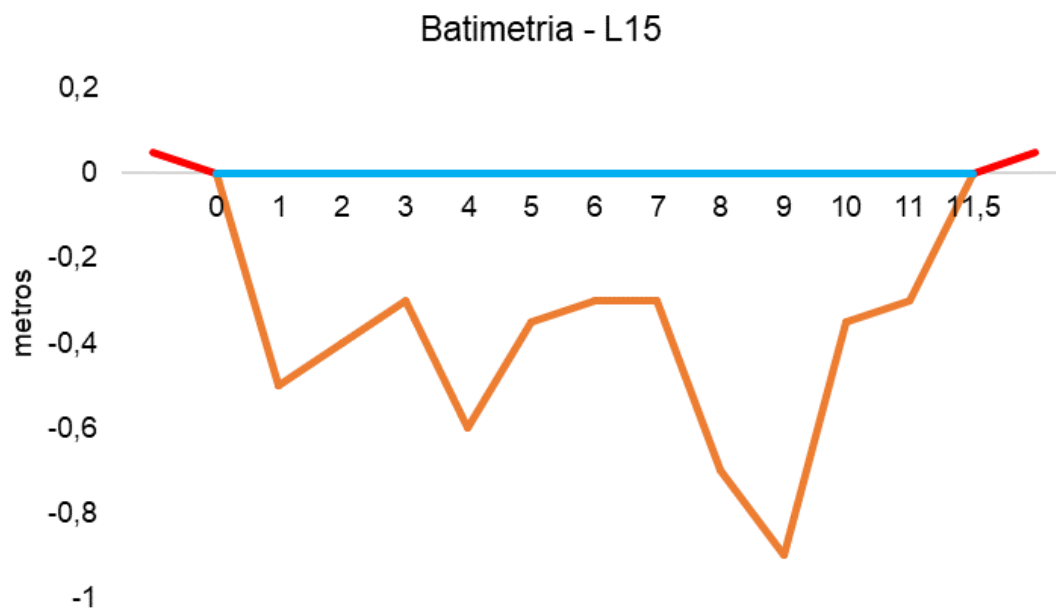


Figura V.2.3-19. Desenho esquemático da batimetria da estação L16 - Rio Guapiaçu.

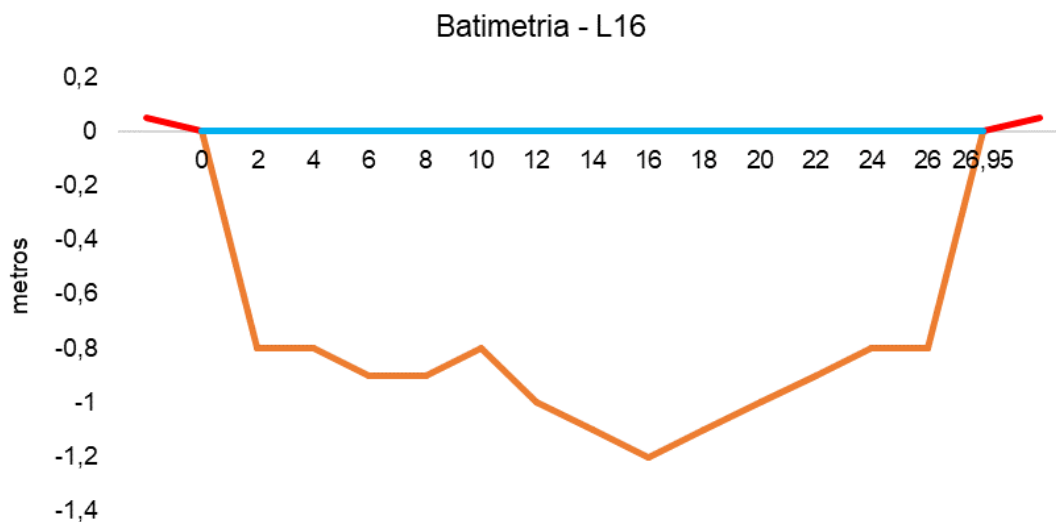


Figura V.2.3-20. Desenho esquemático da batimetria da estação L18 - Rio Guapiaçu.

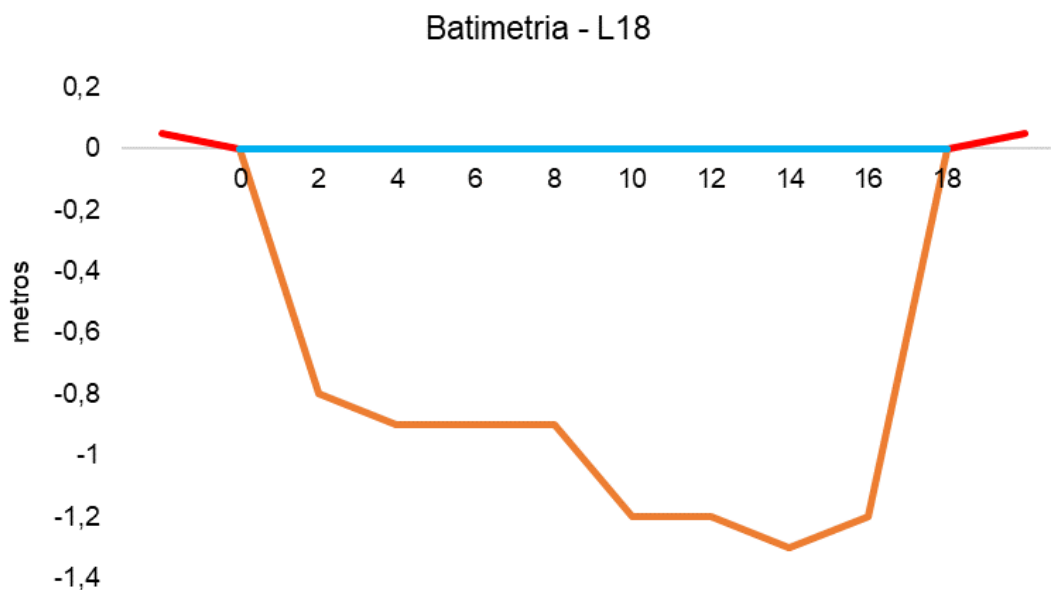


Figura V.2.3-21. Desenho esquemático da batimetria da estação L19 - Rio Guapiaçu.

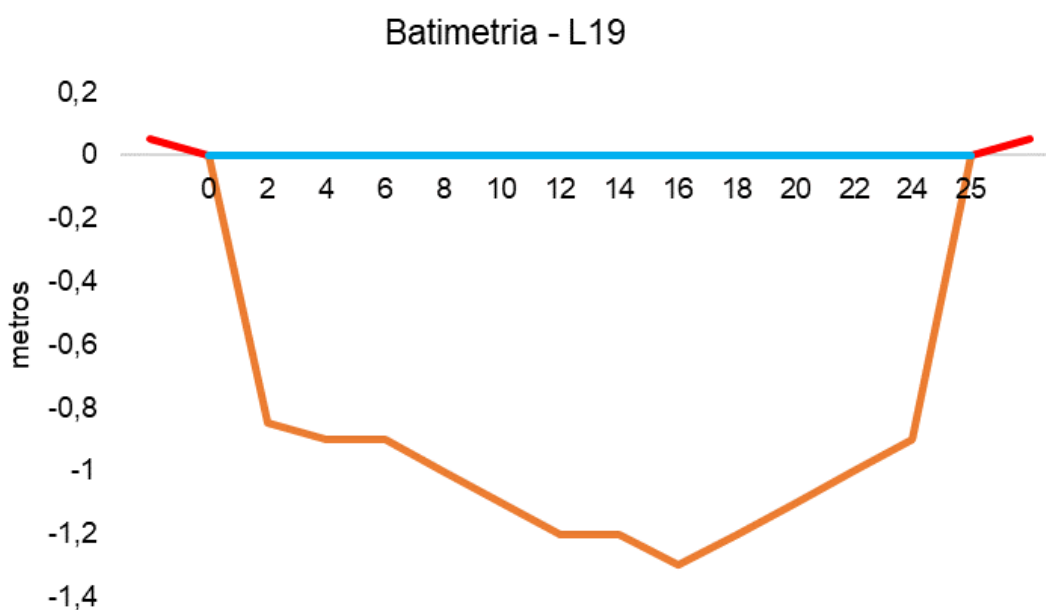


Figura V.2.3-22. Desenho esquemático da batimetria da estação L20 - Rio Guapiaçu.

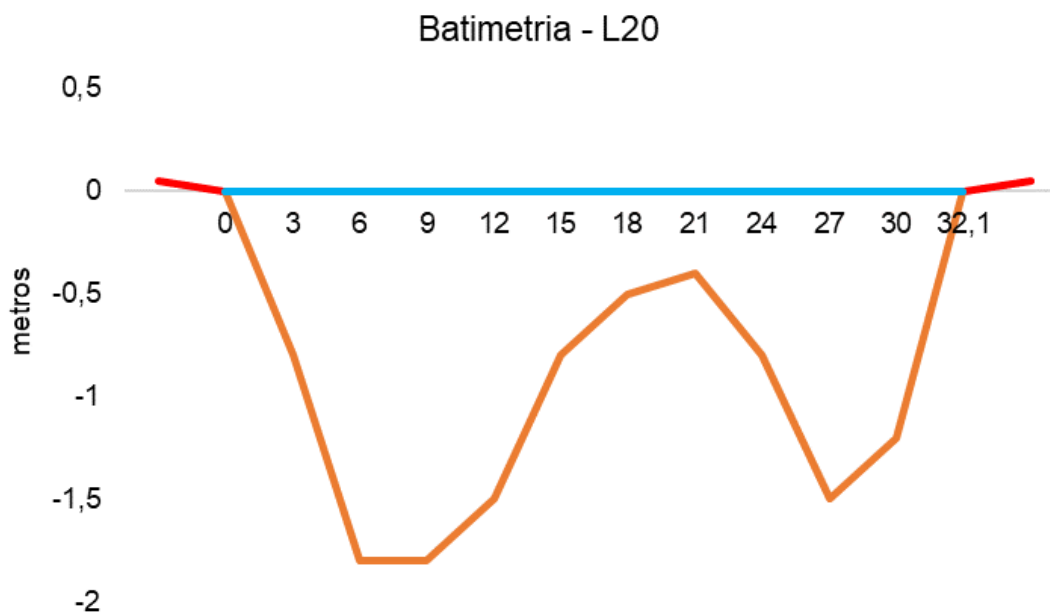


Figura V.2.3-23. Desenho esquemático da batimetria da estação L22 - Afluente do Rio Caceribu.

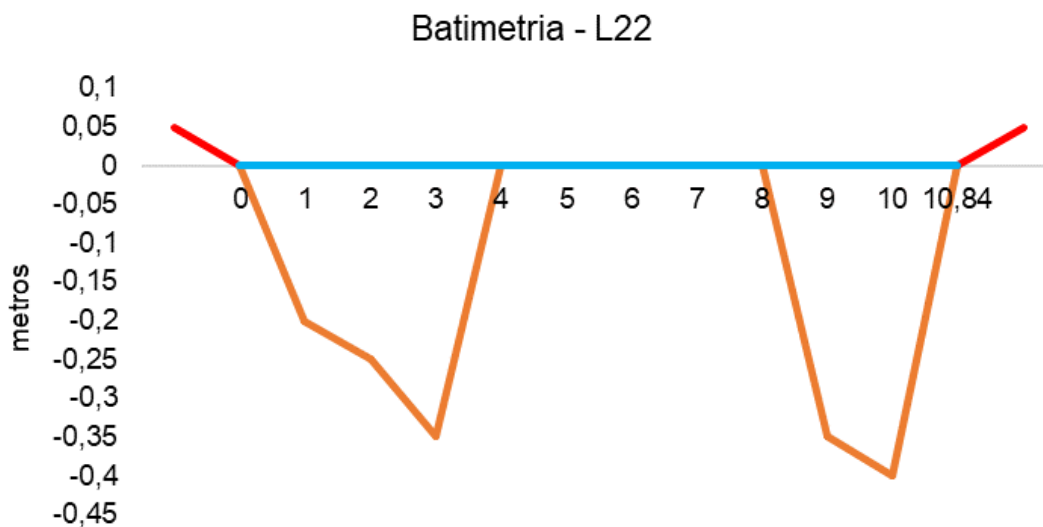
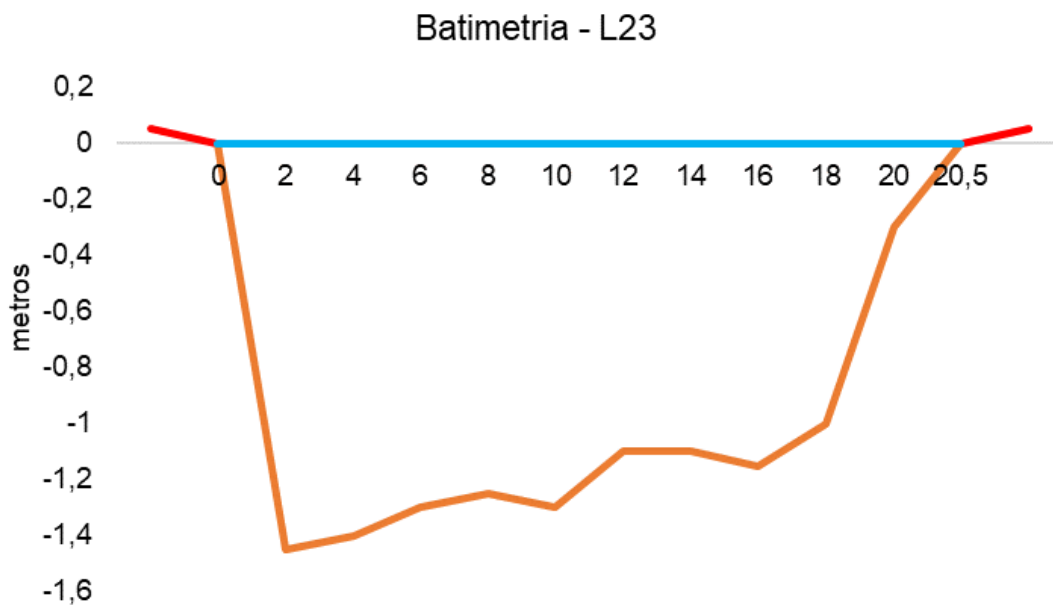


Figura V.2.3-24. Desenho esquemático da batimetria da estação L22 - Afluente do Rio Caceribu.



V.2.3.5 Sub-bacia Oeste

Na região Oeste da Baía de Guanabara, a menor vazão foi observada na estação O18 - Rio Acari (0,067 m³/s) e a maior na estação O11 - Rio Iguaçu (19,924 m³/s).

A carga de fósforo na região variou entre 0,60 kg/dia (O4 - Rio Sapucaia) e 14.890,40 kg/dia (O11 - Rio Iguaçu), com média de 955,20 kg/dia. O valor mínimo da carga de nitrogênio foi observado na estação O4 - Rio Sapucaia (30,24 kg/dia) e o valor máximo na estação O11 - Rio Iguaçu (15.320,76 kg/dia), com teor médio de 2.099,29 kg/dia.

A batimetria das estações onde a vazão foi obtida com molinete é apresentada a seguir.

Figura V.2.3-25. Desenho esquemático da batimetria da estação O1 - Rio Saracuruna.

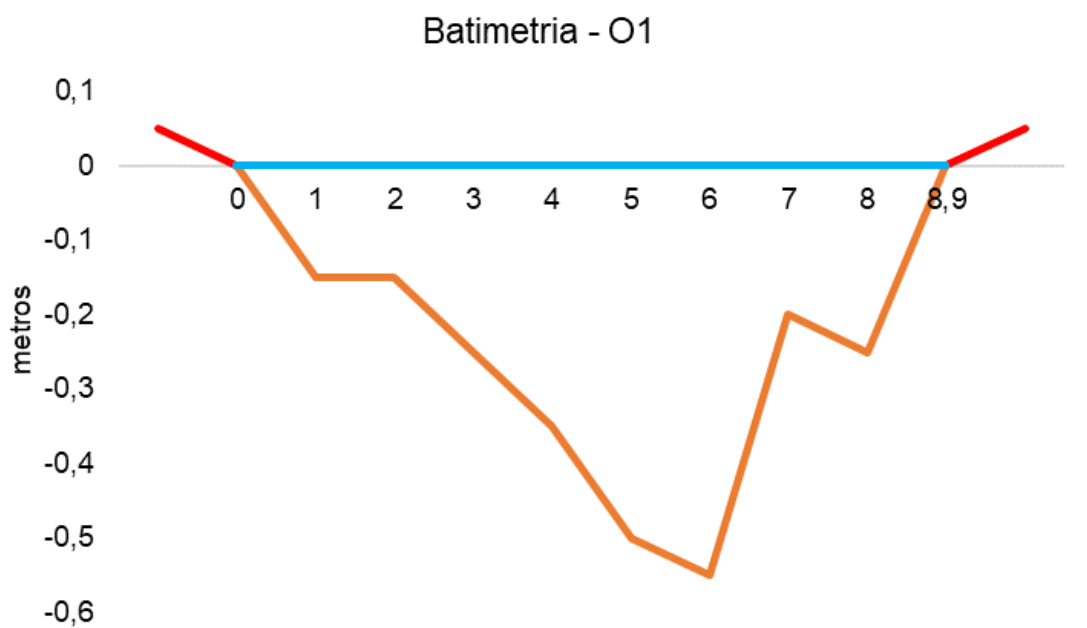


Figura V.2.3-26. Desenho esquemático da batimetria da estação O3 - Rio Saracuruna.

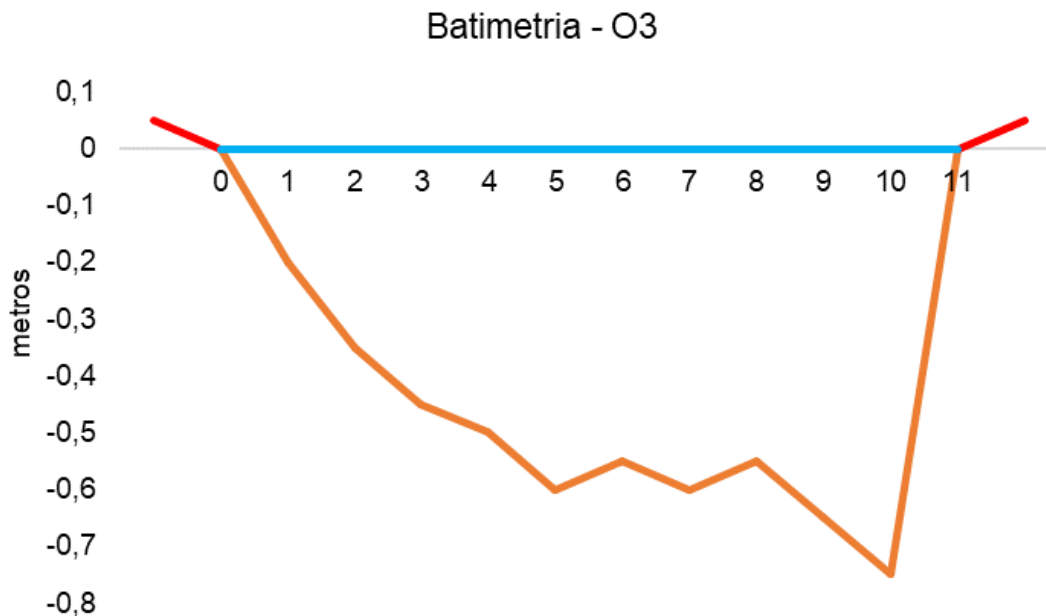


Figura V.2.3-27. Desenho esquemático da batimetria da estação O4 - Rio Sapucaia.

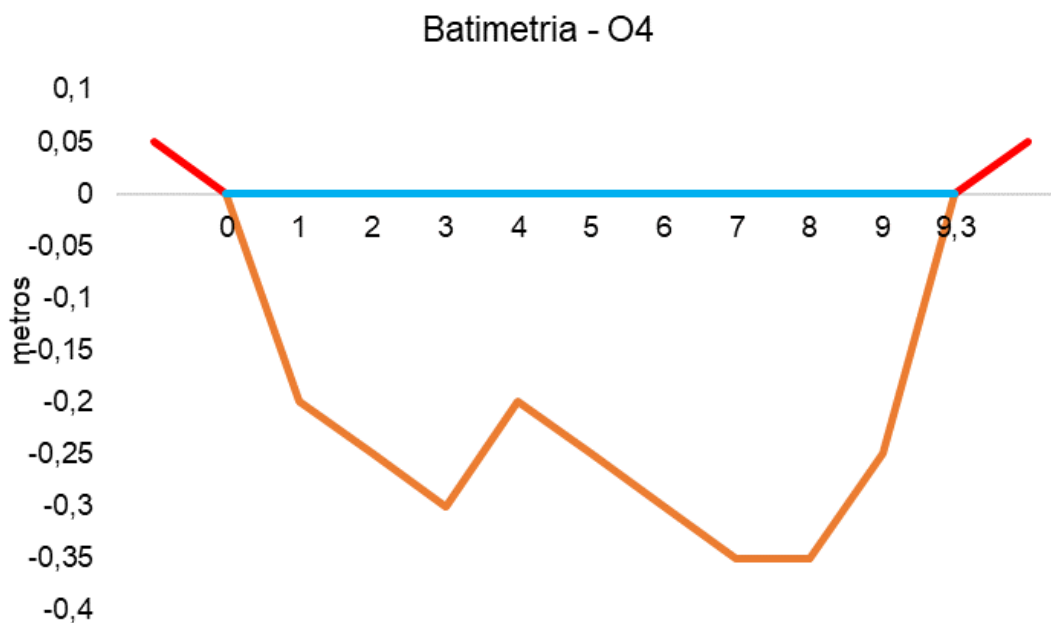


Figura V.2.3-28. Desenho esquemático da batimetria da estação O6 - Rio Sapucaia.

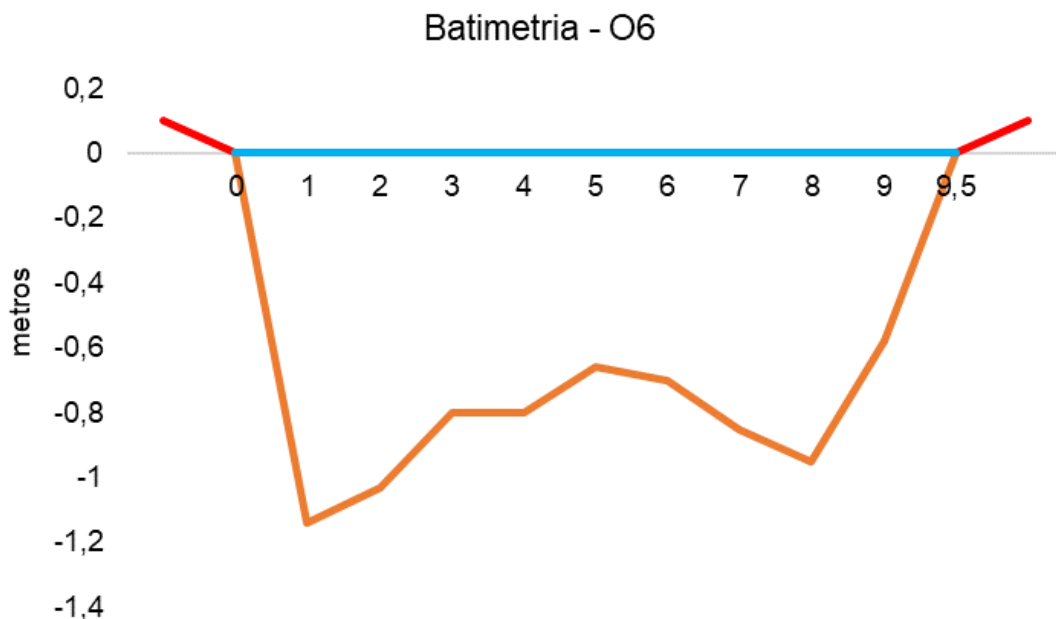


Figura V.2.3-29. Desenho esquemático da batimetria da estação O7 - Rio Tinguá.

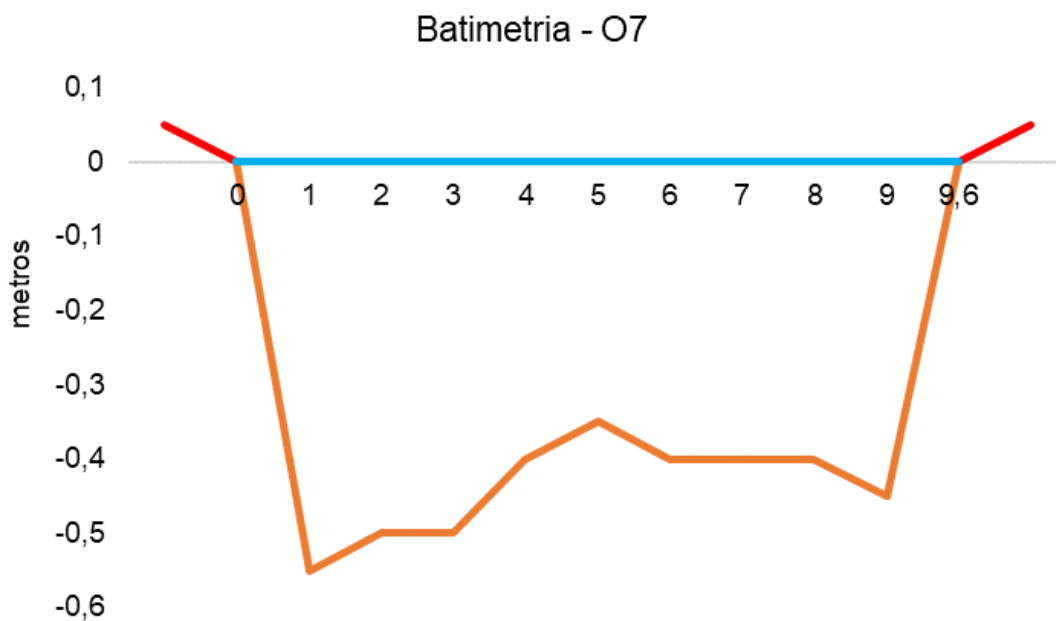


Figura V.2.3-30. Desenho esquemático da batimetria da estação O8 - Rio Tinguá.

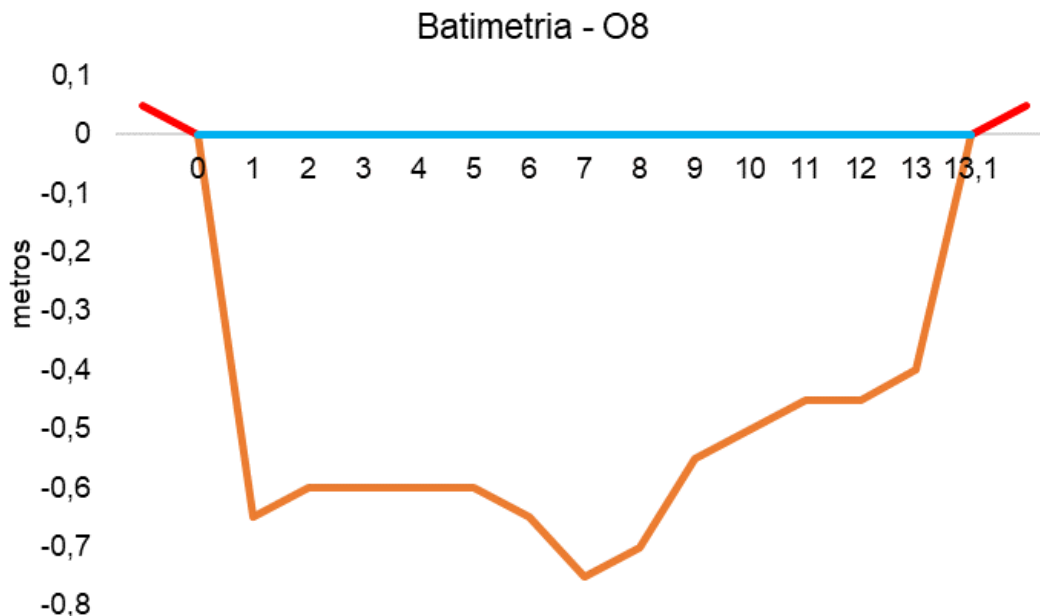


Figura V.2.3-31. Desenho esquemático da batimetria da estação O9 - Rio Iguçu.

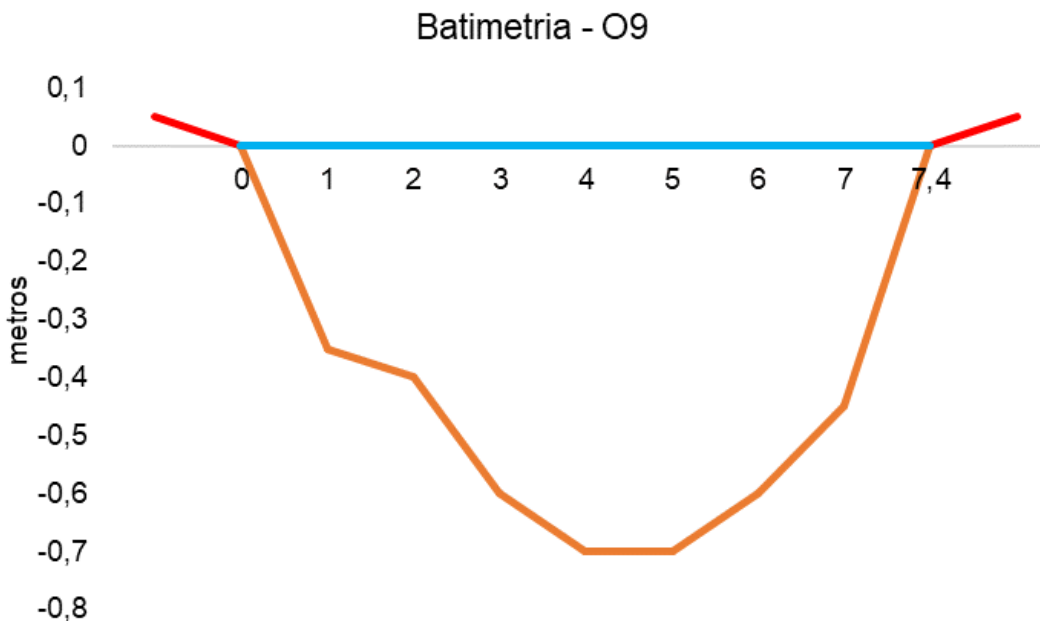


Figura V.2.3-32. Desenho esquemático da batimetria da estação O10 - Rio Iguaçu.

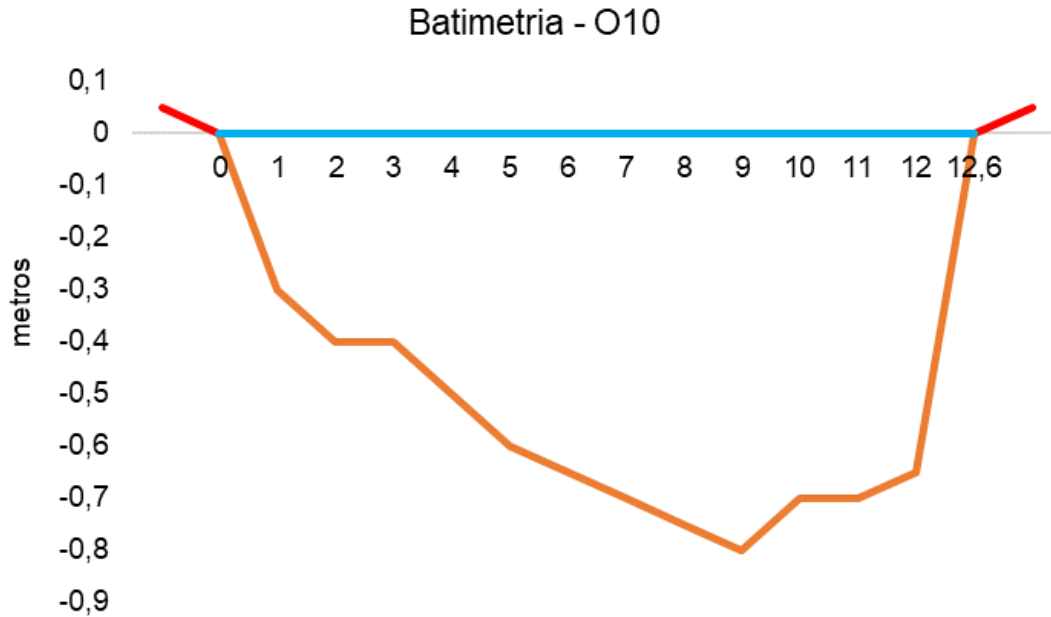


Figura V.2.3-33. Desenho esquemático da batimetria da estação O11 - Rio Iguaçu.

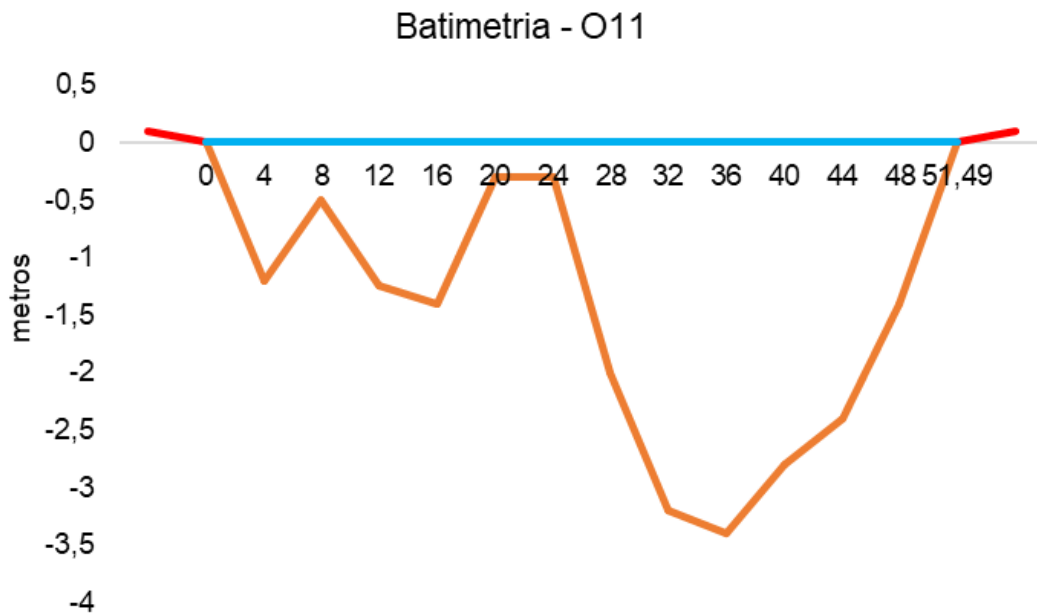


Figura V.2.3-34. Desenho esquemático da batimetria da estação O12 - Rio Botas.

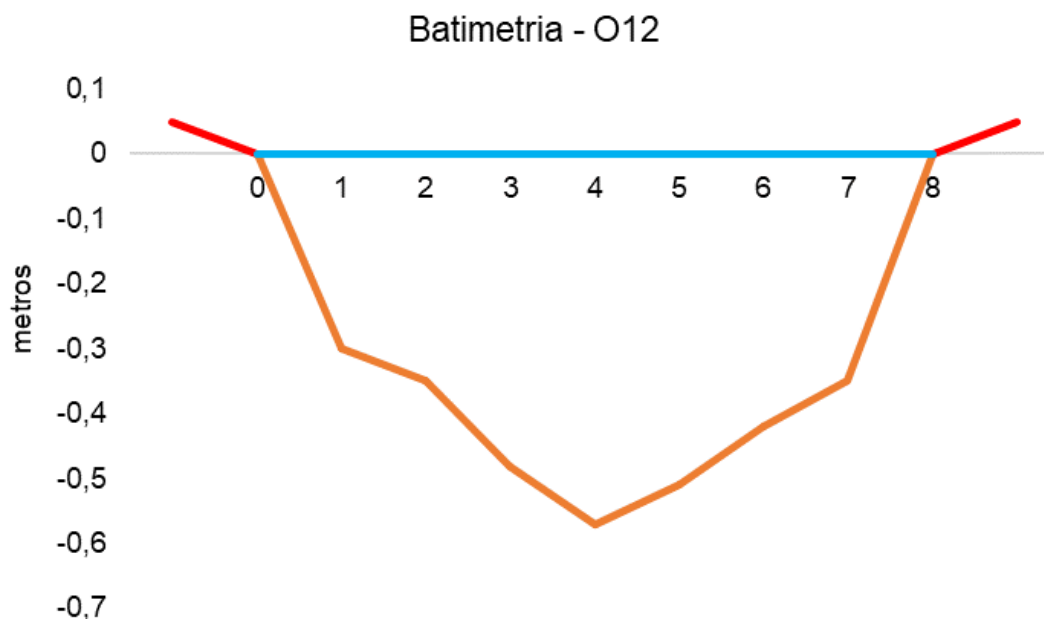


Figura V.2.3-35. Desenho esquemático da batimetria da estação O13 - Rio Botas.

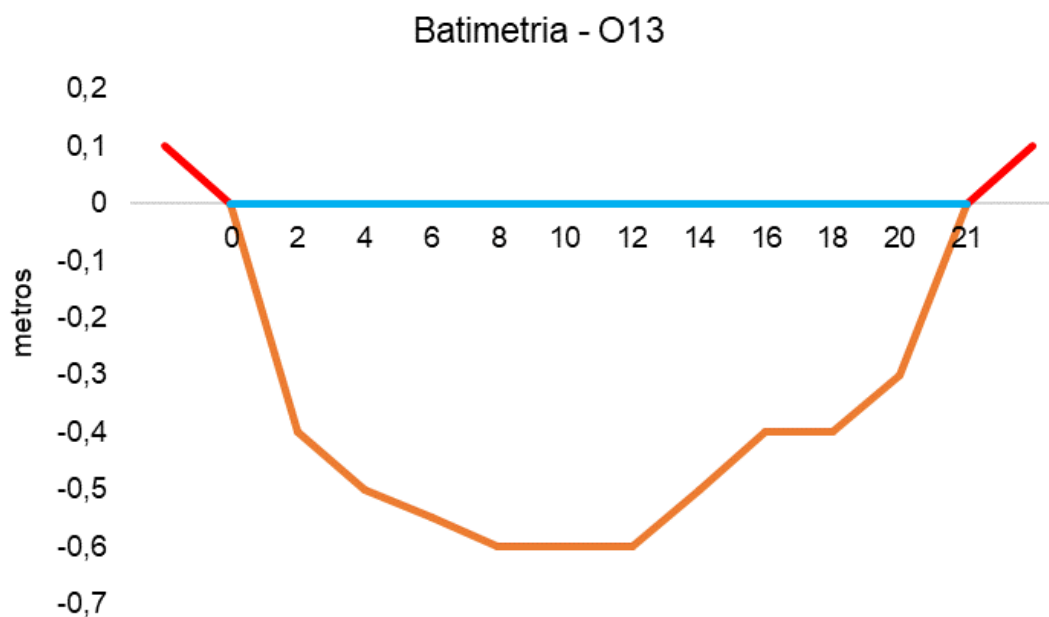


Figura V.2.3-36. Desenho esquemático da batimetria da estação O14 - Rio Iguaçu.

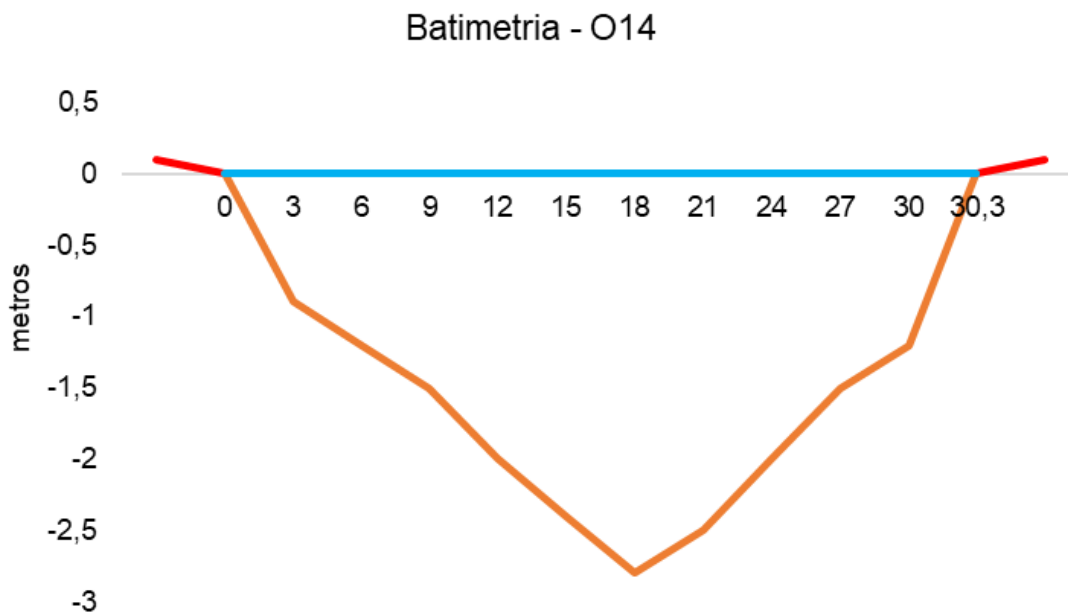


Figura V.2.3-37. Desenho esquemático da batimetria da estação O15 - Rio Sarapuí.

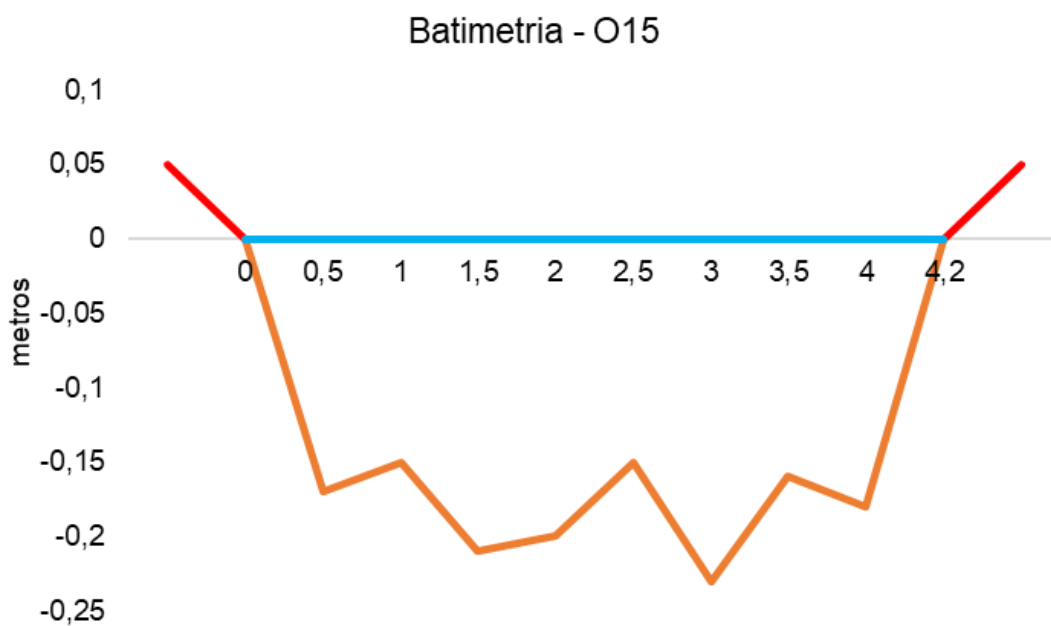


Figura V.2.3-38. Desenho esquemático da batimetria da estação O17 - Rio Sarapuí.

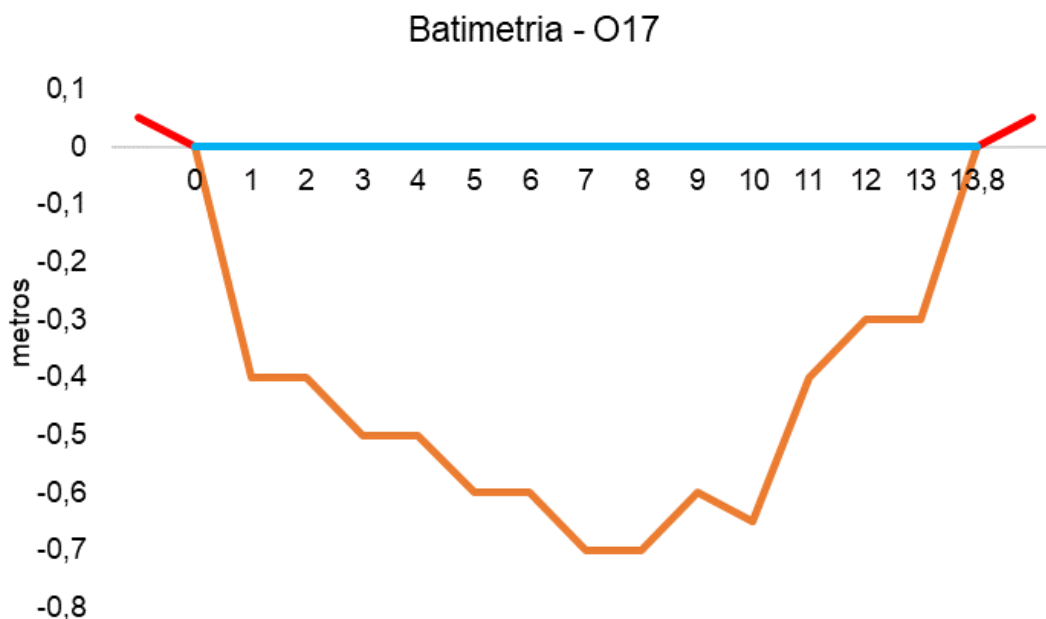
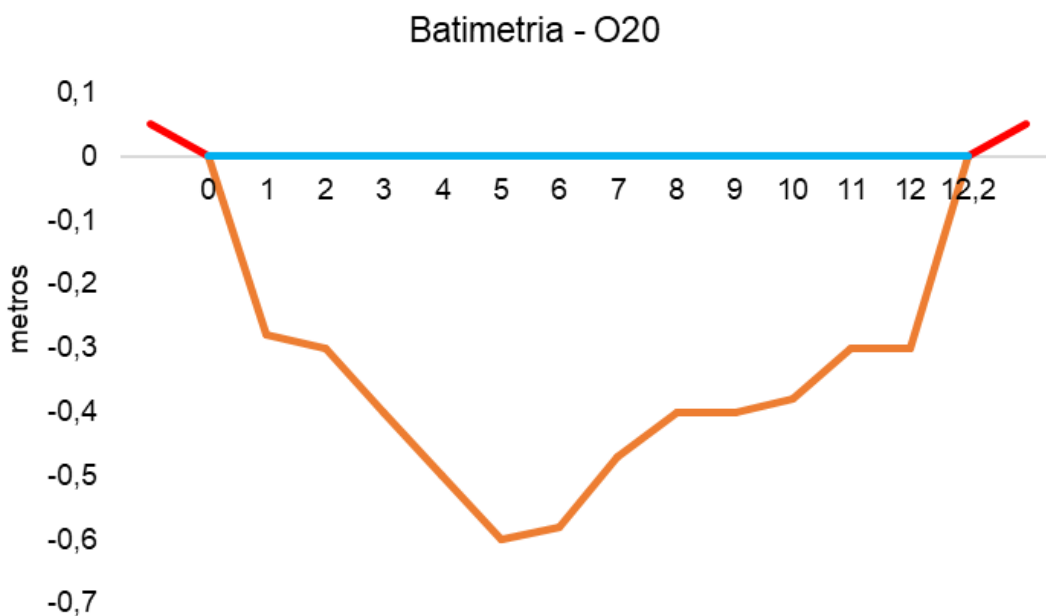


Figura V.2.3-39. Desenho esquemático da batimetria da estação O20 - Rio Acari.



VI. CONCLUSÃO

Durante o monitoramento realizado em dezembro de 2023, nos ambientes de água doce da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá, foi observado o enquadramento dos parâmetros entre as classes 1 e 4, e nos ambientes de água salobra entre as classes 1 e 3. A maioria das estações foram classificadas como água doce nesta campanha, com exceção das estações J6, J8 e J9, classificadas como água salobra. Em relação à turbidez, as estações J8 e J9 apresentaram turbidez virtualmente presente, devido a isso não foi possível enquadrá-las na classificação estabelecida pela Resolução CONAMA nº 357/05 para água salobra (virtualmente ausente). A menor vazão foi encontrada no Canal de Sernambetiba (J4) e a maior também no Canal de Sernambetiba (J6). Em relação aos nutrientes, as menores cargas de fósforo e nitrogênio total foram encontradas na estação J4 (Canal de Sernambetiba), já as maiores cargas foram encontradas na estação J9 (Canal das Taxas). A estação J9 apresentou valor acima do estabelecido pela legislação citada anteriormente para coliformes termotolerantes em ambientes de água salobra (4.000 NMP/100 mL), com isso não foi inserida em nenhuma classificação. As estações J8 e J9, enquadradas como corpo hídrico de água salobra, apresentaram oxigênio dissolvido abaixo dos limites estabelecidos pela resolução citada anteriormente, por isso não foram inseridas em nenhuma classificação. O IQA, nessa região, variou entre as categorias média e muito ruim, dentre as estações inseridas em corpo hídrico de água doce, 33% das estações foram enquadradas na faixa de águas apropriadas para tratamento convencional visando o abastecimento público. Em relação às estações de água salobra, apenas a estação J6 foi classificada como água própria para tratamento convencional visando o abastecimento público, sendo necessários tratamentos mais avançados. Entretanto, vale lembrar que não são utilizadas para abastecimento público por serem estações de águas salobras.

Na Bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas, a menor vazão encontrada no Rio Rainha foi na estação R7, enquanto a maior foi em R13. Em relação aos nutrientes, as menores cargas de fósforo e nitrogênio total foram encontradas na estação R7, já as maiores cargas de fósforo e nitrogênio total foram encontradas na estação R13. Com base nos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/05, o rio Rainha foi avaliado como corpo hídrico de água doce, sendo observada variação de classificação da qualidade da água entre 1 e 4, a depender do parâmetro avaliado. Nas estações monitoradas localizadas na Bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas, o IQA variou entre as categorias boa e ruim, e

aproximadamente 62% das estações foram enquadradas em águas apropriadas para tratamento convencional.

Na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá, a menor vazão foi encontrada no Rio Ubatiba (M4) e a mais elevada foi no Rio Doce (M3). As menores cargas de nutrientes, fósforo e nitrogênio total, foram encontradas no Rio Padeco (M1) e Rio Ubatiba (M4), respectivamente, e as maiores no Rio Ubatiba (M6). As estações enquadradas como água doce (M1, M2, M4, M5, M9 e M10), de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05, foram inseridas entre as classes 1 e 4. Já as estações enquadradas como água salobra (M3, M6, M7 e M8) foram inseridas entre as classes 1 e 3. Em relação à turbidez, as estações M3, M6 e M8 apresentaram turbidez virtualmente presente, devido a isso não foram inseridas em nenhuma classificação, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05 para água salobra (virtualmente ausente). A estação M10, enquadrada em corpo hídrico de água salobra, apresentou valor de oxigênio dissolvido abaixo dos limites estabelecidos pela resolução citada anteriormente, por isso não foi inserida em nenhuma classe. As estações M6 e M8 apresentaram valores acima do estabelecido pela legislação citada anteriormente para coliformes termotolerantes em ambientes de água salobra (4.000 NMP/100 mL), com isso não foram inseridas em nenhuma classificação. No que diz respeito ao Índice de Qualidade das Águas (IQA), foi observada na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá variação entre as categorias boa e muito ruim. Dentre as estações inseridas em corpo hídrico de água doce, 50% foram enquadradas na faixa de águas apropriadas para tratamento convencional. Em relação às estações de água salobra, as estações M3 e M7 foram classificadas como água própria para tratamento convencional visando o abastecimento público, sendo necessários tratamentos mais avançados. Entretanto, vale lembrar que por serem estações salobras não são utilizadas para abastecimento público.

Na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga, todas as estações foram classificadas como água salobra, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05, e enquadradas entre as classes 1 e 3. Em relação à turbidez, todas as estações apresentaram turbidez virtualmente presente, devido a isso não foi possível enquadrá-las na classificação estabelecida pela Resolução CONAMA nº 357/05 para água salobra (virtualmente ausente). O IQA da região foi médio, com 100% das estações inseridas na classificação de águas apropriadas para tratamento convencional, porém por se tratar de um ambiente de água salobra não é utilizado para abastecimento público.

No monitoramento do mês de dezembro, na Sub-bacia Leste, todas as estações foram classificadas como água doce e enquadradas entre classe 1 e 4, conforme descrito na Resolução CONAMA nº 357/05. A menor vazão foi encontrada no Afluente do Rio Caceribu (L22), enquanto a maior foi registrada no Rio Guapiaçu (L20). As menores cargas de fósforo e nitrogênio total foram encontradas no Rio Itaperi (L13) e Rio Cassiano (L7), respectivamente, e as maiores no Rio Guapiaçu (L20) e Afluente do Rio Caceribu (L23). O Índice de Qualidade da Água na região variou entre as categorias boa e ruim, com 74% das estações enquadradas na faixa de águas apropriadas para tratamento convencional.

Na Sub-bacia Oeste, as estações de monitoramento foram enquadradas como corpo hídrico de água doce, e foram inseridas entre as classes 1 e 4, a depender do parâmetro analisado. A menor vazão foi encontrada no Rio Acari, na estação O18, já a maior vazão foi no Rio Iguaçu, na estação O11. As menores cargas de nutrientes (fósforo e nitrogênio total) foram verificadas no Rio Saracuruna (O1) e Rio Sapucaia (O4), respectivamente, e as maiores cargas no Rio Iguaçu (O11). As estações O12 a O16 e O18 a O21 apresentaram valores de oxigênio dissolvido abaixo dos limites estabelecidos pela resolução citada anteriormente, por isso não foram inseridas em nenhuma classificação. As estações O5, O7 e O10 apresentaram valores de pH abaixo do limite mínimo estabelecido pela resolução supracitada, portanto, não foram inseridas em nenhuma classe. O IQA da região variou entre as classificações boa e muito ruim, com apenas 17% das estações enquadradas na faixa de águas apropriadas para tratamento convencional.

Das 93 estações amostrais do monitoramento da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara, 50 estações estiveram dentro da faixa de águas próprias para o tratamento convencional, visando o abastecimento público, e 43 estações obtiveram classificação de IQA ruim e muito ruim, sendo enquadradas em águas impróprias para tratamento convencional visando o abastecimento público, com necessidade de tratamentos mais avançados.

No monitoramento realizado em dezembro de 2023, dezessete estações foram inseridas na categoria muito ruim do índice de qualidade da água (IQA), sendo doze localizadas na Sub-bacia Oeste: O10 e O11 (Rio Iguaçu), O12 e O13 (Rio Botas), O14 (Rio Iguaçu), O15, O16 e O17 (Rio Sarapuí), O18, O19, O20 e O21 (Rio Acari); três na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá nas estações J7 e J9 (Canal das Taxas)

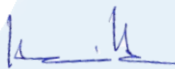







e J11 (Rio do Anil); e duas na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá nas estações M9 e M10 (Rio Vigário). Das seis estações que foram inseridas na categoria boa, duas estão localizadas na Sub-bacia Leste (L1-Rio Macacu e L19-Rio Guapiaçu), duas na Bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas (R1 e R3a-Rio Rainha); uma na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá (M1-Rio Padeco); e uma na Sub-bacia Oeste (O4-Rio Sapucaia).



VII. EQUIPE TÉCNICA

No Quadro VII-1 abaixo é apresentada a equipe técnica responsável pela elaboração do relatório.

Quadro VII-1. Equipe Técnica

Equipe	Descrição	Assinatura
Hamilton Pires Barbosa Mendes	MSc em Engenharia Ambiental Graduado em Ciências Biológicas – Coordenador do Projeto	
Viviane Krüger	Graduada em Gestão Ambiental – Coordenadora Adjunta	
Débora Gabriel Gaete	Graduada em Ciências Biológicas – Profissional Pleno	
Edson Felipe Souza Ladeira	Bacharel em Química – Gerente Técnico	
Ronaldo Leão Guimarães	Pós-Doutorado em Ciências Ambientais Graduado em Ciências Biológicas	
Mariana Ribeiro Monteiro	Pós Graduada em Engenharia Ambiental, Graduada em Ciências Biológicas - Coordenadora de Laboratórios	
Richard Secioso Guimarães	Graduado em Ciências Biológicas	
Bárbara Aquino	Engenheira de Produção – Gerência de Qualidade	
Nara de Azevedo Garcia	Doutoranda em Ciências Biológicas MSc. em Biotecnologia Marinha Graduada em Oceanografia	
Caroline Mantovani de Souza Cecílio	Graduada em Engenharia de Recursos Hídricos e do Meio Ambiente	

REFERÊNCIAS

ANA. **Orientações para Operações das Estações Hidrométricas**. Superintendência de Gestão da Rede Hidrometeorológica. Brasília, 2012.

AGEVAP. **Ato Convocatório nº 04/2021**. Resende, RJ: Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, 2021.

APHA; AWWA; WEF. **Standard Methods for Examination of Water and Wastewater**. 23rd ed, 2017.

BERNHARD, A. The Nitrogen Cycle: Processes, Players, and Human Impact. **Nature Education Knowledge**, v. 2, n. 2, p. 1–12, 2010.

BRITTO. A. L. N. P. V; QUINTSLR, S. **Políticas e Programas para Esgotamento Sanitário na Metrópole do Rio de Janeiro: Um Olhar na Perspectiva das Desigualdades Ambientais**. **Cad. Metropole**, v. 22, n.48, p. 435-456. 2020.

CARLONI, I.L.B.S.C. **MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA DOS CHUVEIROS DAS PRAIAS DE IPANEMA E LEBLON**. PUC-Rio. 2014. Disponível em: http://www.puc-rio.br/pibic/relatorio_resumo2014/relatorios_pdf/ctc/QUI/QUI-Isabella%20Louise%20Bodin%20de%20Saint-Ange%20Comn%C3%A8ne%20Carloni.pdf. Acesso em 18 de novembro de 2021.

CARLOS, A. F. **Avaliação da Interação entre Circulação Marinha e Parâmetros Socioambientais na Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Sul (APAMLS) através de Modelagem Numérica**. 2015. Disponível em: <<https://abre.ai/dzBx>>. Acesso em 19 nov. 21.

CBH-BG. **Projeto Aguadeira**, 2019. Acesso em 20/10/2021.

CBH-BG. **SUBCOMITÊS DA HIDROGRÁFICA DA BAÍA DE GUANABARA.** 2020. Disponível em: <http://www.comitebaiadeguanabara.org.br/>. Acesso em: 20 out. 2021.

CECHINEL, K. C. **Caracterização físico-química e oceanográfica da Plataforma Continental Interna de Santa Catarina: subsídio para a gestão da pesca da sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*).** 2013. 76 f. Universidade do Vale do Itajaí, 2013.

CETESB. **Relatório de Qualidade das Águas Superficiais | Apêndice D - Significado Ambiental e Sanitário das Variáveis de Qualidade,** 2009. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2013/11/Ap%C3%AAndice-D-Significado-Ambiental-e-Sanit%C3%A1rio-das-Vari%C3%A1veis-de-Qualidade-29-04-2014.pdf>>. Acesso em 29/12/20.

CETESB. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo | Apêndice E - Significado Ambiental e Sanitário das Variáveis de Qualidade das Águas e dos Sedimentos e Metodologias Analíticas e de Amostragem,** 2019. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2017/11/Ap%C3%AAndice-E-Significado-Ambiental-e-Sanit%C3%A1rio-das-Vari%C3%A1veis-de-Qualidade-2016.pdf>>. Acesso em 06/04/2022.

CETESB; ANA. **Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidas.** Organizadores: Carlos Jesus Brandão et al. São Paulo: CETESB; Brasília: ANA, 2011. 325 p. Disponível em: <<https://arquivos.ana.gov.br/institucional/sge/CEDOC/Catalogo/2012/GuiaNacionalDeColeta.pdf>>. Acesso em: jun. 2019.

COLUNA, N. M. E. **Análise temporal e espacial da qualidade da água na bacia hidrográfica do Zerede, Timóteo – MG.** I Seminário de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul: o Eucalipto e o Ciclo Hidrológico, Taubaté, Brasil, p. 207-214, 2007.

CONAMA Resolução nº 357. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.** Brasil. 2005.

ESTEVES, F.A. **Fundamentos de Limnologia.** 2ª ed. Rio de Janeiro: Interciência, 226p, 1998.

FREITAS, I. C. **Estrutura Termohalinas e Massas d' Água na Zona Econômica Exclusiva do NE Brasileiro.** Dissertação (Mestrado em Oceanografia). - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, p. 146. 2003.

BRASIL. **Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAS.** Brasília: p. 112. 2014.

GUIMARÃES, G. P.; MELLO, W. Z. DE. Fluxos de Óxido nitroso na interface ar-mar na Baía de Guanabara. **Química Nova**, v. 31, p. 1613–1620, 2008.

GUIMARÃES, F. B.F.; LIMA, L. S.; ROSMAN, P.A; ROSMAN, P.C.C. **Projeto Baías do Brasil - Sistema Laguna Maricá-Guarapina – RJ.** 2019. Disponível em:<[Relatório - Sistema Laguna Maricá - Guarapina \(RJ\) \(ufrj.br\)](#)>. Acesso em 26 de novembro de 2021.

INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE. **RH V: Região Hidrográfica Baía de Guanabara.** Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/GESTAODEAGUA/S/InstrumentosdeGestodeRechid/PlanodeRecursosHidricos/BaiadeGuanabaraAgendaA/zul/index.htm>. Acesso em 31/03/2022.

JUNG, A.; CANN, P.L.; ROIG, B.; THOMAS, O.; BAURÈS, E.; THOMAS, M. Microbial Contamination Detection in Water Resources: Interest of Current Optical Methods, Trends and Needs in the Context of Climate Change. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 11, p. 4292-4310, 2014.

KOLM, H.E.; SIQUEIRA, A.; MACHADO, E.C. **Influência da Pluviosidade na Qualidade da Água de Dois Sangradouros do Litoral do Paraná, Brasil.** 2016.

LIBES, S. M. **An introduction to Marine Biogeochemistry.** 2nd Edition, Academic Press, p. 928, 2009.

MEDEIROS, A.D. **A Influência da Maré e da Batimetria sobre a Intrusão Salina no Estuário do Rio Itajaí-Açu.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Oceânica). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2003.

McBRIDE, G.B.; STOTT, R.; MILLER, W.; BAMBIC, D.; WUERTZ, S. Discharge-based QMRA for estimation of public health risks from exposure to stormwater-borne pathogens in recreational waters in the United States. **Water Research**, v. 47, p. 5282-5297, 2013.

PORTARIA Nº 2.914. **Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.** Ministério da Saúde, 2011.

ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B.; MADUREIRA, L. S. **O ambiente oceanográfico da plataforma continental e do talude na região sudeste-sul do Brasil.** Edusp, 2006.

SANTOS, L. S. D. **A influência da salinidade nos processos de tratamento de efluentes por lodos ativados.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental), Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 133p. 2012

SANTOS, L.C.M.; AGOSTINI, R.F.; RIBEIRO, P.E.A.M.; CARVALHO, T.S.; ROSÁRIO, L.N. **Análise Crítica dos Dados de Monitoramento da Qualidade da Água no Sistema Lagunar Maricá-Guarapina.** *In:* Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 12, 2021, Salvador.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** 4a ed., Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental-UFMG, p. 243, 2014.

ANEXOS

ANEXO A – Cadeias de Custódia

ANEXO B – Relatório Fotográfico

ANEXO C – Laudos Analíticos

ANEXO D – Certificados de Desempenho dos Equipamentos

ANEXO E – Dados Brutos

