

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

## **RELATÓRIO TÉCNICO 5**

Fevereiro 2022

Agente Financiador:



Executora:



*Por:*



Para maiores informações, favor contatar:

**Serviço de Atendimento ao Cliente**

**T. +55 21 3293-7000**

[projetos@oceanus.bio.br](mailto:projetos@oceanus.bio.br)





## Índice Geral

I.	INTRODUÇÃO .....	4
II.	ÁREA DE ESTUDO .....	5
III.	MALHA AMOSTRAL.....	7
III.1.1	Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá .....	9
III.1.2	Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá .....	10
III.1.3	Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas .....	11
III.1.4	Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga.....	14
III.1.5	Sub-bacia Leste .....	15
III.1.6	Sub-bacia Oeste .....	16
IV.	METODOLOGIA .....	17
IV.1	Qualidade da Água.....	18
IV.2	Medição de Vazão .....	19
V.	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	22
V.1	Dados Meteoceanográficos.....	22
V.2	Qualidade da Água .....	32
V.2.1	Parâmetros Físico-Químicos e Microbiológicos .....	32
V.2.2	Índice de Qualidade das Águas (IQA) .....	105
V.2.3	Medição de Vazão e Carga de Nutrientes .....	124
V.2.4	Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá .....	128
V.2.5	Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá.....	128
V.2.6	Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas.....	131
V.2.7	Sub-bacia Leste.....	132
V.2.8	Sub-bacia Oeste .....	139
VI.	CONCLUSÃO .....	148
VII.	EQUIPE TÉCNICA .....	150
	REFERÊNCIAS .....	151
	ANEXOS .....	155

## I. INTRODUÇÃO

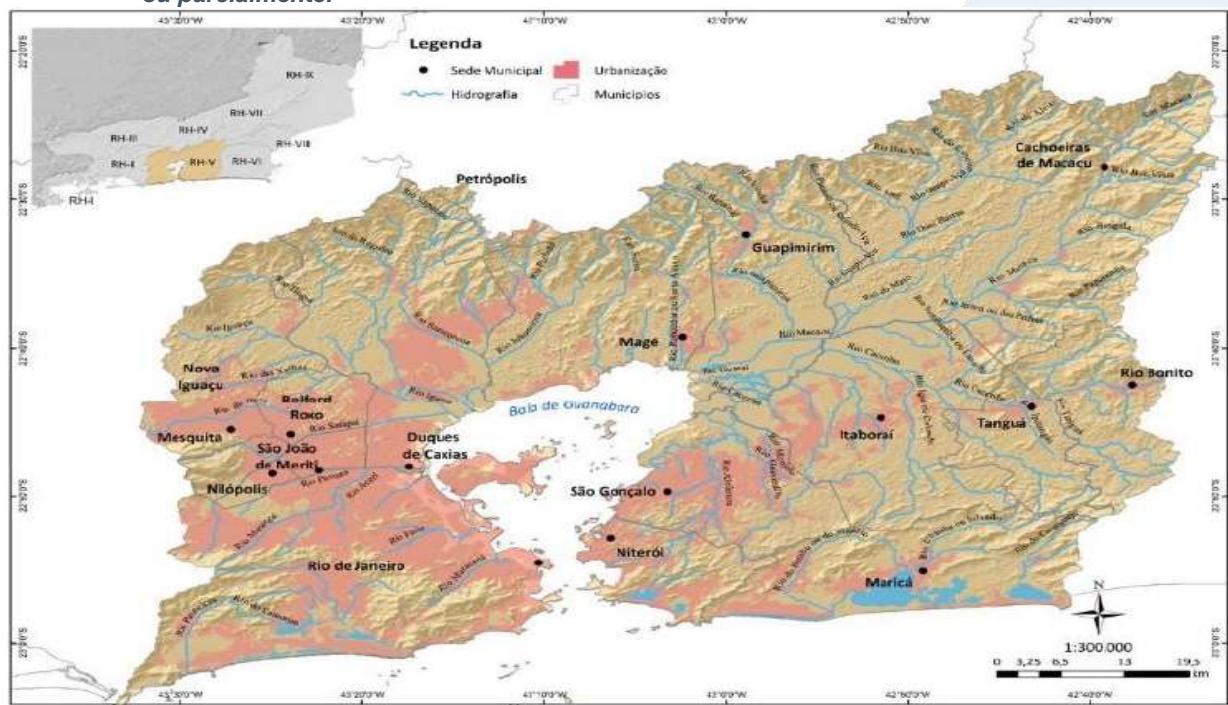
A bacia hidrográfica da Baía de Guanabara está localizada na segunda maior metrópole do país e apresenta um histórico de ocupação desordenada e ineficiência no acesso à universalização dos serviços de saneamento, notadamente o esgotamento sanitário, gerando a degradação da qualidade e comprometendo sua quantidade de água. 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, 2021).

O presente relatório tem como objetivo apresentar os resultados da quinta Campanha de Monitoramento Quali-quantitativo da Água para as Bacias da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara destinado a complementar a rede de monitoramento existente do órgão ambiental estadual e municipais, com o intuito de subsidiar a tomada 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 km<sup>2</sup> e sua bacia hidrográfica tem, aproximadamente, 4.081 km<sup>2</sup>, e cobre parcial ou completamente 17 municípios. 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.

*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 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.

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, Lagunas Itaipu-Piratininga, Trecho Leste, Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá e Trecho Oeste (Figura II-2).

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

#### Subcomitês

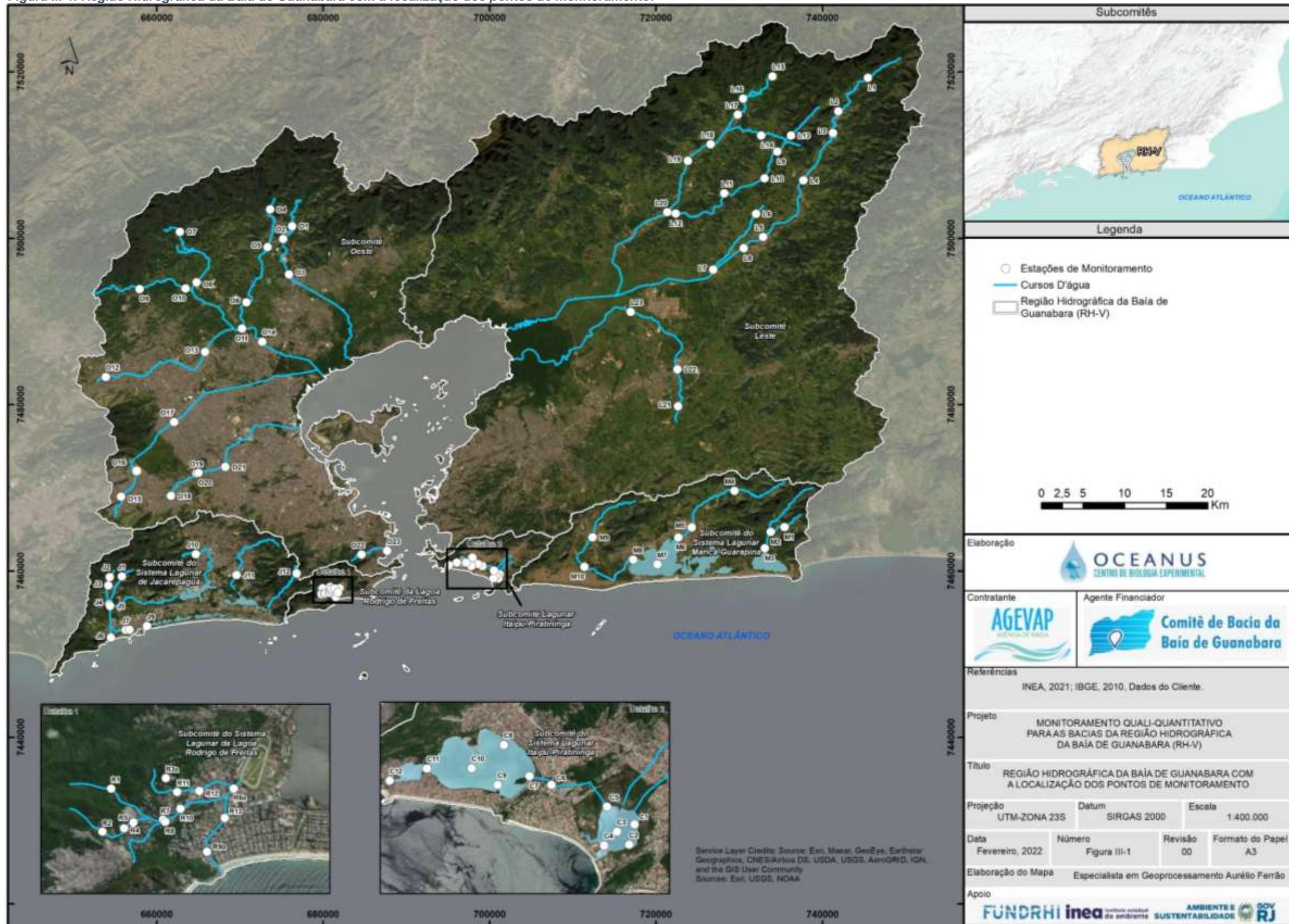
- Sistema Lagunar de Jacarepaguá
- Lagoa Rodrigo de Freitas
- Lagunar Itaipu-Piratininga
- Trecho Leste
- Sistema Lagunar Maricá-Guarapina
- Trecho Oeste



### III. MALHA AMOSTRAL

A campanha de monitoramento quali-quantitativo para as Bacias da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara foi realizada em 50 pontos amostrais e o monitoramento qualitativo em 93 pontos, distribuídos na área de estudo. Na Figura III-1 é possível visualizar os pontos amostrais.

Figura III-1. Região Hidrográfica da Baía de Guanabara com a localização dos pontos de monitoramento.



### III.1.1 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 km<sup>2</sup>, 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 desaguam 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 considerados os pontos indicados no Quadro III-1 a seguir.

**Quadro III-1. Coordenadas dos pontos da malha amostral da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá.**

Sub-bacia	Ponto	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.1.2 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 km<sup>2</sup>. A lagoa de Jacarepaguá é a mais interiorizada do conjunto e possui área de 4,07 km<sup>2</sup>, enquanto a lagoa de Camorim, com área de 0,80 km<sup>2</sup>, 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 km<sup>2</sup>, enquanto a Lagoinha das Taxas é a menor, com 0,70 km<sup>2</sup>. 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 considerados os pontos indicados no Quadro III-2 a seguir.

*Quadro III-2. Coordenadas dos pontos da malha amostral da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá.*

Sub-bacia	Ponto	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
	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.1.3 Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas

A Sub-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 km<sup>2</sup> 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 km<sup>2</sup>. A lagoa está ligada ao mar pelo canal do Jardim de Alah (CBH-BG, 2020).

No âmbito do monitoramento da Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas foram considerados os pontos indicados no Quadro III-3 a seguir.

Os pontos R3, R6 e R9 foram coletados em outubro/2021 e novembro/2021. As coletas nos pontos R6a e R9a começaram em dezembro/2021 e no ponto R3a iniciaram em fevereiro/22.

**Quadro III-3. Coordenadas dos pontos da malha amostral da Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas.**

Sub-bacia	Ponto	Coordenadas UTM		Corpo Hídrico
		Longitude	Latitude	
Sub-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 S	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

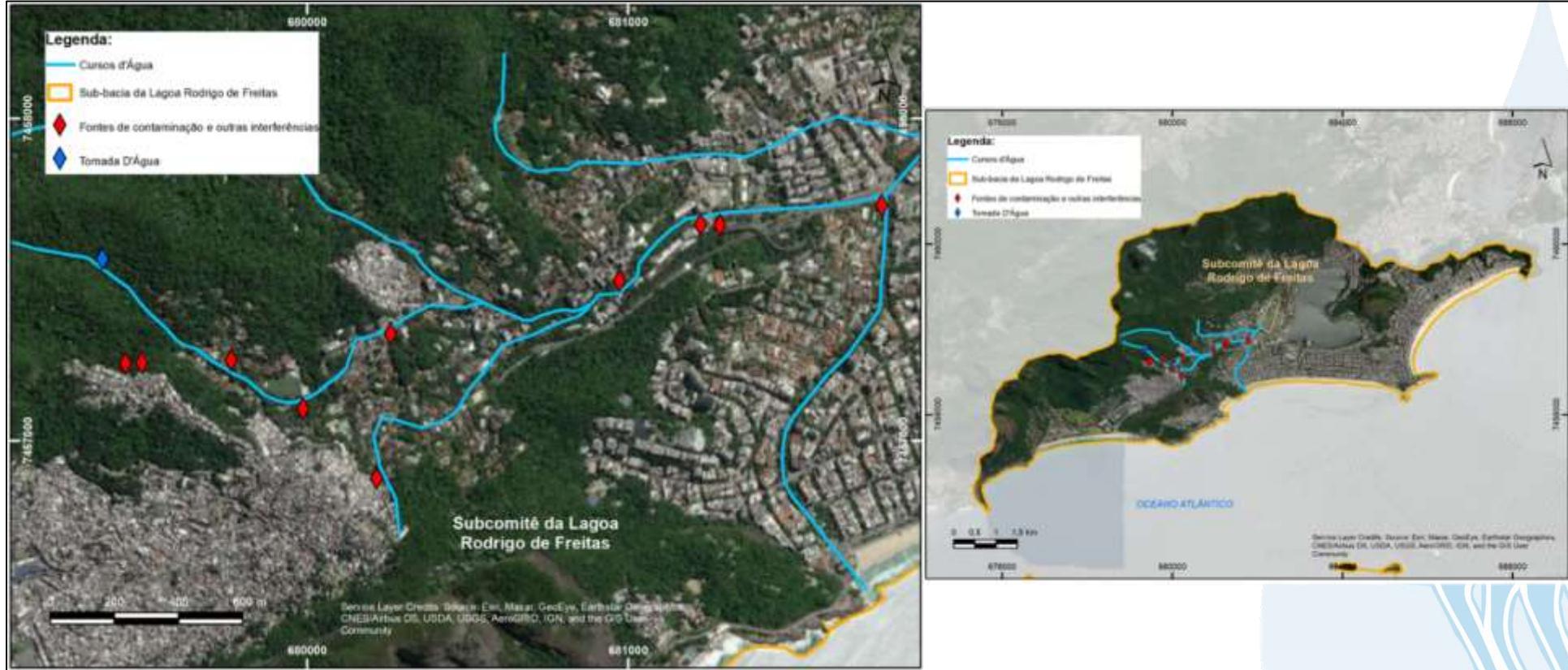
Na Figura III-2 são apresentadas as fontes de contaminação e outras interferências no rio Rainha, mapeadas no âmbito do Projeto Aguadeira (COMITÊ DA BAÍA DE GUANABARA, 2019).

---

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.1.4 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 lagunas de água salobra, interligadas pelo canal de Camboatá, cujos espelhos d’água somam 3,85 km<sup>2</sup>, compreendendo as bacias hidrográficas da Região Oceânica de Niterói, com aproximadamente 35,4 km<sup>2</sup> 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 km<sup>2</sup>. No tocante a 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 os pontos e as coordenadas da Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga.

**Quadro III-4. Coordenadas dos pontos da malha amostral da Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga.**

Sub-bacia	Ponto	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.1.5 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 Imboacu, 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 de pontos do setor Leste da RH-V 23 pontos, apresentados no Quadro III-5 a seguir.

**Quadro III-5. Coordenadas dos pontos da malha amostral da Sub-bacia Leste.**

Sub-bacia	Ponto	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	741255.00 m E	7512664.00 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.1.6 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 monitoramento mensal do setor Oeste foram estabelecidos 23 pontos (Quadro III-6 a seguir).

*Quadro III-6. Coordenadas dos pontos da malha amostral da Sub-bacia Oeste.*

Sub-bacia	Ponto	Coordenadas UTM		Corpo Hídrico
		Longitude	Latitude	
Sub-bacia Oeste	O1	676271.00 m E	7501455.00 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

## 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 E WEF, 23<sup>rd</sup>, 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.

## IV.1 Qualidade da Água

A coleta de amostras de água foi realizada com balde de Inox. Os resultados *in situ* de parâmetros físico-químicos da água foram obtidos com o auxílio de uma sonda multiparâmetros previamente calibrada. Nos pontos de coleta foram avaliados *in situ* condutividade, oxigênio dissolvido, pH, salinidade, temperatura da água e do ar e turbidez (Figura IV-1).

**Figura IV-1.** Pontos de coleta das Regiões da: A) Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá (J3), B) Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá (M7) e C) Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas (R13).



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 E WEF, 23<sup>rd</sup> ed, 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°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 Anexo B é possível visualizar as fotos e observações de campo encontradas durante a campanha.

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 E
Temperatura da Água	SMWW 2550 B
Temperatura do Ar	SMWW 2550 B
Nitrogênio Total	SMEWW 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 50 pontos amostrais através de medidas pontuais das velocidades do fluxo, com o uso de molinetes ou flutuador, quando a profundidade for inferior 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 (A) com o uso de molinete e (B) com o uso de flutuador.



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

$$Q = v \cdot A$$

Onde:

Q: é a vazão em m<sup>3</sup>/s

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

A: é a área da seção em m<sup>2</sup>, medida através do produto da largura do rio e da profundidade.

Para a vazão medida por molinete, foi utilizada a fórmula a seguir:

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



Onde:

Q: é a vazão em m<sup>3</sup>/s

v: é a velocidade média em m/s, calculada a partir do Quadro IV-2.

A: é a área da seção, em m<sup>2</sup>, 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 (ANA, 2012).*

Nº de Pontos	Posição na Vertical em Relação a Profundidade (p)	Cálculo da Velocidade Média (v <sub>m</sub> ) na Vertical	Profundidade (m)
1	0,6 p	v <sub>m</sub> = v <sub>0,6</sub>	0,15 - 0,80
2	0,2 e 0,8 p	v <sub>m</sub> = (v <sub>0,2</sub> + v <sub>0,8</sub> )/2	0,80 - 1,20
3	0,2; 0,6 e 0,8 p	v <sub>m</sub> = (v <sub>0,2</sub> + 2v <sub>0,6</sub> + v <sub>0,8</sub> )/4	1,20 - 2,00
4	0,2; 0,4; 0,6 e 0,8 p	v <sub>m</sub> = (v <sub>0,2</sub> + 2v <sub>0,4</sub> + 2v <sub>0,6</sub> + v <sub>0,8</sub> )/6	2,00 - 4,00
6	S; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 p e F	v <sub>m</sub> = [v <sub>s</sub> + 2(v <sub>0,2</sub> + v <sub>0,4</sub> + v <sub>0,6</sub> + v <sub>0,8</sub> ) + v <sub>f</sub> ]/10	> 4,00

*v<sub>s</sub> - velocidade medida na superfície e v<sub>f</sub> - velocidade medida no fundo do rio*

## 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 as 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) foram retiradas do site do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

No Quadro V-1 e no Quadro V-2, é possível observar a precipitação e a tábua de Maré da Região da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá.

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

Pontos/ Datas	M1		M2		M3		M4		M5	
	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>
02/02/2022	0,10	N.A.								
03/02/2022	0,58	N.A.								
04/02/2022	0,52	N.A.								
05/02/2022	1,19	N.A.								
06/02/2022	0,00	N.A.								
07/02/2022	0,88	N.A.								
08/02/2022	0,72	N.A.	0,72	N.A.	0,72	0,5	0,72	N.A.	0,72	N.A.

Legenda: N.A. – Não aplicável.

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

Pontos/ Datas	M6		M7		M8		M9		M10	
	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>
02/02/2022	0,10	N.A.								
03/02/2022	0,58	N.A.								
04/02/2022	0,52	N.A.								
05/02/2022	1,19	N.A.								
06/02/2022	0,00	N.A.								
07/02/2022	0,88	N.A.								
08/02/2022	0,72	0,5	0,72	0,5	0,72	0,5	0,72	N.A.	0,72	N.A.

Legenda: N.A. – Não aplicável.

<sup>1</sup> INMET,2022

<sup>2</sup> Marinha, 2022

Na região da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá (estação A636), no período de 01/02/2022 a 07/02/2022 ocorreram chuvas com no máximo 1,24 mm, conforme o Quadro V-3 e Quadro V-4. A tábua de Maré também é apresentada abaixo.

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

Pontos/ Datas	J1		J2		J3		J4		J5		J6	
	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>										
01/02/2022	0,12	N.A.										
02/02/2022	0,46	N.A.										
03/02/2022	0,04	N.A.										
04/02/2022	0,00	N.A.										
05/02/2022	0,00	N.A.										
06/02/2022	0,01	N.A.										
07/02/2022	1,24	N.A.	1,24	0,5								

Legenda: N.A. – Não aplicável.

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

Pontos/ Datas	J7		J8		J9		J10		J11		J12	
	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>										
01/02/2022	0,12	N.A.										
02/02/2022	0,46	N.A.										
03/02/2022	0,04	N.A.										
04/02/2022	0,00	N.A.										
05/02/2022	0,00	N.A.										
06/02/2022	0,01	N.A.										
07/02/2022	1,24	N.A.										

Legenda: N.A. – Não aplicável.

No Quadro V-5 e no Quadro V-6 é possível observar a precipitação, no período entre 29/12/2021 e 13/01/2022, e a tábua de maré na região da Lagoa Rodrigo de Freitas.

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

Pontos / Datas	R1		R2		R3a		R4		R5		R6a		R7	
	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>
01/02/2022	0,02	N.A.												
02/02/2022	0,30	N.A.												
03/02/2022	0,18	N.A.												
04/02/2022	0,00	N.A.												
05/02/2022	0,00	N.A.												
06/02/2022	0,02	N.A.												
07/02/2022	0,17	N.A.												

Legenda: N.A. – Não aplicável.

**Quadro V-6. Precipitação e Tábua de Maré na região da Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas (continuação).**

Pontos / Datas	R8		R9a		R10		R11		R12		R13	
	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>
01/02/2022	0,02	N.A.										
02/02/2022	0,30	N.A.										
03/02/2022	0,18	N.A.										
04/02/2022	0,00	N.A.										
05/02/2022	0,00	N.A.										
06/02/2022	0,02	N.A.										
07/02/2022	0,17	N.A.										

Legenda: N.A. – Não aplicável.

Nos Quadro V-7 e Quadro V-8 pode-se observar a precipitação e a tábua de maré na região da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Itaipu-Piratininga.

**Quadro V-7. Precipitação e Tábua de Maré na região da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Itaipu-Piratininga.**

Pontos/ Datas	C1		C2		C3		C4		C5		C6	
	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>
03/02/2022	0,09	N.A.										
04/02/2022	0,00	N.A.										
05/02/2022	0,00	N.A.										
06/02/2022	0,00	N.A.										
07/02/2022	0,27	N.A.										
08/02/2022	0,32	N.A.										
09/02/2022	0,44	0,6	0,44	0,6	0,44	0,6	0,44	0,6	0,44	0,6	0,44	0,6

Legenda: N.A. – Não aplicável.

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

Pontos/ Datas	C7		C8		C9		C10		C11		C12	
	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>
03/02/2022	0,09	N.A.										
04/02/2022	0,00	N.A.										
05/02/2022	0,00	N.A.										
06/02/2022	0,00	N.A.										
07/02/2022	0,27	N.A.										
08/02/2022	0,32	N.A.										
09/02/2022	0,44	0,6	0,44	0,6	0,44	0,6	0,44	0,6	0,44	0,6	0,44	0,6

Legenda: N.A. – Não aplicável.

Nos Quadro V-9, Quadro V-10, Quadro V-11 e Quadro V-12 a seguir, é possível observar a precipitação, que ocorreu entre os dias 28/01/2022 e 04/02/2022, e a Tábua de Maré do Setor Leste da Baía de Guanabara.

**Quadro V-9. Precipitação e Tábua de Maré na região da Sub-bacia Leste.**

Pontos/ Datas	L1		L2		L3		L4		L5		L6	
	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>
28/01/2022	0,00	N.A.										
29/01/2022	0,96	N.A.										
30/01/2022	0,14	N.A.										
31/01/2022	0,34	N.A.										
01/02/2022	0,38	N.A.										
02/02/2022	3,62	N.A.										
03/02/2022	0,53	N.A.										
04/02/2022	0,01	N.A.										

Legenda: N.A. – Não aplicável.

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

Pontos/ Datas	L7		L8		L9		L10		L11		L12	
	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>
28/01/2022	0,00	N.A.										
29/01/2022	0,96	N.A.										
30/01/2022	0,14	N.A.										
31/01/2022	0,34	N.A.										
01/02/2022	0,38	N.A.										
02/02/2022	3,62	N.A.										
03/02/2022	0,53	N.A.										
04/02/2022	0,01	N.A.										

Legenda: N.A. – Não aplicável.

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

Pontos/ Datas	L13		L14		L15		L16		L17		L18	
	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>	Precipitação (mm) <sup>1</sup>	Altura de Maré (m) <sup>2</sup>
28/01/2022	0,00	N.A.										
29/01/2022	0,96	N.A.										
30/01/2022	0,14	N.A.										
31/01/2022	0,34	N.A.										
01/02/2022	0,38	N.A.										
02/02/2022	3,62	N.A.										
03/02/2022	0,53	N.A.										
04/02/2022	0,01	N.A.										

Legenda: N.A. – Não aplicável.

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

<b>Pontos / Datas</b>	<b>L19</b>		<b>L20</b>		<b>L21</b>		<b>L22</b>		<b>L23</b>	
	<b>Precipitação (mm)<sup>1</sup></b>	<b>Altura de Maré (m)<sup>2</sup></b>								
28/01/2022	0,00	N.A.								
29/01/2022	0,96	N.A.								
30/01/2022	0,14	N.A.								
31/01/2022	0,34	N.A.								
01/02/2022	0,38	N.A.								
02/02/2022	3,62	N.A.								
03/02/2022	0,53	N.A.								
04/02/2022	0,01	N.A.								

Nos Quadro V-13, Quadro V-14, Quadro V-15 e Quadro V-16 a seguir é possível observar a precipitação no período de 26 de janeiro de 2021 à 02 de fevereiro de 2022, no setor da Sub-bacia Oeste.



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

<b>Pontos/ Datas</b>	<b>O1</b>		<b>O2</b>		<b>O3</b>		<b>O4</b>		<b>O5</b>		<b>O6</b>	
	<b>Precipitação (mm)<sup>1</sup></b>	<b>Altura de Maré (m)<sup>2</sup></b>										
26/01/2022	0,00	N.A.										
27/01/2022	0,00	N.A.										
28/01/2022	0,03	N.A.										
29/01/2022	0,58	N.A.										
30/01/2022	0,37	N.A.										
31/01/2022	0,12	N.A.										
01/02/2022	0,17	N.A.										
02/02/2022	0,22	N.A.										

Legenda: N.A. – Não aplicável.

**Quadro V-14. Precipitação e Tábua de Maré na região da Sub-bacia Oeste (continuação).**

<b>Pontos/ Datas</b>	<b>O7</b>		<b>O8</b>		<b>O9</b>		<b>O10</b>		<b>O11</b>		<b>O12</b>	
	<b>Precipitação (mm)<sup>1</sup></b>	<b>Altura de Maré (m)<sup>2</sup></b>										
26/01/2022	0,00	N.A.										
27/01/2022	0,00	N.A.										
28/01/2022	0,03	N.A.										
29/01/2022	0,58	N.A.										
30/01/2022	0,37	N.A.										
31/01/2022	0,12	N.A.										
01/02/2022	0,17	N.A.										
02/02/2022	0,22	N.A.										

Legenda: N.A. – Não aplicável.

**Quadro V-15. Precipitação e Tábua de Maré na região da Sub-bacia Oeste (continuação).**

<b>Pontos/ Datas</b>	<b>O13</b>		<b>O14</b>		<b>O15</b>		<b>O16</b>		<b>O17</b>		<b>O18</b>	
	<b>Precipitação (mm)<sup>1</sup></b>	<b>Altura de Maré (m)<sup>2</sup></b>										
26/01/2022	0,00	N.A.										
27/01/2022	0,00	N.A.										
28/01/2022	0,03	N.A.										
29/01/2022	0,58	N.A.										
30/01/2022	0,37	N.A.										
31/01/2022	0,12	N.A.										
01/02/2022	0,17	N.A.										
02/02/2022	0,22	N.A.										

Legenda: N.A. – Não aplicável.

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

<b>Pontos/ Datas</b>	<b>O19</b>		<b>O20</b>		<b>O21</b>		<b>O22</b>		<b>O23</b>	
	<b>Precipitação (mm)<sup>1</sup></b>	<b>Altura de Maré (m)<sup>2</sup></b>								
26/01/2022	0,00	N.A.								
27/01/2022	0,00	N.A.								
28/01/2022	0,03	N.A.								
29/01/2022	0,58	N.A.								
30/01/2022	0,37	N.A.								
31/01/2022	0,12	N.A.								
01/02/2022	0,17	N.A.								
02/02/2022	0,22	N.A.	0,22	N.A.	0,22	N.A.	0,22	N.A.	0,22	0,4

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, 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.



**Quadro V-17. Resultados da Qualidade da Água nos pontos da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá.**

Data	Ponto	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)	Conduktividade Elétrica (µS/cm)	Salinidade (ppt)
08/02/2022	M1	4	0,050	0,26	5,24	6,87	6,5	87	270	25,2	26,0	1,1	139	0,06
	M2	9	0,160	0,31	3,50	6,84	48,7	114	160.000	24,0	24,0	0,9	181	0,08
	M3	9	0,140	0,48	3,18	6,38	31,1	298	2.400	25,0	25,0	1,1	472	0,23
	M4	7	0,160	0,38	3,26	6,52	13,3	89	790	24,0	28,0	0,8	149	0,07
	M5	8	0,150	0,65	3,26	6,60	38,0	157	160000	25,0	24,0	1,8	153	0,07
	M6	17	0,610	0,23	2,44	6,43	36,8	267	>160.000	26,0	26,0	3,5	267	0,13
	M7	4	0,100	0,11	4,79	7,96	10,2	6.380	23	28,6	30,0	1,0	8.314	4,58
	M8	14	0,480	0,09	3,06	6,78	36,9	2.460	>160.000	28,4	30,0	5,5	3.592	1,87
	M9	33	1,720	0,27	3,42	7,17	30,7	636	>160.000	26,8	28,0	14,2	649	0,31
	M10	21	0,770	0,25	5,77	7,79	6,1	356	>160.000	24,9	26,0	8,8	672	0,35
	LQ	1	0,01	0,05	0,1	1-13	0,1	1	1,8	1-70	0	0,1	0,1	0,01
	LD	1	0,003	0,015	0,03	N.A	0,03	0,3	1,8	N.A	N.A	0,06	0,03	0,003
<b>Limites CONAMA 357/05 para Águas Doces</b>														
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
<b>Limites CONAMA 357/05 para Águas Salobras</b>														
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.

Os resultados em vermelho são valores que ultrapassaram os limites estabelecidos pela CONAMA nº 357/05.

**Quadro V-18. Resultados da Qualidade da Água nos pontos do Sistema Lagunar de Jacarepaguá.**

Data	Ponto	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)	Conduтивidade Elétrica (µS/cm)	Salinidade (ppt)
07/02/2022	J1	3	0,370	0,29	6,40	7,03	5,07	60	490	25,3	28,0	0,9	83	0,04
	J2	5	0,050	0,10	5,70	7,33	5,41	51	1.700	25,3	28,0	2,0	72	0,03
	J3	13	0,070	0,42	4,92	6,75	4,81	68	54.000	26,0	28,0	1,3	95	0,04
	J4	10	2,740	0,35	3,04	6,58	5,02	123	160.000	26,6	30,0	3,1	176	0,08
	J5	14	0,190	0,68	3,95	7,35	5,17	112	160.000	27,1	28,0	3,1	174	0,08
	J6	7	0,220	0,28	3,86	6,92	11,90	3.683	5.400	29,6	32,0	2,8	5.466	2,93
	J7	46	18,970	<0,05	3,80	6,74	44,70	560	>160.000	27,1	28,0	22,6	842	0,41
	J8	18	10,890	0,15	5,43	7,94	13,50	527	16.000	31,1	28,0	12,7	808	0,39
	J9	31	1,140	0,19	3,43	7,24	28,00	2.145	>160.000	28,7	28,0	13,0	3.249	1,68
	J10	21	0,320	0,32	4,35	6,77	8,69	139	160.000	26,3	28,0	3,3	226	0,11
	J11	83	14,480	0,07	3,44	7,13	31,30	295	>160.000	29,5	28,0	18,1	427	0,20
	J12	5	0,020	0,74	8,25	7,14	4,20	43	>160.000	23,1	28,0	1,5	57	0,03
<b>LQ</b>		<b>1,00</b>	<b>0,01</b>	<b>0,05</b>	<b>0,10</b>	<b>1-13</b>	<b>0,10</b>	<b>1,00</b>	<b>1,80</b>	<b>1-70</b>	<b>0,00</b>	<b>0,10</b>	<b>0,10</b>	<b>0,01</b>
<b>LD</b>		<b>1,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,02</b>	<b>0,03</b>	<b>N.A.</b>	<b>0,03</b>	<b>0,30</b>	<b>1,80</b>	<b>N.A.</b>	<b>N.A.</b>	<b>0,06</b>	<b>0,03</b>	<b>0,00</b>

**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	-	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.

Os resultados em vermelho são valores que ultrapassaram os limites estabelecidos pela CONAMA nº 357/05.

**Quadro V-19. Resultados da Qualidade da Água nos pontos da região da Lagoa Rodrigo de Freitas.**

Data	Ponto	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)	Conduтивidade Elétrica (µS/cm)	Salinidade (ppt)
07/02/2022	R1	2	<0,010	0,67	8,6	7,00	4,3	66	<1,8	23,0	30,0	1,3	100	0,05
	R2	3	0,020	0,80	6,6	6,82	7,1	70	490	23,0	29,0	1,7	131	0,06
	R3a	15	0,050	3,59	3,6	6,69	17,1	141	54.000	24,0	29,0	7,4	202	0,12
	R4	4	0,040	1,02	6,5	6,80	3,1	100	540	24,0	30,0	2,0	186	0,09
	R5	6	0,020	1,06	3,5	6,65	2,1	105	2.400	25,0	30,0	2,2	196	0,09
	R6a	15	0,250	0,17	2,7	6,69	6,1	319	160.000	28,0	30,0	3,3	602	0,29
	R7	8	0,040	1,00	6,3	6,70	19,7	96	24.000	24,0	30,0	2,2	172	0,08
	R8	12	1,080	N.D.	6,2	7,01	7,7	228	>160.000	25,0	31,0	11,2	109	0,19
	R9a	14	0,230	0,40	5,4	6,80	3,7	204	54.000	27,0	30,0	3,2	395	0,19
	R10	4	2,210	1,21	6,7	7,84	5,3	156	9.200	25,0	29,0	5,0	176	0,08
	R11	12	0,230	0,88	4,5	7,16	7,9	136	>160.000	25,0	30,0	4,5	221	0,10
	R12	16	9,580	N.D.	6,5	6,66	25,8	191	>160.000	30,0	25,8	10,1	355	0,17
	R13	8	0,260	0,42	2,5	6,57	22,0	195	160.000	27,0	31,0	3,6	374	0,18
LQ		1	0,01	0,05	0,1	1-13	0,1	1	1,8	1-70	0	0,1	0,1	0,01
LD		1	0,003	0,015	0,03	N.A.	0,03	0,3	1,8	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.

Os resultados em vermelho são valores que ultrapassaram os limites estabelecidos pela CONAMA nº 357/05.

**Quadro V-20. Resultados da Qualidade da Água nos pontos do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga.**

Data	Ponto	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)	Conduтивidade Elétrica (µS/cm)	Salinidade (ppt)
09/02/2022	C1	12	0,210	0,50	3,10	7,97	22,6	24.570	23.000	28,0	28,0	2,8	40.790	26,0
	C2	8	0,180	0,15	3,51	8,02	16,1	27.020	490	27,0	28,0	10,3	20.490	16,2
	C3	9	0,130	0,14	3,30	7,97	8,2	26.810	1.300	26,0	28,0	4,5	20.500	17,6
	C4	9	0,220	1,00	2,91	8,20	6,1	26.880	5.400	23,0	28,0	2,6	49.300	35,1
	C5	12	0,220	0,36	3,54	7,83	24,1	27.568	2.400	26,0	28,0	4,1	20.500	18,3
	C6	8	0,460	0,16	3,18	7,82	33,2	19.740	>160.000	27,0	28,0	6,4	21.270	19,7
	C7	12	0,190	1,16	3,73	8,33	16,2	21.369	1.300	27,0	28,0	19,1	16.830	9,8
	C8	11	0,220	0,15	3,33	8,24	8,2	20.280	230	27,0	28,0	2,2	32.260	20,1
	C9	7	0,180	0,5	3,83	8,46	6,1	21.870	230	27,0	28,0	2,6	32.500	20,2
	C10	8	0,200	0,42	3,41	8,27	5,4	19.188	230	27,0	28,0	2,4	32.780	20,4
	C11	16	0,210	0,26	3,43	8,24	13,2	10.188	490	27,0	28,0	2,5	33.080	20,6
	C12	13	0,180	0,69	3,60	8,12	24,1	19.890	490	27,0	28,0	2,6	18.500	10,9
<b>LQ</b>		1	0,01	0,05	0,1	1-13	0,1	1	1,8	1-70	0	0,1	0,1	0,01
<b>LD</b>		1	0,003	0,015	0,03	N.A.	0,03	0,3	1,8	N.A.	N.A.	0,06	0,03	0,003
<b>Limites CONAMA 357/05 para Águas Salobras</b>														
<b>Classe 1</b>	-	0,124	0,4	≥5	6,5-8,5	Virtualmente Ausentes	-	1000	-	-	-	-	-	0,5-30
<b>Classe 2</b>	-	0,186	0,7	≥4	6,5-8,5	Virtualmente Ausentes	-	2500	-	-	-	-	-	0,5-30
<b>Classe 3</b>	-	-	-	≥3	5-9	Virtualmente Ausentes	-	4000	-	-	-	-	-	0,5-30
<b>Limites CONAMA 357/05 para Águas Salinas</b>														
<b>Classe 1</b>	-	0,062	0,4	≥6	6,5-8,5	Virtualmente Ausentes	-	1000						≥30
<b>Classe 2</b>	-	0,093	0,7	≥5	6,5-8,5	Virtualmente Ausentes	-	2500						≥30
<b>Classe 3</b>	-	-	-	≥4	6,5-8,5	Virtualmente Ausentes	-	4000						≥30

Legenda: N.A. – Não aplicável.

Os resultados em vermelho são valores que ultrapassaram os limites estabelecidos pela CONAMA nº 357/05.

**Quadro V-21. Resultados da Qualidade da Água nos pontos do Leste da Baía de Guanabara.**

Data	Ponto	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)	Conduтивidade Elétrica (µS/cm)	Salinidade (ppt)
04/02/2022	L1	2	0,100	0,13	6,22	6,55	4,1	14	23	22,4	32,1	0,4	27	0,01
	L2	3	0,020	0,17	6,20	7,63	14,1	17	490	22,9	32,1	0,5	35	0,01
	L3	3	0,020	0,20	4,33	6,65	4,5	21	9.200	24,3	32,1	0,7	40	0,02
	L4	8	0,030	0,42	4,05	6,34	16,7	23	2.300	25,8	32,1	1,0	43	0,02
	L5	9	0,050	0,27	4,02	6,08	48,1	29	1.300	25,4	32,1	0,7	51	0,02
	L6	3	0,020	0,26	3,61	5,81	19,8	28	790	27,0	29,0	0,8	54	0,02
	L7	9	0,110	1,29	4,93	5,85	15,1	53	220	28,0	31,0	3,6	80	0,04
	L8	8	0,050	0,55	3,89	6,17	0,2	39	35.000	26,0	30,0	1,1	81	0,04
03/02/2022	L9	4	0,020	0,35	6,67	6,28	30,2	24	790	26,0	27,0	0,9	46	0,02
	L10	9	0,090	0,3	5,12	6,78	28,0	30	2.200	26,7	30,0	0,9	52	0,02
	L11	12	0,050	0,29	4,68	6,24	42,9	28	2.300	27,0	30,0	1,5	47	0,02
	L12	10	0,070	0,77	5,30	6,21	78,1	29	23	26,7	29,0	1,4	31	0,01
	L13	3	<0,010	0,12	7,22	6,14	5,0	20	790	20,0	24,0	0,6	45	0,02
	L14	14	0,090	1,15	6,99	6,12	168,1	21	160.000	24,0	24,0	1,6	48	0,02
	L15	3	<0,010	0,15	6,95	7,66	3,3	17	230	23,0	25,0	0,9	33	0,01
	L16	4	<0,010	0,18	6,05	6,25	4,7	20	1.300	24,0	28,0	0,6	36	0,02
	L17	7	<0,010	0,18	5,99	6,35	6,4	22	790	25,7	32,2	0,6	41	0,02
	L18	5	0,020	0,32	4,05	6,70	16,8	30	43	27,2	29,0	0,9	25	0,01
	L19	11	0,030	0,56	3,91	5,96	18,9	27	2.200	27,5	30,0	1,2	42	0,01
	L20	6	0,060	0,61	3,87	6,82	45,2	30	4.900	27,2	29,0	1,2	37	0,01
04/02/2022	L21	4	0,160	0,59	3,87	6,77	14,5	205	280	27,3	30,0	1,4	253	0,12
	L22	11	0,320	0,46	3,18	6,31	17,3	241	24.000	28,2	30,0	2,9	265	0,14
	L23	17	0,200	1,05	3,78	6,28	65,1	110	2.200	27,9	32,7	2,8	117	0,05
<b>LQ</b>		<b>1</b>	<b>0,01</b>	<b>0,05</b>	<b>0,1</b>	<b>1-13</b>	<b>0,1</b>	<b>1</b>	<b>1,8</b>	<b>1-70</b>	<b>0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,01</b>
<b>LD</b>		<b>1</b>	<b>0,003</b>	<b>0,015</b>	<b>0,03</b>	<b>N.A.</b>	<b>0,03</b>	<b>0,3</b>	<b>1,8</b>	<b>N.A.</b>	<b>N.A.</b>	<b>0,06</b>	<b>0,03</b>	<b>0,003</b>
<b>Limites CONAMA 357/05 para Águas Doces</b>														
<b>Classe 1</b>	3	0,025	10	≥6	6-9	40	500	1000	-	-	-	-	-	0 - 0,5
<b>Classe 2</b>	5	0,050	10	≥5	6-9	100	500	1000	-	-	-	-	-	0 - 0,5
<b>Classe 3</b>	10	0,075	10	≥4	6-9	100	500	2500	-	-	-	-	-	0 - 0,5
<b>Classe 4</b>	-	-	-	≥2	6-9	-	-	-	-	-	-	-	-	0 - 0,5

Legenda: N.A. – Não aplicável.

Os resultados em vermelho são valores que ultrapassaram os limites estabelecidos pela CONAMA nº 357/05.

**Quadro V-22. Resultados da Qualidade da Água nos pontos do Oeste da Baía de Guanabara.**

Data	Ponto	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)	Conduтивidade Elétrica (µS/cm)	Salinidade (ppt)
01/02/2022	O1	5	0,010	0,28	2,44	6,05	3,6	28	2.300	26,0	28,0	0,8	53	0,02
	O2	4	0,030	0,36	2,48	6,97	2,5	40	160.000	26,0	27,0	1,3	76	0,03
	O3	4	0,180	0,21	3,57	5,99	6,9	66	92.000	26,0	28,0	0,9	119	0,05
	O4	3	<0,010	0,62	9,33	6,39	1,3	20	160.000	24,0	28,0	1,1	33	0,01
	O5	10	0,110	0,63	9,11	6,15	6,8	48	160.000	24,0	29,0	2,3	84	0,04
	O6	10	0,070	1,56	5,57	6,40	6,4	61	>160.000	25,0	28,0	8,2	110	0,05
02/02/2022	O7	5	0,010	0,55	7,48	6,14	1,6	3	4.900	24,0	28,0	4,4	51	0,02
	O8	8	0,060	1,59	4,46	6,68	33,3	34	35.000	24,0	28,0	2,3	61	0,03
	O9	7	0,020	1,19	4,77	6,34	27,6	84	11.000	24,0	29,0	2,7	146	0,07
	O10	7	0,070	1,94	4,26	6,12	41,9	101	160.000	26,0	28,0	3,8	146	0,07
	O11	14	0,140	3,16	3,21	6,68	35,2	120	>160.000	26,0	29,0	8,9	223	0,10
	O12	9	0,140	0,54	2,99	6,85	11,6	370	>160.000	27,0	29,0	12,1	669	0,32
	O13	11	0,680	1,39	2,10	6,67	21,4	281	160.000	28,0	30,0	11,5	512	0,27
	O14	22	0,130	0,76	3,22	6,45	27,9	105	54.000	24,0	28,0	3,2	188	0,09
	O15	38	1,320	0,59	4,37	7,39	37,3	286	>160.000	29,0	30,0	16,6	502	0,24
01/02/2022	O16	36	2,050	0,43	3,18	8,02	51,7	316	>160.000	29,0	28,0	24,0	574	0,27
	O17	47	1,680	0,12	3,79	7,55	31,9	313	>160.000	29,2	28,0	22,7	538	0,27
	O18	28	1,750	0,77	4,05	7,92	29,3	333	>160.000	29,7	30,0	23,9	620	0,29
	O19	31	1,080	N.D.	2,13	8,02	11,7	238	>160.000	29,9	30,0	14,9	395	0,19
	O20	40	1,300	N.D.	3,12	7,60	14,0	248	>160.000	30,3	29,0	13,6	433	0,21
	O21	22	1,190	N.D.	3,60	6,75	11,1	245	>160.000	30,6	30,0	13,3	420	0,20
	O22	5	0,26	2,54	3,21	6,43	5,4	125	>160.000	24,2	28,0	7,5	159	0,07
	O23	19	1,300	1,27	2,92	5,8	9,2	332	>160.000	25,8	28,0	15,4	620	0,29
	LQ	1	0,01	0,05	0,1	1-13	0,1	1	1,8	1-70	0	0,1	0,1	0,01
	LD	1	0,003	0,015	0,03	N.A.	0,03	0,3	1,8	N.A.	N.A.	0,06	0,03	0,003
<b>Limites CONAMA 357/05 para Águas Doces</b>														
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.

Os resultados em vermelho são valores que ultrapassaram os limites estabelecidos pela CONAMA nº 357/05.

### V.2.1.1 Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá

No monitoramento da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá (Figura V-1), foram observados valores de condutividade entre 139 µS/cm (M1) e 8.314 µS/cm (M7). Para salinidade, os valores variaram entre 0,06 ppt (M1) e 4,58 ppt (M7). Para os referidos parâmetros, foram estimados valores médios de 1.458,8 µS/cm e 0,78 ppt, respectivamente.

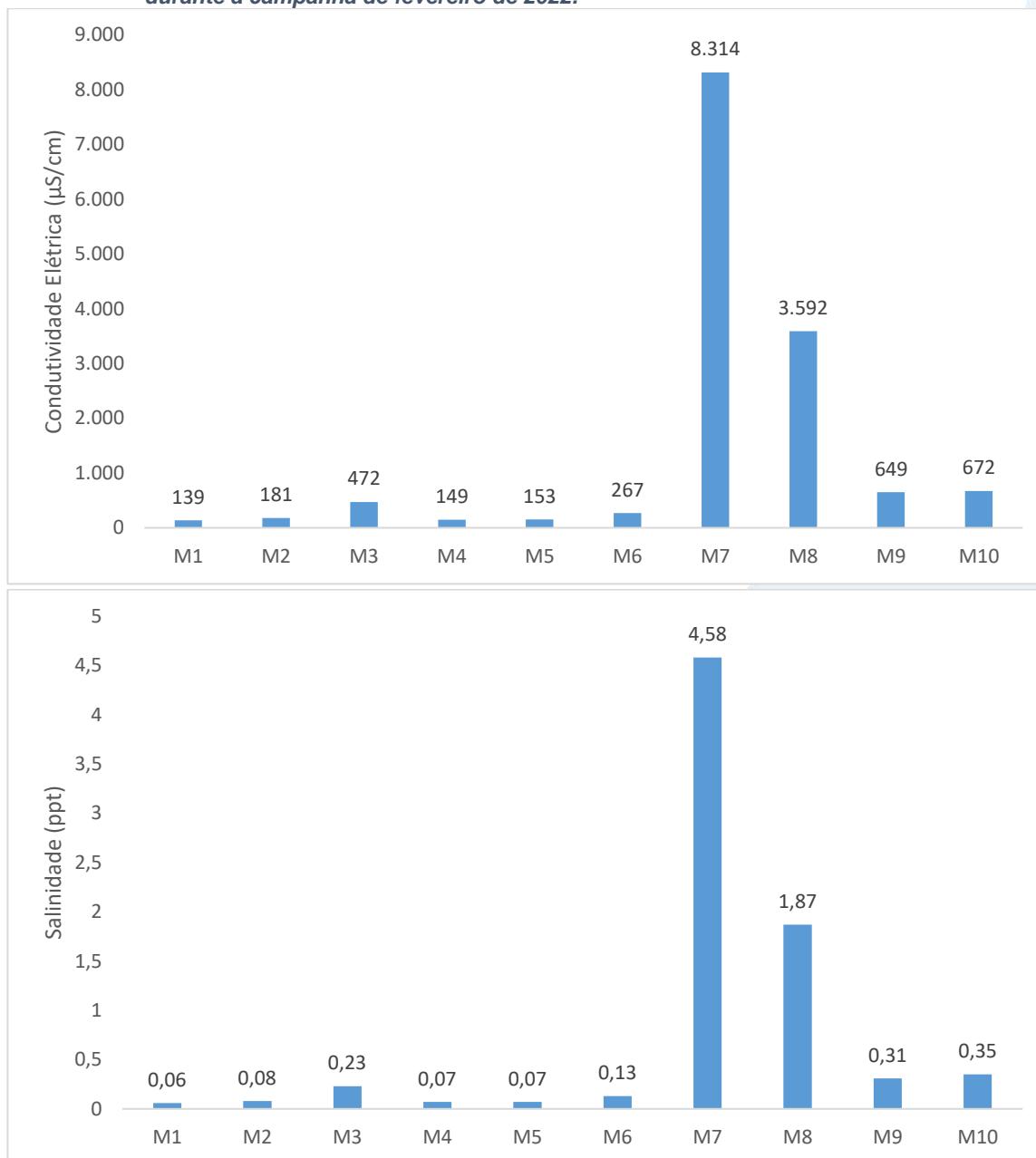
Nas campanhas anteriores, a média da condutividade foi de 4.388 µS/cm e a média da salinidade foi 2,57 ppt. Com isso, pode-se notar que a 5<sup>a</sup> campanha de monitoramento esteve abaixo da média das campanhas anteriores.

As variáveis de 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 µS/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 µS/cm, entre 1.600 e 4.800 µS/cm para águas salobras, e > 4.800 µS/cm para águas salinas.

Cabe destacar que os valores mais elevados de condutividade e salinidade nos pontos M7 e M8 estão associados a influência marinha, principalmente na Lagoa de Guarapina, através do Canal da Ponta Negra, que a liga ao mar. Com isso, os pontos M7 e M8 são enquadrados, pela Resolução CONAMA nº 357/05, como água salobra (valor de salinidade acima de 0,5 ppt). Já os demais pontos são classificados pela legislação como ambientes de água doce.

**Figura V-1. Distribuição de condutividade e salinidade na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá durante a campanha de fevereiro de 2022.**



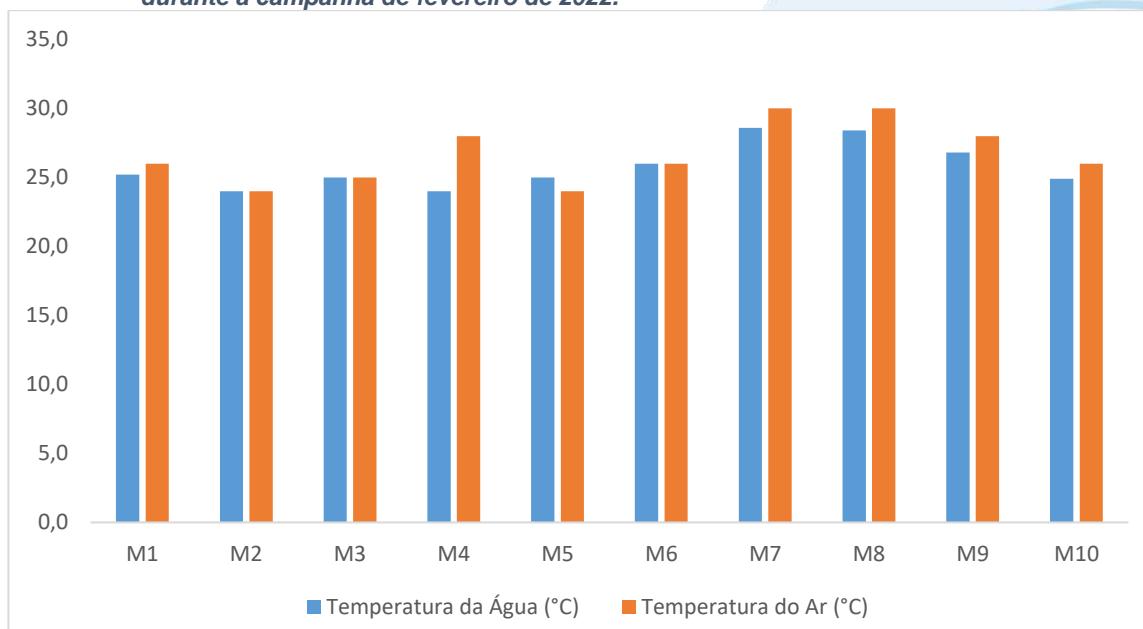
A temperatura é a propriedade física utilizada para caracterizar o estado térmico do sistema. Este parâmetro fornece informações indispensáveis à avaliação e interpretação de resultados da qualidade da água (LIBES, 2009; FREITAS, 2003). Variações de temperatura são parte do regime climático normal e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

O aumento da temperatura provoca o aumento da velocidade das reações, em particular as de natureza bioquímica de decomposição de compostos orgânicos. Por outro lado, diminui a solubilidade de gases dissolvidos na água, em particular o oxigênio, base para a decomposição aeróbia.

A Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá apresentou uma oscilação de temperatura do ar entre 24,0 °C (M2 e M5) e 30,0 °C (M7 e M8) (Figura V-2). O valor médio do parâmetro foi de 26,7 °C. Já a temperatura da água teve como valor mínimo 24,0°C (M2 e M4) e valor máximo de 28,6 °C (M7). O valor médio para o parâmetro nessa região foi 25,8 °C.

A média das campanhas anteriores para temperatura do ar e temperatura da água foi de 26,5 °C e 25,0 °C, respectivamente. Com isso, na presente campanha, a média da temperatura do ar e a média da temperatura da água foi ligeiramente maior do que a observada nas campanhas anteriores.

**Figura V-2. Distribuição de temperatura do ar e da água no Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá durante a campanha de fevereiro de 2022.**



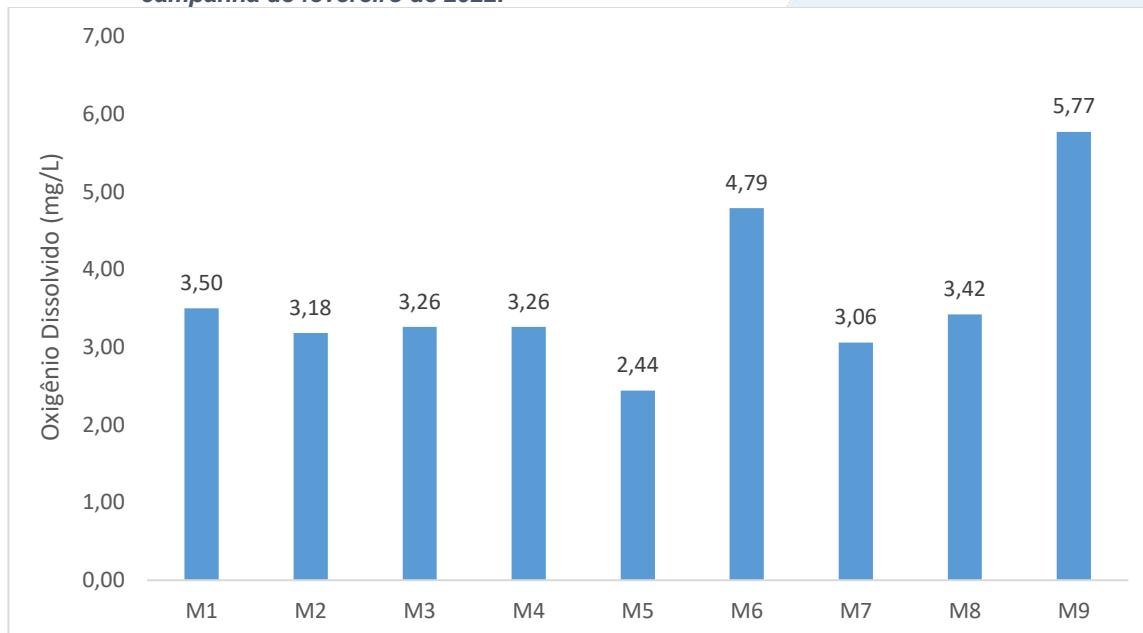
Dentre os gases dissolvidos na água, o oxigênio é um dos mais importantes na dinâmica e caracterização dos ecossistemas aquáticos. A solubilidade do oxigênio na água depende de dois fatores principais: temperatura e pressão. Assim, com a elevação da temperatura e diminuição da pressão, ocorre redução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

Na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá, foi observado para o parâmetro Oxigênio Dissolvido (OD) o valor máximo de 5,77 mg/L (M10) e o valor mínimo de 2,44 g/L (M6) (Figura V-3). O teor médio de oxigênio dissolvido na região foi de 3,79 mg/L. O ponto M7 pode ser enquadrado como corpo hídrico de água salobra classe 2 e, o ponto M8 como água salobra classe 3, segundo a Resolução CONAMA nº 357/05. Os pontos M2, M3, M4, M5, M6 e M9 se enquadram como corpos hídricos de água doce classe 4 e os pontos M1 e M10 como água doce classe 2.

Nas campanhas anteriores, a média do parâmetro foi de 4,44 mg/L, resultado superior à média obtida no presente monitoramento.

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

**Figura V-3. Distribuição de oxigênio dissolvido na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá durante a campanha de fevereiro de 2022.**

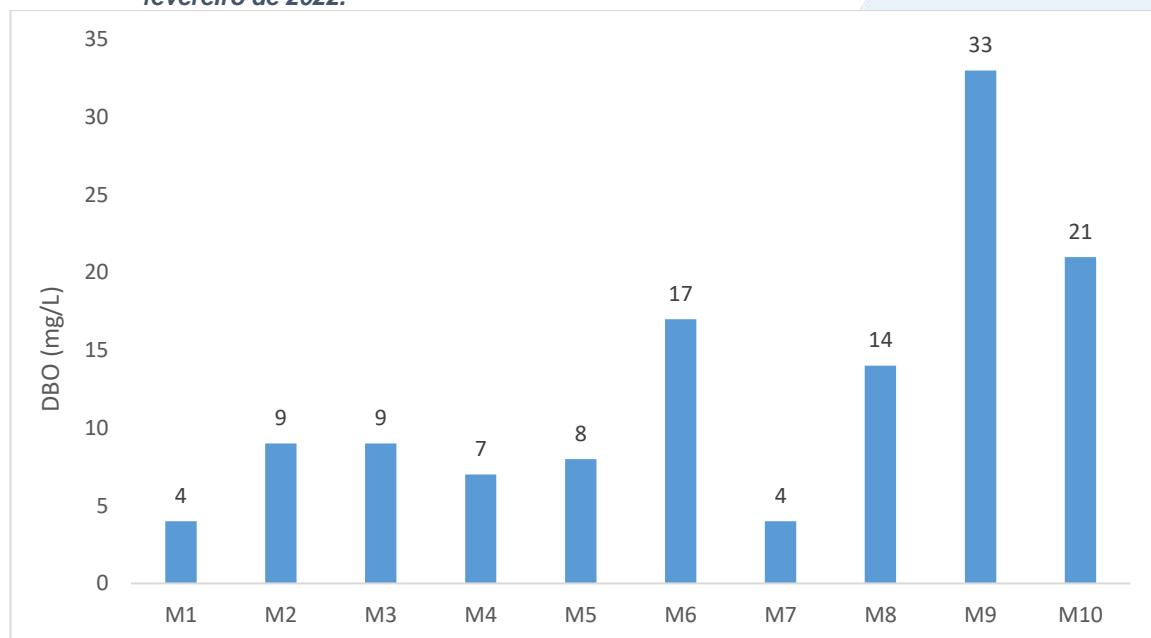


Já a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) representa a quantidade de oxigênio necessário para oxidar a matéria orgânica presente na água através da decomposição microbiana aeróbia (ANA, 2021). A diminuição dos valores de oxigênio dissolvido devido a presença de microrganismos (bactérias heterotróficas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

Durante o monitoramento de fevereiro, a DBO da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá teve como valor mínimo 4 mg/L nos pontos M1 e M7. O valor máximo (33 mg/L) foi observado no ponto M9 (Figura V-4). Os pontos M2, M3, M4 e M5 podem ser enquadrados, pela Resolução CONAMA nº 357/05, como corpos hídricos de água doce classe 3. Os pontos M6, M9 e M10, são classificados como classe 4. O ponto M1 é enquadrado como corpo hídrico de água doce classe 1. Os pontos pertencentes a corpos hídricos de água salobra (M7 e M8) não apresentam enquadramento para este parâmetro pela Resolução CONAMA nº 357/05.

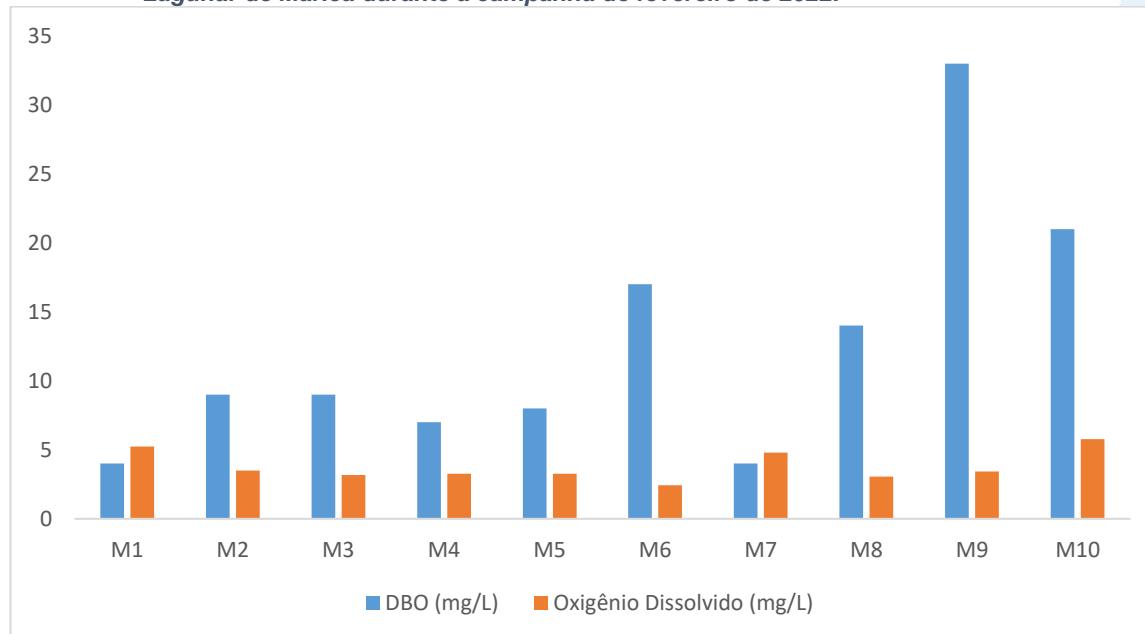
Nas campanhas anteriores, a média do parâmetro foi de 9,22 mg/L, inferior à média (12,6 mg/L) observada no presente monitoramento.

**Figura V-4. Distribuição de DBO na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá durante a campanha de fevereiro de 2022.**



Com base na análise da Figura V-5, percebe-se que a maioria dos pontos possuem 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. Já valores altos de DBO num corpo d'água são geralmente causados pelo lançamento de cargas orgânicas, principalmente esgotos domésticos (CETESB, 2009).

**Figura V-5. Comparativo entre disponibilidade de Oxigênio Dissolvido e DBO na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá durante a campanha de fevereiro de 2022.**

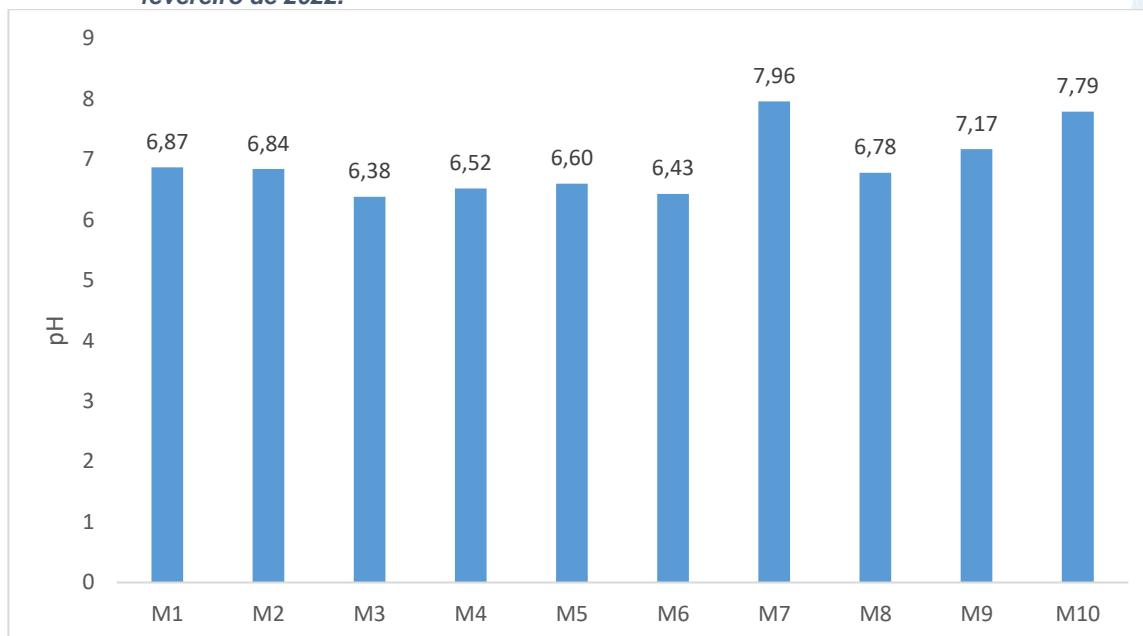


O pH refere-se ao potencial hidrogeniônico e indica a acidez, neutralidade ou alcalinidade da solução aquosa. Como o pH afeta o metabolismo de várias espécies aquáticas (CETESB, 2009), a Resolução CONAMA nº 357/05 estabelece limites entre 6 e 9 para a proteção da vida aquática.

Durante o monitoramento, o pH na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá oscilou entre 6,38 (M3) e 7,96 (M7), conforme a Figura V-6, sendo o valor médio para o parâmetro estimado em 6,93. A média do pH na campanha atual foi inferior à média observada nas campanhas anteriores, que foi de 7,13.

Desta forma, os pontos M7 e M8 são enquadrados, pela CONAMA nº 357/05, como água salobra classe 1. Os pontos de água doce (M1, M2, M3, M4, M5, M6, M9 e M10) são enquadrados pela mesma CONAMA como classe 1.

**Figura V-6. Distribuição de pH na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá durante a campanha de fevereiro de 2022.**



Por sua vez, 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).

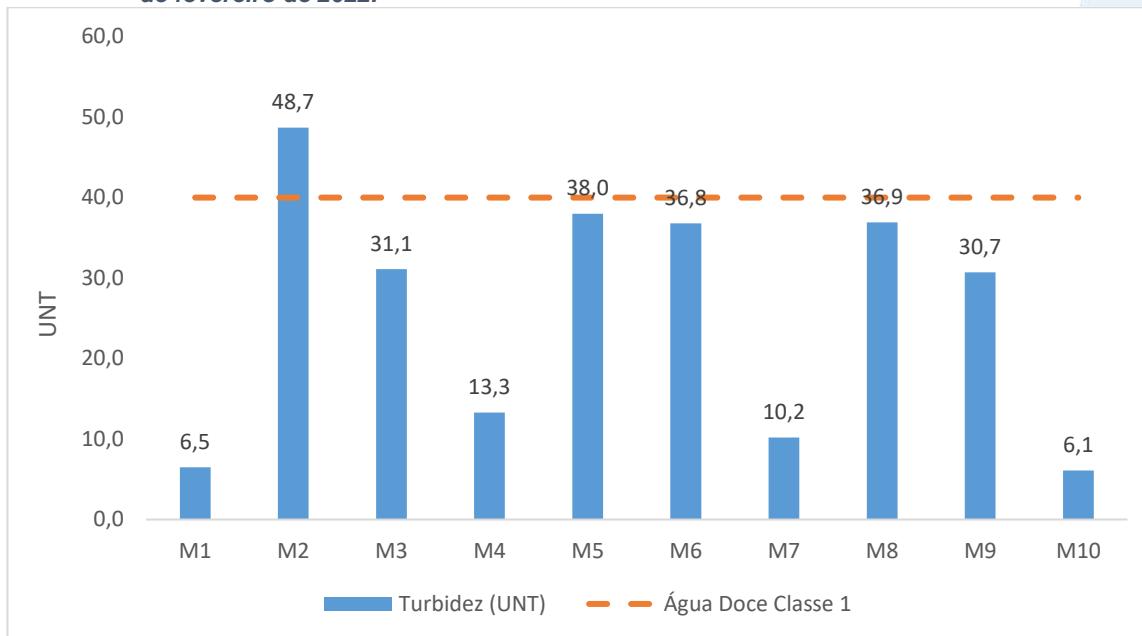
Na campanha de fevereiro de 2022, a turbidez na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá, oscilou entre 6,11 UNT (M10) e 48,7 UNT (M2), conforme Figura V-7. O teor médio do parâmetro é de 25,8 UNT. De acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05, o ponto M2 se enquadra como corpo hídrico de água doce classe 2. Os pontos M1, M3, M4, M5, M6, M9 e M19 se enquadram como classe 1.

Os corpos hídricos de água salobra (pontos M7 e M8) possuem análise qualitativa para este parâmetro. Os 2 pontos possuem turbidez virtualmente presente e, com isso, não atendem a classificação estabelecida pela Resolução CONAMA nº 357/05 para águas salobras.

A média do parâmetro nas campanhas anteriores foi superior (38,92 UNT) ao encontrado no monitoramento atual. Na campanha de fevereiro/22, a turbidez qualitativa

dos pontos enquadrados como corpos hídricos de água salobra foi igual ao observado nas campanhas anteriores.

**Figura V-7. Distribuição de turbidez na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá durante a campanha de fevereiro de 2022.**



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 O<sub>2</sub> no meio (LIBES, 2009). Em águas pobres em oxigênio, a principal forma de nitrogênio inorgânico são as formas amoniacais (NHx), uma vez que nestas condições os compostos nitrogenados orgânicos são convertidos a amônia e as formas oxidadas de nitrogênio inorgânico (NOx) são convertidas a N<sub>2</sub> ou N<sub>2</sub>O, formas gasosas, que são liberadas para a atmosfera (BERNHARD, 2012; GUIMARÃES & MELLO, 2008).

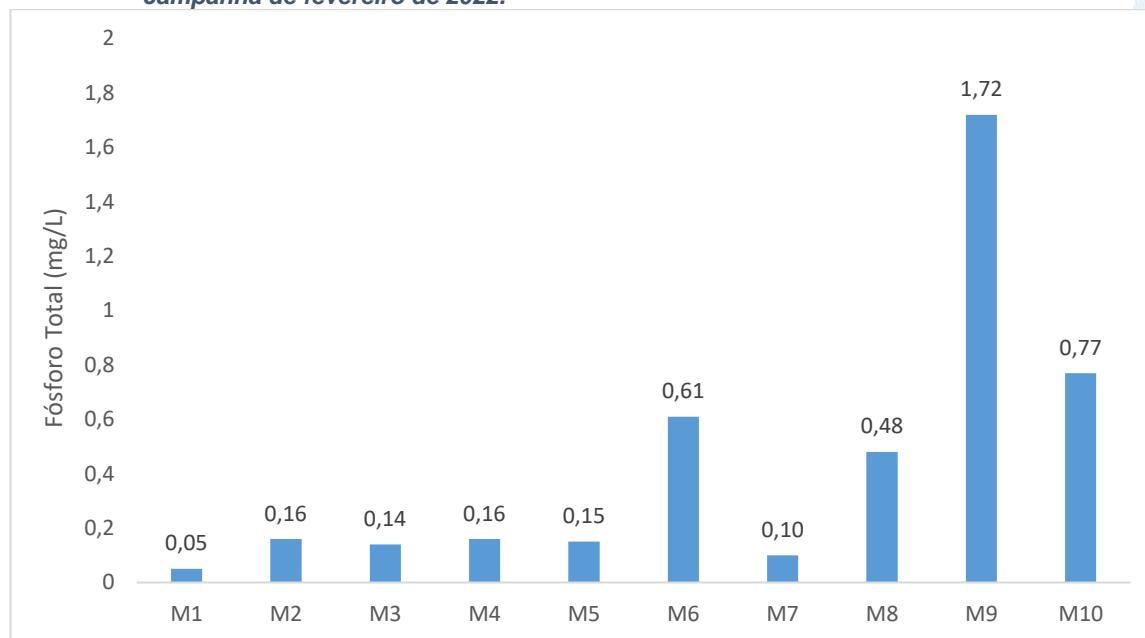
Os esgotos sanitários constituem, em geral, a principal fonte de lançamento de nitrogênio orgânico nas águas, devido à presença de proteínas e nitrogênio amoniacal, pela hidrólise da ureia na água. Somado a isso, consideram-se os lançamentos provenientes das indústrias químicas, petroquímicas, siderúrgicas, 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 observados valores de fósforo total entre 0,050 mg/L (ponto M1) e 1,720 mg/L (ponto M9) (Figura V-8). Os pontos classificados como corpos hídricos de água doce são enquadrados, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05, como classe 4. A excessão foi o ponto M1 que é enquadrado como classe 2. O ponto M7 é classificado como água salobra classe 1 e o ponto M8 como classe 3.

A média na campanha atual foi de 0,434 mg/L, superior à média encontrada nas campanhas anteriores, que foi de 0,399 mg/L.

**Figura V-8. Distribuição de fósforo total na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá durante a campanha de fevereiro de 2022.**



O nitrato variou entre 0,09 mg/L (M8) e 0,65 mg/L (M5) na campanha de fevereiro de 2022. O teor médio foi de 0,30 mg/L. Para fins de enquadramento, o parâmetro está em conformidade com a Resolução CONAMA nº 357/05 para águas doces classe 1 (Figura V-9) nos pontos M1, M2, M3, M4, M5, M6, M9 e M10. Os demais pontos são enquadrados como água salobra classe 1.

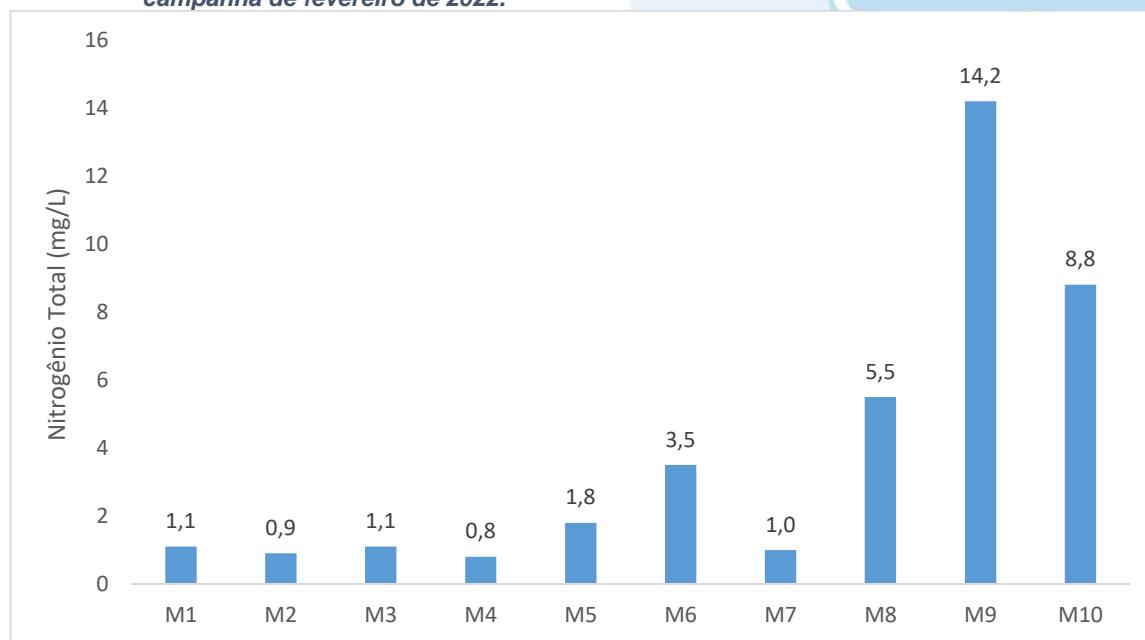
O valor médio do nitrato nas campanhas anteriores foi de 0,34 mg/L, ligeiramente superior ao encontrado no presente monitoramento.

**Figura V-9. Distribuição de nitrato na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá durante a campanha de fevereiro de 2022.**



O valor mínimo de nitrogênio total observado na região da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá foi de 0,8 mg/L (M4) e o valor máximo foi de 14,2 mg/L (M9), conforme mostra a Figura V-10. O teor médio do parâmetro foi de 3,87 mg/L. Nas campanhas anteriores, a média foi de 2,88 mg/L.

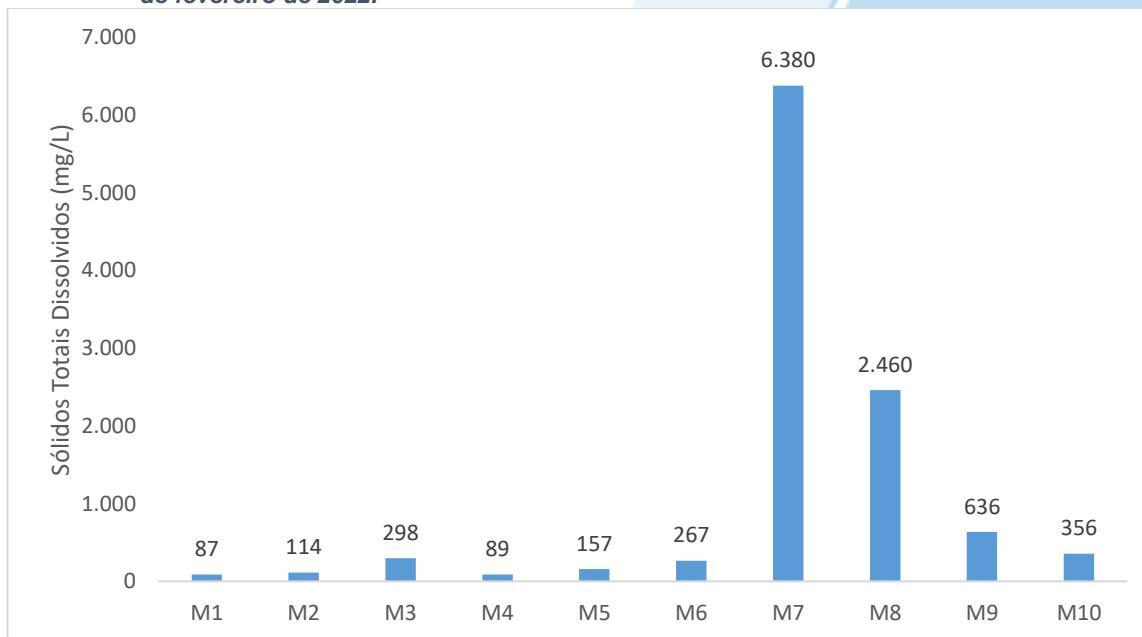
**Figura V-10. Distribuição de nitrogênio total na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá durante a campanha de fevereiro de 2022.**



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 a caracterização de esgotos sanitários e de efluentes industriais (CETESB, 2009), 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).

Na campanha mensal de fevereiro/22 para sólidos totais dissolvidos, foi observado valor mínimo de 87,0 mg/L (M1) e o valor máximo de 6.380 mg/L (M7), conforme Figura V-11. Os pontos M7 e M8, por serem classificados como águas salobras, não possuem enquadramento na Resolução CONAMA nº 357/05. Dos pontos de água doce, somente o ponto M9 foi enquadrado como água doce classe 4, os demais pontos apresentaram classificação de água doce classe 1.

**Figura V-11. Distribuição de STD na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá durante a campanha de fevereiro de 2022.**



Além da análise de parâmetros físicos e químicos, foi contemplada no monitoramento da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá a avaliação de coliformes. 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)

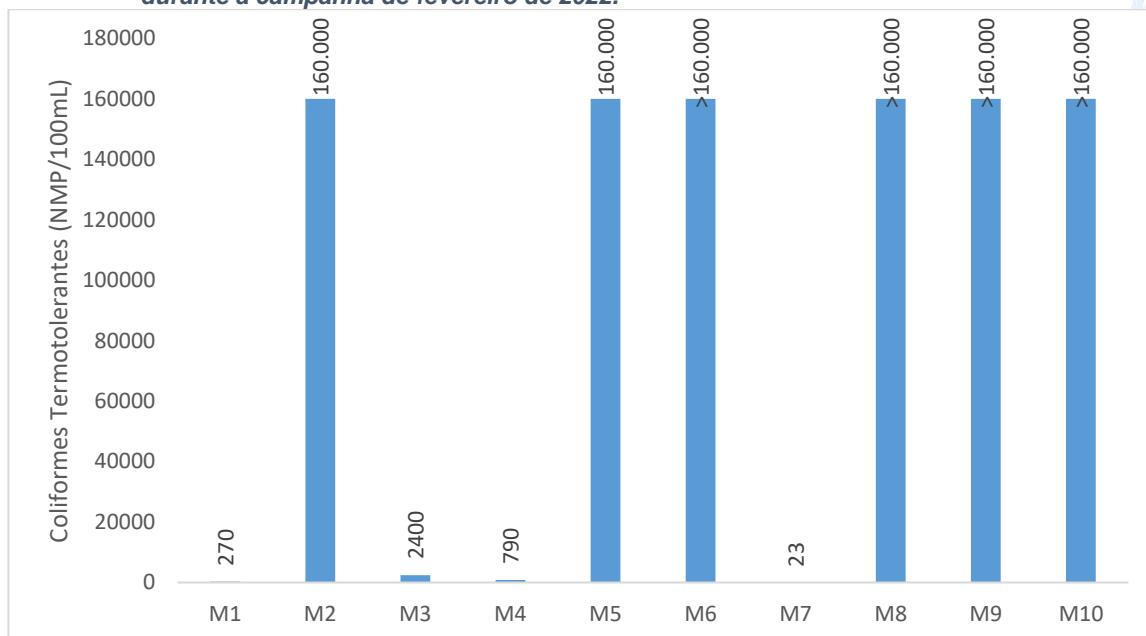
As bactérias do grupo coliforme são consideradas os principais indicadores de contaminação fecal e sua determinação assume importância para avaliação da possibilidade de existência de microrganismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica, tais como febre tifoide,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

Durante o monitoramento, foram observadas concentrações de coliformes na água entre 23 NMP/100mL (M7) e >160.000 NMP/100mL, conforme Figura V-12.

De acordo com a Resolução CONAMA Nº 357/05, os pontos M2, M5, M6, M9 e M10 são enquadrados em água doce classe 4. O ponto M3 se enquadra como água doce classe 3. Os pontos M1 e M4 se enquadram como classe 1. O ponto M7 é classificado como água salobra classe 1 e o ponto M8 possui valor acima do estabelecido pela CONAMA nº 357/05 para águas salobras e, com isso, não pode ser enquadrado em nenhuma classe.

O teor médio da atual campanha foi superior a 96.348,3 NMP/100mL e nas campanhas anteriores foi superior a 57.128,1 NMP/100mL.

**Figura V-12. Distribuição de coliformes termotolerantes na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá durante a campanha de fevereiro de 2022.**

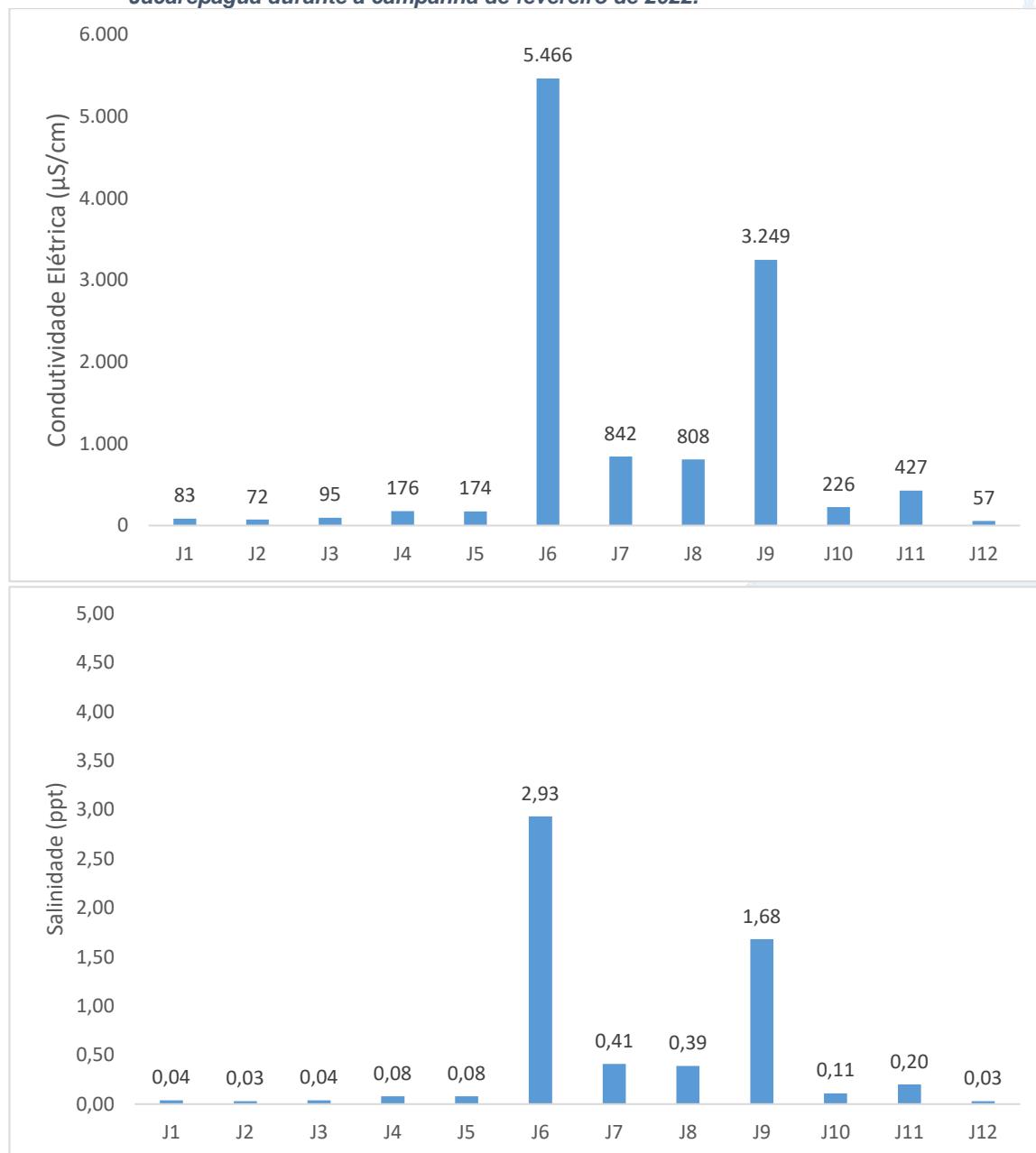


### V.2.1.2 Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá

Na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá (Figura V-13), os valores de condutividade variaram entre 57 µS/cm (J12) e 5.466 µS/cm (J6). Foram observados, para salinidade, o valor mínimo de 0,03 ppt (J2 e J12) e o valor máximo de 2,93 ppt (J6). Os valores médios de condutividade e salinidade foram 972,92 µS/cm e 0,50 ppt, respectivamente. Nas campanhas anteriores, o teor médio foi de 2.307 µS/cm e 1,41 ppt, para condutividade e salinidade, respectivamente.

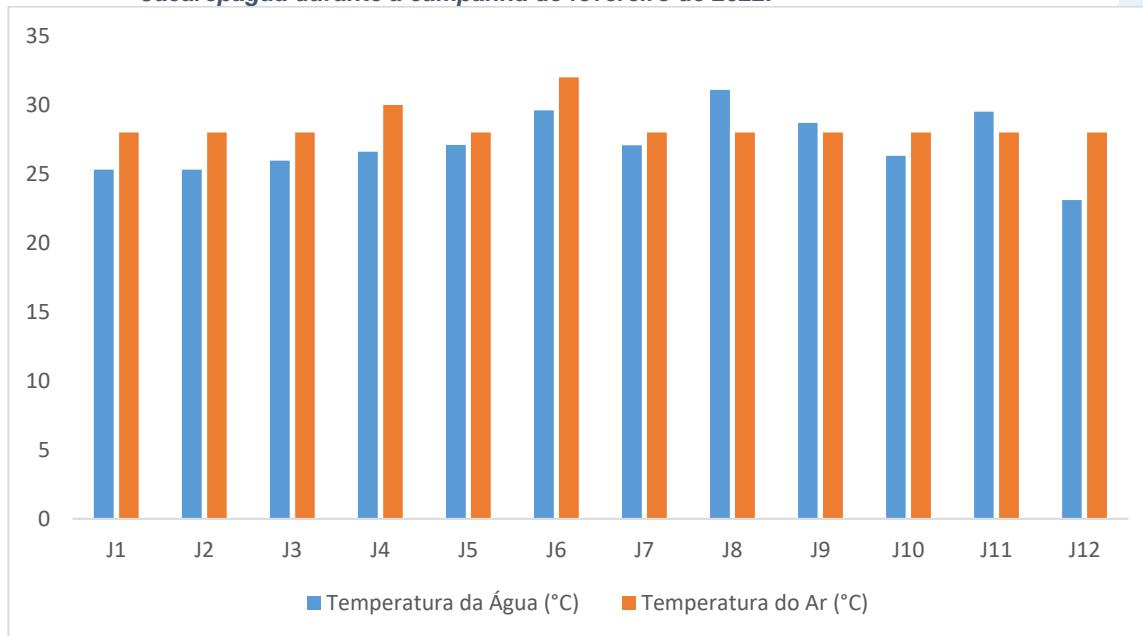
O ponto J9 é considerado como corpo hídrico de água doce, onde foi identificada a possível contribuição de esgoto *in natura*. Esta contribuição viabiliza o aumento da carga de sólidos em suspensão e dissolvidos na região. No entanto, o ponto J6 tem interferência de água marinha e por isso é classificado como corpo hídrico de água salobra.

**Figura V-13. Distribuição de condutividade e salinidade na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá durante a campanha de fevereiro de 2022.**



No tocante a temperatura do ar, na campanha de fevereiro/22 a região teve como valor mínimo de 28,0 °C e valor máximo 32 °C (J6), conforme Figura V-14. O parâmetro apresentou valor médio de 28,5 °C, superior ao limite das campanhas anteriores, que foi de 25,6 °C. Já para temperatura da água foi observada variação entre 23,1 °C (J12) e 31,1 °C (J8). O valor médio encontrado para o parâmetro foi 27,14 °C e nas demais campanhas a média para o parâmetro foi de 23,74 °C.

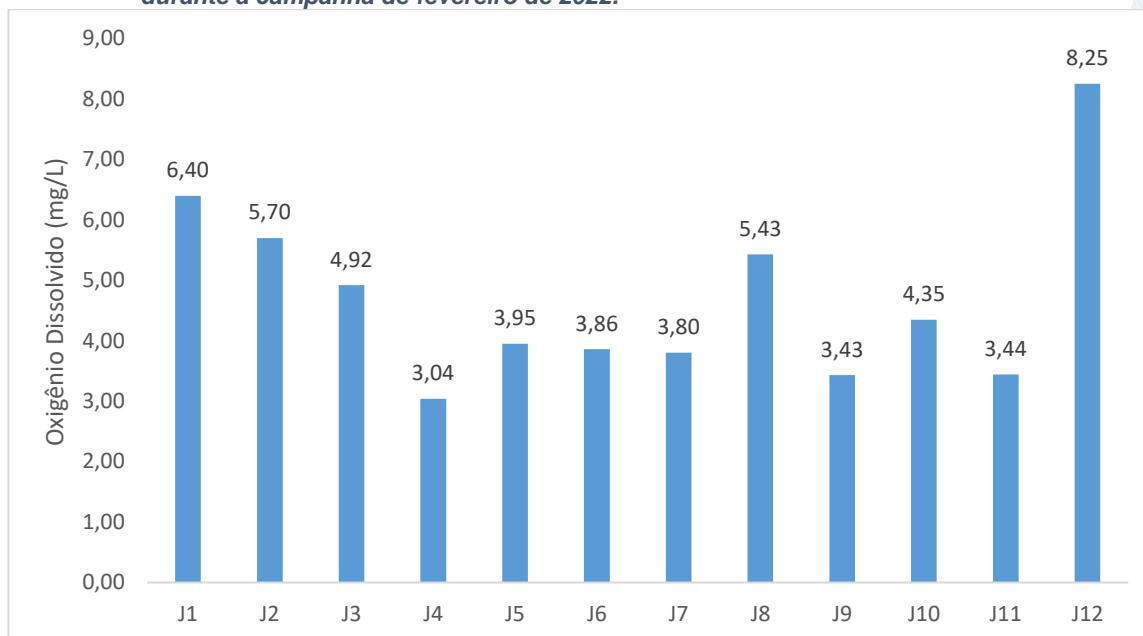
**Figura V-14. Distribuição de temperatura do ar e da água na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá durante a campanha de fevereiro de 2022.**



No monitoramento de fevereiro/22, foi observada concentração de oxigênio dissolvido entre 3,04 mg/L (J4) e 8,25 mg/L (J12) (Figura V-15). O valor médio de OD no Sistema Lagunar de Jacarepaguá é de 4,71 mg/L. Os pontos J1 e J12 são enquadrados pela resolução CONAMA nº 357/05 como corpos hídricos de águas doces classe 1. Os pontos J2, e J8 são classificados como águas doces classe 2. Os pontos J3 e J10 são enquadrados como classe 3 e os demais pontos de água doce são classificados como classe 4. O ponto J6 está enquadrado como corpo hídrico de água salobra classe 3.

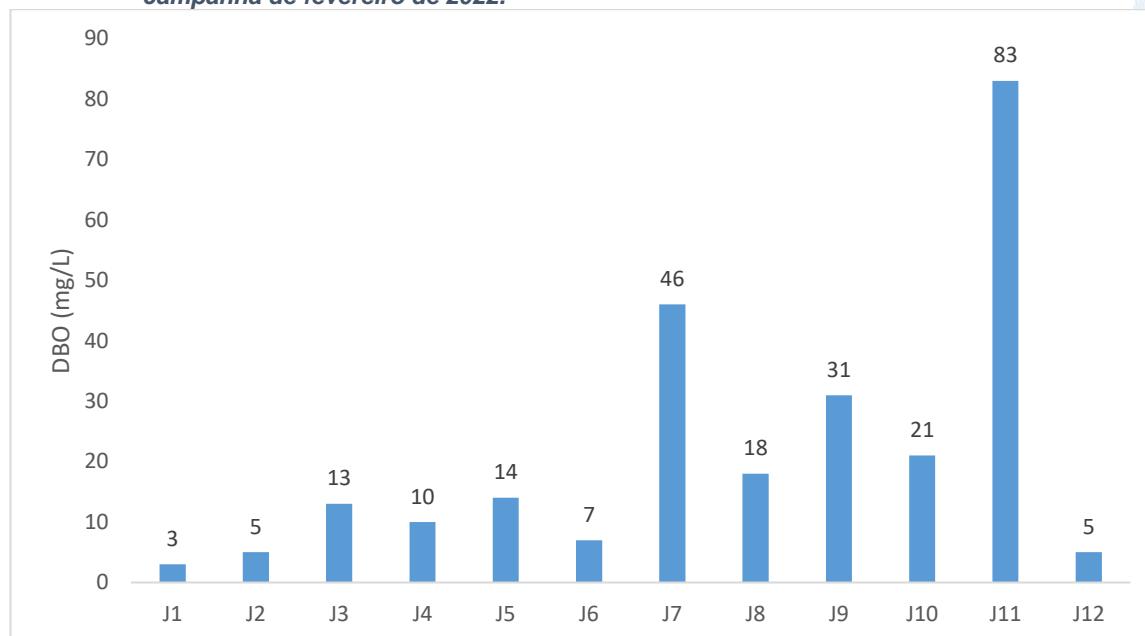
No monitoramento dos meses anteriores, a média de oxigênio dissolvido foi inferior (4,22 mg/L) quando comparado com a campanha atual.

**Figura V-15. Distribuição de oxigênio dissolvido na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá durante a campanha de fevereiro de 2022.**



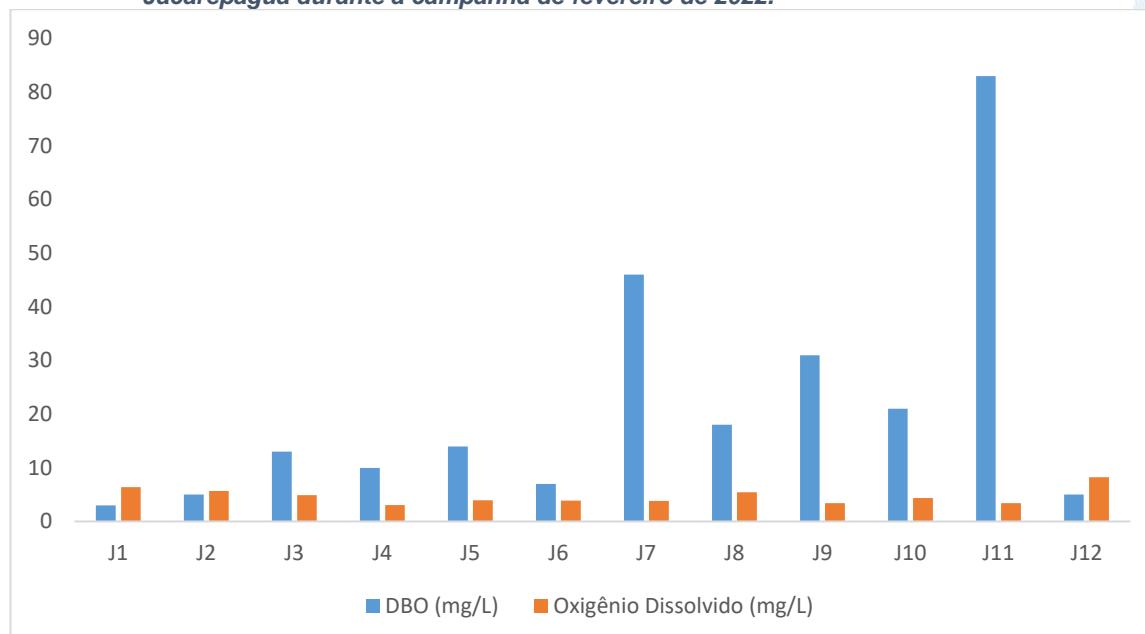
Durante a campanha de fevereiro, a DBO variou entre 3,0 mg/L (J1) e 83,0 mg/L (J11), conforme mostra a Figura V-16. O valor médio do parâmetro na região foi de 21,33 mg/L. O ponto J1, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05 para água doce, se enquadra como classe 1 (3,0 mg/L). Os pontos J2 e J12 se classificam como corpos hídricos de água doce classe 2 (5,0 mg/L). O ponto J4 se enquadra como corpo hídrico de água doce classe 3 (10,0 mg/L) e os pontos J3, J5, J7, J8, J9, J10 e J11 se enquadram como classe 4. O ponto J6, não pode ser enquadrado, pois o parâmetro DBO não apresenta limites para águas salobras, segundo a CONAMA nº 357/05. O teor médio observado nas campanhas anteriores foi de 10,5 mg/L, ou seja, inferior ao da atual campanha.

**Figura V-16. Distribuição de DBO na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá durante a campanha de fevereiro de 2022.**



Com base nos resultados apresentados na Figura V-17 percebe-se que a maioria dos pontos da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá possuem DBO acima da disponibilidade de OD na água. Os elevados valores de DBO podem estar associados ao lançamento de cargas orgânicas, principalmente esgotos domésticos.

**Figura V-17. Comparativo entre disponibilidade de OD e DBO na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá durante a campanha de fevereiro de 2022.**



No monitoramento de fevereiro de 2022 (Figura V-18), o pH oscilou entre 6,58 (J4) e 7,94 (J8). Com isso, todos os pontos, classificados como corpos hídricos de água doce, podem ser enquadrados pela Resolução CONAMA nº 357/05 como classe 1 (6 a 9). O ponto J6 pode ser enquadrado como corpo hídrico de água salobra classe 1.

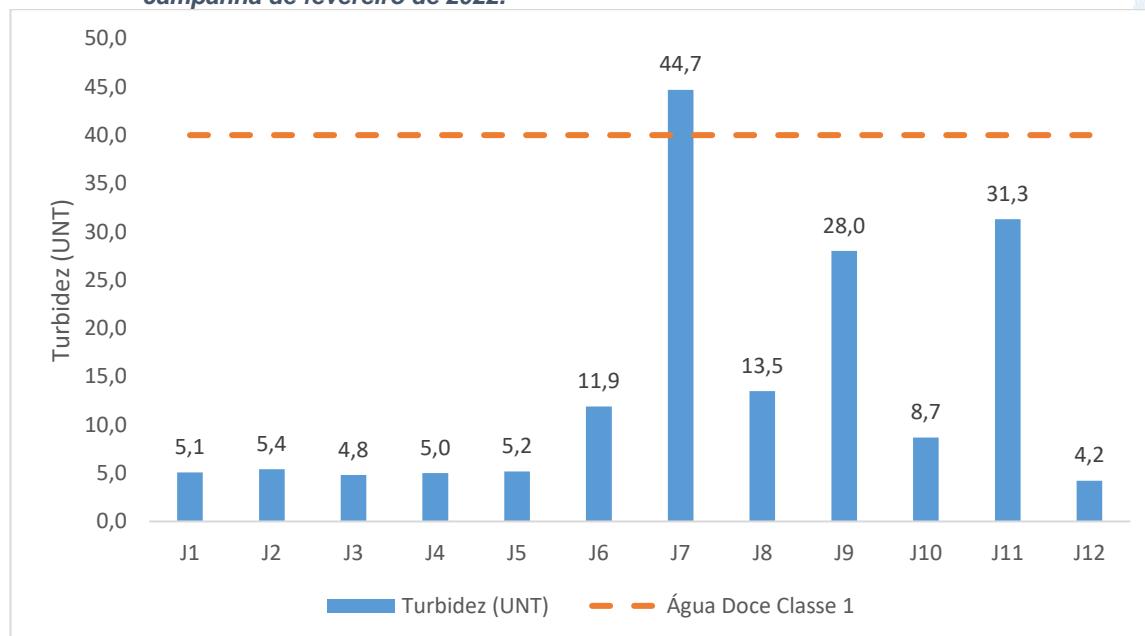
O valor médio de pH, observado na presente campanha, foi de 7,08 e nas campanhas anteriores foi de 7,14.

**Figura V-18. Distribuição de pH na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá durante a campanha de fevereiro de 2022.**



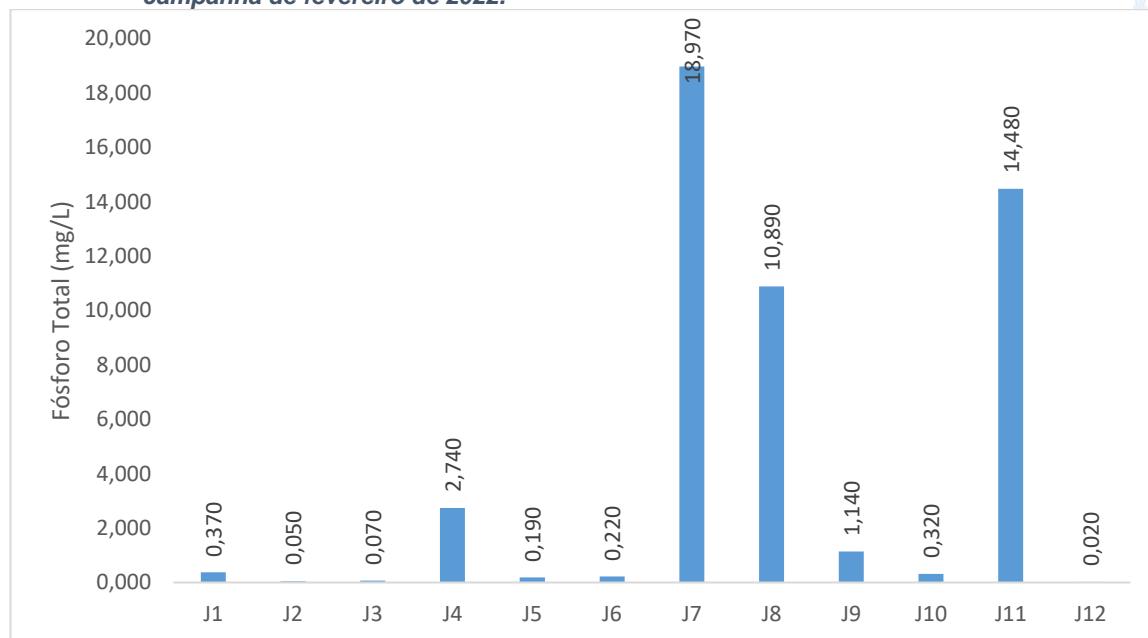
No monitoramento de fevereiro/22, os valores de turbidez alternaram entre 4,20 UNT (J12) e 44,70 UNT (J7), sendo o valor médio estimado em 13,98 UNT, inferior ao observado nas campanhas anteriores (19,9 UNT) (Figura V-19). Dentre os pontos avaliados como corpos hídricos de água doce, o ponto J7 se enquadra como classe 2 e os demais pontos estão dentro do limite estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/05, podendo ser enquadrados na classe 1. A CONAMA nº 357/05 prevê, para águas salobras e salinas, turbidez qualitativa (virtualmente ausentes), no entanto, o ponto J6 apresenta turbidez virtualmente presente, não se enquadrando na CONAMA.

**Figura V-19. Distribuição de turbidez na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá durante a campanha de fevereiro de 2022.**



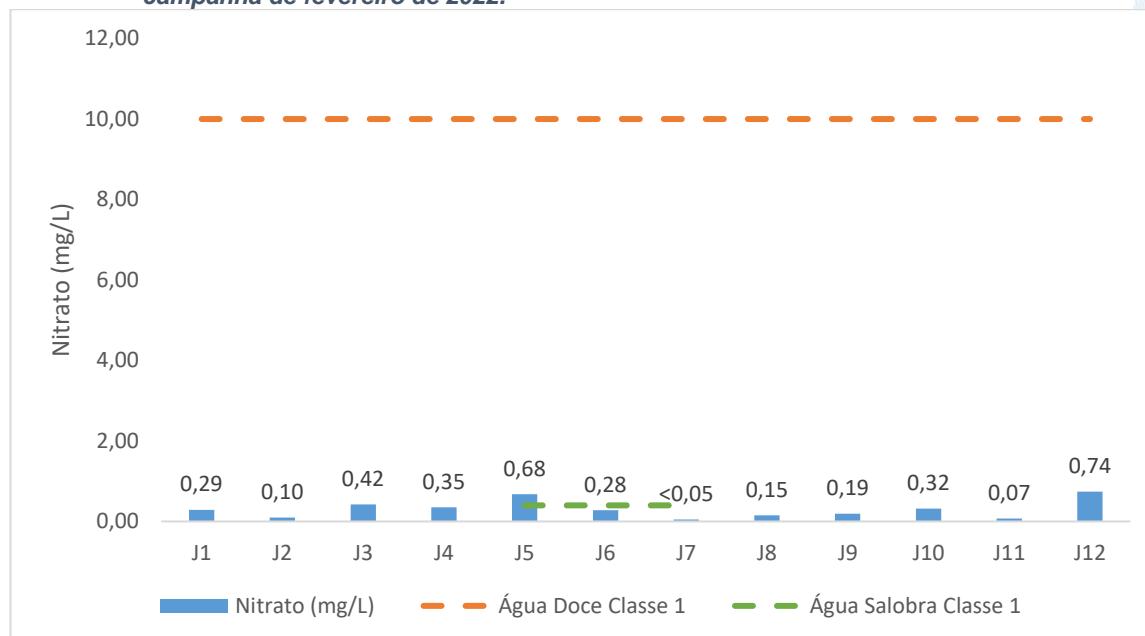
Na campanha mensal de monitoramento da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá, foram observados valores de fósforo total entre 0,020 mg/L (J12) e 18,970 mg/L (J7) (Figura V-20). O teor médio do parâmetro durante o monitoramento foi de 4,12 mg/L, ou seja, superior ao observado nas campanhas anteriores (média de 0,62 mg/L). O ponto J2 pode ser enquadrado como água doce classe 2 e o ponto J12 como classe 1. O ponto J3 é classificado como classe 3 e os pontos J1, J4, J5, J7, J8, J9, J10 e J11 são enquadrados como classe 4. O ponto J6 é classificado como água salobra classe 3.

**Figura V-20. Distribuição de fósforo total na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá durante a campanha de fevereiro de 2022.**



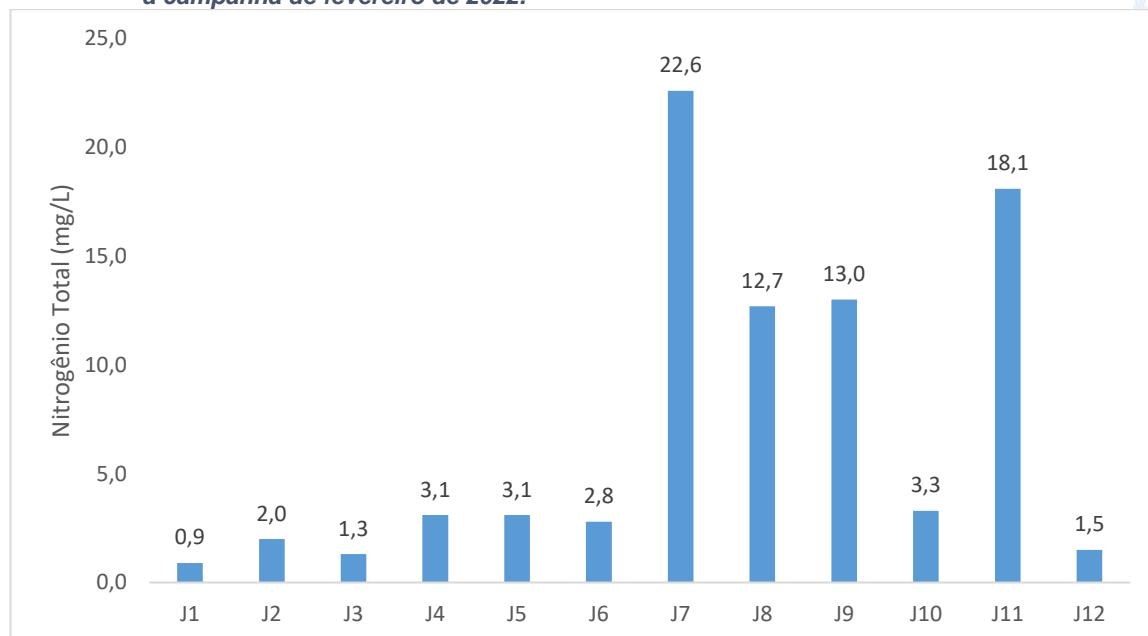
Para o nitrato na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá foram observadas concentrações entre <0,05 mg/L (J7) e 0,74 mg/L (J12) (Figura V-21). Todos os pontos classificados como água doce apresentaram valores abaixo do limite estabelecido pela CONAMA nº 357/05 classe 1 (10 mg/L). O ponto J6 está dentro do limite estabelecido para corpos hídricos de água salobra classe 1. O teor médio observado nas campanhas anteriores foi de 0,61 mg/L, superior ao valor médio obtido na atual campanha, que foi de 0,33 mg/L.

**Figura V-21. Distribuição de nitrato na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá durante a campanha de fevereiro de 2022.**



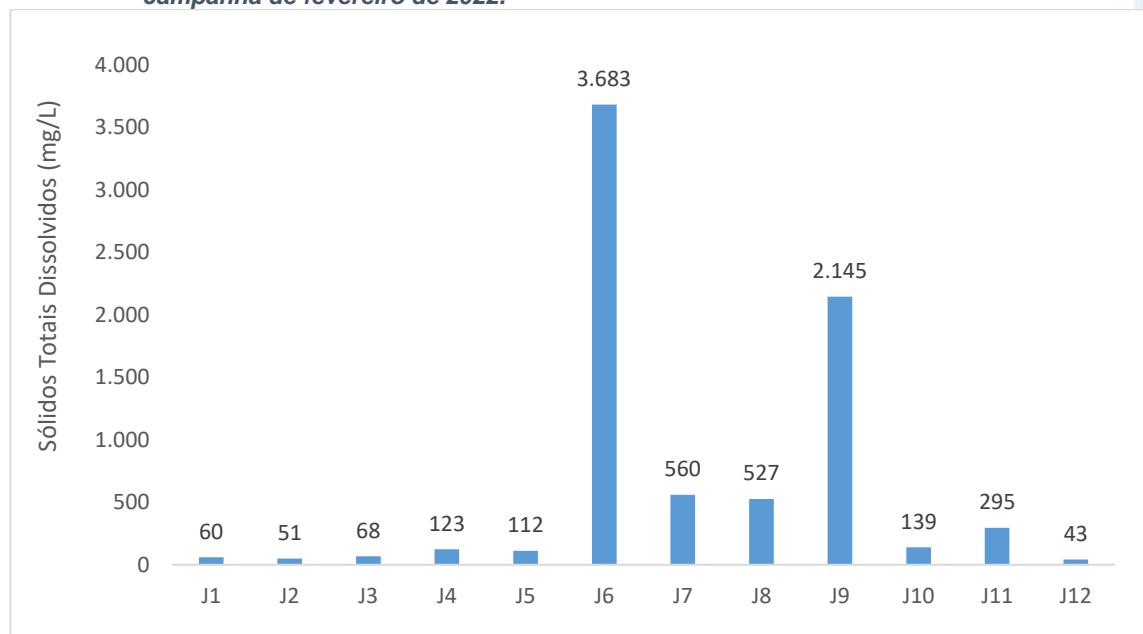
Já para nitrogênio total, foi observado o valor mínimo de 0,9 mg/L (J1) e máximo de 22,6 mg/L (J7) na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá (Figura V-22). Cabe destacar que, a Resolução CONAMA nº 357/05 não estabelece padrões de nitrogênio total para água doce e água salobra. Na atual campanha, a média dos resultados para nitrogênio total foi de 7,03 mg/L, superior ao observado nas campanhas anteriores (6,7 mg/L).

**Figura V-22. Distribuição de nitrogênio total na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá durante a campanha de fevereiro de 2022.**



Durante a campanha de fevereiro (Figura V-23), foi possível observar o valor mínimo, para sólidos totais dissolvidos, de 43,0 mg/L (J12) e o valor máximo de 3.683,0 mg/L (J6) no Sistema Lagunar de Jacarepaguá. O valor médio do parâmetro na região foi de 650,5 mg/L. Os pontos J7, J8 e J9 se enquadraram como corpos hídricos de água doce classe 4, segundo a Resolução CONAMA nº 357/05. Os demais pontos estão em conformidade com a Resolução CONAMA nº 357/05 para água doce classe 1. A CONAMA não estabelece limites para o parâmetro para corpos hídricos de águas salobras. O teor médio observado nas campanhas anteriores foi de 1.125 mg/L, superior ao encontrado na atual campanha.

**Figura V-23. Distribuição de STD na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá durante a campanha de fevereiro de 2022.**

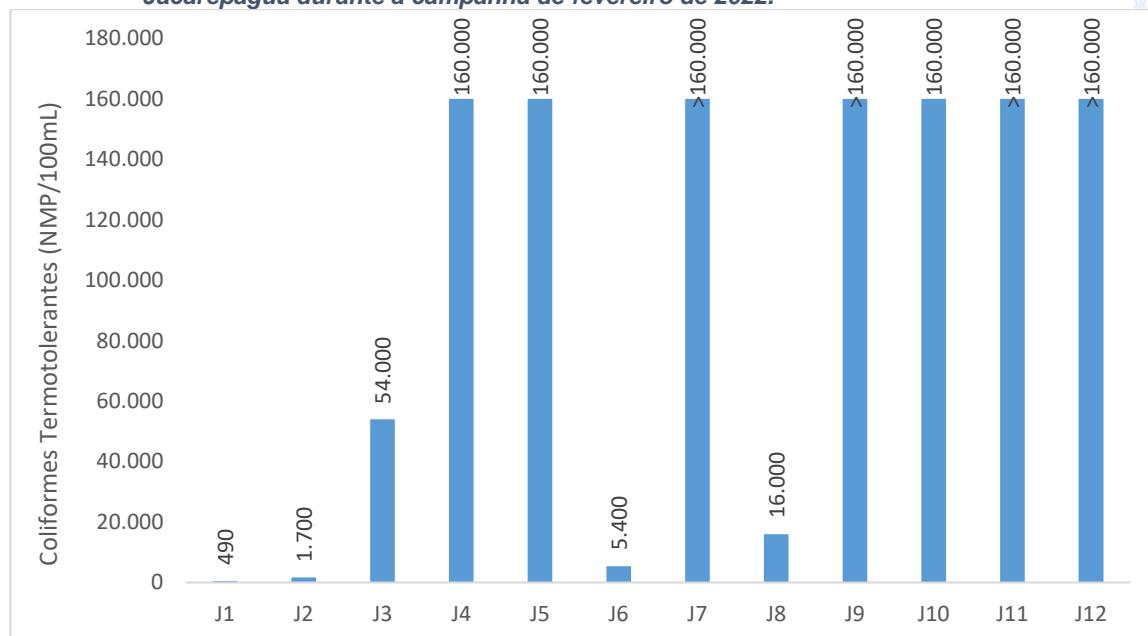


No tocante aos coliformes termotolerantes, em fevereiro/22, na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá, foi obtido o valor mínimo de 490 NMP/100mL no ponto J1 e o máximo de >160.000 NMP/100mL (Figura V-24). O valor médio do parâmetro na atual campanha foi de 99.799,0 NMP/100mL, inferior ao encontrado nas campanhas anteriores (94.501,2 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 de pelo menos 6 amostras coletadas durante o período de um ano, com periodicidade bimestral.

O ponto J1 se enquadra, de acordo com a resolução, como água doce classe 1 (<1.000 NMP/100mL). O ponto J2 se enquadra como corpo hídrico classe 3 (<2.500 NMP/100mL). Os pontos J3, J4, J5, J7, J8, J9, J10, J11 e J12 se enquadram, segundo a Resolução CONAMA nº 357/05, como corpo hídrico de água doce classe 4. O ponto J6 possui valor acima do limite estabelecido pela CONAMA para águas salobras e, com isso, não pode ser enquadrado em nenhuma classe.

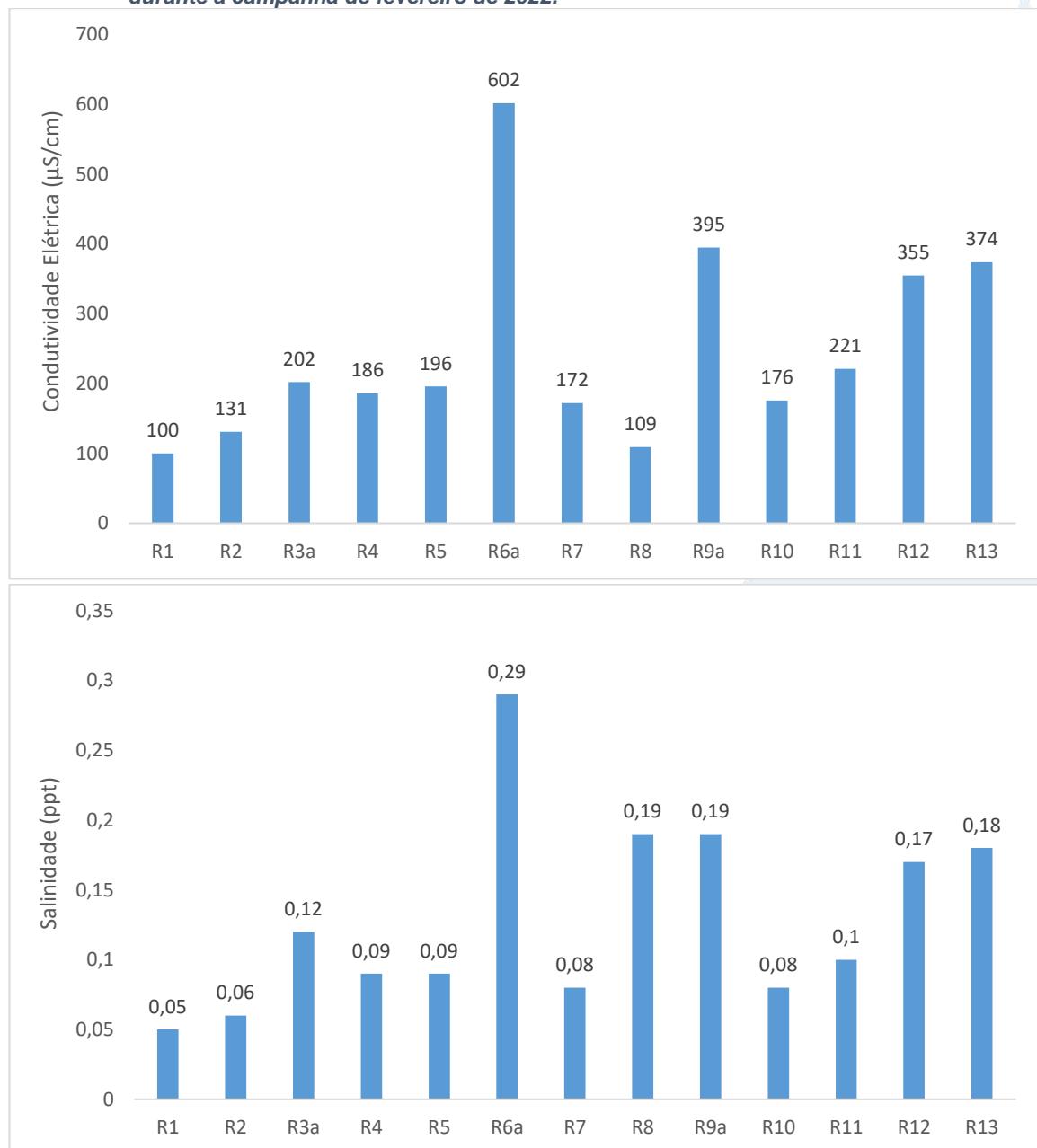
**Figura V-24. Distribuição de coliformes termotolerantes na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá durante a campanha de fevereiro de 2022.**



### V.2.1.3 Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas

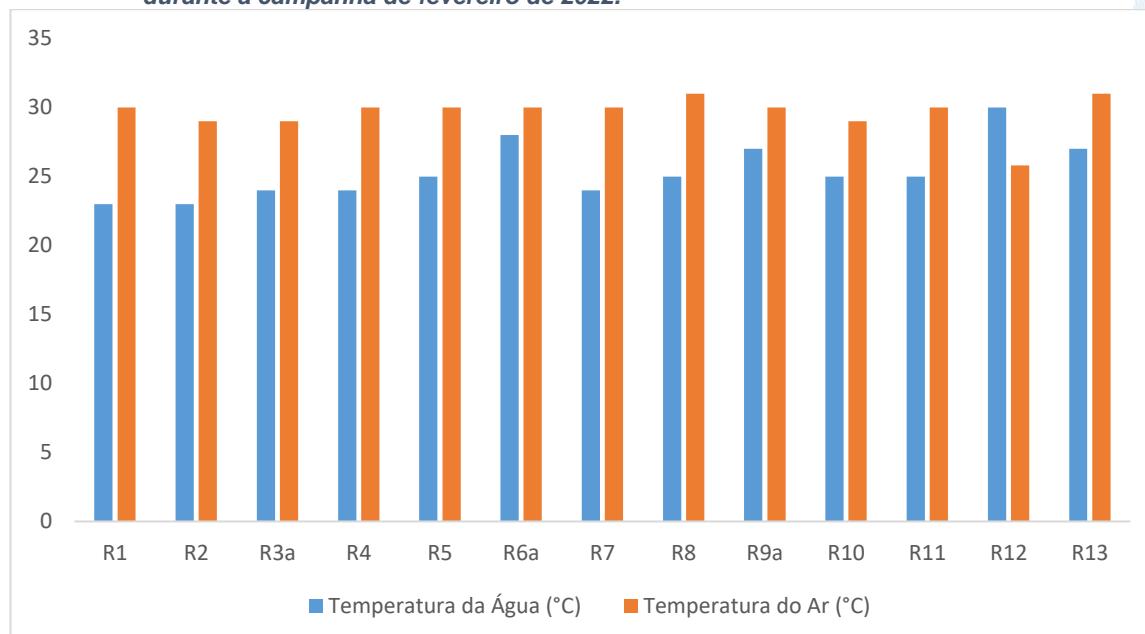
Durante o monitoramento da Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas (Figura V-25), foram observados valores de condutividade entre 100 µS/cm (ponto R1) e 602 µS/cm (ponto R6). Já a salinidade oscilou entre 0,05 ppt (ponto R1) e 0,29 ppt (ponto R6). Para os referidos parâmetros, foram estimados valores médios de 247,62 µS/cm e 0,13 ppt, respectivamente. Nas campanhas anteriores, a média da condutividade foi superior (271 µS/cm) e a média da salinidade foi inferior (0,14 ppt). Todos os pontos da região da Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas podem ser enquadrados pela Resolução CONAMA nº 357/05 como água doce.

**Figura V-25. Distribuição de condutividade e salinidade na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas durante a campanha de fevereiro de 2022.**



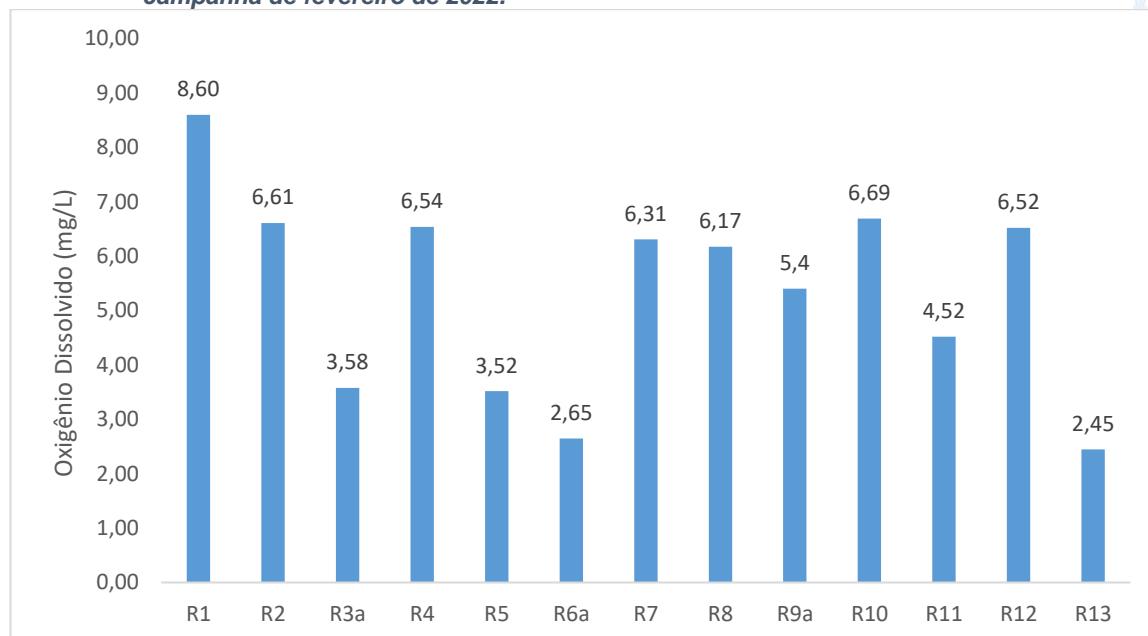
A Figura V-26 apresenta a variação da temperatura do ar na campanha de fevereiro de 2022, onde o valor mínimo foi de 25,8 °C e o máximo de 31 °C. O valor médio para o parâmetro foi estimado em 29,6 °C, superior ao visto nas campanhas anteriores (25,77 °C). Já para temperatura da água foi encontrado o valor mínimo 23,0 °C (pontos R1 e R2) e o máximo 30,0 °C (ponto R12), sendo o valor médio para o parâmetro estimado em 25,38 °C, superior à média observada nas campanhas anteriores (22,81 °C).

**Figura V-26. Distribuição de temperatura do ar e da água na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas durante a campanha de fevereiro de 2022.**



Durante o monitoramento, foram observadas concentrações variáveis de oxigênio dissolvido na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas, sendo o mínimo de 2,45 mg/L registrado no ponto R13 e o máximo de 8,6 mg/L no ponto R1 (Figura V-27). O teor médio de OD durante a amostragem foi de 5,35 mg/L, superior ao observado nas campanhas anteriores (4,83 mg/L). Com base nos resultados obtidos, os pontos R6a, R8, R9a, R10, R11, R12 e R13 se enquadram como corpos hídricos de águas doces classe 4. Os pontos R3a, R4 e R7 se classificam como classe 3 e os pontos R1, R2 e R5 como classe 1, segundo a Resolução CONAMA nº 357/05.

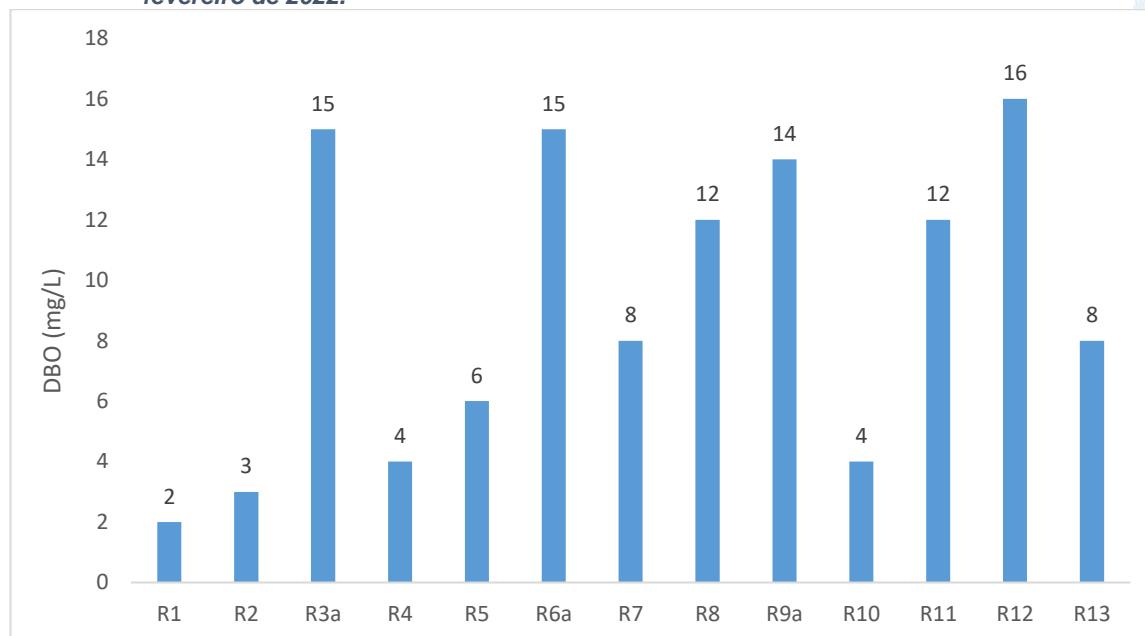
**Figura V-27. Distribuição de oxigênio dissolvido na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas durante a campanha de fevereiro de 2022.**



Quanto a DBO, foram observadas concentrações variáveis na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas, sendo o mínimo de 2,0 mg/L registrado no ponto R1 e o máximo de 16,0 mg/L no ponto R12 (Figura V-28). O teor médio de DBO durante a amostragem foi de 9,15 mg/L. Nas campanhas anteriores, a média do parâmetro foi de 11,56 mg/L.

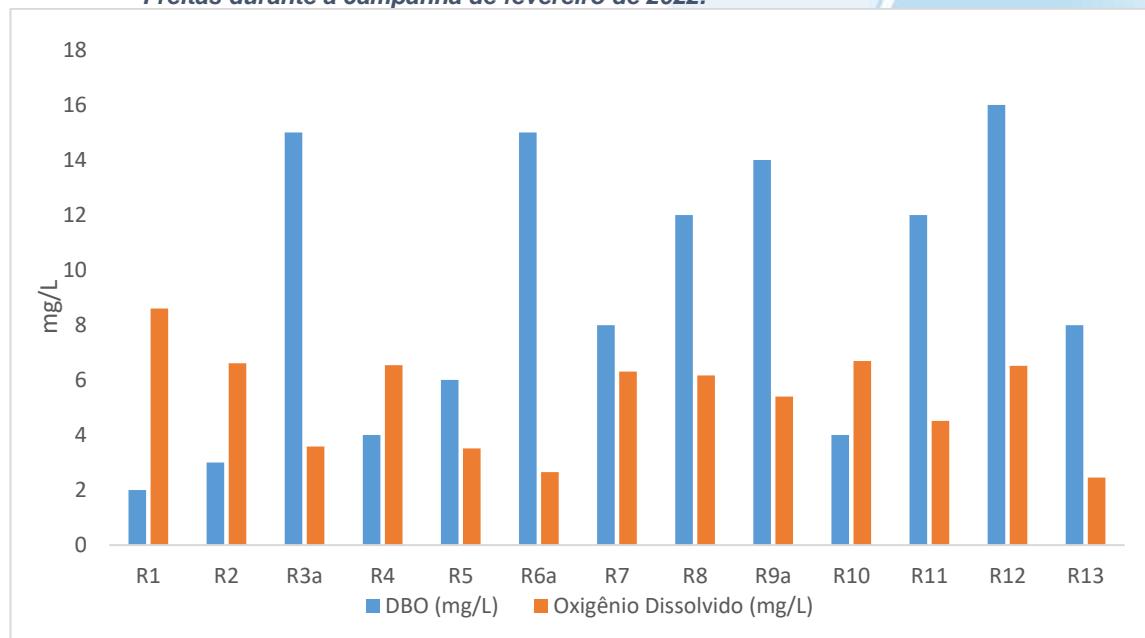
Com base nos resultados obtidos, os pontos R1 e R2 apresentam conformidade com o padrão de DBO estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/05 (3 mg/L) para água doce classe 1. Os pontos R4 e R10 podem ser classificados como classe 2 (5 mg/L) e os pontos R5, R7 e R13 se enquadram como classe 3. Os pontos R3a, R6a, R8, R9a, R11 e R12 são classificados como classe 4.

**Figura V-28. Distribuição de DBO na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas durante a campanha de fevereiro de 2022.**



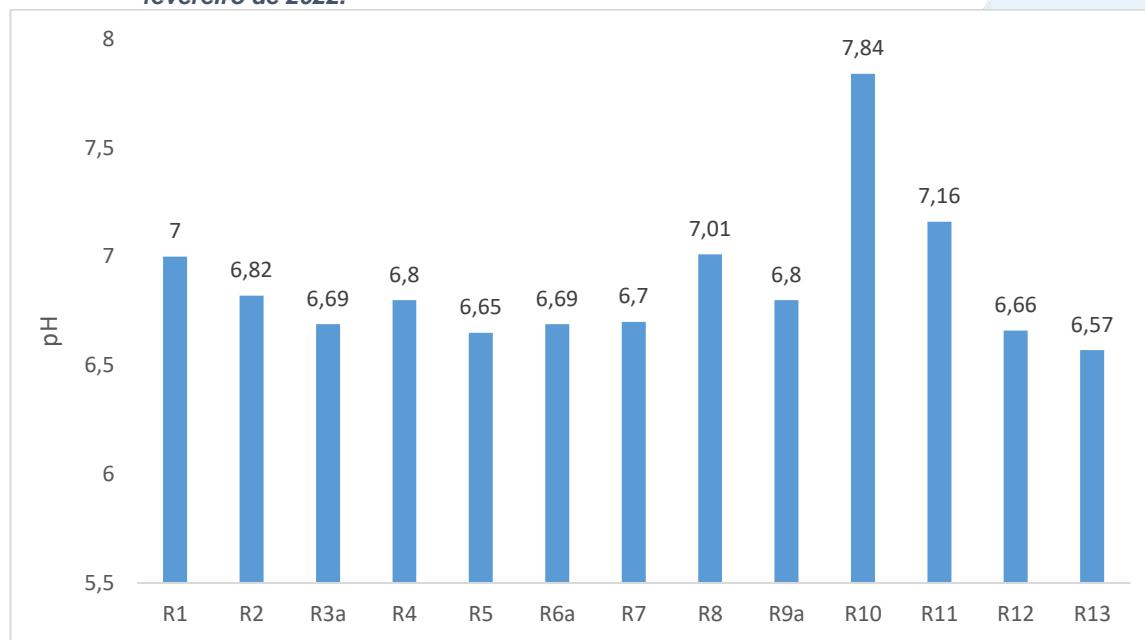
A partir da análise da Figura V-29, nota-se que a maioria dos pontos monitorados na região possui DBO superior a disponibilidade de oxigênio dissolvido.

**Figura V-29. Comparativo entre disponibilidade de OD e DBO na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas durante a campanha de fevereiro de 2022.**



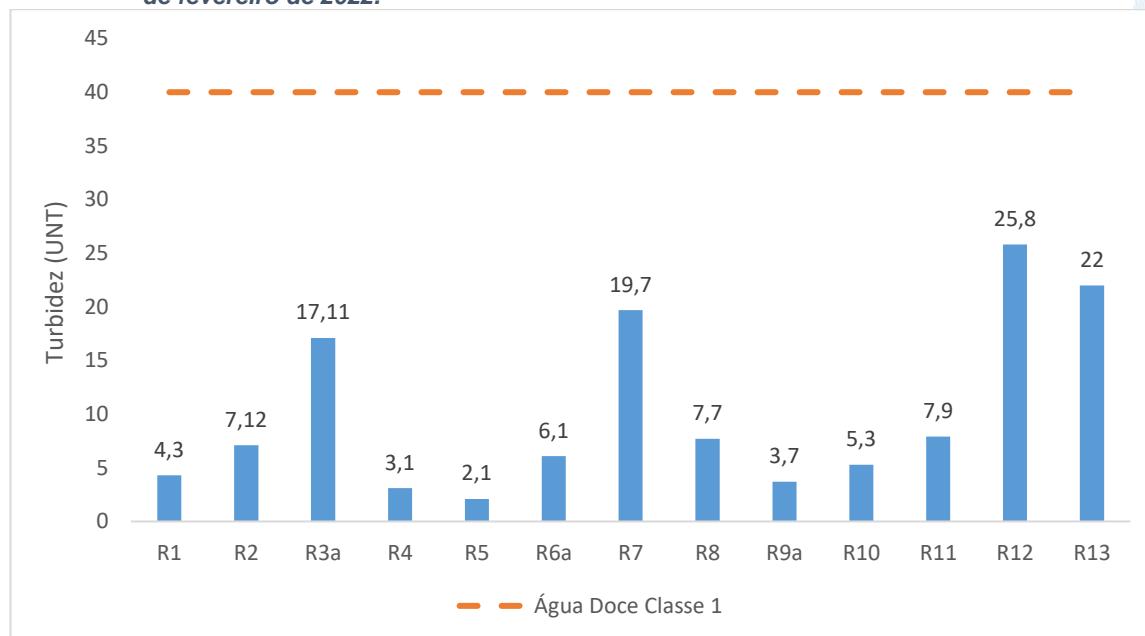
No monitoramento da Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas (Figura V-30), o pH oscilou entre ácido e ligeiramente alcalino, como mínimo 6,57 (ponto R13) e máximo de 7,84 (ponto R10), sendo o valor médio para o parâmetro estimado em 6,88, portanto, inferior à média das campanhas anteriores (7,23). Desta forma, todos os pontos de amostragem da região atenderam aos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/05 para águas doces classe 1.

**Figura V-30. Distribuição de pH na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas durante a campanha de fevereiro de 2022.**



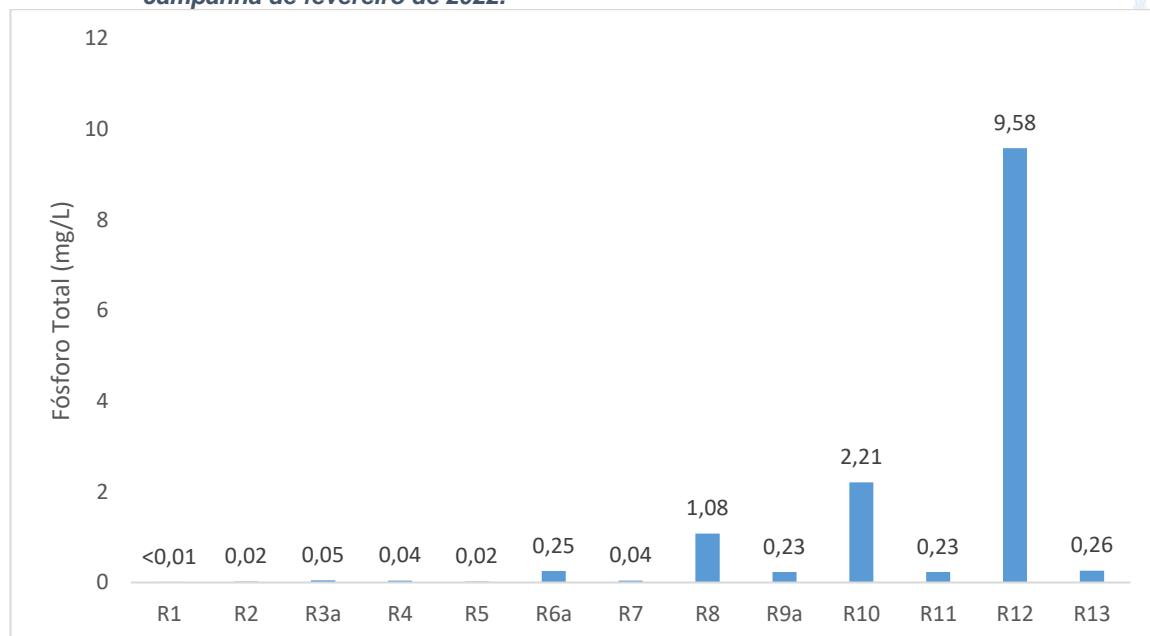
Durante a campanha mensal realizada em fevereiro de 2022 (Figura V-31), a turbidez variou entre 2,1 UNT (R5) e 25,8 UNT(R12), sendo o valor médio para o parâmetro igual a 10,15 UNT, inferior ao das campanhas passadas (19,11 UNT). Para fins de enquadramento da qualidade da água em relação a Resolução CONAMA nº 357/05, todos os pontos do rio Rainha atendem ao critério estabelecido para água doce classe 1.

**Figura V-31. Distribuição de turbidez na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas durante a campanha de fevereiro de 2022.**



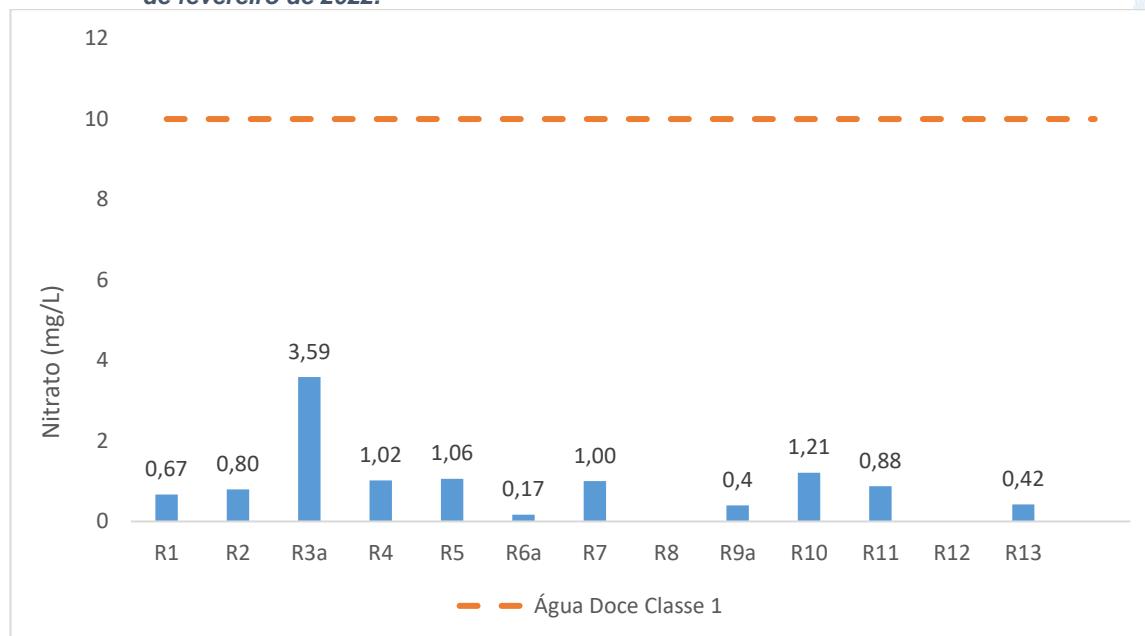
Para o fósforo total (Figura V-32), foi observada faixa de variação entre <0,01 mg/L (Ponto R1) e 9,58 mg/L (Ponto R12) na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas. O teor médio de fósforo total durante a amostragem foi de 1,17 mg/L, superior à média das campanhas anteriores (0,59 mg/L). Com base nos resultados obtidos, os pontos R1, R2 e R5 apresentam conformidade com o padrão de fósforo total estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/05 para água doce classe 1. Os pontos R3a, R4 e R7 se enquadram como classe 3. Os demais pontos apresentaram valores superiores a 0,075 mg/L e, com isso, podem ser enquadrados como corpos hídricos de água doce classe 4.

**Figura V-32. Distribuição de fósforo total na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas durante a campanha de fevereiro de 2022.**



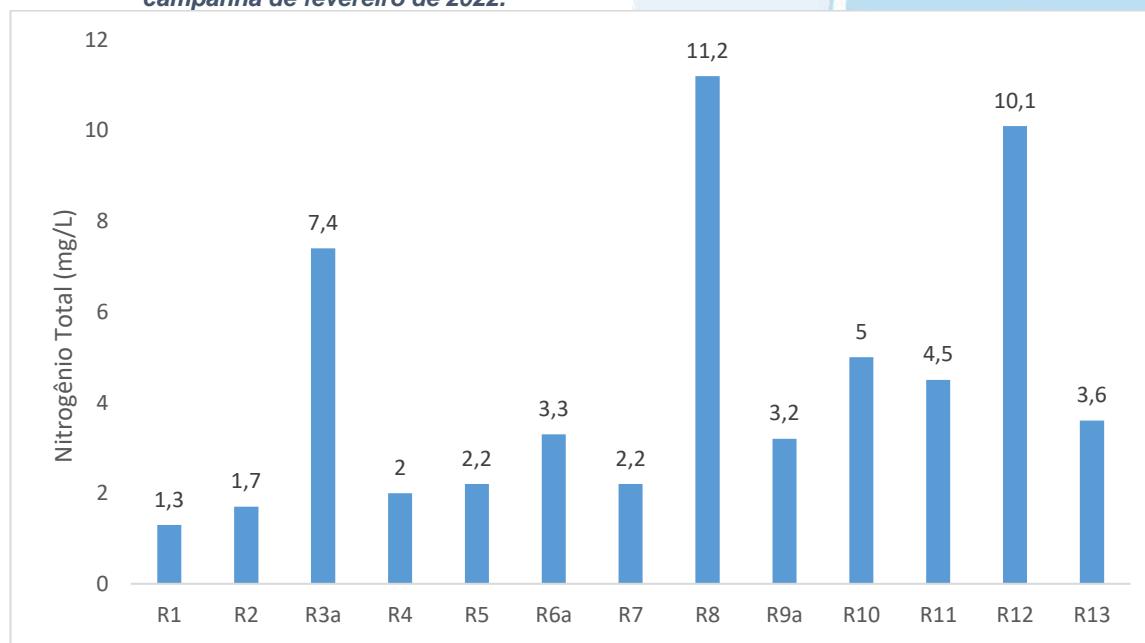
Para o nitrato foram observadas concentrações entre o limite de detecção do método (0,015 mg/L) (R8 e R12) e 3,59 mg/L (R3a) (Figura V-33), na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas. Durante o monitoramento, 100% dos pontos de coleta apresentaram resultados com valores em conformidade com o padrão estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/05 para água doce classe 1 (10 mg/L). O valor médio da campanha atual é de 1,02 mg/L, superior à média das campanhas anteriores, que foi de 0,95 mg/L.

**Figura V-33. Distribuição de nitrato na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas durante a campanha de fevereiro de 2022.**



No monitoramento da Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas, o valor máximo de nitrogênio total (11,2 mg/L) foi observado no ponto R8 e o valor mínimo (1,3 mg/L) no ponto R1 (Figura V-34). A média do parâmetro foi avaliada em 4,44 mg/L, inferior à média das campanhas anteriores (7,07 mg/L).

**Figura V-34. Distribuição de nitrogênio total na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas durante a campanha de fevereiro de 2022.**



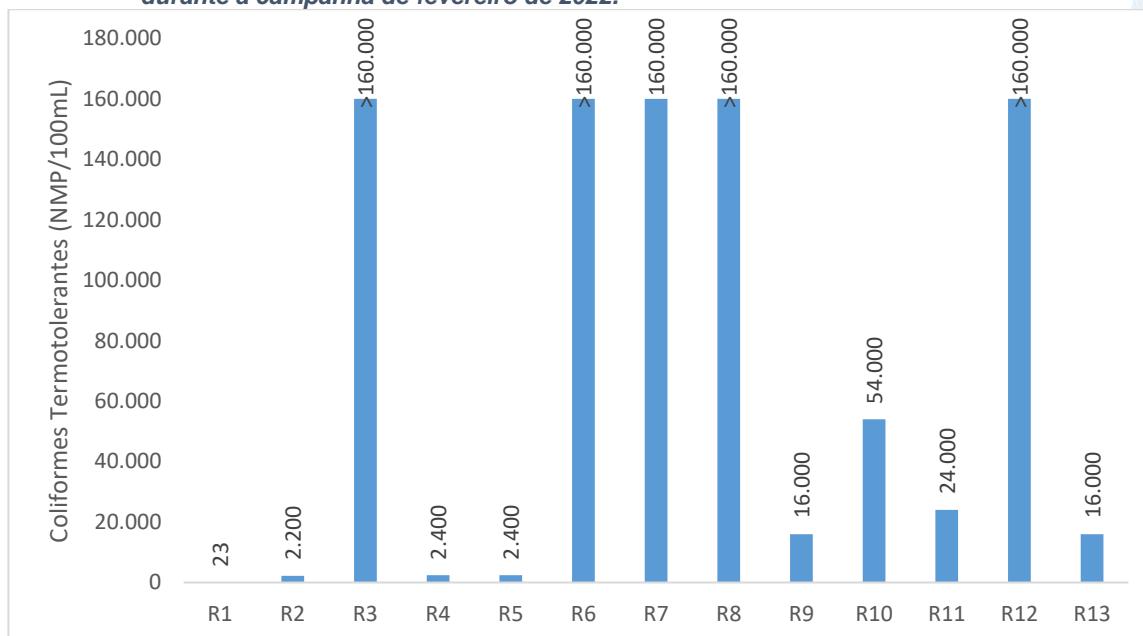
Para sólidos totais dissolvidos (Figura V-35), foi observada faixa de variação entre 66 mg/L (Ponto R1) e 319 mg/L (Ponto R6a). O teor médio de STD durante a amostragem foi de 154,38 mg/L, inferior à média das campanhas anteriores (170,9 mg/L). Com base nos resultados obtidos, todos os pontos apresentam conformidade com o padrão de sólidos totais dissolvidos estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/05 para água doce classe 1.

**Figura V-35. Distribuição de STD na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas durante a campanha de fevereiro de 2022.**



A concentração de coliformes termotolerantes foi quantificada em 100% do total de amostras do presente monitoramento. Nas campanhas realizadas no mês de fevereiro de 2022, a variação da concentração de coliformes termotolerantes foi de <1,8 NMP/100mL (Ponto R1) a >160.000 NMP/100mL, conforme Figura V-36. O teor médio na atual campanha foi superior a 72.664 NMP/100mL, inferior ao obtido nas campanhas anteriores, que foi de 76.034 NMP/100mL.

**Figura V-36. Distribuição de coliformes termotolerantes na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas durante a campanha de fevereiro de 2022.**



Com base nos resultados obtidos, os pontos R1, R2 e R4 estão em conformidade com a Resolução CONAMA nº 357/05 como corpos hídricos de água doce classe 1. O ponto R5 pode ser enquadrado como água doce classe 3. Os demais pontos apresentaram valores acima de 2.500 NMP/100mL, desta forma, para questões de enquadramentos na Resolução CONAMA nº 357/05 para água doce, de acordo com o parâmetro pesquisado, o corpo hídrico se enquadra como classe 4.

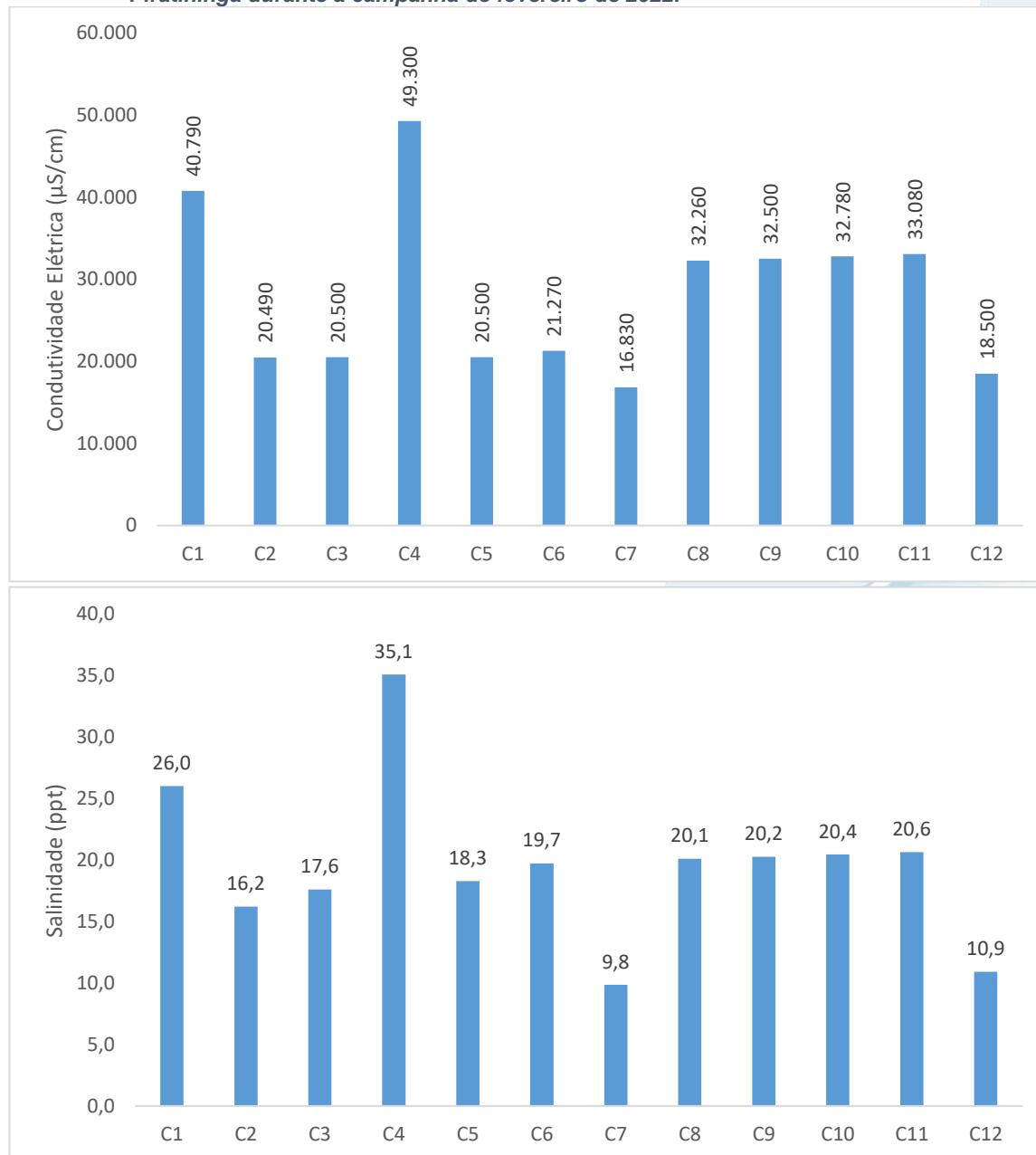
#### V.2.1.4 Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga

Na campanha de fevereiro de 2022, a condutividade na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga oscilou entre 16.830 µS/cm (C7) a 49.300 µS/cm (C4), com teor médio de 28.233,3 µS/cm (Figura V-37), inferior ao valor médio das campanhas anteriores (33.032 µS/cm). Já a salinidade variou de 9,8 ppt (C7) a 35,1 ppt (C4). O valor médio da campanha atual foi de 19,58 ppt, inferior ao observado nas campanhas anteriores (21,44 ppt).

Com estes valores de salinidade, os pontos C1, C2, C3, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11 e C12 são classificados, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05, como água

salobra (salinidade entre 0,5 ppt e 30 ppt). O ponto C4 é classificado como corpo hídrico de água salina (salinidade superior a 30 ppt).

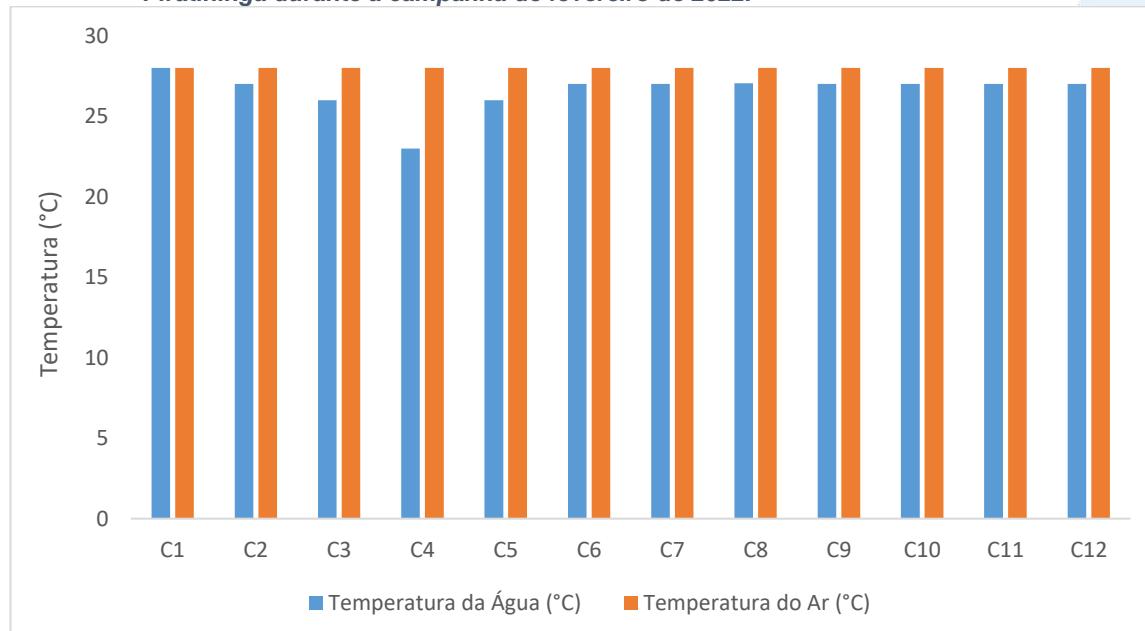
**Figura V-37. Distribuição de condutividade e salinidade na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga durante a campanha de fevereiro de 2022.**



A temperatura do ar na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga durante a campanha de fevereiro de 2022 foi, em todos os pontos, 28 °C, com teor médio de 28 °C, superior à média das campanhas anteriores (25,95 °C). Já a temperatura da água na

região variou entre 23 °C e 28 °C. O valor médio do parâmetro foi de 26,59 °C, e a média das campanhas anteriores foi de 25,51 °C (Figura V-38).

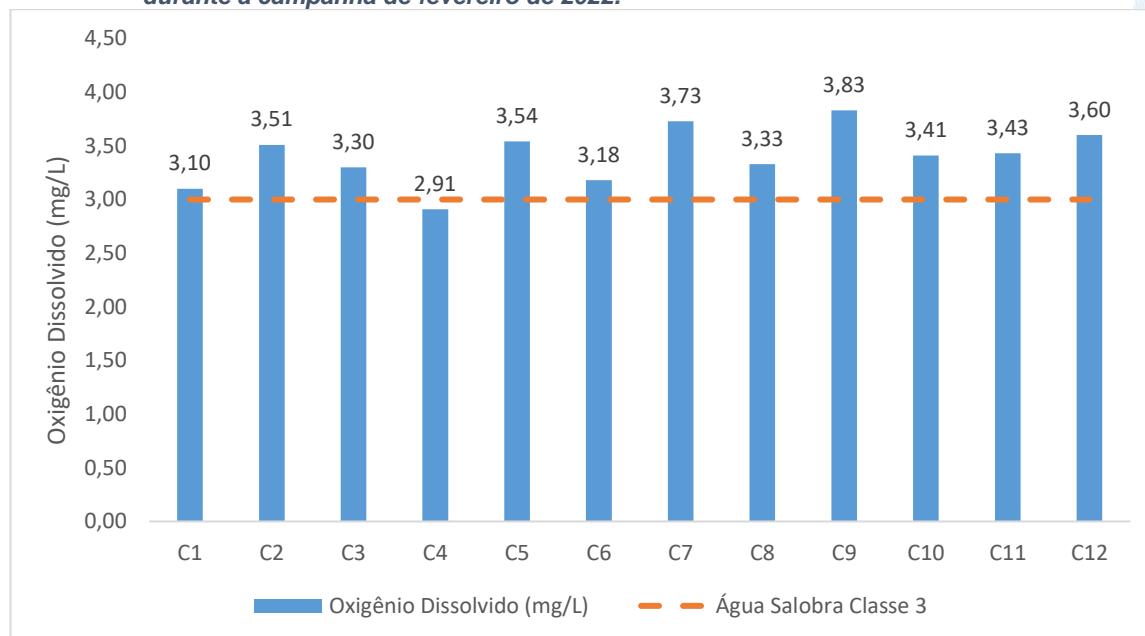
**Figura V-38. Distribuição de temperatura do ar e da água na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga durante a campanha de fevereiro de 2022.**



Na campanha de fevereiro de 2022 (Figura V-39), na região da Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga, foram obtidos valores de OD entre 2,91 mg/L (C4) e 3,83 mg/L (C9). O valor médio do oxigênio dissolvido na região foi de 3,40 mg/L, inferior ao observado nas campanhas anteriores, que tiveram como média 4,87 mg/L.

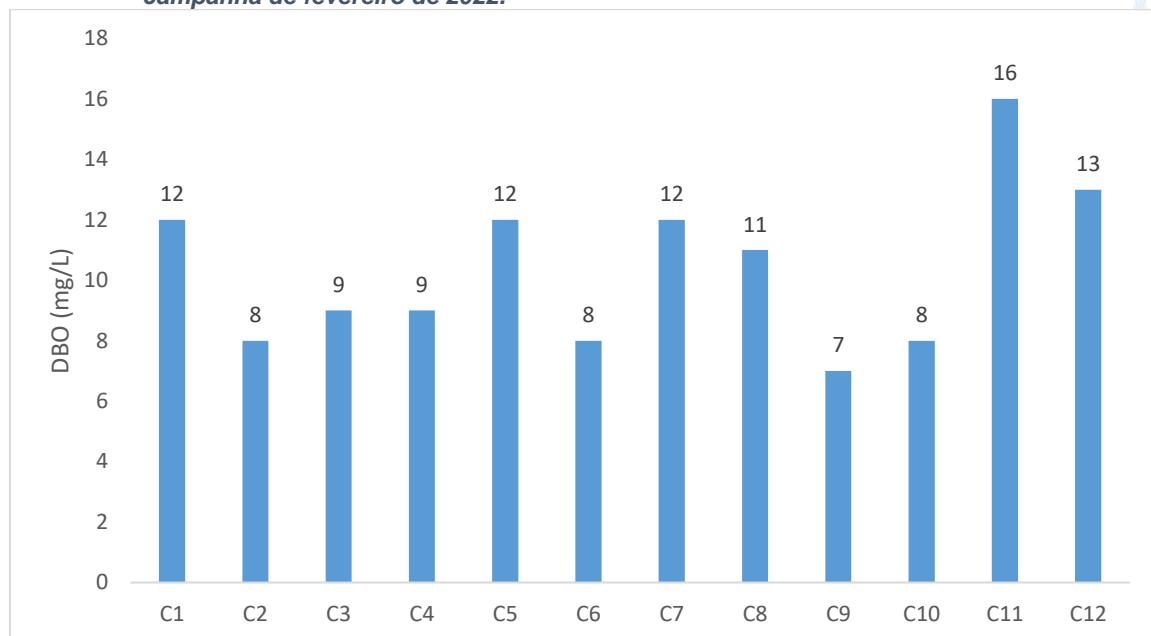
Todos os pontos de água salobra são classificados pela Resolução CONAMA nº 357/05 como classe 3. O ponto C4 apresentou resultado inferior aos limites da CONAMA para águas salinas e, por isso, não pode ser enquadrado em nenhuma classe. A seguir é possível observar o gráfico com os resultados obtidos (Figura V-39).

**Figura V-39. Distribuição de oxigênio dissolvido na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga durante a campanha de fevereiro de 2022.**



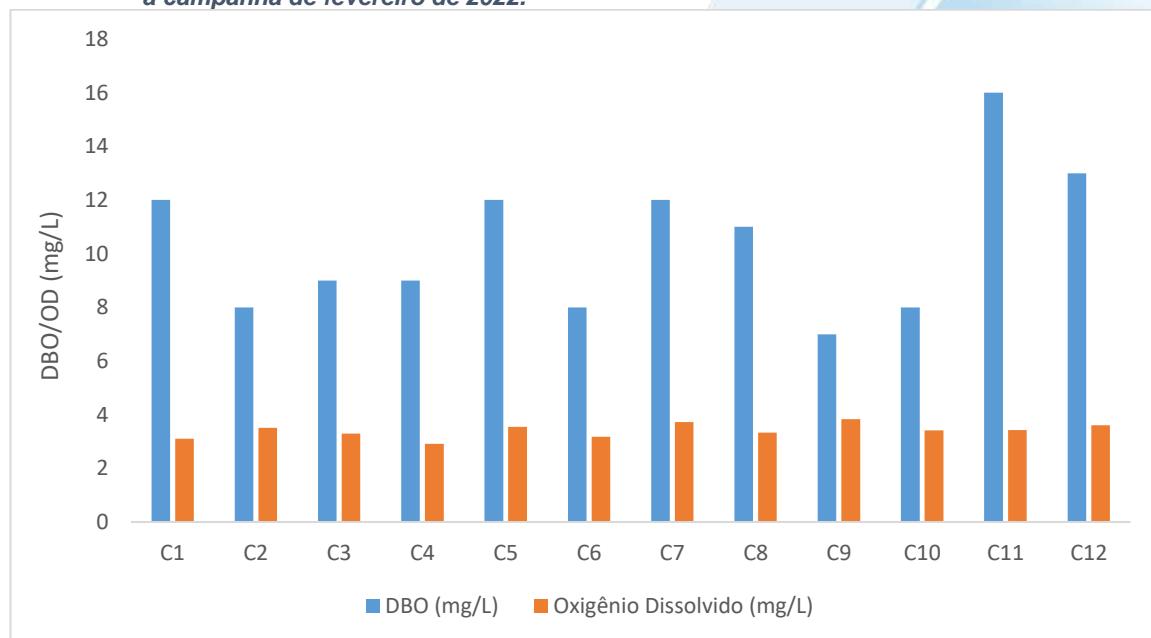
Durante o monitoramento de fevereiro de 2022 (Figura V-40), a DBO variou de 7,0 mg/L (ponto C9) e 16,0 mg/L (ponto C11). O teor médio na região foi de 10,42 mg/L, superior à média das campanhas anteriores (média de 7,81 mg/L). Vale lembrar que a Resolução CONAMA nº 357/05 não estabelece limites para o parâmetro para águas salobras e salinas.

**Figura V-40. Distribuição de DBO na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga durante a campanha de fevereiro de 2022.**



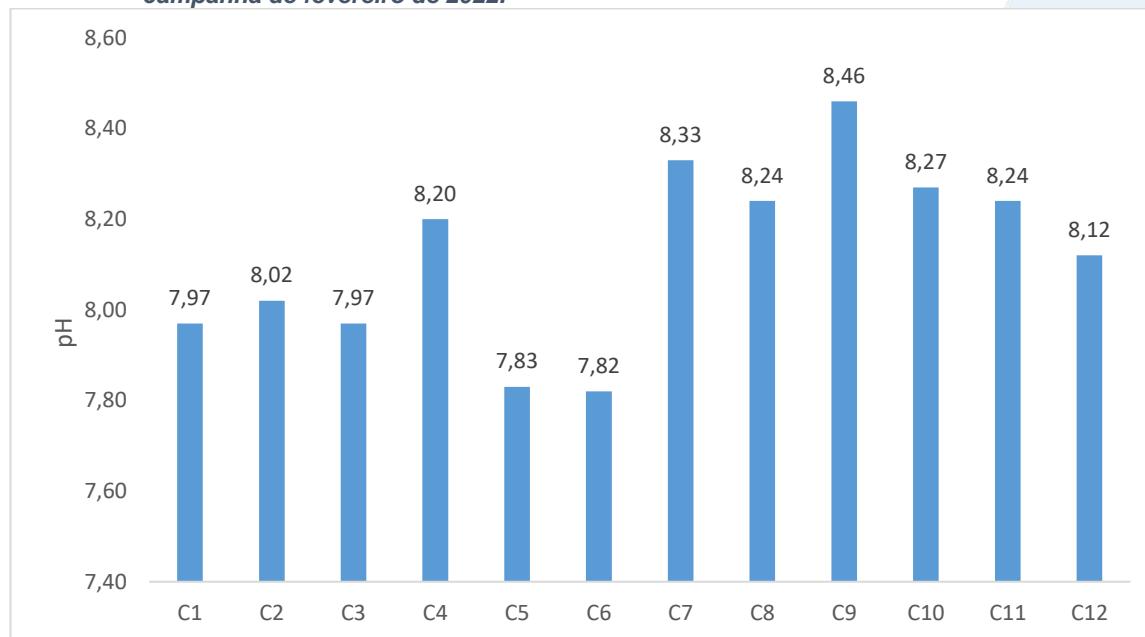
Na Figura V-41 é possível verificar que todos os pontos possuem DBO superior a disponibilidade de OD.

**Figura V-41. Comparativo de DBO e OD na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga durante a campanha de fevereiro de 2022.**



Na região da Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga, o pH variou entre 7,82 (C6) a 8,46 (C9) (Figura V-42). O teor médio do parâmetro na atual campanha foi de 8,12 e nas campanhas anteriores foi de 8,40. O ponto C4 é enquadrado pela Resolução CONAMA nº 357/05 como água salina classe 1. Os demais pontos são classificados como água salobra classe 1.

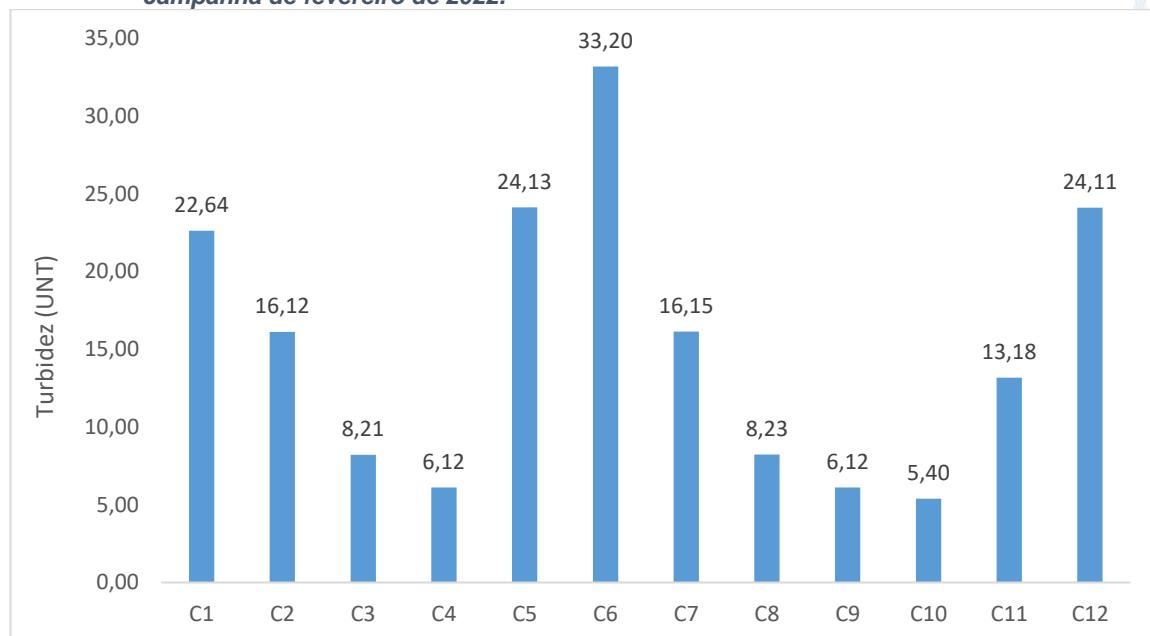
**Figura V-42. Distribuição de pH na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga durante a campanha de fevereiro de 2022.**



Em fevereiro de 2022, os valores de turbidez no Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga oscilaram entre 5,4 UNT (C10) e 33,2 UNT (C6), com teor médio estimado em 15,3 UNT, valor inferior à média das campanhas anteriores (18,99 UNT). Na Figura V-43 é apresentada a variação do parâmetro na região.

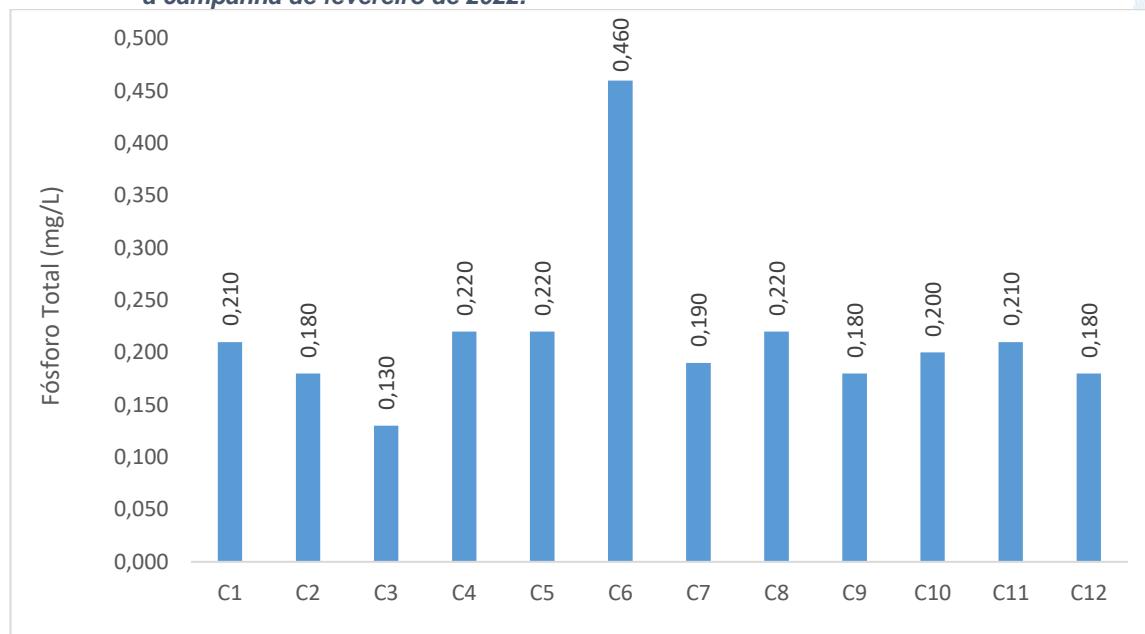
Avaliando qualitativamente, somente os pontos C3, C8, C9 e C10 apresentaram turbidez virtualmente ausentes e, com isso, se enquadram como água salobra classe 1, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05. O ponto C4 se enquadra como água salina classe 1, pois também apresenta turbidez virtualmente ausente. Os demais pontos apresentaram turbidez virtualmente presente e, portanto, não se enquadram nos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/05 para águas salobras.

**Figura V-43. Distribuição de turbidez na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga durante a campanha de fevereiro de 2022.**



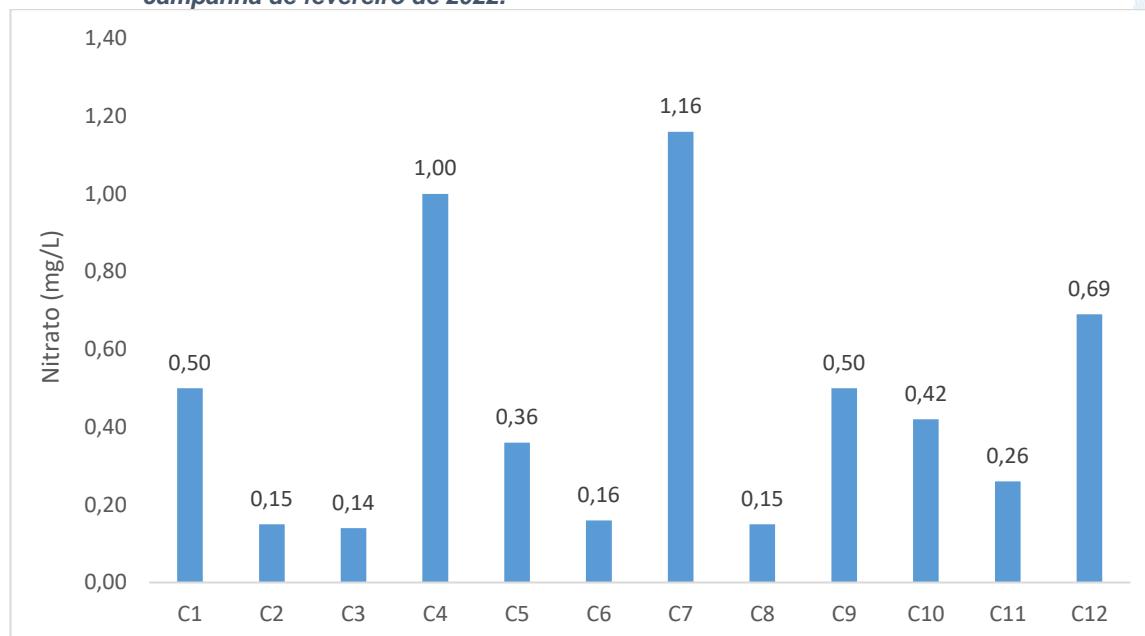
O teor médio de fósforo total na região foi de 0,217 mg/L (Figura V-44), inferior à média obtida nas campanhas anteriores (0,228 mg/L). O menor valor observado ocorreu no ponto C13 (0,130 mg/L) e o maior valor no ponto C6 (0,460 mg/L). Os pontos C1, C5, C6, C7, C8 C10 e C11 podem ser enquadrados como água salobra classe 3 e os pontos C2, C3, C9 e C12 como água salobra classe 2. O ponto C4 é enquadrado como água salina classe 3.

**Figura V-44. Distribuição de fósforo total na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga durante a campanha de fevereiro de 2022.**



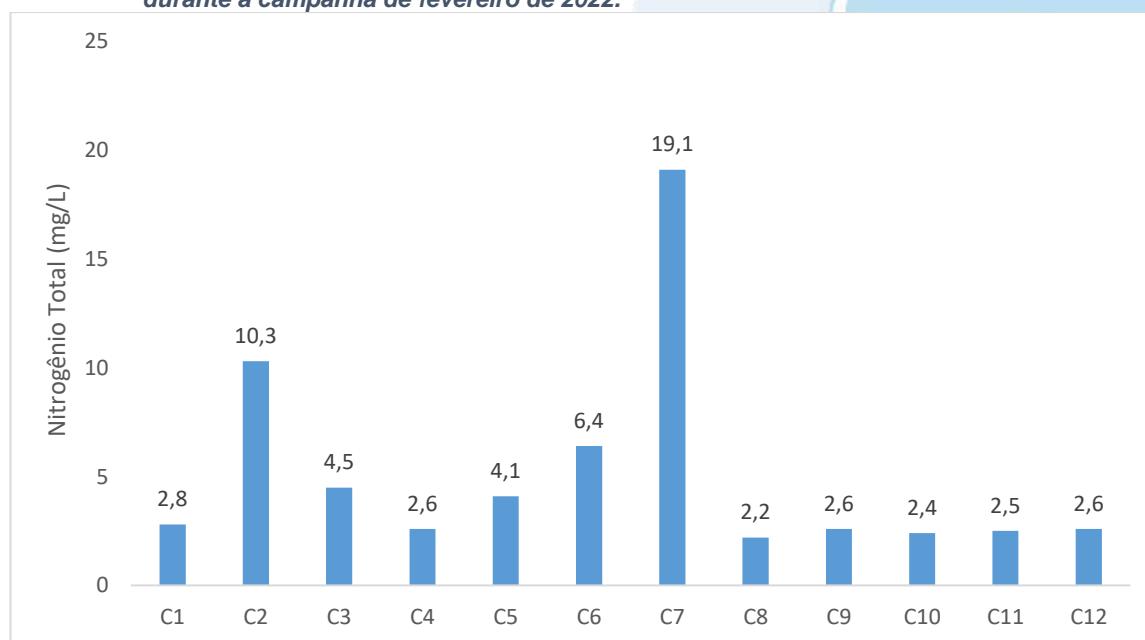
Para o parâmetro nitrato foi observado o valor mínimo de 0,14 mg/L (C3) e o valor máximo de 1,16 mg/L (C7) (Figura V-45). O teor médio na região para nitrato foi de 0,46 mg/L, valor superior ao observado nas campanhas anteriores (0,23 mg/L). O ponto C7 se enquadra como água salobra classe 3. Os pontos C1, C9, C10 e C12 se enquadram como água salobra classe 2, segundo a Resolução CONAMA nº 357/05. Os demais pontos de água salobra são classificados como classe 1. O ponto C4 é enquadrado como água salina classe 3.

**Figura V-45. Distribuição de nitrato na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga durante a campanha de fevereiro de 2022.**



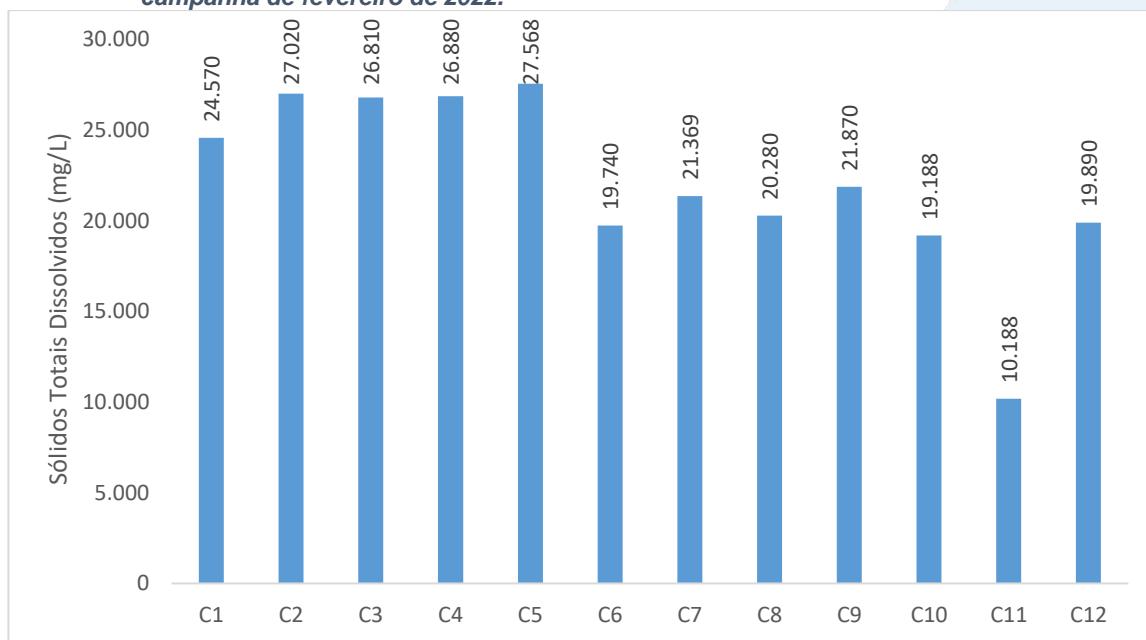
Para o nitrogênio total (Figura V-46), o setor apresentou uma variação de 2,2 mg/L (C8) a 19,1 mg/L (C7), com valor médio de 5,2 mg/L. O teor médio nas campanhas anteriores foi de 2,4 mg/L, inferior ao da atual campanha. Vale lembrar que a CONAMA nº 357/05 não impõe limites para este parâmetro.

**Figura V-46. Distribuição de nitrogênio total na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga durante a campanha de fevereiro de 2022.**



No monitoramento de fevereiro de 2022, os valores de Sólidos Totais Dissolvidos na região variaram entre 10.188 mg/L (C11) e 27.568 mg/L (C5) e o valor médio do sistema lagunar foi de 22.114,42 mg/L, ligeiramente inferior ao encontrado na região nas campanhas anteriores (22.461 mg/L) (Figura V-47). O CONAMA nº 357/05 somente impõe limites de STD para águas doces, logo, a região, por ser de água salobra e salina não pode ser enquadrada na resolução CONAMA.

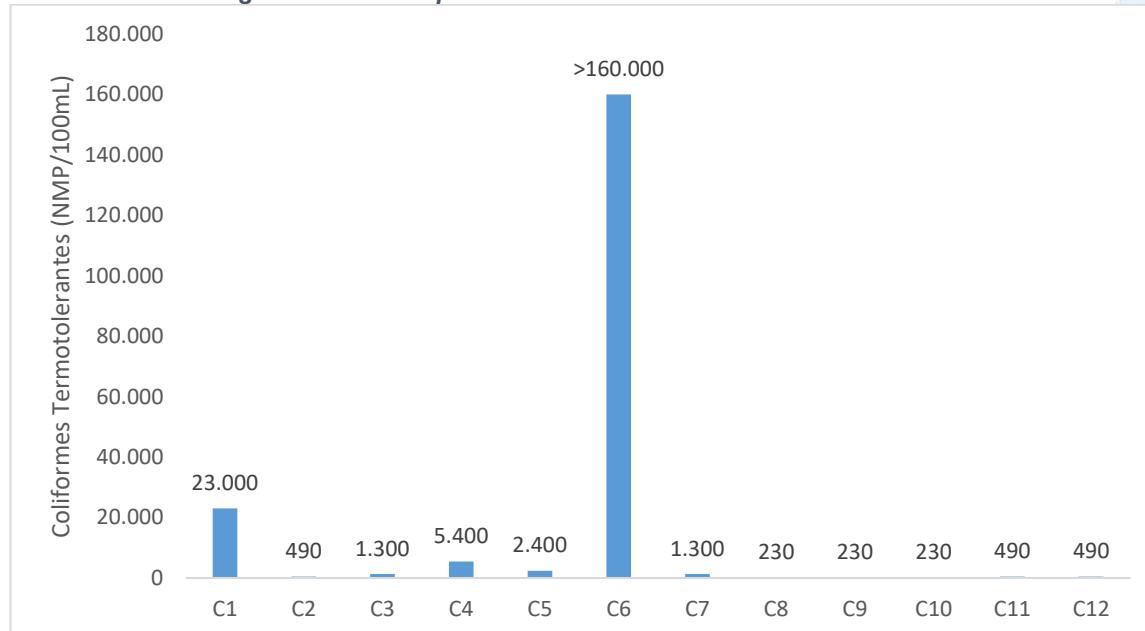
**Figura V-47. Distribuição de STD na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga durante a campanha de fevereiro de 2022.**



No monitoramento da Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga, os valores de coliformes termotolerantes oscilaram entre 230 NMP/100mL (C8, C9 e C10) e >160.000 NMP/100mL (C6) (Figura V-48). O valor médio obtido na região foi de 16.297 NMP/100mL, inferior à média das campanhas anteriores (19.595 NMP/100mL).

Os pontos C2, C8, C9, C10, C11 e C12 são enquadrados pela Resolução CONAMA nº 357/05 como corpos hídricos de água salobra classe 1. Os pontos C3, C5 e C7 estão na classe 2. Os pontos C1 e C6 apresentaram valores superiores ao limite estabelecido pela CONAMA e, por isso, não pode ser enquadrado em nenhuma classe. O ponto C4 também apresentou valor superior ao limite da CONAMA para águas salinas e, portanto, não pode ser enquadrado.

**Figura V-48. Distribuição de coliformes termotolerantes na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga durante a campanha de fevereiro de 2022.**

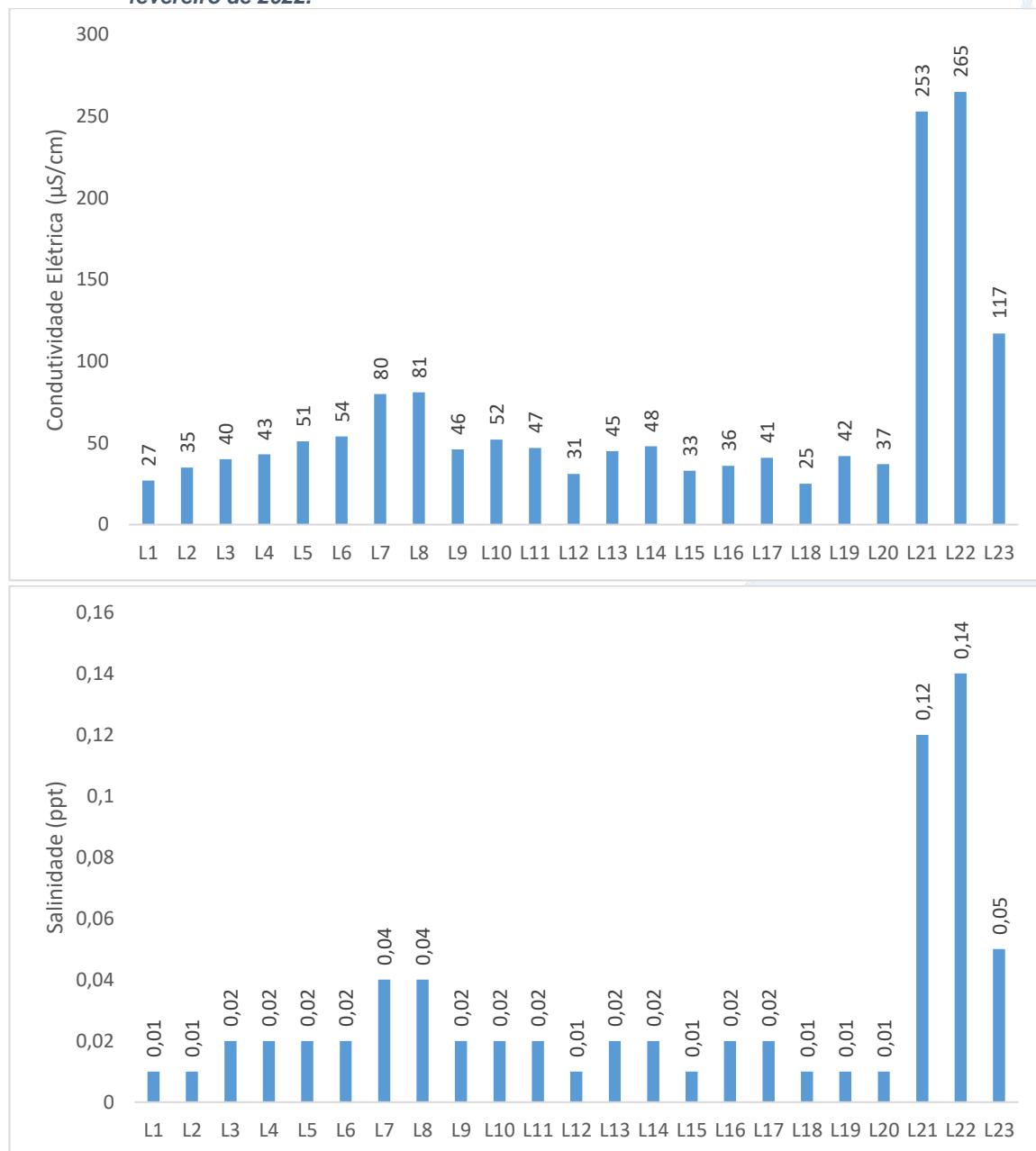


#### V.2.1.5 Sub-bacia Leste

Em fevereiro de 2022, a condutividade na Sub-bacia Leste oscilou entre 25 µS/cm e 265 µS/cm, nos pontos L18 e L22, respectivamente (Figura V-49). O teor médio do parâmetro foi de 66,48 µS/cm, inferior ao visto nas campanhas anteriores que obtiveram média de 74,35 µS/cm.

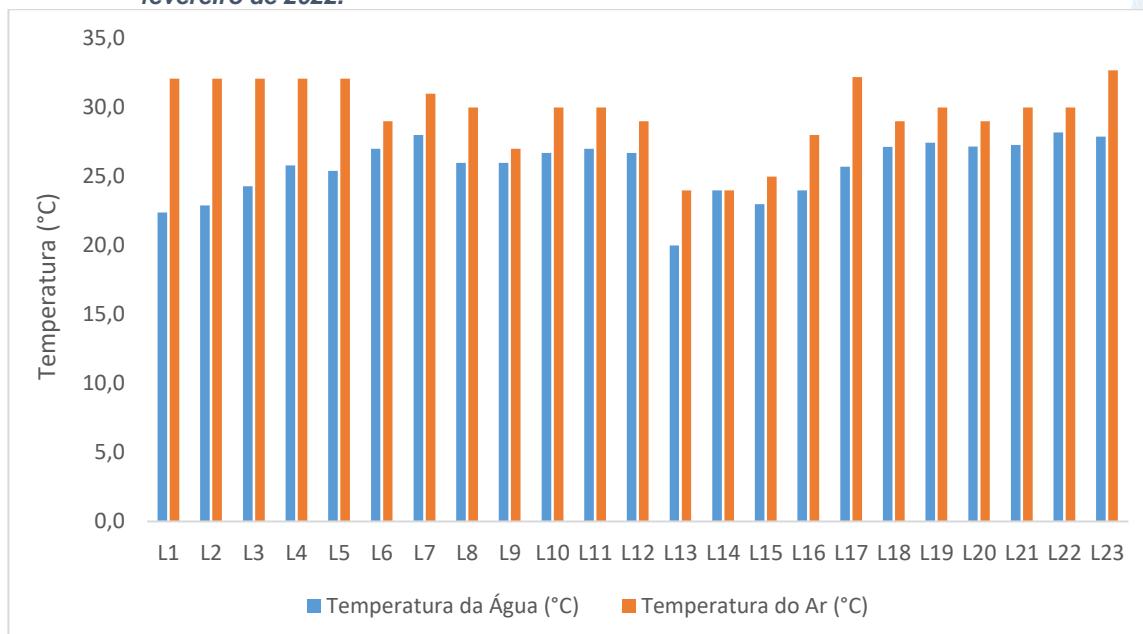
Para salinidade foram obtidos valores 0,01 ppt e 0,14 ppt (ponto L22). A média do parâmetro na atual campanha foi de 0,03 ppt, compatível ao observado nas campanhas anteriores (média de 0,03 ppt). Com isso, todos os pontos, segundo a Resolução CONAMA nº 357/05, são classificados como corpos hídricos de água doce.

**Figura V-49. Distribuição de condutividade e salinidade na Sub-bacia Leste durante a campanha de fevereiro de 2022.**



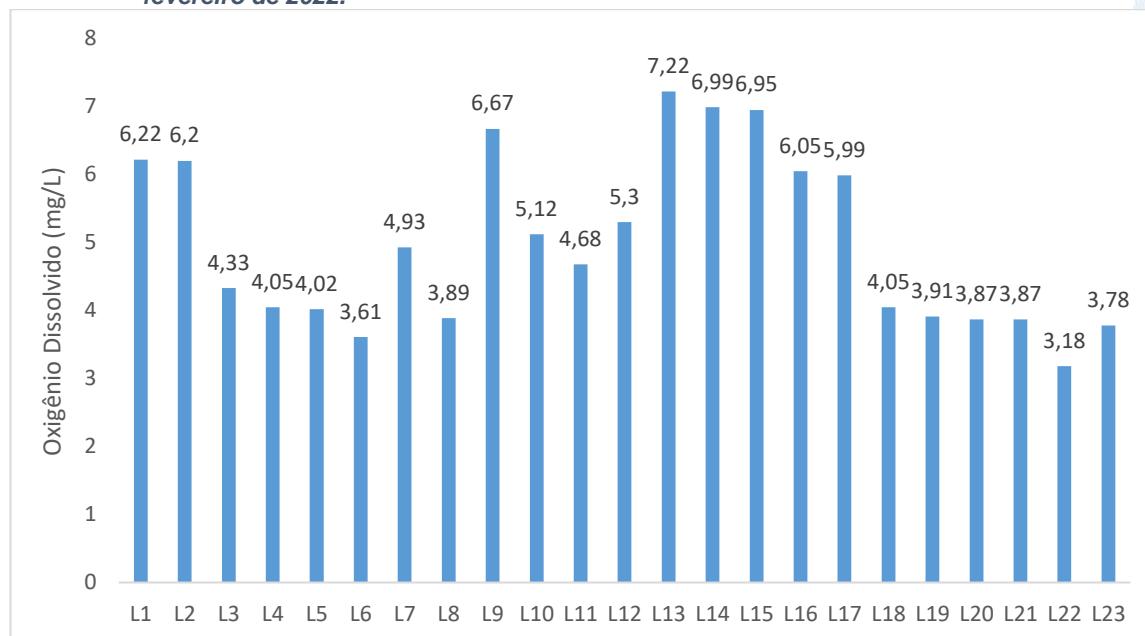
Na campanha de fevereiro de 2022, a temperatura do ar na Sub-bacia Leste oscilou de 24,0 °C (L13 e L14) a 32,7 °C (L23), conforme Figura V-50. O valor médio do parâmetro, durante o monitoramento foi de 29,6 °C, superior à média obtida nas campanhas anteriores (25,8 °C). Já a temperatura da água oscilou entre 20,0 °C no ponto L13 e 28,2 °C no ponto L12, sendo a média do estimada em 25,66 °C, superior ao observado nas campanhas anteriores (média de 23,57 °C).

**Figura V-50. Distribuição de temperatura do ar e da água na Sub-bacia Leste durante a campanha de fevereiro de 2022.**



Já a variação de OD na região Leste da Baía de Guanabara ficou entre 3,18 mg/L (ponto L22) e 7,22 mg/L (ponto L13). O teor médio do parâmetro na região foi de 4,99 mg/L, média superior à das campanhas anteriores (4,70 mg/L). De acordo com os resultados (Figura V-51), os pontos L6, L8, L19, L20, L21, L22 e L23 são enquadrados, pela CONAMA nº 357/05, como água doce classe 4. Os pontos L3, L4, L5, L7, L11 e L18 são classificados como classe 3. Os pontos L10, L13 e L17 são enquadrados pela mesma norma como água doce classe 2 e, os demais pontos são classificados como classe 1.

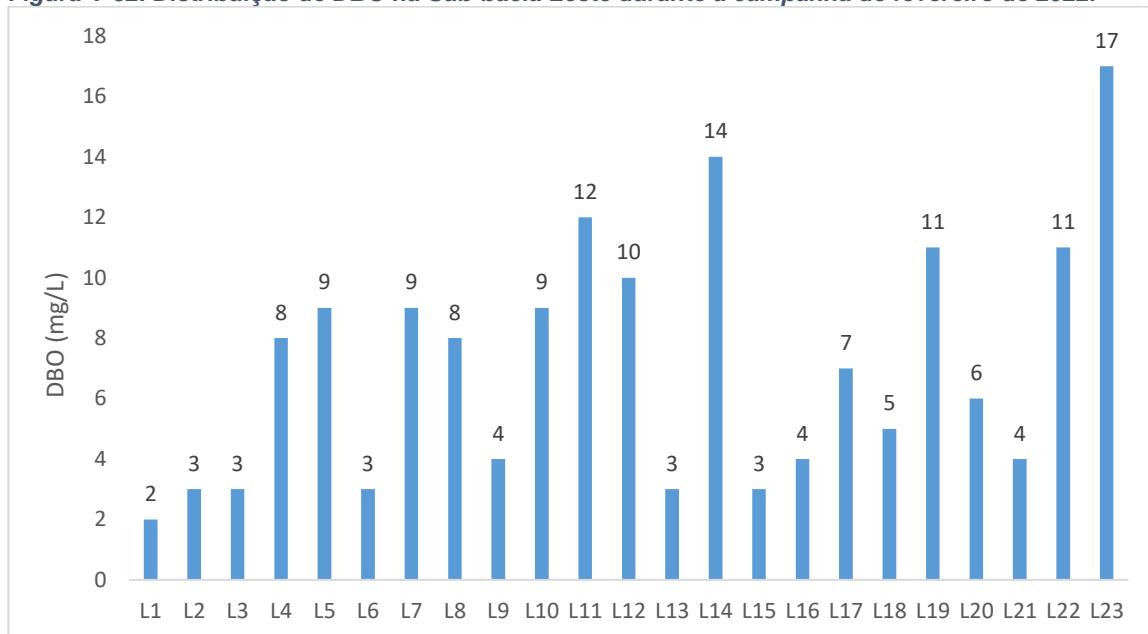
**Figura V-51. Distribuição de oxigênio dissolvido na Sub-bacia Leste durante a campanha de fevereiro de 2022.**



Durante o monitoramento (Figura V-52), foi possível observar valores de DBO que variaram entre 2 mg/L (L1) e 17 mg/L (L23). O teor médio do parâmetro foi 7,17 mg/L, superior ao observado na média das campanhas anteriores (6,00 mg/L).

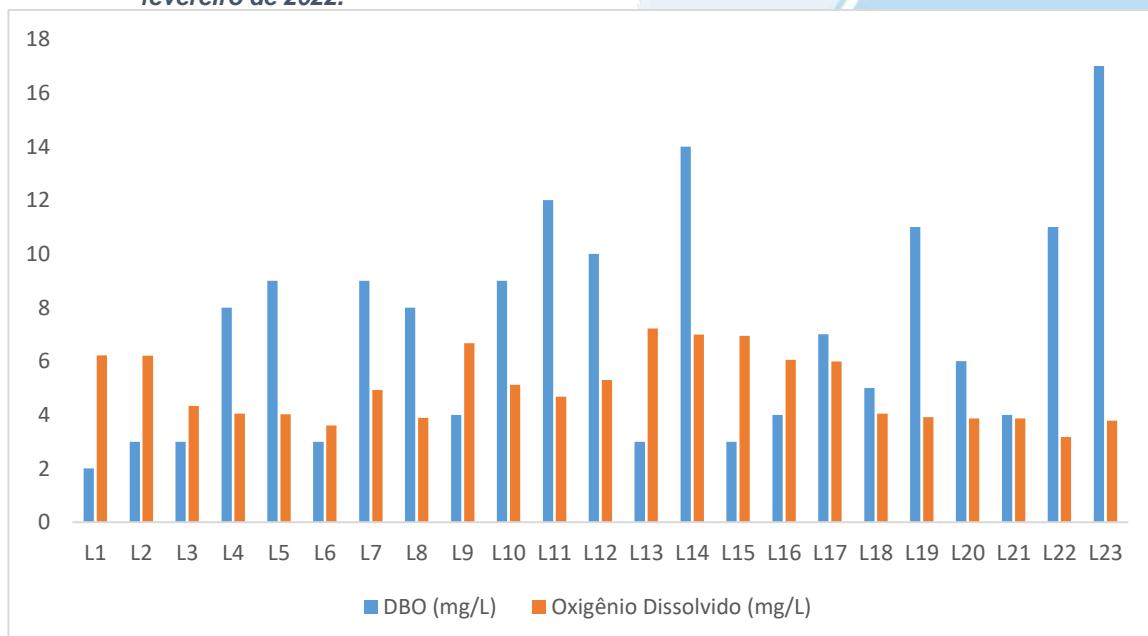
Os pontos L1, L2, L3, L6, L13 e L15 se enquadram como corpos hídricos de águas doces classe 1, segundo a resolução CONAMA nº 357/05. Os pontos L16, L18 e L21 são classificados como águas doces classe 2 e, os pontos L4, L5, L7, L8, L10, L12, L17 e L20 são enquadrados como classe 3. Os demais pontos podem ser classificados como classe 4.

**Figura V-52. Distribuição de DBO na Sub-bacia Leste durante a campanha de fevereiro de 2022.**



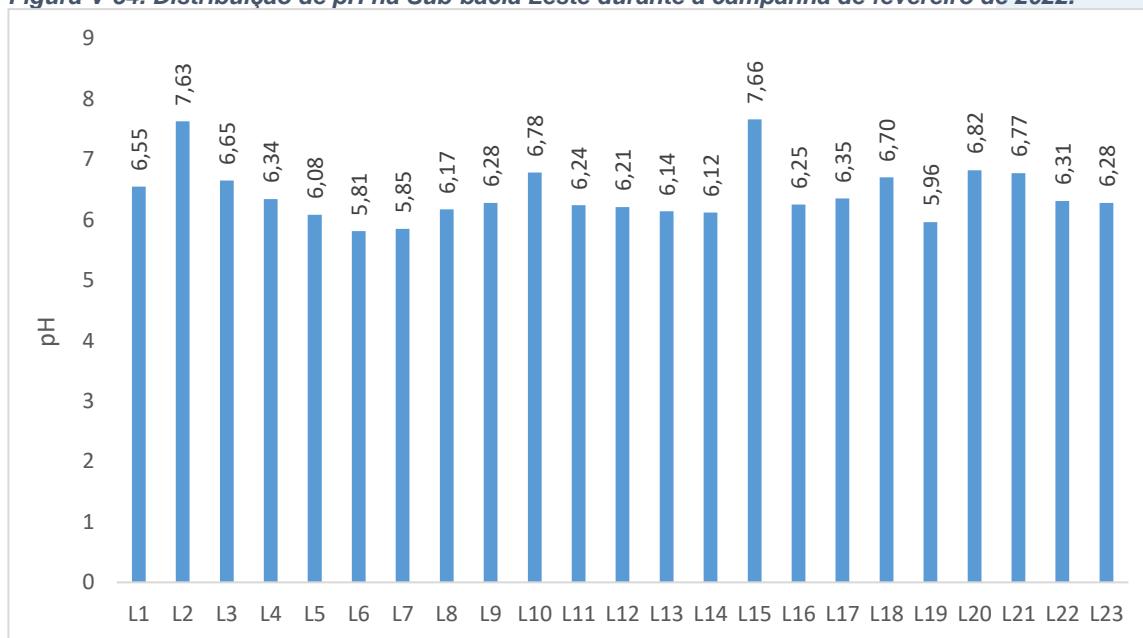
Com base na análise da Figura V-53, nota-se que alguns pontos apresentam OD acima da DBO indicando boa condição de equilíbrio para a fauna e flora aquática. Já para as estações onde a DBO esteve acima da disponibilidade de OD, em caso de esgotamento de OD, poderá ocorrer interferência no equilíbrio da vida aquática.

**Figura V-53. Comparativo da concentração de OD e DBO na Sub-bacia Leste durante a campanha de fevereiro de 2022.**



O pH na Sub-bacia Leste (Figura V-54) variou entre 5,81 (ponto L6) a 7,66 (ponto L15). O teor médio do parâmetro na atual campanha foi de 6,43, ligeiramente inferior à média das campanhas anteriores (6,61). Durante a campanha, todos os pontos apresentaram valores dentro da faixa estabelecida pela Resolução CONAMA nº 357/05 para águas doces classe 1.

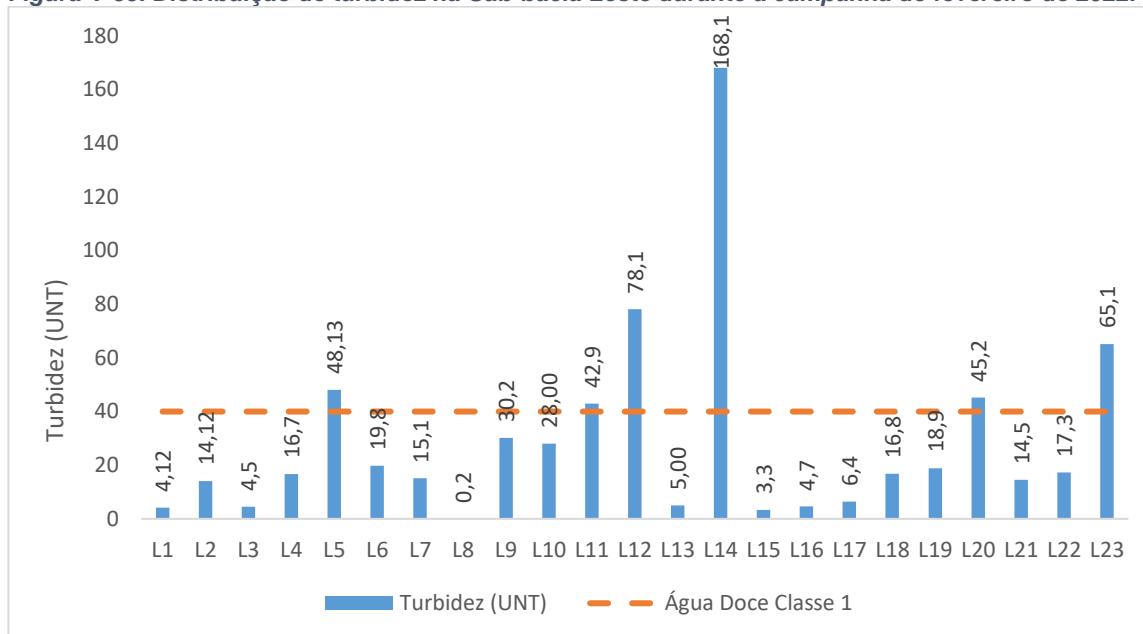
**Figura V-54. Distribuição de pH na Sub-bacia Leste durante a campanha de fevereiro de 2022.**



Na campanha de fevereiro de 2022 (Figura V-55), a turbidez na Sub-bacia Leste oscilou entre 0,2 UNT (ponto L8) e 168,1 UNT (ponto L14). A média da região foi 29,0 UNT, valor inferior à média das campanhas anteriores que foi de 52,52 UNT.

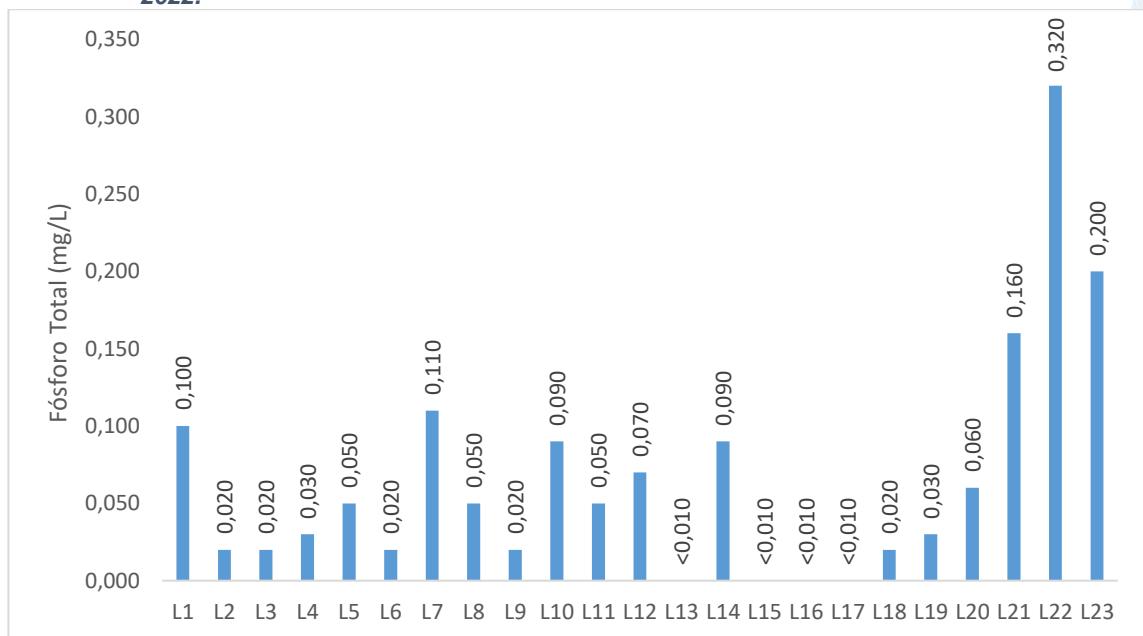
Com isso, o parâmetro pode ser enquadrado como água doce classe 2, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05, nos pontos L5, L11, L12, L20 e L23. O ponto L14 pode ser classificado como classe 4. Os demais pontos apresentaram resultados inferiores a 40 UNT e, portanto, se enquadram como classe 1.

**Figura V-55. Distribuição de turbidez na Sub-bacia Leste durante a campanha de fevereiro de 2022.**



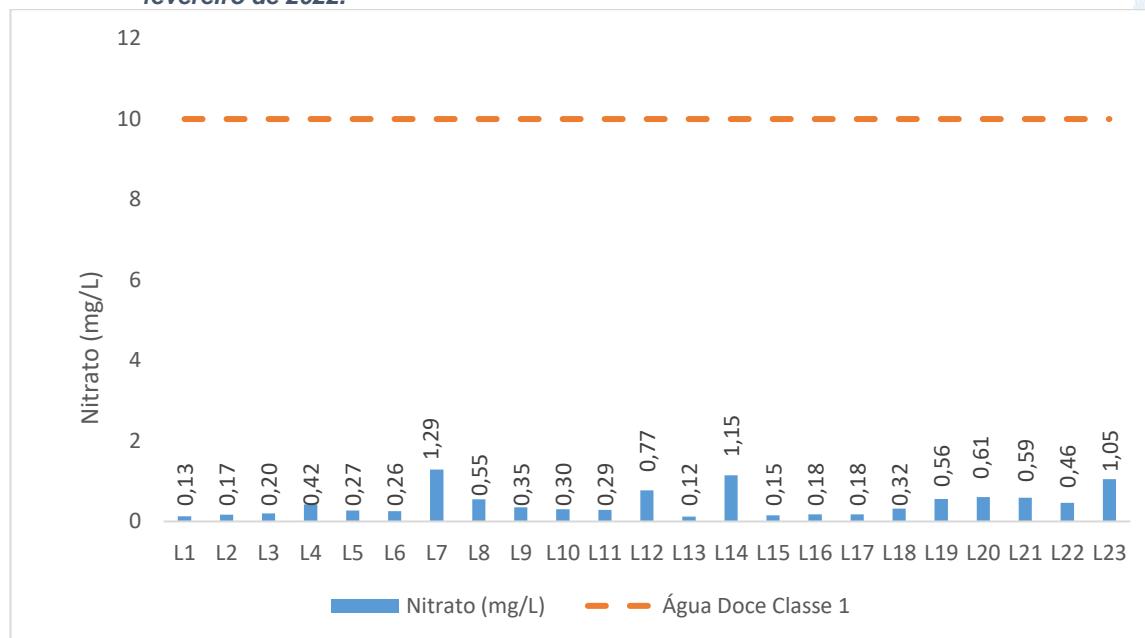
O fósforo total, na Sub-bacia Leste, variou entre <0,01 mg/L (limite de quantificação do método) e 0,32 mg/L (ponto L22) (Figura V-56). O teor médio do parâmetro foi estimado em 0,07mg/L, inferior à média das campanhas anteriores (0,09 mg/L). Os pontos, L1, L7, L10, L14, L21, L22 e L23 apresentaram valores acima de 0,075 mg/L e, portanto, são enquadrados pela Resolução CONAMA nº 357/05 como água doce classe 4. Os pontos L12 e L20 são classificados como classe 3. Já os pontos L4, L5, L8, L11 e L19 são corpos hídricos de água doce classe 2 e os demais pontos podem ser enquadrados como classe 1.

**Figura V-56. Distribuição de fósforo total na Sub-bacia Leste durante a campanha de fevereiro de 2022.**



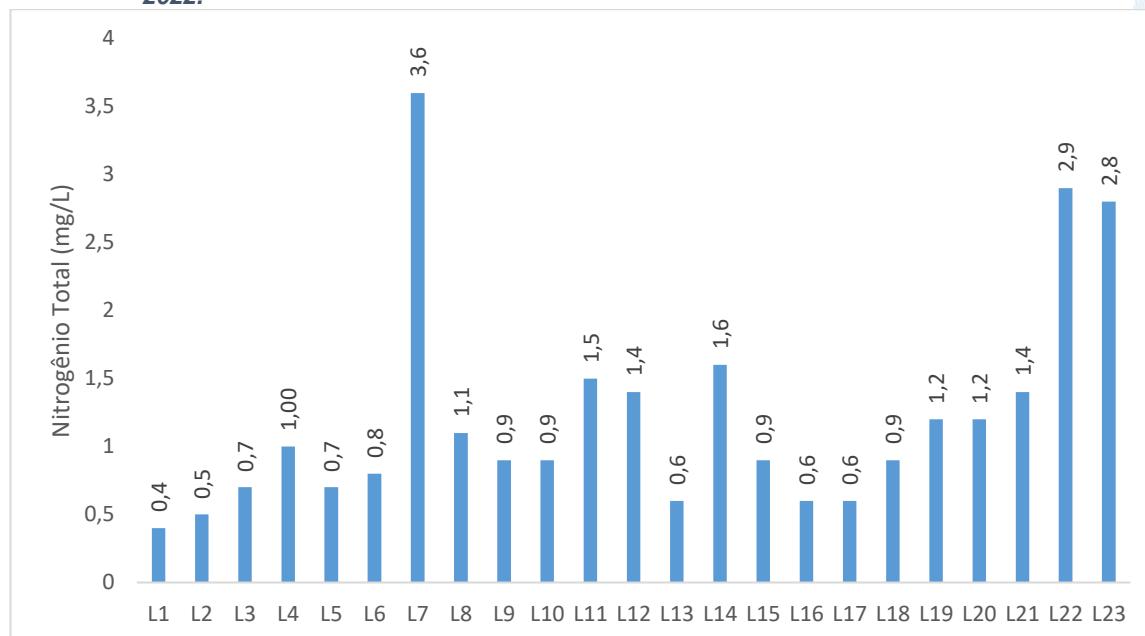
Na região do Leste da Baía de Guanabara, o nitrato oscilou entre 0,12 no ponto L13 e 1,29 mg/L no ponto L7 (Figura V-57). O teor médio do parâmetro na região foi de 0,45 mg/L, superior à média das campanhas anteriores que foi de 0,37 mg/L. Todos os pontos estiveram dentro do limite da Resolução CONAMA nº 357/05 para água doce classe 1 (10 mg/L).

**Figura V-57. Distribuição de nitrato na região Leste da Baía de Guanabara durante a campanha de fevereiro de 2022.**



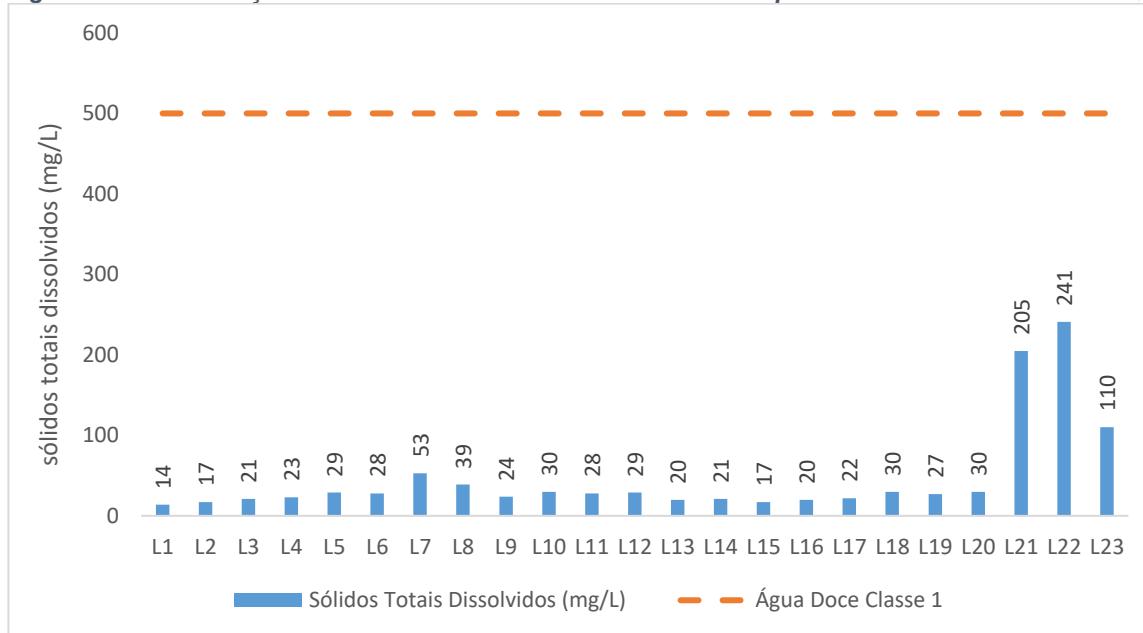
Na amostragem efetuada na Sub-bacia Leste, o nitrogênio total variou entre 0,4 mg/L (L1) e 3,6 mg/L (ponto L7) (Figura V-58), apresentando valor médio de 1,23 mg/L, inferior ao valor encontrado nas campanhas anteriores (1,26 mg/L). Cabe destacar que o parâmetro nitrogênio total não apresenta limite estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/05.

**Figura V-58. Distribuição de nitrogênio total na Sub-bacia Leste durante a campanha de fevereiro de 2022.**



No presente monitoramento, foi possível observar valor médio de 46,87 mg/L para sólidos totais dissolvidos, tendo sido o valor mínimo 14,00 mg/L observado no ponto L1, e o máximo 241,00 mg/L no ponto L22, conforme Figura V-59. A média das campanhas anteriores foi de 54,3 mg/L, superior à média da campanha atual. Todos os pontos atenderam a Resolução CONAMA nº 357/05 para águas doces classe 1, onde o limite para STD é de 500 mg/L.

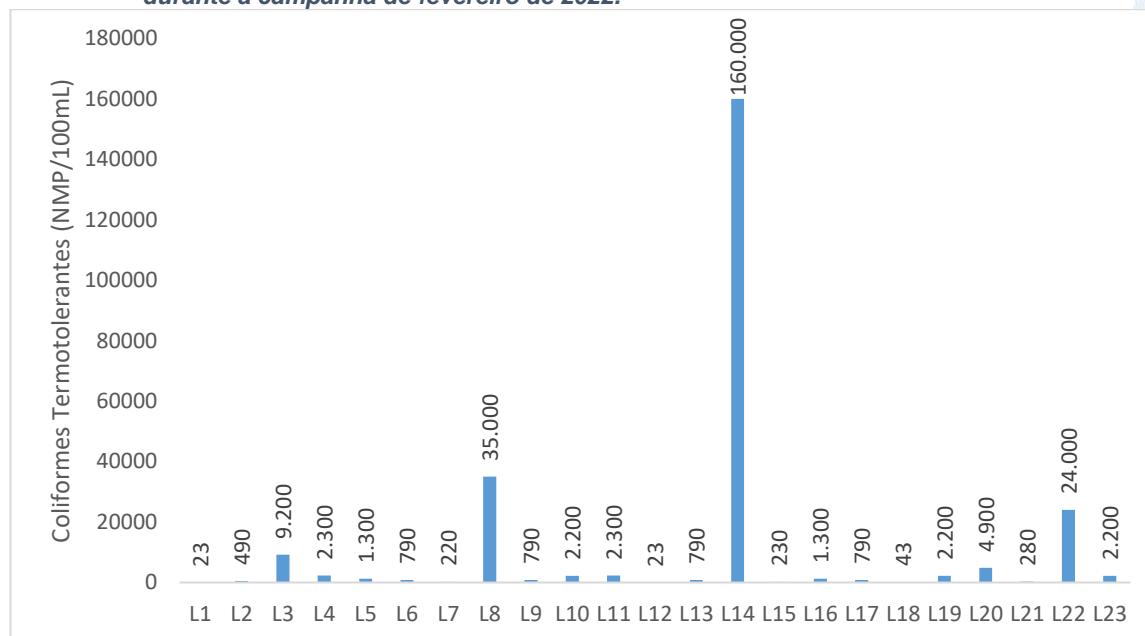
**Figura V-59. Distribuição de STD na Sub-bacia Leste durante a campanha de fevereiro de 2022.**



Na Sub-bacia Leste, a concentração de coliformes termotolerantes oscilou entre 23 NMP/100mL (pontos L1 e L13) e 160.000 NMP/100mL (L14). O teor médio do parâmetro no presente monitoramento foi de 10.929,09 NMP/100mL, inferior ao encontrado em campanha anterior, na qual ultrapassou 33.557 NMP/100mL (Figura V-60).

Os pontos L1, L2, L6, L8, L9, L12, L13, L15, L16 e L21 apresentaram resultados inferior a 1.000 NMP/100mL, sendo enquadrados como água doce classe 1. Os pontos L4, L5, L10, L11, L16, L19 e L23 se classificam como água doce classe 3 (inferior a 2.500 NMP/100mL). Os demais pontos são enquadrados, pela resolução CONAMA nº 357/05, como água doce classe 4.

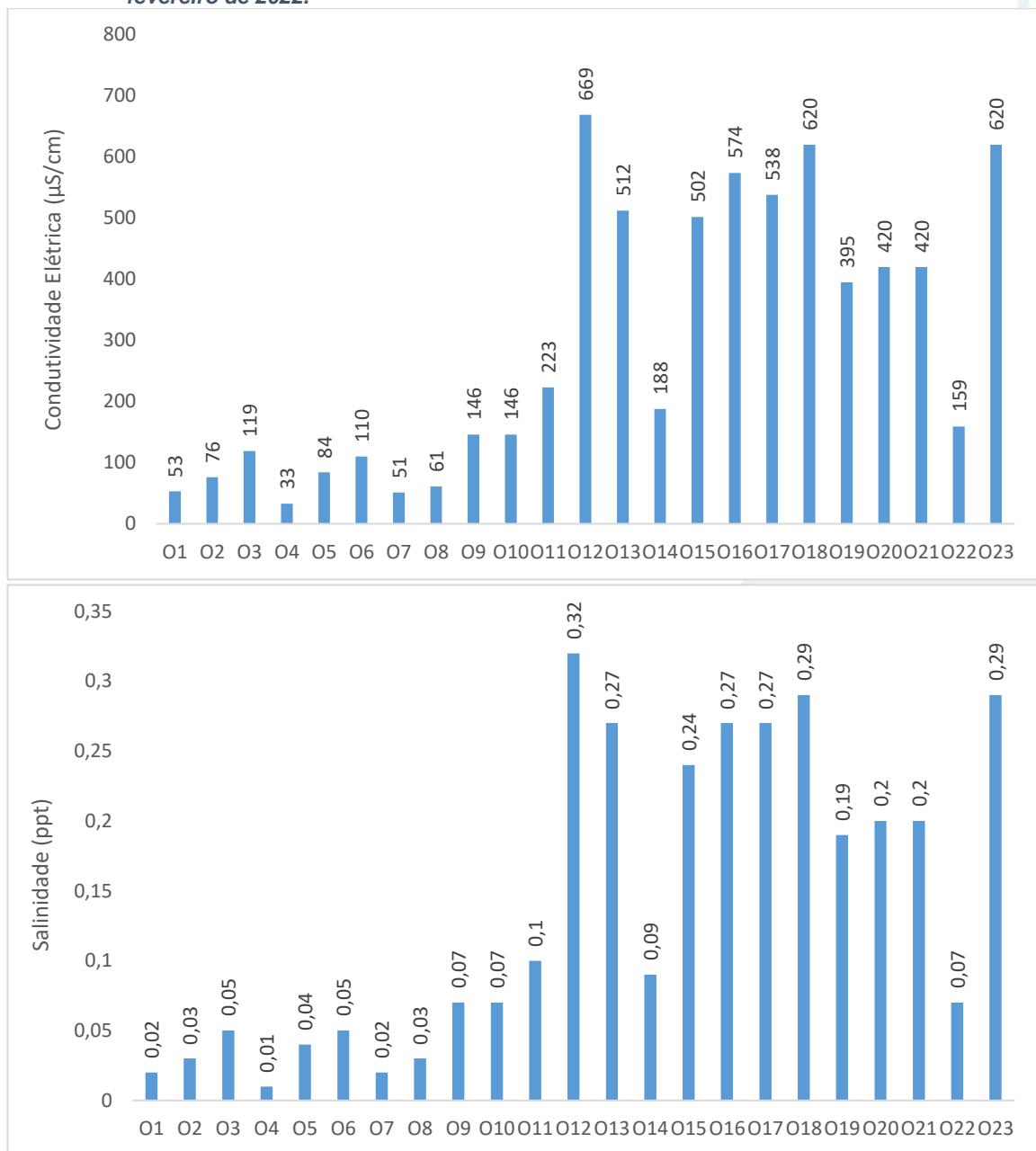
**Figura V-60. Distribuição de coliformes termotolerantes na região Leste da Baía de Guanabara durante a campanha de fevereiro de 2022.**



#### V.2.1.6 Sub-bacia Oeste

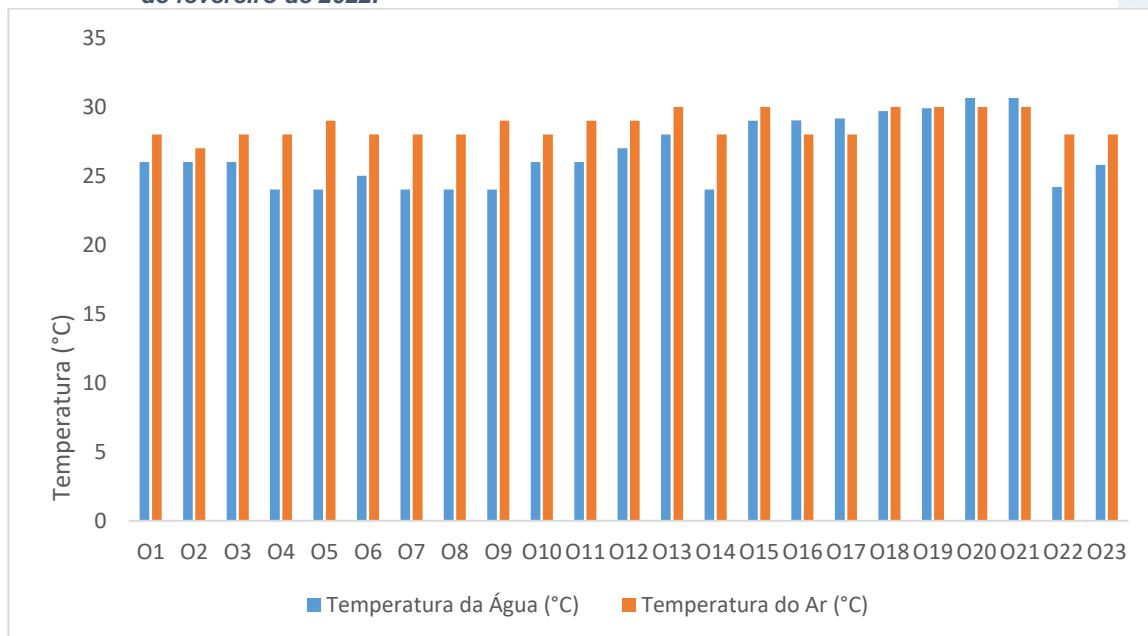
Os resultados de condutividade na Sub-bacia Oeste variaram de 33 µS/cm (O4) a 669 µS/cm (O12). A média do parâmetro foi de 292,7 µS/cm, ou seja, inferior a 393,3 µS/cm, que foi a média das campanhas anteriores. Já a salinidade oscilou entre 0,01 ppt e 0,32 ppt (ponto O12) (Figura V-61). O teor médio da salinidade na presente campanha foi de 0,14 ppt, valor inferior à média observada nas campanhas anteriores (0,21 ppt). Com isso, a região Oeste da Baía de Guanabara pode ser classificada pela Resolução CONAMA nº 357/05 como água doce.

**Figura V-61. Distribuição de condutividade e salinidade na Sub-bacia Oeste durante a campanha de fevereiro de 2022.**



A temperatura do ar na região Oeste da Baía de Guanabara variou entre 27,0 °C no ponto O2 e 30,0 °C, sendo o valor médio para o parâmetro igual a 28,61 °C, superior à média observada nas campanhas anteriores (27,1 °C) (Figura V-62). Já para a temperatura da água, foi encontrado valor mínimo de 24,0 °C e máximo de 30,6 °C (ponto O21), com média estimada em 26,6 °C, resultado superior à média observada nas campanhas anteriores que foi de 25,3 °C.

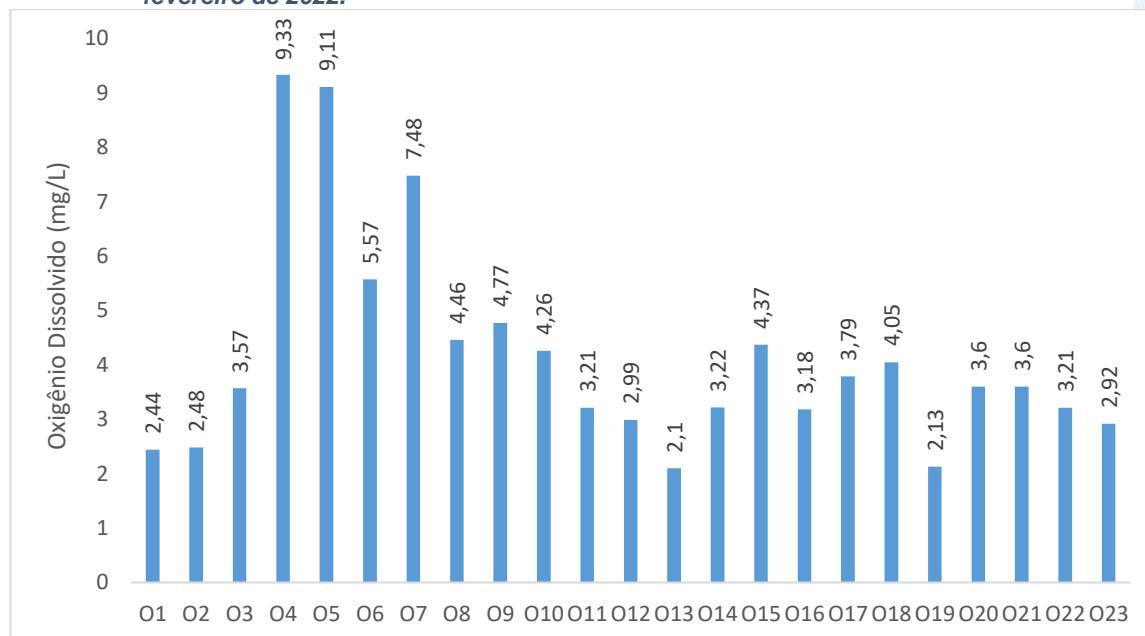
**Figura V-62. Distribuição de temperatura do ar e da água na Sub-bacia Oeste durante a campanha de fevereiro de 2022.**



Para o parâmetro oxigênio dissolvido, na região Oeste da Baía de Guanabara, o menor valor encontrado foi no ponto O13 (2,10 mg/L) e o maior valor no ponto O4 (9,33 mg/L). O teor médio do parâmetro na atual campanha foi de 4,15 mg/L, superior à média das campanhas anteriores que foi de 2,92 mg/L (Figura V-63).

Os pontos O4, O5 e O7 apresentaram valores acima de 6,00 mg/L e, com isso, podem ser enquadrados como água salobra classe 1. O ponto O6 apresentou valor superior a 5,00 mg/L, sendo enquadrado como água doce classe 2, segundo a CONAMA nº 357/05. Os pontos O8, O9, O10, O15 e O18 podem ser classificados como classe 3 ( $\geq 4,00$  mg/L). Os demais pontos são enquadrados como classe 4, segundo a resolução.

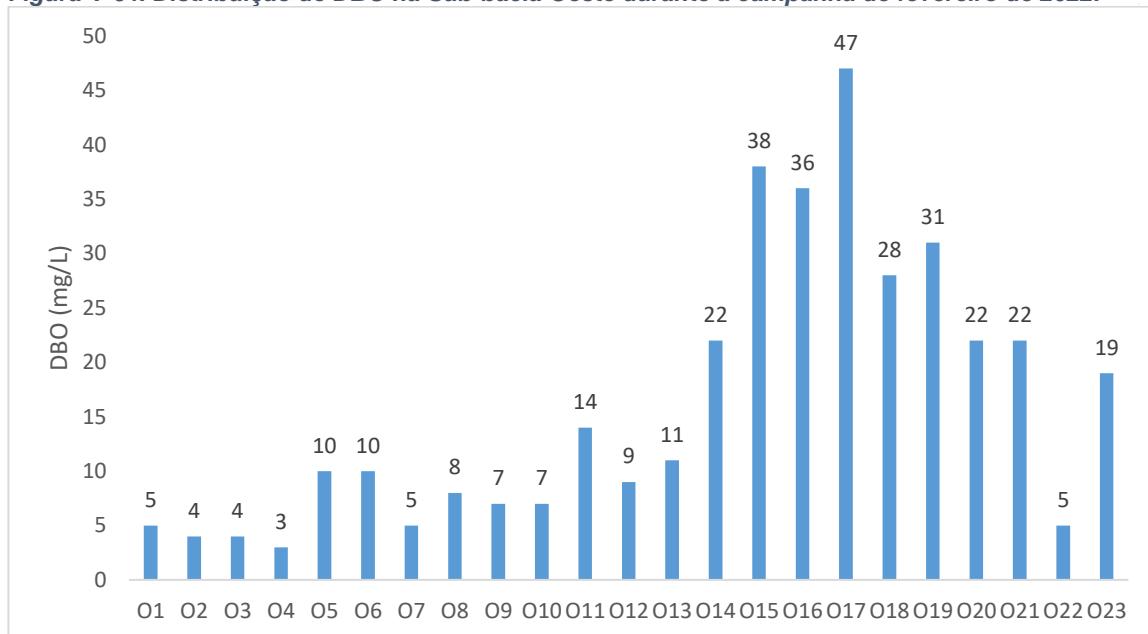
**Figura V-63. Distribuição de oxigênio dissolvido na Sub-bacia Oeste durante a campanha de fevereiro de 2022.**



Em fevereiro de 2022, durante o monitoramento, foi possível observar uma variação de DBO de 3 mg/L (O4) à 47 mg/L (O17) (Figura V-64). O teor médio foi de 17 mg/L, superior à média das campanhas anteriores (15 mg/L). O ponto O4 apresentou valor igual a 3 mg/L, portanto é enquadrado como classe 1, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05 para águas doces. Já os pontos O1, O2, O3, O7 e O22 possuem valores que variam entre 3 mg/L e 5 mg/L, e, com isso, se enquadram como classe 2.

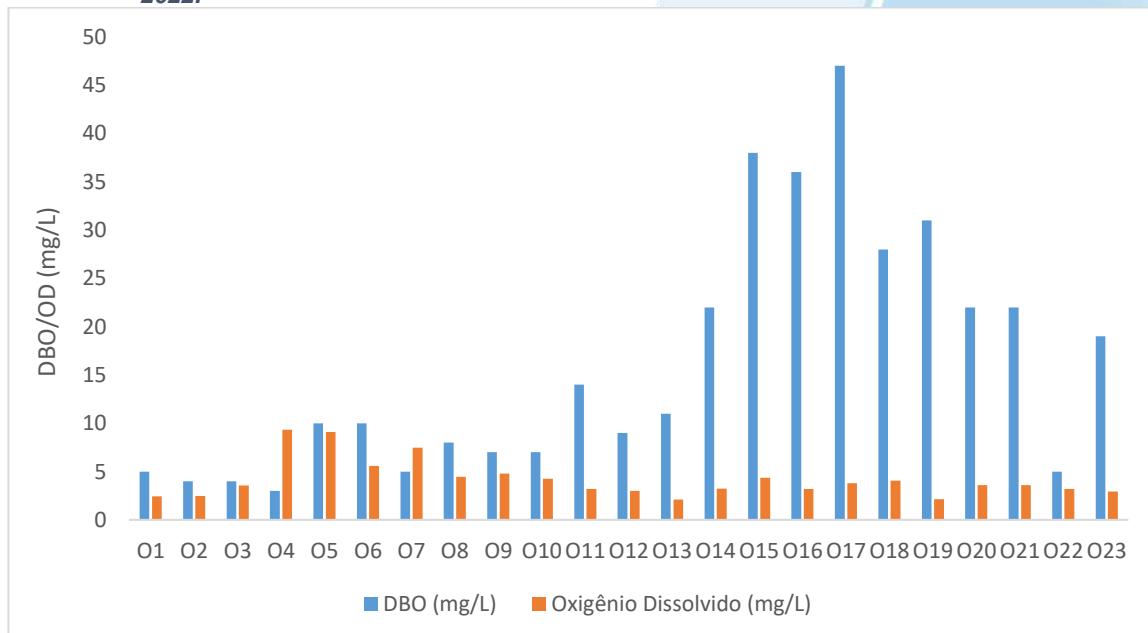
Os pontos O5, O6, O8, O9, O10 e O12 são enquadrados como classe 3 e os demais pontos possuem valores acima de 10,0 mg/L e são enquadrados como classe 4, segundo a CONAMA nº 357/05.

**Figura V-64. Distribuição de DBO na Sub-bacia Oeste durante a campanha de fevereiro de 2022.**



Na Figura V-65, observa-se que a Sub-bacia Oeste apresenta DBO acima da disponibilidade de OD na maioria dos pontos. No caso de completo esgotamento de OD na água, pode haver o desequilíbrio da vida aquática.

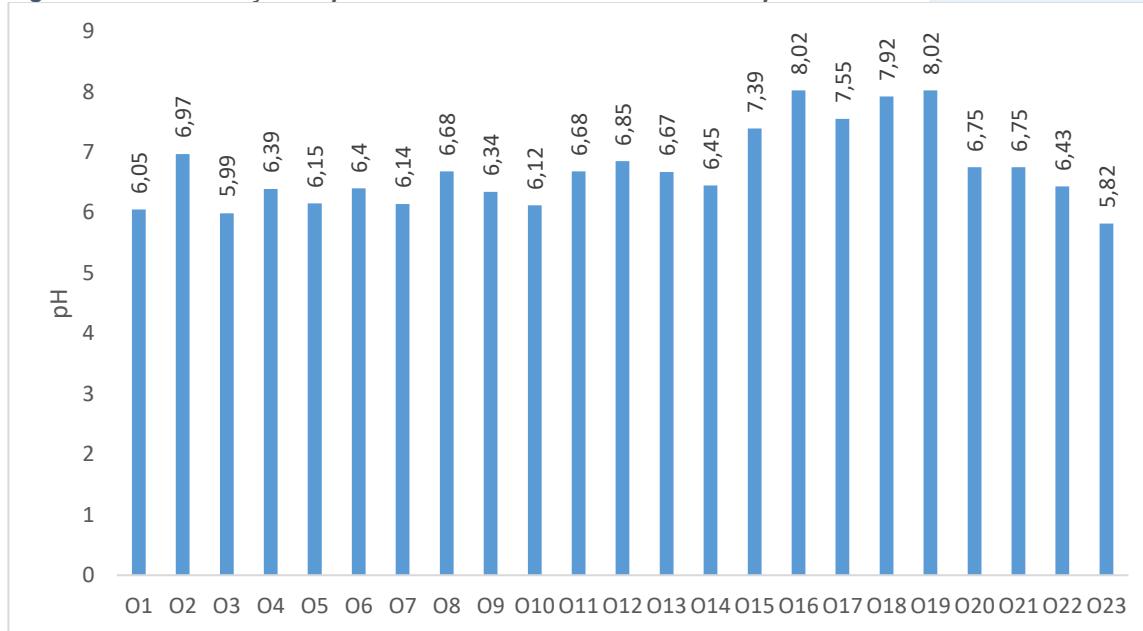
**Figura V-65. Comparativo de OD e DBO na Sub-bacia Oeste durante a campanha de fevereiro de 2022.**



O pH da região, na campanha de fevereiro de 2022, teve como valor mínimo 5,8 (O23) e 8,02 (O19) como valor máximo. O valor médio do parâmetro na atual campanha foi de 6,76, valor ligeiramente inferior ao encontrado na média dos monitoramentos anteriores, que foi de 6,87.

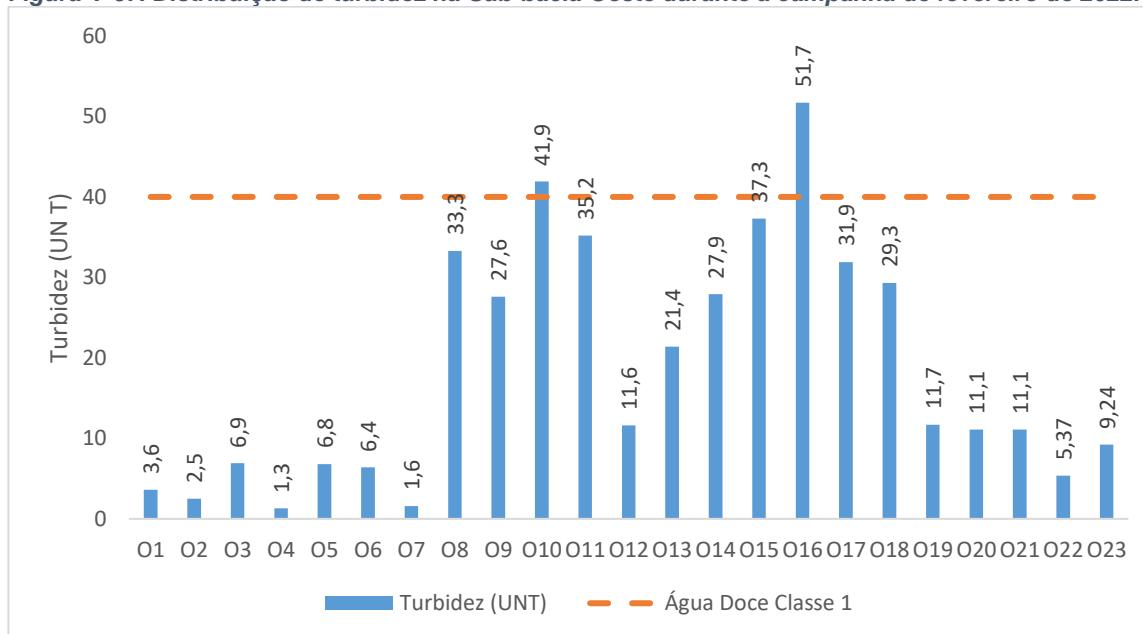
Com exceção do ponto O23, todos os demais pontos são enquadrados na CONAMA nº 357/05 para águas doces classe 1, conforme Figura V-66. O ponto O23 apresentou valor superior ao limite estabelecido pela CONAMA nº 357/05 para águas doces e por isso, não pode ser enquadrado em nenhuma classe.

**Figura V-66. Distribuição de pH na Sub-bacia Oeste durante a campanha de fevereiro de 2022.**



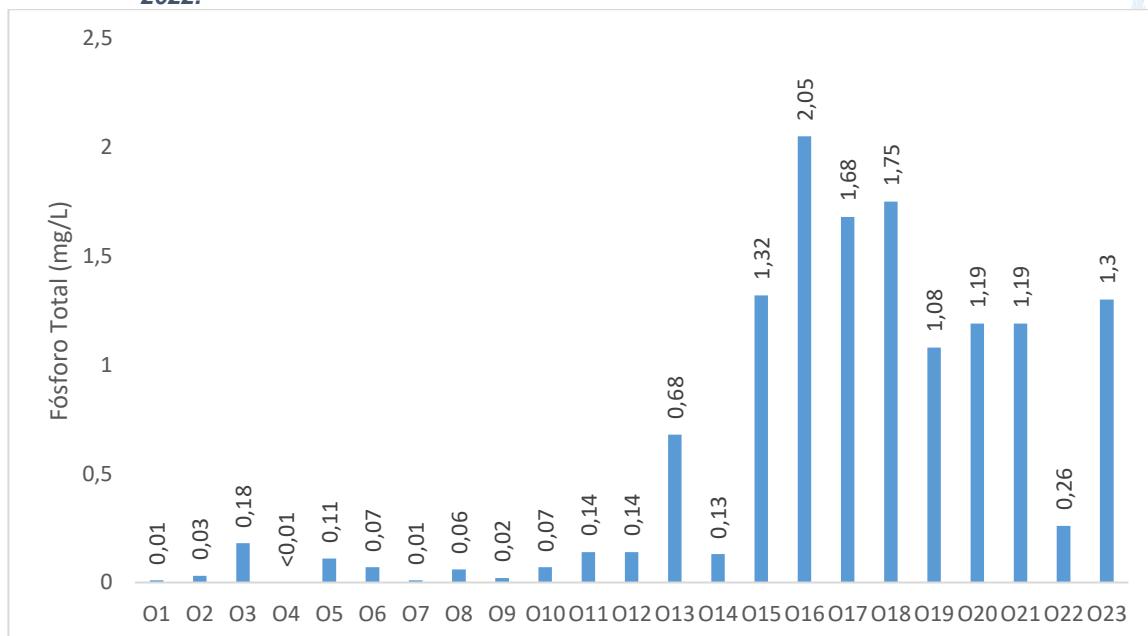
Já o parâmetro turbidez, na região Oeste da Baía de Guanabara (Figura V-67), oscilou entre 1,3 UNT (O4) e 51,7 UNT (O16). O teor médio do parâmetro foi de 18,7 UNT, inferior à média obtida nas campanhas anteriores (38,1 UNT). Os pontos O10 e O16 podem ser enquadrados pela CONAMA nº 357/05 como corpo hídrico de água doce classe 2. Os demais pontos apresentam valores inferiores a 40 UNT e, com isso, podem ser enquadrados pela Resolução CONAMA nº 357/05 como água doce classe 1.

**Figura V-67. Distribuição de turbidez na Sub-bacia Oeste durante a campanha de fevereiro de 2022.**



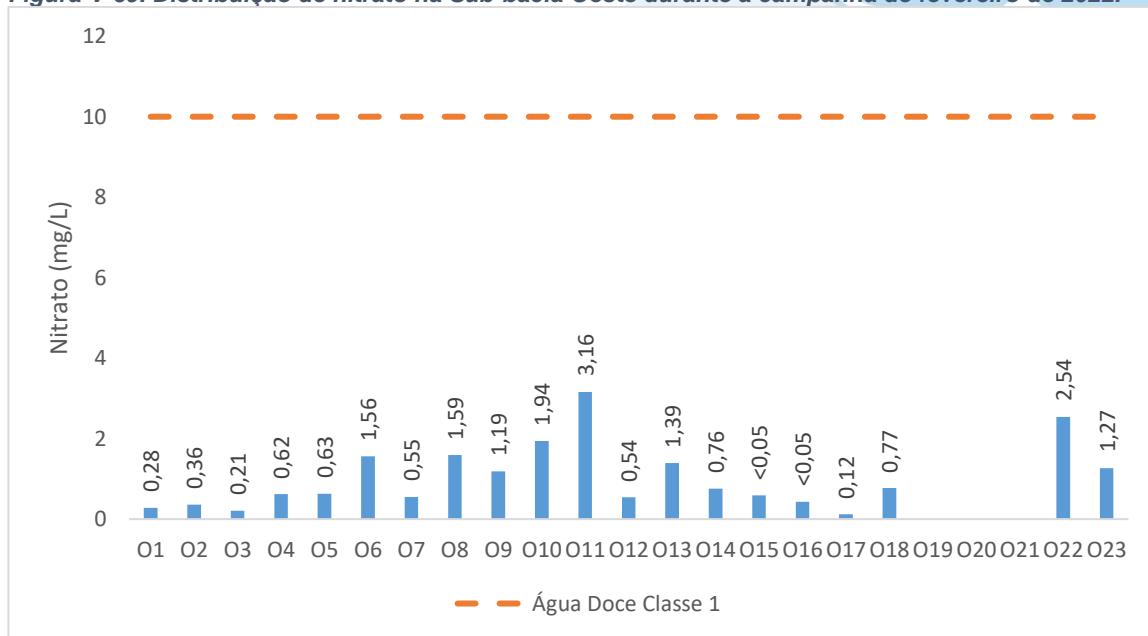
Na região Oeste da Baía de Guanabara, o fósforo total (Figura V-68) oscilou entre <0,01 mg/L no ponto O4 a 2,05 mg/L no ponto O16. O valor médio do parâmetro é de 0,62 mg/L, inferior à média observada nas campanhas anteriores, que foi de 0,72 mg/L. Os pontos O1, O4, O7 e O9 se enquadram como corpos hídricos de água doce classe 1. O ponto O2 se classifica como água doce classe 2 e os pontos O6, O8 e O10 são enquadrados como classe 3. Os demais se enquadram como água doce classe 4, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05.

**Figura V-68. Distribuição de fósforo total na Sub-bacia Oeste durante a campanha de fevereiro de 2022.**



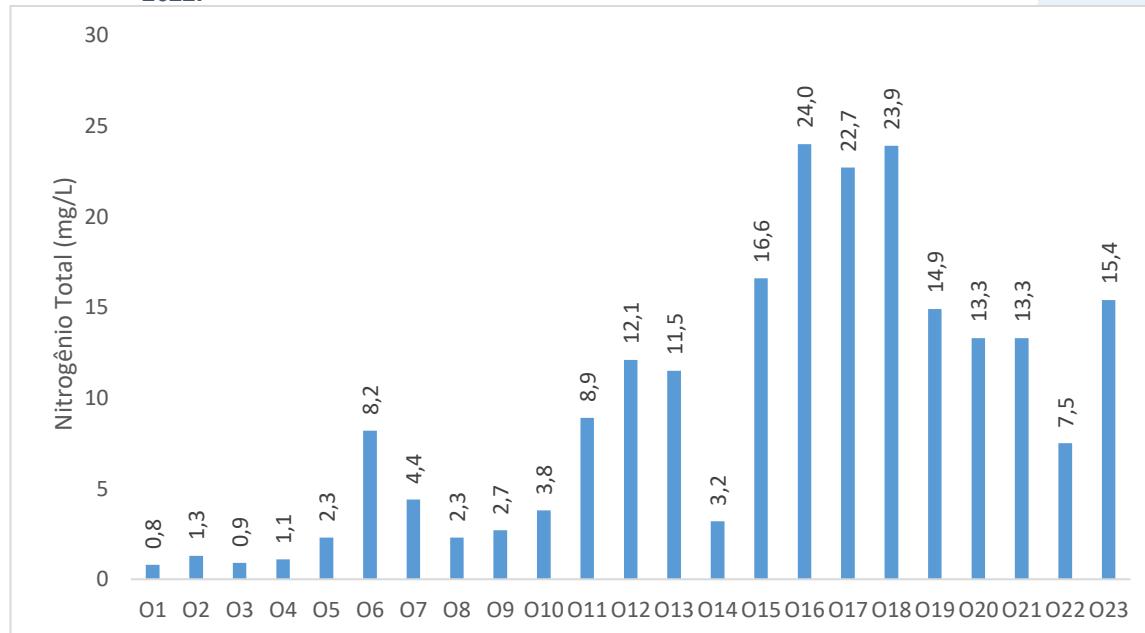
Na campanha de fevereiro/22, conforme mostra Figura V-69 abaixo, o nitrato variou de não detectável, nos pontos O19, O20 e O21, à 3,16 mg/L no ponto O11. O teor médio do parâmetro foi de 1,02 mg/L, superior ao valor observado na média das campanhas anteriores (0,54 mg/L). Todos os pontos apresentaram valores abaixo de 10 mg/L e, com isso, é classificado pela CONAMA nº 357/05 como água doce classe 1.

**Figura V-69. Distribuição de nitrato na Sub-bacia Oeste durante a campanha de fevereiro de 2022.**



O teor médio de nitrogênio total (Figura V-70) foi de 9,3 mg/L, valor inferior à média observada nas campanhas anteriores (12,6 mg/L). O menor resultado foi de 0,8 mg/L (O1) e o máximo de 24,0 mg/L (O16), conforme mostra a figura a seguir.

**Figura V-70. Distribuição de nitrogênio total na Sub-bacia Oeste durante a campanha de fevereiro de 2022.**



Na região Oeste da Baía de Guanabara (Figura V-71), os valores de STD variaram entre 3 mg/L, no ponto O7, e 370 mg/L, no ponto O12. Apresentou como valor médio 165 mg/L, valor inferior ao observado nas campanhas anteriores, onde a média foi de 248 mg/L. Todos os 23 pontos apresentaram valores menores que 500 mg/L e, portanto, são enquadrados como água doce classe 1, segundo o CONAMA nº 357/05.

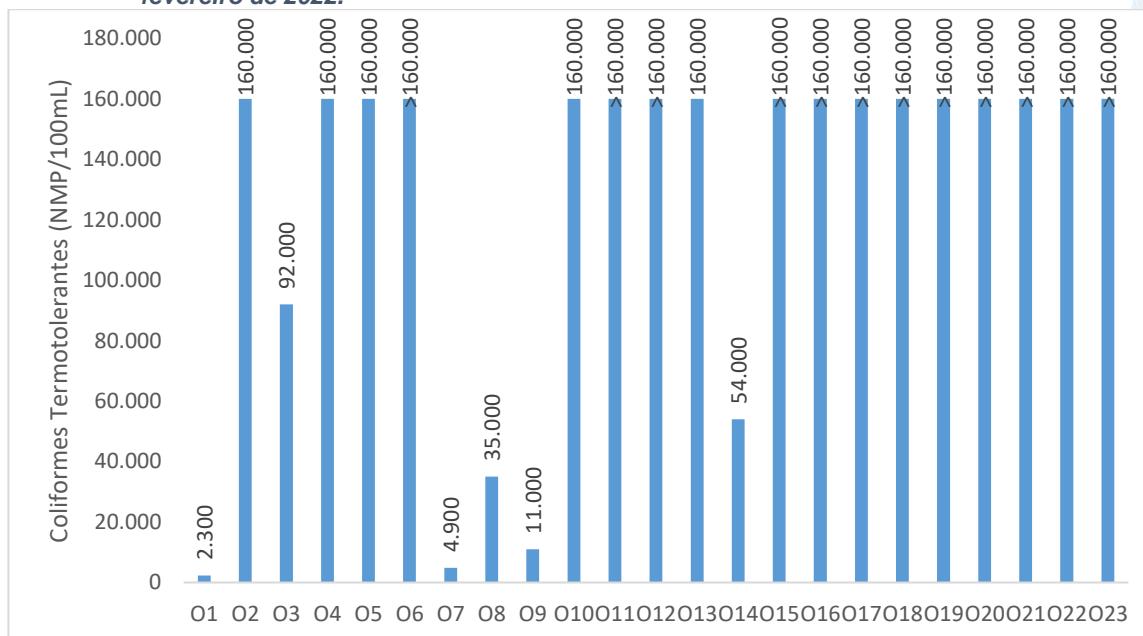
**Figura V-71. Distribuição de STD na Sub-bacia Oeste durante a campanha de fevereiro de 2022.**



Na Sub-bacia Oeste foram observadas concentrações de coliformes termotolerantes entre 2.300 NMP/100mL (O1) e >160.000 NMP/100mL (Figura V-72). O valor médio do parâmetro na região foi superior a 126.922 NMP/100mL, pois a maioria dos pontos apresentaram valores de >160.000 NMP/100mL. O limite máximo de 160.000 NMP/100mL foi estabelecido pelo laboratório devido à grande variação da concentração de coliformes em amostras ambientais. A média observada nas campanhas anteriores foi de 131.697 NMP/100mL, superior à média da atual campanha.

O ponto O1 apresentou valor inferior a 2.500 NMP/100mL e, por isso, se enquadra como água doce classe 3. Todos os demais pontos apresentaram valores acima de 2.500 NMP/100mL, portanto, são enquadrados na Resolução CONAMA nº 357/05 para água doce classe 4.

**Figura V-72. Distribuição de coliformes termotolerantes na região Oeste durante a campanha de fevereiro de 2022.**



## 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-23, cujos respectivos pesos (*w*), que foram fixados em função da sua importância para a conformação global da qualidade da água.



**Quadro V-23. Parâmetros de Qualidade da Água que compõem o IQA e respectivo peso.**

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-73. 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:

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

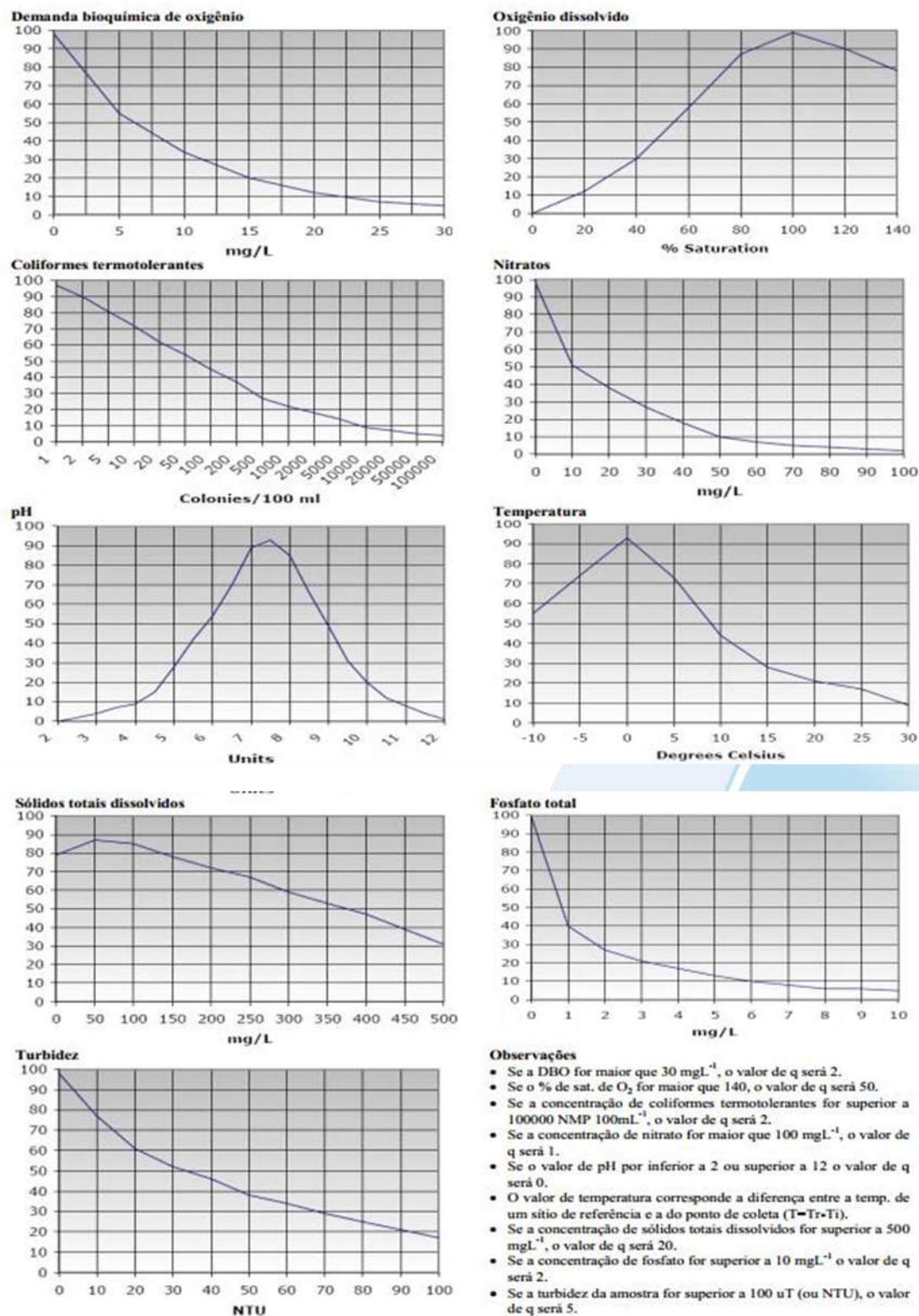
Sendo:

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-73. Curvas de avaliação de qualidade dos parâmetros que compõem o IQA.**



**Observações**

- Se a DBO for maior que  $30 \text{ mgL}^{-1}$ , o valor de q será 2.
- Se o % de sat. de  $\text{O}_2$  for maior que 140, o valor de q será 50.
- Se a concentração de coliformes termotolerantes for superior a  $100000 \text{ NMP 100mL}^{-1}$ , o valor de q será 2.
- Se a concentração de nitrato for maior que  $100 \text{ mgL}^{-1}$ , o valor de q será 1.
- Se o valor de pH por inferior a 2 ou superior a 12 o valor de q será 0.
- O valor de temperatura corresponde a diferença entre a temp. de um sítio de referência e a do ponto de coleta ( $T = T_r - T_i$ ).
- Se a concentração de sólidos totais dissolvidos for superior a  $500 \text{ mgL}^{-1}$ , o valor de q será 20.
- Se a concentração de fosfato for superior a  $10 \text{ mgL}^{-1}$  o valor de q será 2.
- Se a turbidez da amostra for superior a  $100 \text{ uT}$  (ou NTU), o valor de q será 5.

Fonte: ANA (2021).

O Quadro V-24 abaixo, apresenta os níveis de qualidade de água a partir dos resultados obtidos pelo cálculo do IQA classificados em faixas.

**Quadro V-24. Faixas de classificação do IQA.**

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

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

A qualidade da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá variou entre 24,04 (Ponto M9) e 73,96 (ponto M1), conforme mostra o Mapa V-1. Desta forma, esta sub-bacia apresenta qualidade da água variável, sendo esta avaliada como boa no ponto M1, média nos pontos M3 e M4, ruim nos pontos M2, M5, M6, M8 e M10, e muito ruim no ponto M9 (Quadro V-25).

De modo geral, em relação à campanha anterior (janeiro/22) observa-se a piora da qualidade ambiental no ponto M9, possivelmente associada a incidência de chuvas, nos 7 dias anteriores à data de coleta.

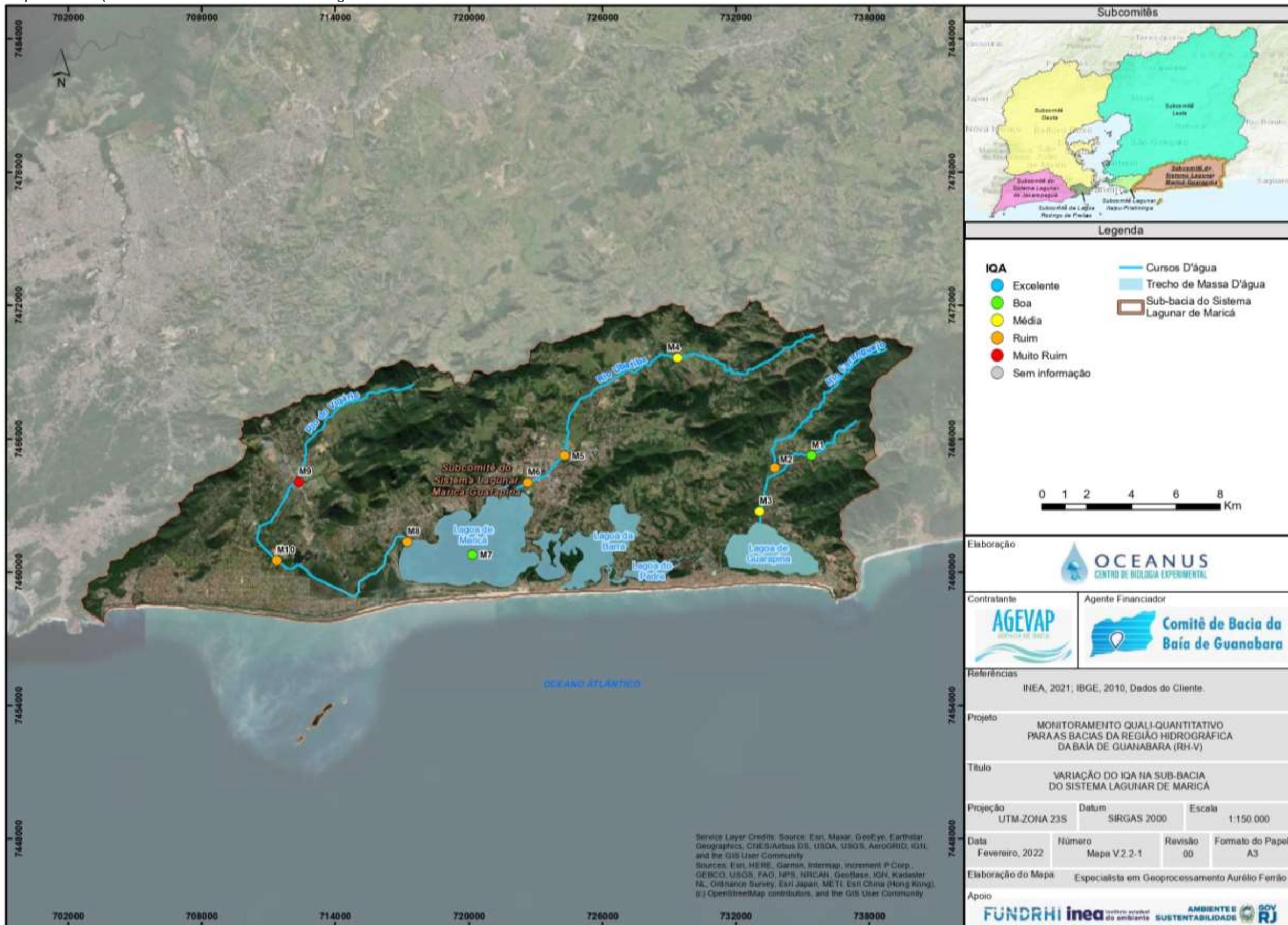
De acordo com Kolm (2016), ambientes rasos recebem, em períodos de pluviosidade intensa, grandes quantidades de água doce, que são inseridas diretamente no corpo hídrico através da chuva ou da drenagem continental. As águas das margens adjacentes aos rios geralmente trazem sedimentos para o leito do rio, e estes sedimentos podem ser ressuspensos no local, levando a mudanças físicas, químicas e biológicas no corpo d'água.

**Quadro V-25. Variação do IQA na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá.**

Estação de Amostragem	Localização	Município	IQA out/21	IQA nov/21	IQA dez/21	IQA jan/22	IQA fev/22	Média
M1	Rio Padeco	Maricá	59,14	76,92	56,90	47,21	73,96	62,82
M2	Rio Caranguejo	Maricá	56,87	75,54	49,27	49,06	46,71	55,49
M3	Rio Doce	Maricá	63,62	60,53	46,05	39,48	50,41	52,02
M4	Rio Ubatiba	Maricá	66,01	63,86	58,07	46,59	65,95	60,09
M5	Rio Ubatiba	Maricá	56,60	40,83	45,13	31,29	39,58	42,69
M6	Rio Ubatiba	Maricá	58,39	42,84	43,53	31,12	27,98	40,77
M7	Lagoa de Maricá	Maricá	70,04	67,51	68,54	51,40	70,20	65,54
M8	Canal de São Bento	Maricá	56,52	43,78	36,87	33,30	38,95	41,88
M9	Rio Vigário	Maricá	23,56	34,37	34,62	35,26	24,04	30,37
M10	Rio Vigário	Maricá	39,23	31,59	34,06	37,60	33,52	35,20

 Excelente  Boa  Média  Ruim  Muito Ruim

Mapa V-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 fevereiro de 2022, o IQA do Sistema Lagunar de Jacarepaguá oscilou entre 19,72 e 64,94. No Mapa V-2 é possível observar a variação do IQA na região, sendo a qualidade da água no Sistema Lagunar de Jacarepaguá (Quadro V-26) avaliada como média (J1, J2, J3 e J12), ruim (J4, J5, J6, J8 ,e J10) e muito ruim (J7, J9 e J11).

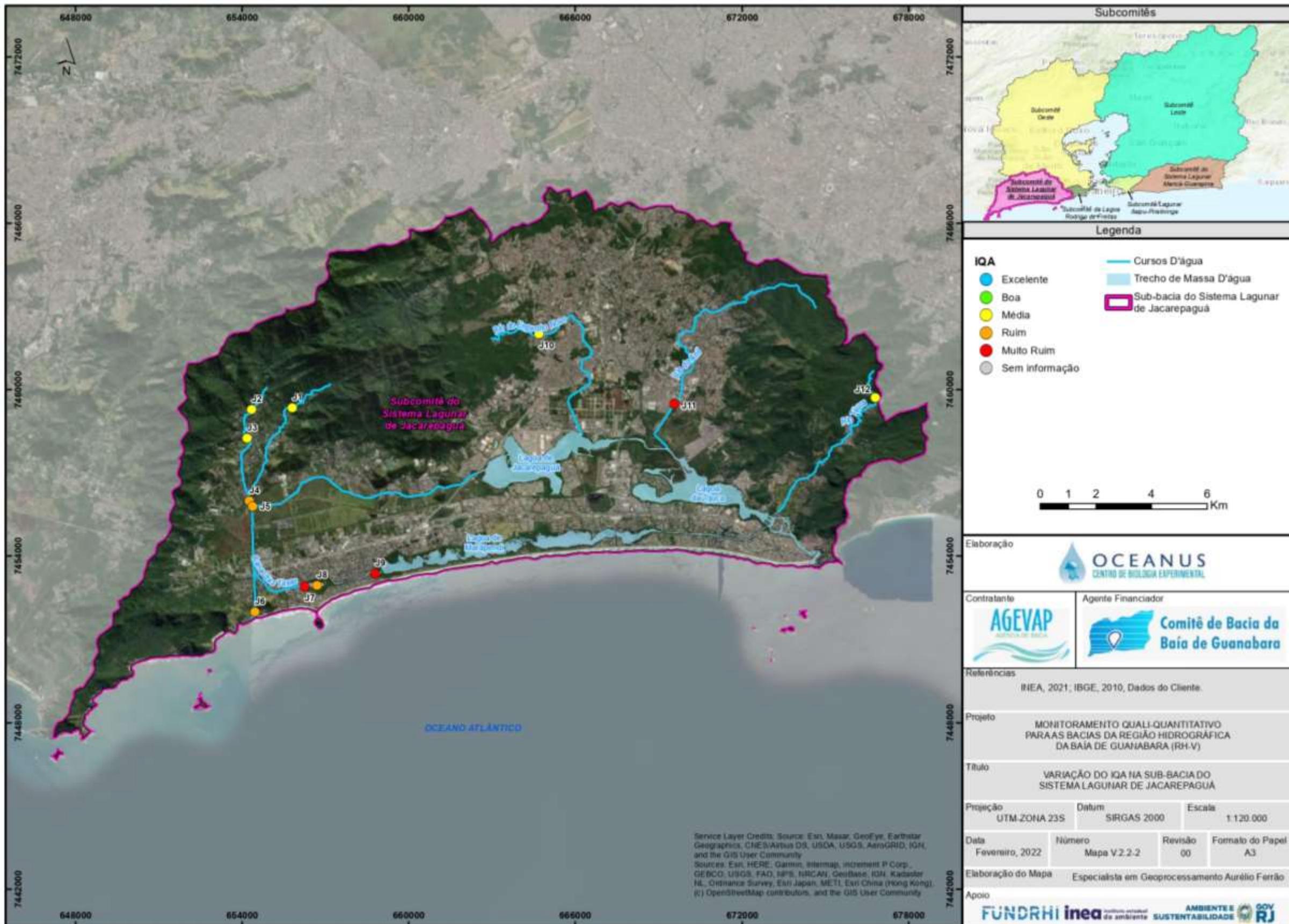
É possível observar uma melhora do IQA no ponto J3 e, uma piora na qualidade nos pontos J1, J7, J9 e J11, que pode ser consequência das chuvas ocorridas nos dias anteriores a data da coleta.

**Quadro V-26. Variação do IQA na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá.**

Estação de Amostragem	Localização	Município	IQA out/21	IQA nov/21	IQA dez/21	IQA jan/22	IQA fev/22	Média
J1	Rio do Sacarrão	Rio de Janeiro	76,34	60,10	66,61	90,71	64,94	71,74
J2	Rio Paineiras	Rio de Janeiro	60,49	31,67	71,17	55,33	62,08	56,15
J3	Rio Vargem Grande	Rio de Janeiro	52,49	51,28	47,29	49,33	50,11	50,10
J4	Canal de Sernambetiba	Rio de Janeiro	49,76	26,92	41,03	48,97	31,62	39,66
J5	Canal do Portelo	Rio de Janeiro	41,55	39,55	44,59	47,08	42,21	43,00
J6	Canal de Sernambetiba	Rio de Janeiro	56,45	25,67	37,27	51,20	47,15	43,55
J7	Canal das Taxas	Rio de Janeiro	31,69	18,52	19,32	25,73	19,72	23,00
J8	Lagoinha	Rio de Janeiro	39,25	40,50	31,52	37,05	32,20	36,10
J9	Canal das Taxas	Rio de Janeiro	25,24	15,60	25,68	32,75	22,01	24,26
J10	Rio do Engenho Novo	Rio de Janeiro	29,90	31,33	32,95	47,81	33,79	35,16
J11	Rio do Anil	Rio de Janeiro	27,72	35,68	16,66	26,07	20,91	25,41
J12	Rio Tijuca	Rio de Janeiro	55,70	58,15	52,02	60,52	51,73	55,62

 Excelente  Boa  Média  Ruim  Muito Ruim

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



### V.2.2.3 Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas

Com base nos resultados obtidos na campanha de fevereiro de 2022, o IQA da região variou entre 31,59 (R12) e 90,79 (R1) (Quadro V-27). A representação geográfica da variação do IQA neste setor da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara (RH-V) é apresentado no Mapa V-3.

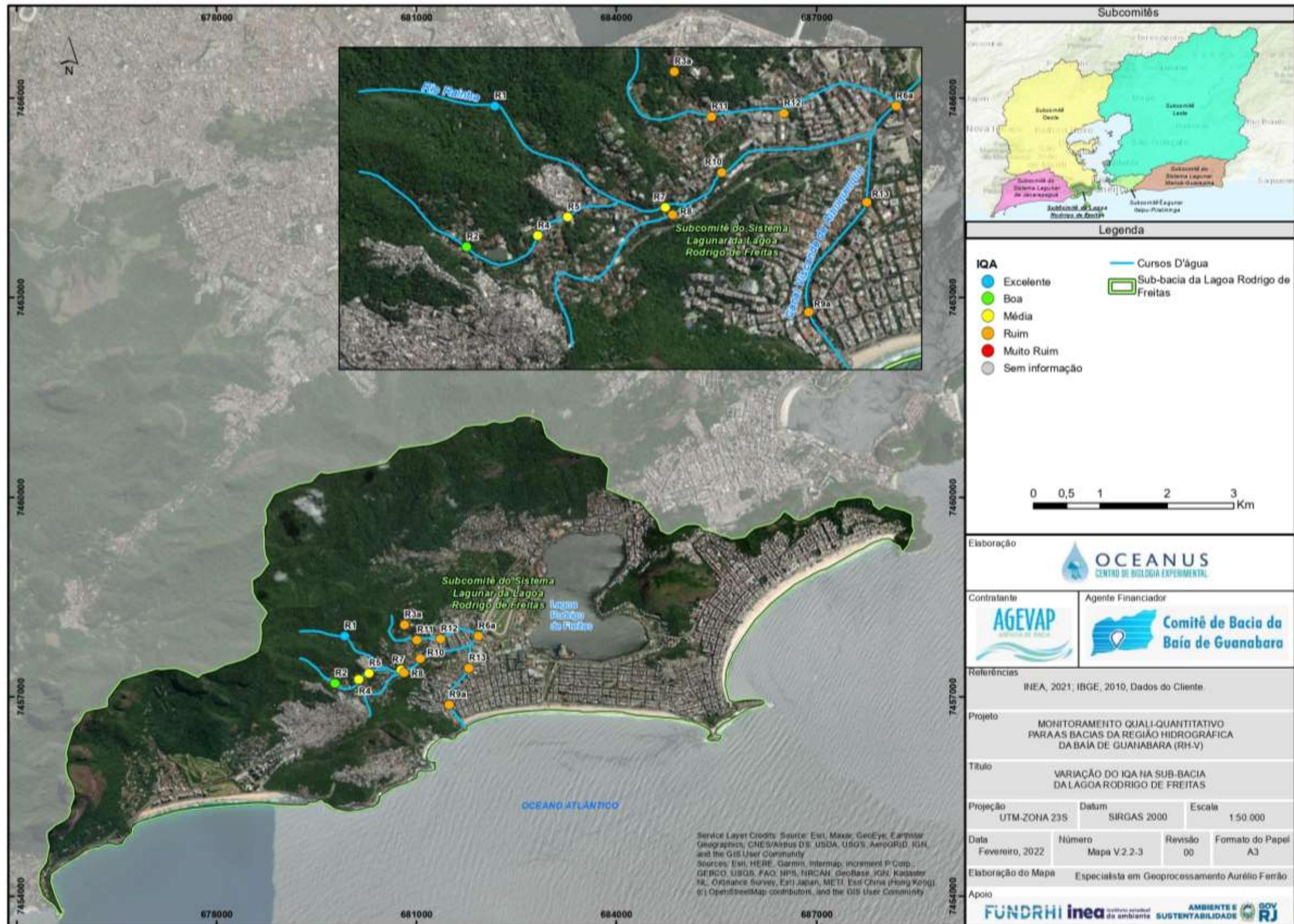
Desta forma, a Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas apresenta qualidade da água variável entre excelente (ponto R1), boa (R2), média (R4, R5 e R7) e ruim (R3a, R6a, R8, R9a, R11, R12 e R13). É possível observar uma melhora nos pontos R1, R2 e R7 e uma piora no ponto R10.

**Quadro V-27. Variação do IQA na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas.**

Estação de Amostragem	Localização	Município	IQA out/21	IQA nov/21	IQA dez/21	IQA jan/22	IQA fev/22	Média
R1	Rio Rainha	Rio de Janeiro	61,56	55,67	72,64	82,10	90,79	72,55
R2	Rio Rainha	Rio de Janeiro	61,78	53,20	62,69	65,39	70,50	62,71
R3	Calha de Drenagem da Rocinha	Rio de Janeiro	19,90	15,41	12,59	10,90	-	14,70
R3a	Rio Rainha	Rio de Janeiro	-	-	-	-	43,26	43,26
R4	Rio Rainha	Rio de Janeiro	63,93	64,94	79,33	63,06	69,13	68,08
R5	Rio Rainha	Rio de Janeiro	44,60	47,32	59,50	63,34	56,14	54,18
R6	Rio Rainha	Rio de Janeiro	43,79	49,42	-	-	-	46,61
R6a	Rio Rainha	Rio de Janeiro	-	-	41,71	41,58	36,22	39,84
R7	Rio Rainha	Rio de Janeiro	44,39	51,35	52,95	49,39	55,12	50,64
R8	Rio Rainha	Rio de Janeiro	42,22	52,27	63,23	40,24	41,03	47,80
R9	Rio Rainha	Rio de Janeiro	45,00	51,79	-	-	-	48,40
R9a	Rio Rainha	Rio de Janeiro	-	-	48,15	48,37	48,30	48,27
R10	Rio Rainha	Rio de Janeiro	47,90	51,90	53,33	53,08	45,63	50,37
R11	Rio Rainha	Rio de Janeiro	38,86	48,31	50,87	49,51	42,84	46,08
R12	Rio Rainha	Rio de Janeiro	43,45	39,55	52,66	35,06	31,59	40,46
R13	Rio Rainha	Rio de Janeiro	49,08	36,54	42,68	49,43	35,91	42,73

 Excelente  Boa  Média  Ruim  Muito Ruim

Mapa V-3. Variação do IQA na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas.



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

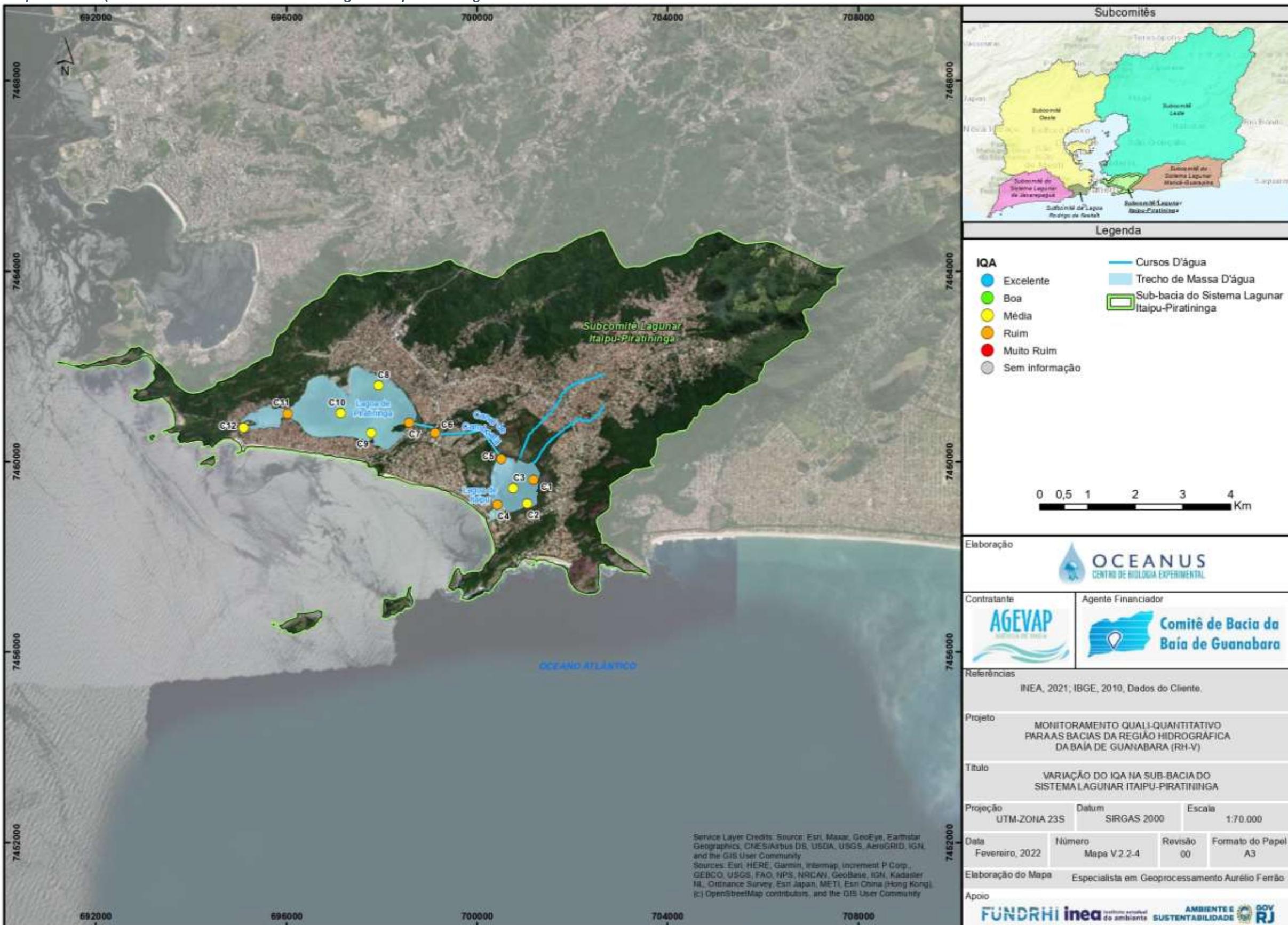
A Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga apresentou valores de qualidade da água entre 34,60 (C6) e 61,56 (C12), conforme Mapa V-4 . Sendo assim, variando entre ruim (pontos C1, C4, C5, C6, C7 e C11) e média (pontos C2, C3, C8, C9, C10 e C12) (Quadro V-28). É possível observar uma piora na qualidade dos pontos C4, C5, C7 e C11 e melhora nos pontos C8 e C9.

**Quadro V-28. Variação do IQA na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga.**

Estação de Amostragem	Localização	Município	IQA out/21	IQA nov/21	IQA dez/21	IQA jan/22	IQA fev/22	Média
C1	Lagoa de Itaipu	Niterói	42,76	54,92	43,03	48,52	48,07	47,46
C2	Lagoa de Itaipu	Niterói	47,01	42,79	42,58	51,63	58,71	48,54
C3	Lagoa de Itaipu	Niterói	52,82	55,37	47,55	51,81	54,83	52,48
C4	Lagoa de Itaipu	Niterói	47,07	34	42,88	53,49	44,59	44,40
C5	Lagoa de Itaipu	Niterói	42,38	40,78	45,98	51,72	47,52	45,68
C6	Canal do Camboatá	Niterói	49,14	21,83	28,80	42,94	34,60	35,46
C7	Lagoa de Piratininga	Niterói	40,08	32,89	42,45	50,66	49,26	43,07
C8	Lagoa de Piratininga	Niterói	51,03	57,5	43,25	49,24	60,89	52,38
C9	Lagoa de Piratininga	Niterói	48,11	39,97	42,73	46,03	54,16	46,20
C10	Lagoa de Piratininga	Niterói	70,78	70,46	39,64	60,79	57,23	59,78
C11	Lagoa de Piratininga	Niterói	45,45	57,49	42,30	64,51	44,51	50,85
C12	Lagoa de Piratininga	Niterói	48,52	70,5	52,68	62,75	61,56	59,20

 Excelente  Boa  Média  Ruim  Muito Ruim

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



### V.2.2.5 Sub-bacia Leste

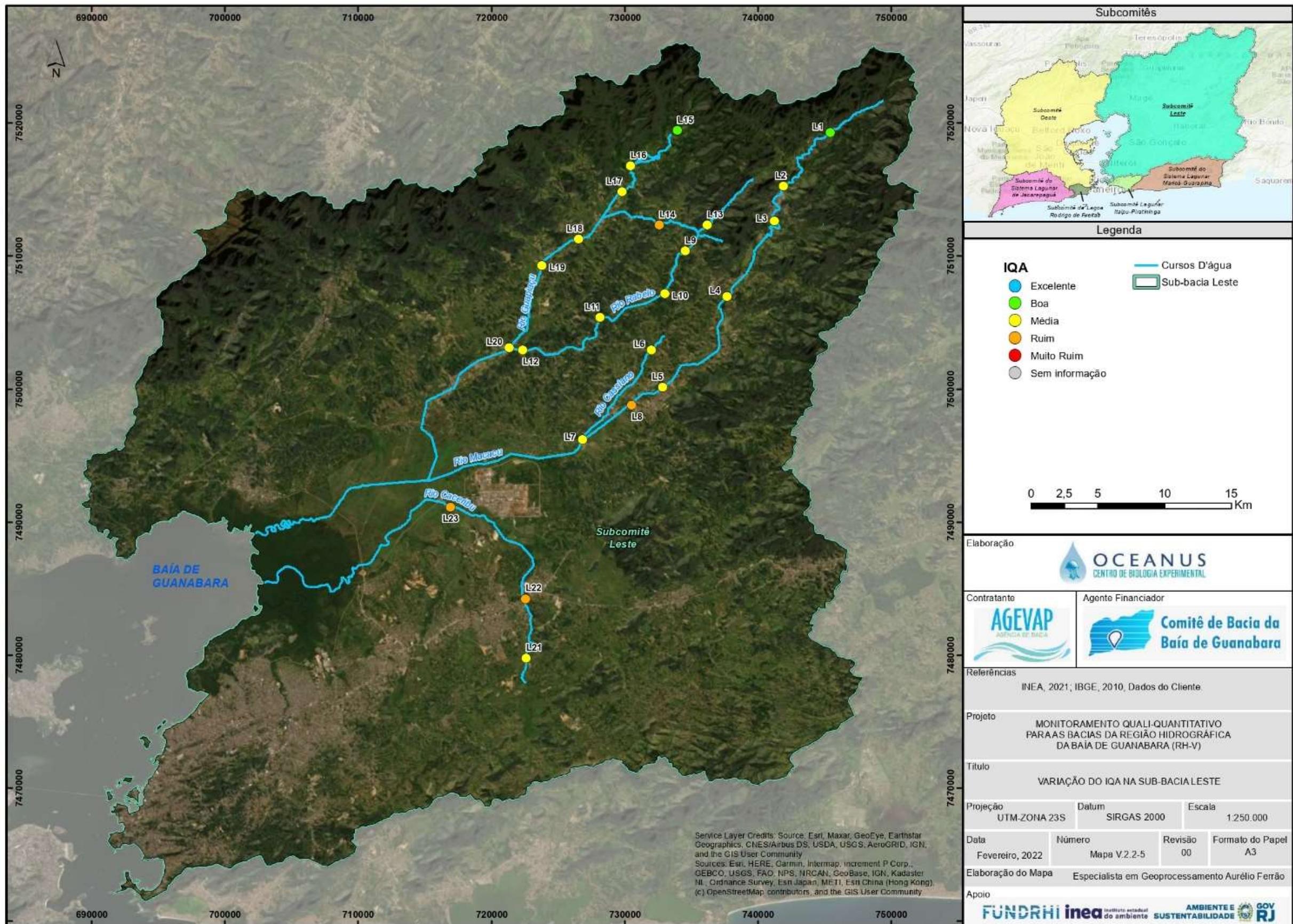
O Mapa V-5 mostra o IQA da Sub-bacia Leste. A qualidade da água variou entre 39,10 (L14) e 77,26 (L1), sendo esta variável entre ruim (L8, L14, L22 e L23), média (L2, L3, L4, L5, L6, L7, L9, L10, L11, L12, L13, L16, L17, L18, L19, L20 e L21) e boa (L1 e L15) (Quadro V-29).

**Quadro V-29. Variação do IQA na Sub-bacia Leste.**

Estação de Amostragem	Localização	Município	IQA out/21	IQA nov/21	IQA dez/21	IQA jan/22	IQA fev/22	Média
L1	Rio Macacu	Cachoeiras de Macacu	75,3	74,65	80,75	61,46	77,26	73,88
L2	Rio Macacu	Cachoeiras de Macacu	56,49	70,75	57,59	66,75	69,81	64,28
L3	Rio Macacu	Cachoeiras de Macacu	46,93	58,3	46,52	51,96	54,53	51,65
L4	Rio Macacu	Cachoeiras de Macacu	46,1	56,77	45,20	47,69	56,56	50,46
L5	Rio Macacu	Cachoeiras de Macacu	42,54	40,6	44,33	49,10	54,09	46,13
L6	Rio Cassiano	Cachoeiras de Macacu	45,16	41,21	31,38	45,60	55,20	43,71
L7	Rio Cassiano	Cachoeiras de Macacu	56,9	47,23	28,36	46,59	62,53	48,32
L8	Papucainha	Cachoeiras de Macacu	49,76	32,84	31,15	39,93	48,35	40,41
L9	Rio Rabelo	Cachoeiras de Macacu	63,55	48,23	69,78	64,57	65,33	62,29
L10	Rio Rabelo	Cachoeiras de Macacu	63,41	49,98	50,27	68,04	59,75	58,29
L11	Rio Rabelo	Cachoeiras de Macacu	46,92	46,27	46,99	54,71	55,62	50,10
L12	Rio Rabelo	Cachoeiras de Macacu	39,48	49,8	42,96	61,94	66,78	52,19
L13	Rio Itaperi	Cachoeiras de Macacu	60,95	49,75	79,23	69,06	68,41	65,48
L14	Rio Duas Barras	Cachoeiras de Macacu	59,19	53,14	68,17	51,00	39,10	54,12
L15	Rio Guapiaçu	Cachoeiras de Macacu	78,76	67,15	78,22	71,66	74,56	74,07
L16	Rio Guapiaçu	Cachoeiras de Macacu	61,54	68,75	81,87	61,06	64,76	67,60
L17	Rio Guapiaçu	Cachoeiras de Macacu	58,53	71,63	76,74	68,36	69,18	68,89
L18	Rio Guapiaçu	Cachoeiras de Macacu	48,62	60,75	46,66	49,42	65,16	54,12
L19	Rio Guapiaçu	Cachoeiras de Macacu	40,87	73,13	63,71	67,33	53,48	59,70
L20	Rio Guapiaçu	Cachoeiras de Macacu	47,72	57,45	58,55	61,26	51,96	55,39
L21	Afluente do Rio Caceribu	Itaboraí	49,88	50,64	33,59	39,46	59,06	46,53
L22	Afluente do Rio Caceribu	Itaboraí	28,44	40,16	38,96	37,96	41,69	37,44
L23	Afluente do Rio Caceribu	Itaboraí	40,56	50,62	44,67	38,19	42,04	43,22

 Excelente  
  Boa  
  Média  
  Ruim  
  Muito Ruim

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



### V.2.2.6 Sub-bacia Oeste

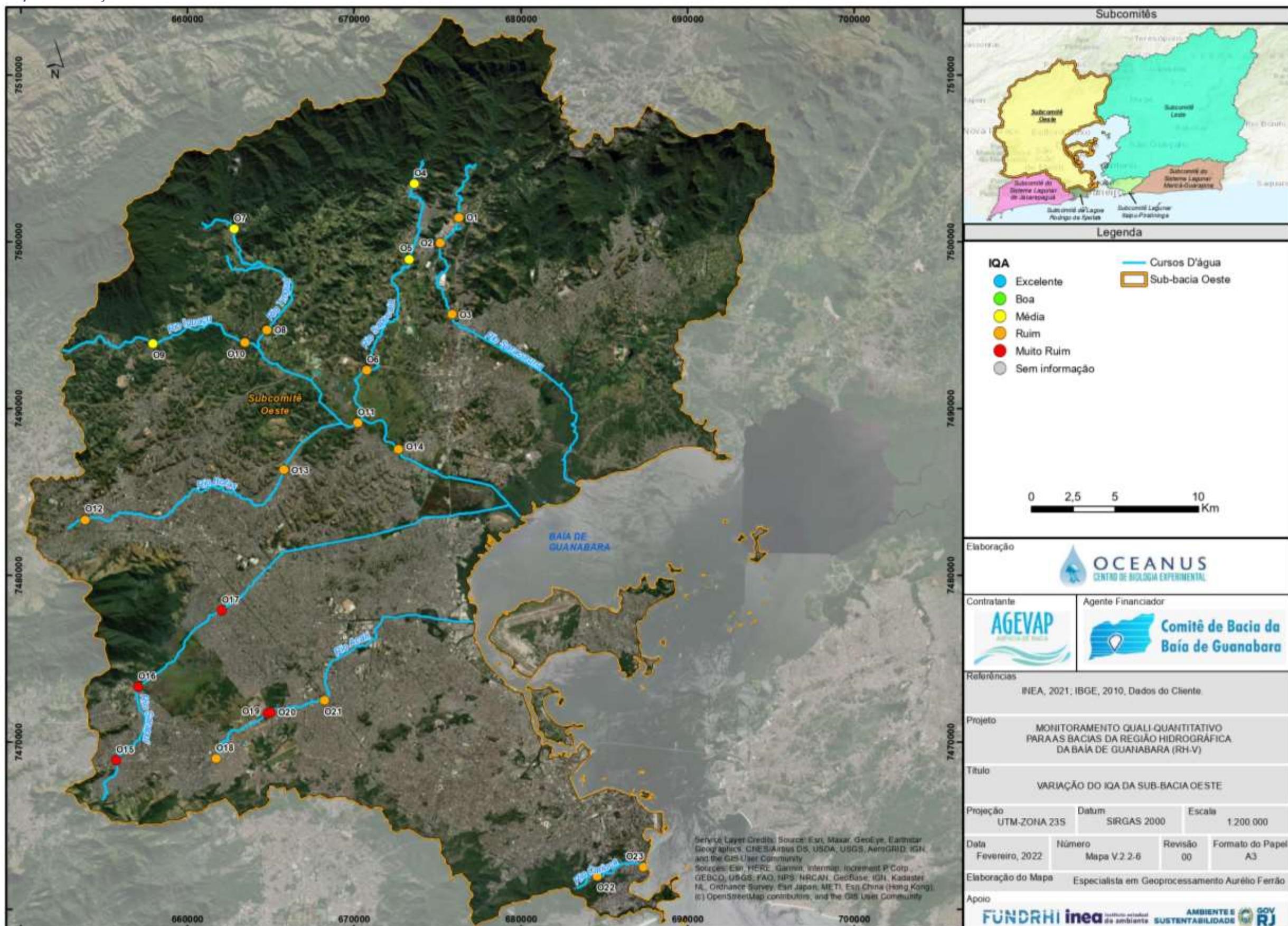
A qualidade da água variou entre 21,10 (O16) e 59,51 (O7), ou seja, entre muito ruim (pontos O15, O16, O17, O19 e O20) e média (pontos O4, O5, O7 e O9). Os demais pontos são classificados como ruim (Quadro V-30). No Mapa V-6 a seguir, é possível observar o IQA da Sub-bacia Oeste.

**Quadro V-30. Variação do IQA no Setor Oeste da Baía de Guanabara.**

Estação de Amostragem	Localização	Município	IQA out/21	IQA nov/21	IQA dez/21	IQA jan/22	IQA fev/22	Média
O1	Rio Saracuruna	Duque de Caxias	43,89	35,37	42,02	45,71	48,07	43,01
O2	Rio Saracuruna	Duque de Caxias	35,4	17,76	43,97	42,42	39,91	35,89
O3	Rio Saracuruna	Duque de Caxias	43,59	18,1	29,40	42,54	41,27	34,98
O4	Rio Sapucaia	Duque de Caxias	39,82	38,98	41,65	51,89	53,11	45,09
O5	Rio Sapucaia	Duque de Caxias	41,51	22,49	38,24	43,37	50,09	39,14
O6	Rio Sapucaia	Duque de Caxias	41,23	21,21	52,35	45,72	46,42	41,39
O7	Rio Tinguá	Nova Iguaçu	52,27	33,75	44,60	50,44	59,51	48,11
O8	Rio Tinguá	Limite Nova Iguaçu e Duque de Caxias	49,81	22,2	42,26	44,75	47,46	41,29
O9	Rio Iguaçu	Nova Iguaçu	53,67	26,32	40,18	43,48	52,17	43,16
O10	Rio Iguaçu	Nova Iguaçu	40,06	18	37,21	41,42	40,88	35,51
O11	Rio Iguaçu	Nova Iguaçu	28,44	25,68	37,20	36,73	37,23	33,06
O12	Rio Botas	Nova Iguaçu	22,07	20,86	26,07	23,34	34,22	25,31
O13	Rio Botas	Belford Roxo	22,41	21,7	35,12	28,36	32,20	27,96
O14	Rio Iguaçu	Duque de Caxias	32,59	17,19	38,34	33,49	34,16	31,15
O15	Rio Sarapuí	Rio de Janeiro	27,32	23,5	27,37	26,26	24,01	25,69
O16	Rio Sarapuí	Limite Nilópolis e Rio de Janeiro	31,57	26,3	21,00	17,55	21,10	23,51
O17	Rio Sarapuí	Limite Mesquita e Nilópolis	29,91	19,1	33,81	26,47	22,94	26,45
O18	Rio Acari	Rio de Janeiro	25,11	25,78	26,88	21,77	25,49	25,00
O19	Rio Acari	Rio de Janeiro	33,31	27,1	33,41	24,96	21,94	28,14
O20	Rio Acari	Rio de Janeiro	22,77	17,07	31,24	30,45	23,25	24,96
O21	Rio Acari	Rio de Janeiro	21,5	18,25	32,45	29,08	28,34	25,92
O22	Rio Carioca	Rio de Janeiro	37,58	35,26	40,46	41,87	36,65	38,36
O23	Rio Carioca	Rio de Janeiro	19,48	22,5	26,22	35,20	25,32	25,74

 Excelente  Boa  Média  Ruim  Muito Ruim

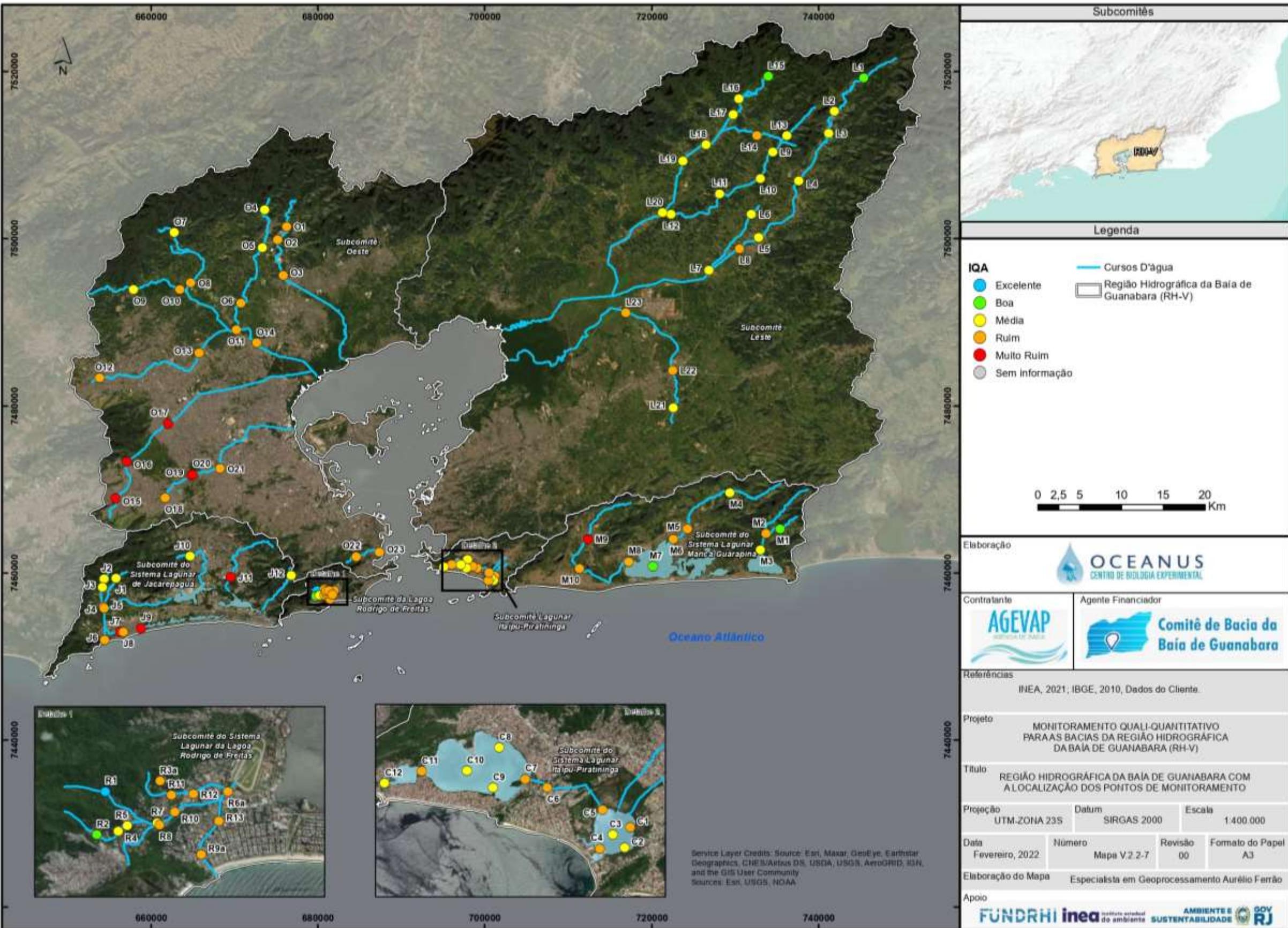
Mapa V-6. Variação do IQA na Sub-bacia Oeste.



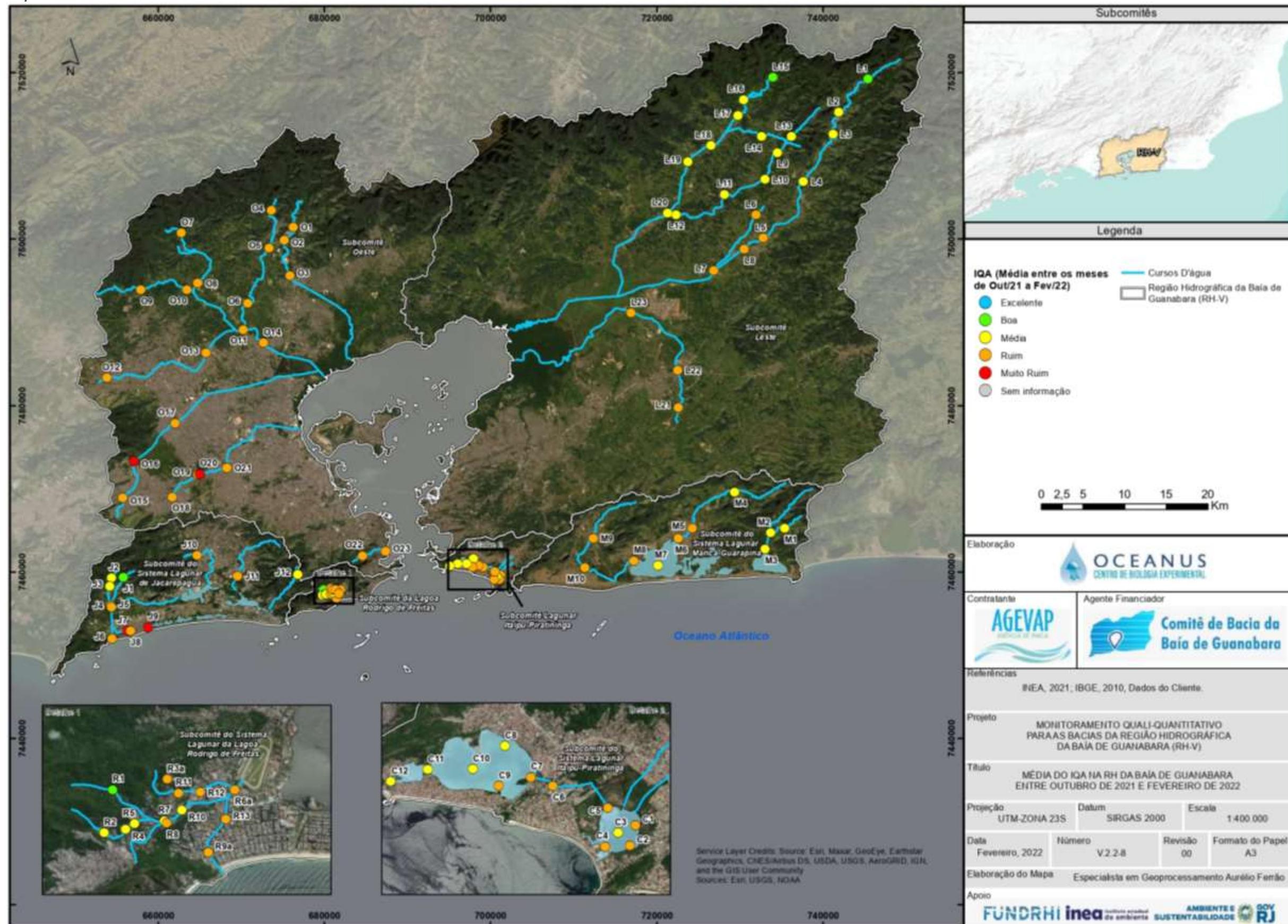
Por fim, o Mapa V-7 consolida a distribuição do IQA na Região Hidrográfica da Baía de Guanabara, onde a maior parte dos rios monitorados apresenta sinais de degradação, sendo a qualidade avaliada como ruim. Dentre os pontos que apresentam condições alarmantes destacam-se o Rio Vigário, na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá, Canal das Taxas e Rio do Anil, na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá, e os rios Acari e Sarapuí, que fazem parte da Sub-bacia Oeste. Os pontos próximos as nascentes dos rios são os que apresentam melhor qualidade da água, como é o caso do ponto R1 (no rio Rainha).

No Mapa V-8 é apresentado o mapa com a média dos IQA da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara

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



Mapa V-8. Média do IQA na RH da Baía de Guanabara entre Outubro de 2021 e Fevereiro de 2022.



### V.2.3 Medição de Vazão e Carga de Nutrientes

A medição de vazão foi realizada em 50 pontos distribuídos na Bacia da Baía de Guanabara. Nos pontos M1, M3, M6, R7, R8, R12, L18, L19, L20, L22, O4, O17, O21 e O22 foi utilizado o método de flutuador, pois as profundidades dos pontos eram inferiores a 15 cm. Nos pontos M4, J4, J6, J7, J9, R10, R13, L1, L2, L3, L4, L5, L7, L8, L10, L12, L13, L14, L15, L16, L23, O1, O3, O6, O7, O8, O9, O10, O11, O12, O13, O14, O15, O18, O20 e O23 foi utilizado o molinete. Para a Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininha não foi realizada a vazão dos pontos.

Com base na análise e registro fotográfico das características naturais da paisagem não foram identificadas feições ou estruturas que possam interferir nos resultados de medição, como, por exemplo, descolamento de bancos de areia de acordo com períodos de cheia ou enxurradas.

O nome dos hidrometristas responsáveis pela aquisição de dados são apresentados na Cadeia de Custódia (Anexo A) e os certificados de calibração do equipamento de medição da vazão estão disponíveis no Anexo D.

Os resultados obtidos são apresentados no Quadro V-31 a seguir. Com base na vazão, foram estimadas as cargas de nitrogênio e fósforo em cada seção.

**Quadro V-31. Resultados das Vazões e Carga de Nutrientes**

Ponto	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	2,2	0,3	7	0	<0,1	2,74	3,1	23,67	26,78
J6	21,2	2,0	10	0	0,87	0,22	2,8	16,54	210,47
J7	8,2	1,0	7	0	0,13	18,97	22,6	213,07	253,84
J9	17,7	2,0	8	0	0,78	1,14	13,0	76,83	876,10
R7	6,0	-	-	-	0,29	0,04	2,2	1,00	55,12
R8	2,0	-	-	-	<0,1	0,01	11,2	0,09	96,77
R10	3,2	0,3	10	0	<0,1	2,21	5,0	19,09	43,20
R12	4,0	-	-	-	0,13	9,58	10,1	107,60	113,44
R13	10,3	1,0	10	0	0,85	0,26	3,6	19,09	264,38
M1	6,3	-	-	-	0,37	0,05	1,1	1,60	35,16
M3	8,1	-	-	-	0,14	0,14	1,1	1,69	13,31
M4	2,4	0,3	7	0	1,13	0,16	0,8	15,62	78,11
M6	28,0	-	-	-	1,21	0,61	3,5	63,77	365,90
O1	8,0	1,0	7	0	2,37	0,01	0,8	2,05	163,81
O3	12,1	1,0	11	0	7,26	0,18	0,9	112,91	564,54
O4	8,0	-	-	-	0,40	<0,010	1,1	-	38,02
O6	10,0	1,0	9	0	22,80	0,07	8,2	137,89	16.153,34
O7	10,0	1,0	9	0	4,23	0,01	4,4	3,65	1.608,08
O8	13,0	1,0	12	0	16,65	0,06	2,3	86,31	3.308,69
O9	8,0	1,0	7	0	5,37	0,02	2,7	9,28	1.252,71
O10	12,0	1,0	11	0	9,39	0,07	3,8	56,79	3.082,92
O11	64,0	4,0	15	0	13,86	0,14	8,9	167,65	10.657,79
O12	8,0	1,0	7	0	2,63	0,14	12,1	31,81	2.749,51

Ponto	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)
O13	25,0	2,0	12	0	10,45	0,68	11,5	613,96	10.383,12
O14	32,0	3,0	10	0	3,23	0,13	3,2	36,28	893,03
O15	4,0	0,5	7	0	0,23	1,32	16,6	26,23	329,88
O17	13,0	-	-	-	4,40	1,68	22,7	638,67	8.629,63
O18	11,7	1,0	11	0	0,29	1,75	23,9	43,85	598,84
O20	12,0	1,0	11	0	16,64	1,30	13,6	1.869,00	19.552,67
O21	18,0	-	-	-	16,84	1,19	13,3	1.731,42	19.351,18
O22	3,3	-	-	-	0,20	0,26	7,5	4,49	129,60
O23	7,6	1,0	7	0	0,24	1,30	15,4	26,96	319,33
L1	6,0	0,5	11	0	1,43	0,10	0,4	12,36	49,42
L2	40,0	3,0	13	0	59,29	3,00	0,5	15.367,97	2.561,33
L3	38,0	3,0	12	0	28,88	0,02	0,7	49,90	1.746,66
L4	28,0	2,0	13	0	26,19	0,03	1,0	67,88	2.262,82
L5	19,6	2,0	9	0	42,19	0,05	0,7	182,26	2.551,65
L7	7,0	1,0	6	0	9,20	0,11	3,6	87,44	2.861,57
L8	5,0	0,5	9	0	3,57	0,05	1,1	15,42	339,29
L10	6,3	1,0	6	0	0,52	0,09	0,9	4,04	40,44
L12	6,1	1,0	5	0	7,70	0,07	1,4	46,57	931,39
L13	8,0	1,0	7	0	2,46	<0,010	0,6	-	127,53
L14	8,4	1,0	8	0	4,92	0,09	1,6	38,26	680,14
L15	11,8	1,0	11	0	3,56	<0,010	0,9	-	276,83
L16	25,0	2,0	12	0	15,08	<0,010	0,6	-	781,75
L18	15,0	-	-	-	12,06	0,02	0,9	20,84	937,79
L19	23,0	-	-	-	21,02	0,03	1,2	54,48	2.179,35

Ponto	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)
L20	27,5	-	-	-	30,77	0,06	1,2	159,51	3.190,23
L22	9,5	-	-	-	0,49	0,32	2,9	13,55	122,77
L23	16,7	2,0	8	0	3,37	0,20	2,8	58,23	815,27

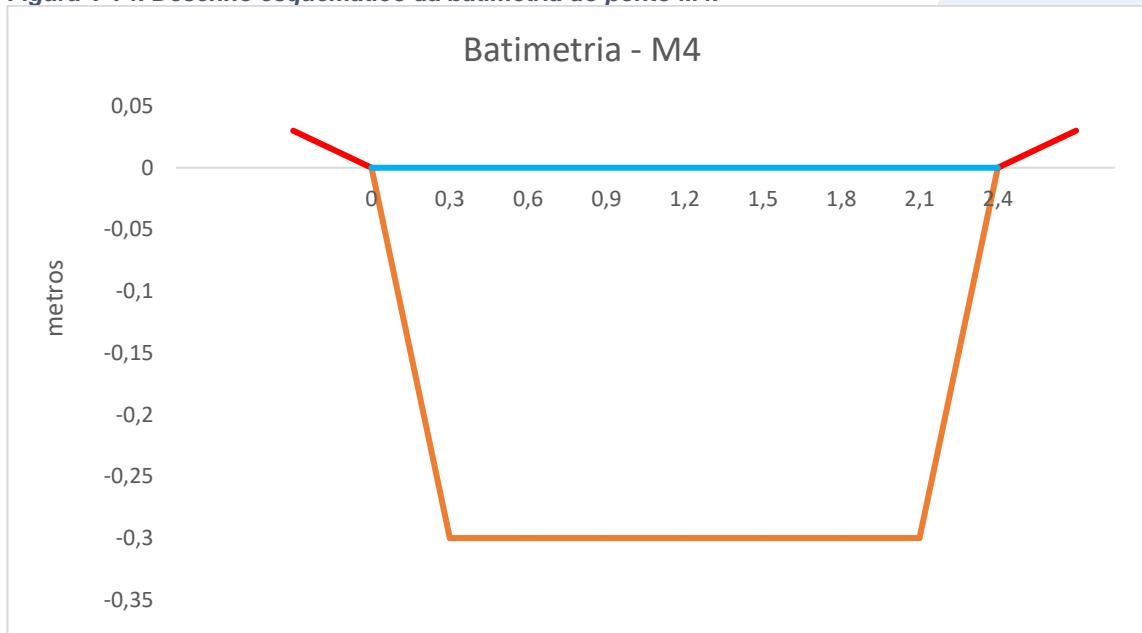


#### V.2.4 Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá

O menor escoamento observado na região foi de  $0,14 \text{ m}^3/\text{s}$  no ponto M3, e no ponto M6 foi observada a maior vazão ( $1,21 \text{ m}^3/\text{s}$ ). A menor carga de fósforo da região ( $1,60 \text{ kg/dia}$ ) foi observada no ponto M1 e a maior foi  $63,77 \text{ kg/dia}$  no ponto M6.

A carga de nitrogênio variou entre  $13,31 \text{ kg/dia}$  (M3) e  $365,90 \text{ kg/dia}$  no ponto M6. Os teores médios foram estimados em  $20,67 \text{ kg/dia}$  e  $123,12 \text{ kg/dia}$  para a carga de fósforo e nitrogênio, respectivamente. A seguir é apresentado a batimetria do ponto M4.

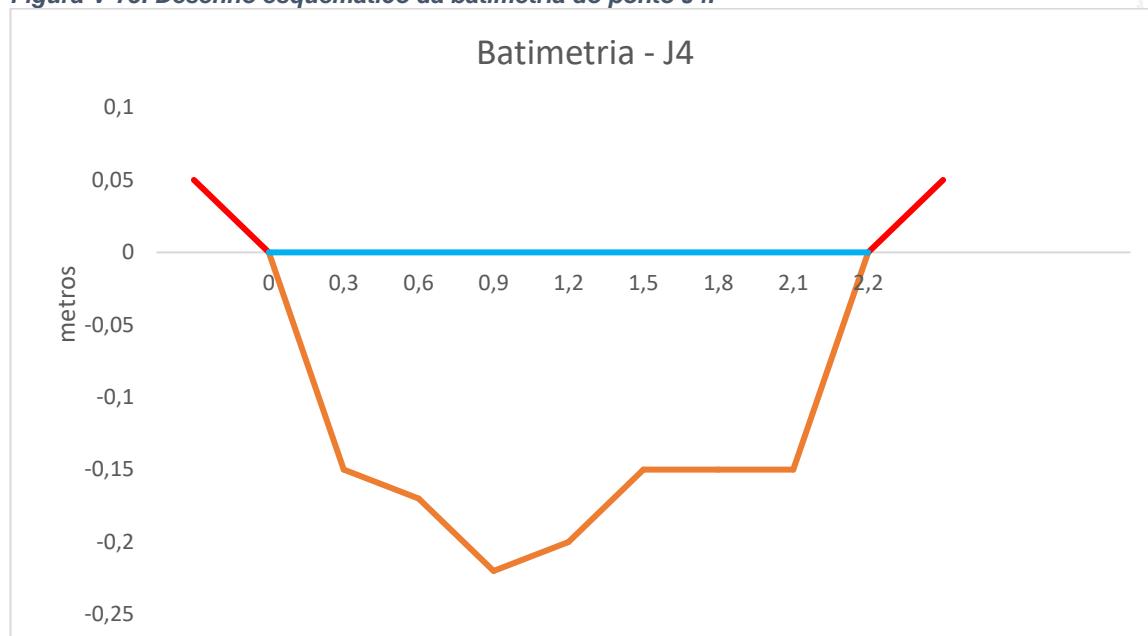
**Figura V-74. Desenho esquemático da batimetria do ponto M4.**



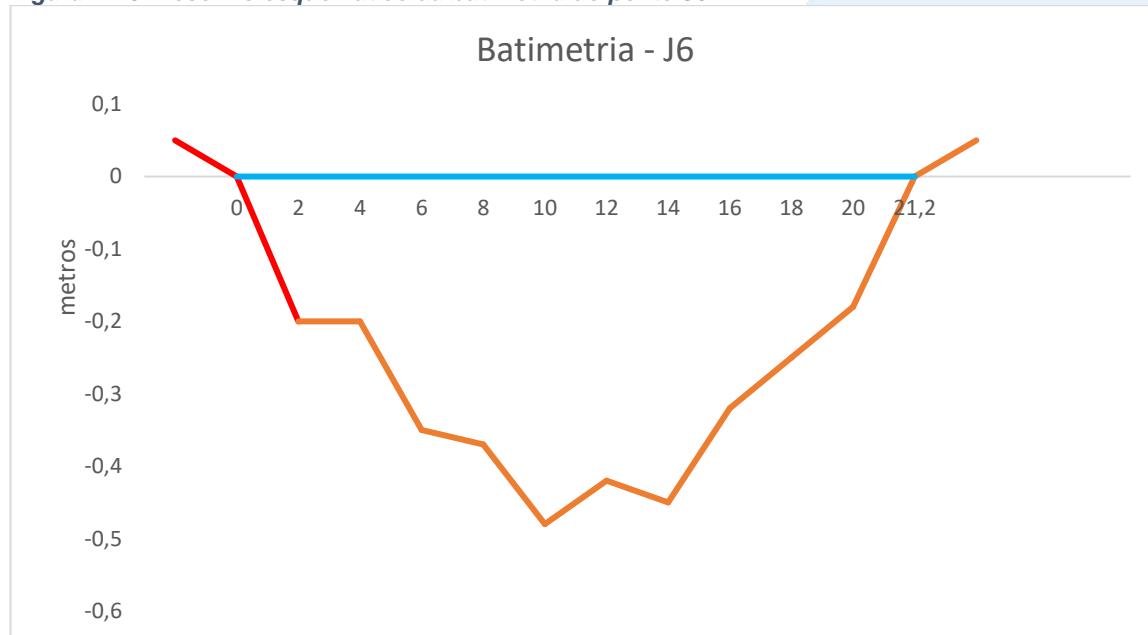
#### V.2.5 Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá

Na campanha de fevereiro de 2022, a vazão da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá variou entre  $<0,10 \text{ m}^3/\text{s}$  (J4) e  $0,87 \text{ m}^3/\text{s}$  (J6). A região teve como média  $0,59 \text{ m}^3/\text{s}$ . Quanto a carga de nutrientes, a menor carga de fósforo total ( $16,54 \text{ kg/dia}$ ) foi encontrada no ponto J6 e a maior carga foi de  $213,07 \text{ kg/dia}$  no ponto J7. A carga de nitrogênio total variou entre  $26,78 \text{ kg/dia}$  no ponto J4 e  $876,10 \text{ kg/dia}$  no ponto J9. A seguir é apresentada a batimetria dos pontos J4, J6, J7 e J9, com vazões obtidas com molinete.

**Figura V-75. Desenho esquemático da batimetria do ponto J4.**

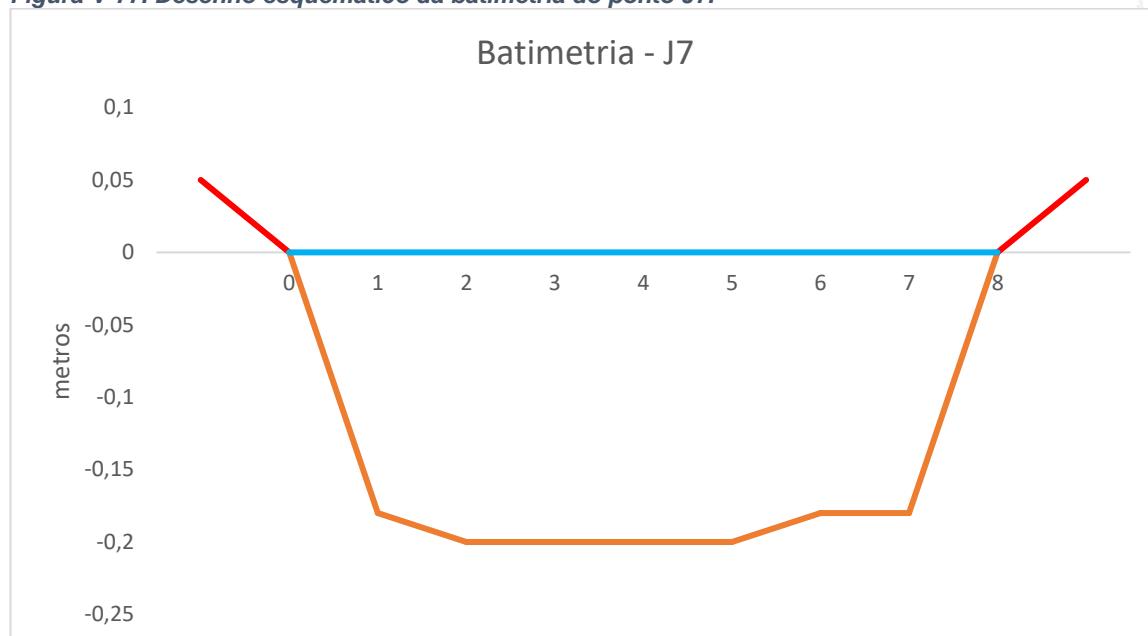


**Figura V-76. Desenho esquemático da batimetria do ponto J6.**





**Figura V-77. Desenho esquemático da batimetria do ponto J7.**



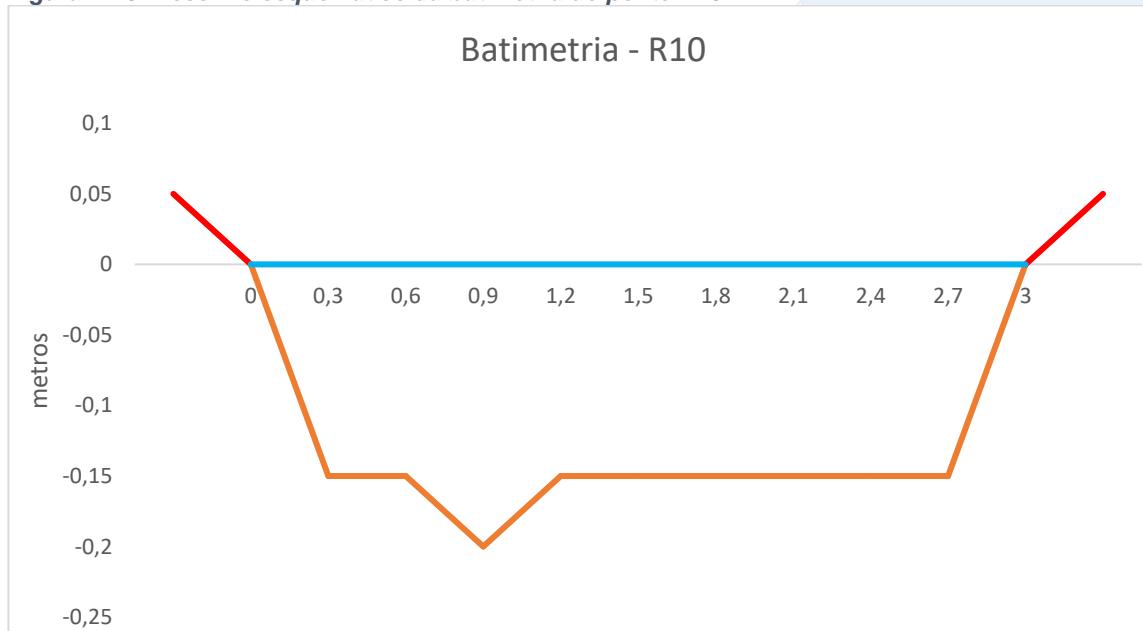
**Figura V-78. Desenho esquemático da batimetria do ponto J9.**



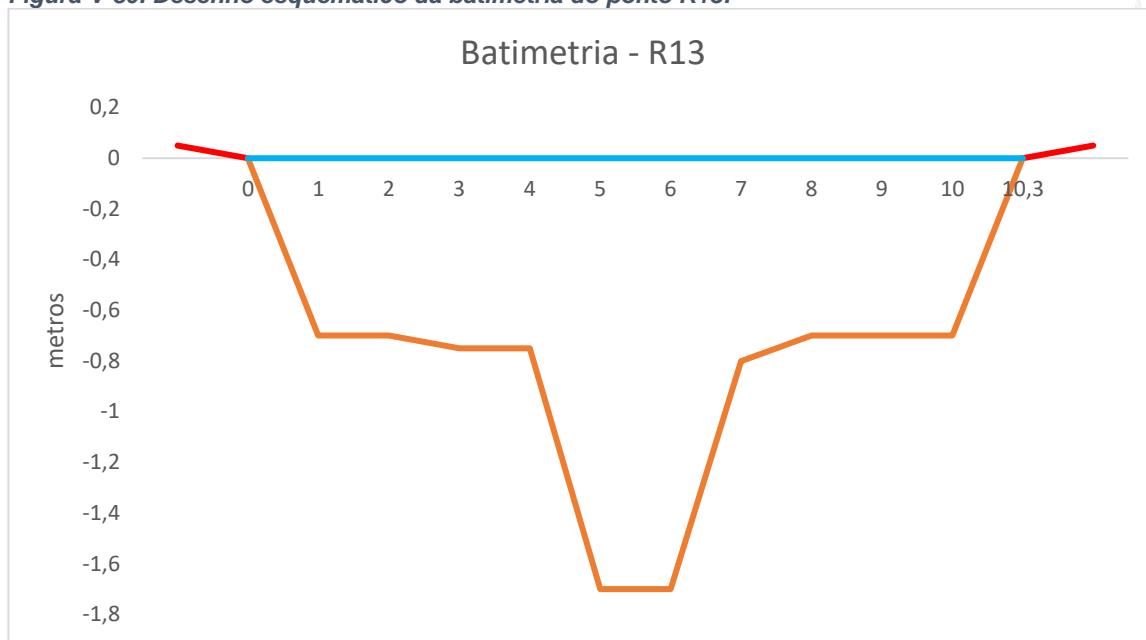
## V.2.6 Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas

As vazões observadas na sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas variaram entre <0,10 m<sup>3</sup>/s (R8 e R10) e 0,85 m<sup>3</sup>/s no ponto R13. Nessa campanha, o resultado da vazão no ponto R10 foi menor do que a vazão medida a montante no ponto R7. Essa diferença pode ter sido causada por fatores, tais como: trechos de vazão muito baixa, características de fundo diferentes e metodologias de medição de vazão diferentes (molinete no R10 e flutuador no R7). A carga de fósforo total mínima observada na região foi de 0,09 kg/dia no ponto R8 e a máxima, no ponto R12, foi de 107,60 kg/dia. Já a carga de nitrogênio total oscilou entre 43,20 kg/dia e 264,38 kg/dia nos pontos R10 e R13, respectivamente. O desenho esquemático da batimetria da seção para os pontos onde foram utilizados molinetes são apresentados a seguir.

**Figura V-79. Desenho esquemático da batimetria do ponto R10.**



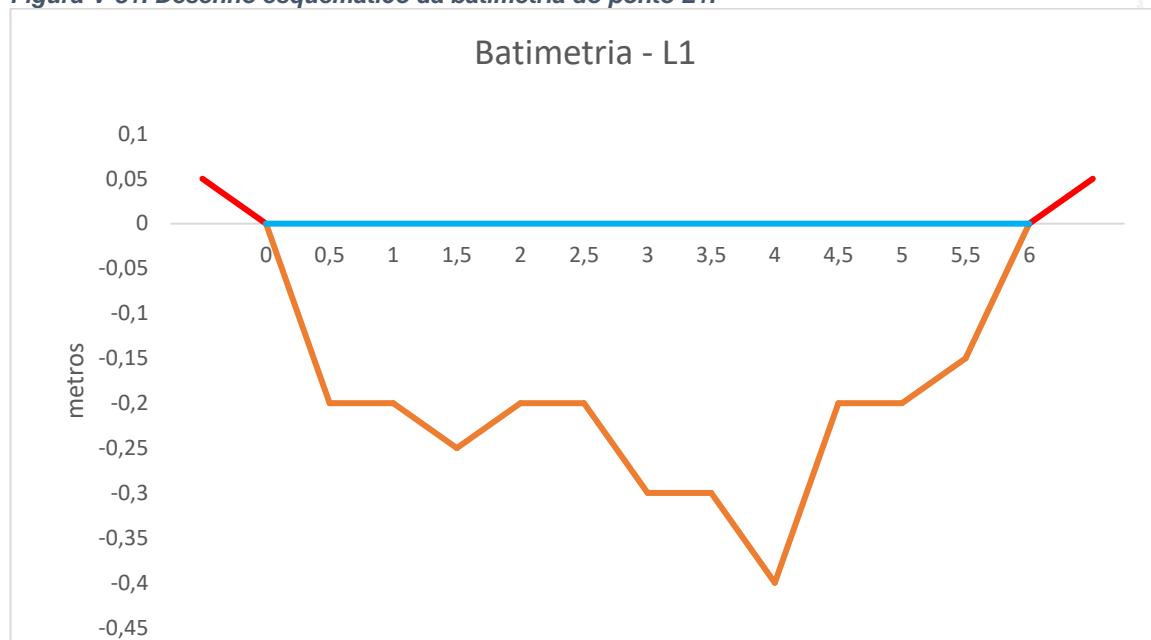
**Figura V-80. Desenho esquemático da batimetria do ponto R13.**



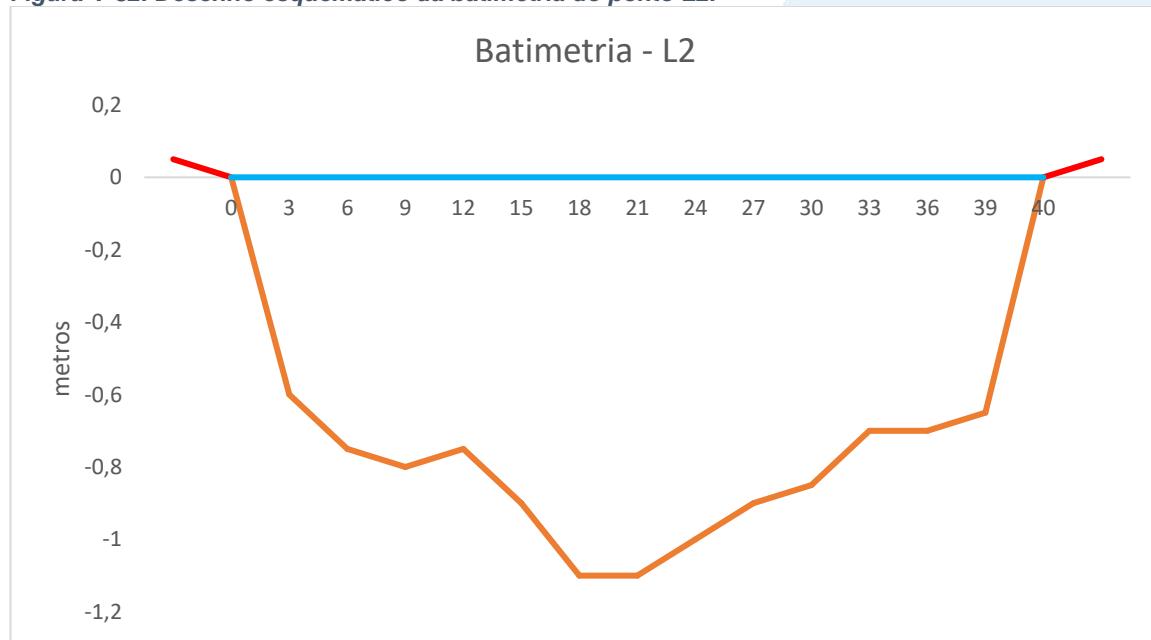
### V.2.7 Sub-bacia Leste

A vazão na região teve como média o valor de 15,15 m<sup>3</sup>/s. O escoamento variou de 0,49 m<sup>3</sup>/s no ponto L22 à 59,29 m<sup>3</sup>/s no ponto L2. O menor valor encontrado na região Leste da Baía de Guanabara, para a carga de fósforo total, foi de 4,04 kg/dia no ponto L10 e no ponto L2 foi possível observar o valor máximo de 15.367,97 kg/dia. Nos pontos L13, L15 e L16 não foi possível calcular a carga de fósforo total, pois os resultados dos parâmetros nesses pontos foram menores do que o limite de quantificação do método (<0,01). A carga de nitrogênio variou de 40,44 kg/dia no ponto L10 à 3.190,23 kg/dia no ponto L20. Nas figuras a seguir é possível observar o esquema batimétrico dos pontos da Sub-bacia Leste.

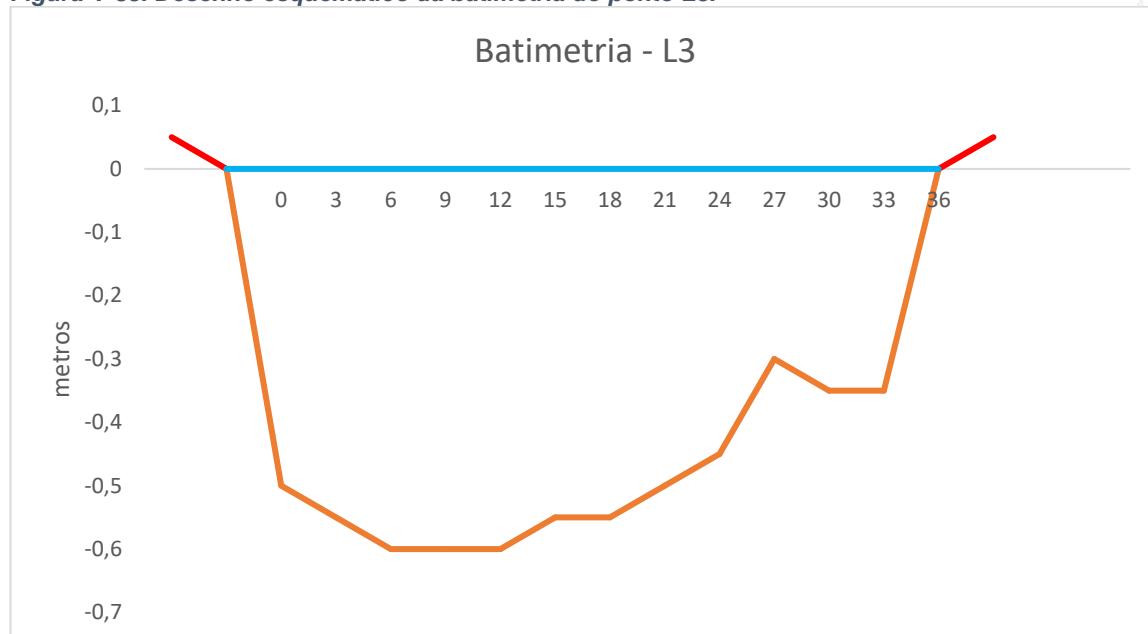
**Figura V-81.** Desenho esquemático da batimetria do ponto L1.



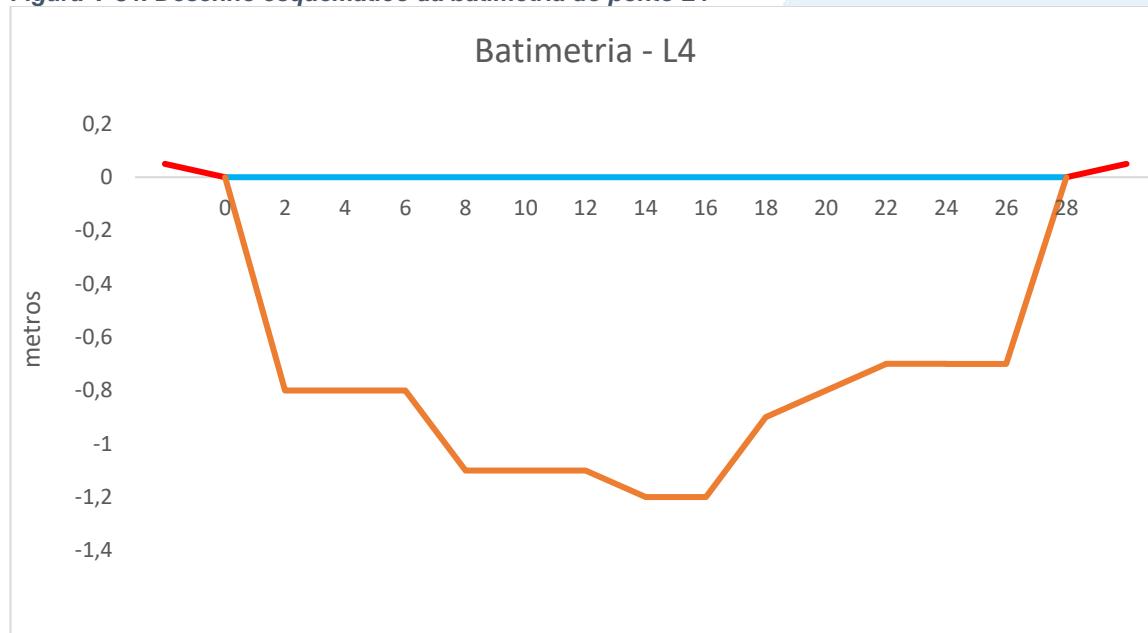
**Figura V-82.** Desenho esquemático da batimetria do ponto L2.



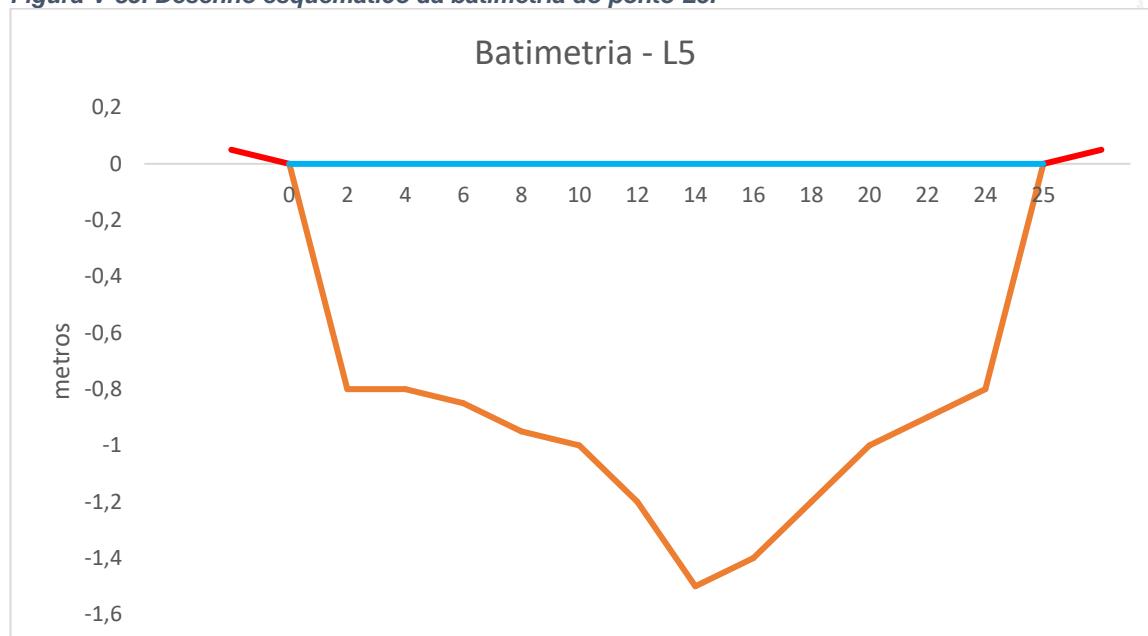
**Figura V-83. Desenho esquemático da batimetria do ponto L3.**



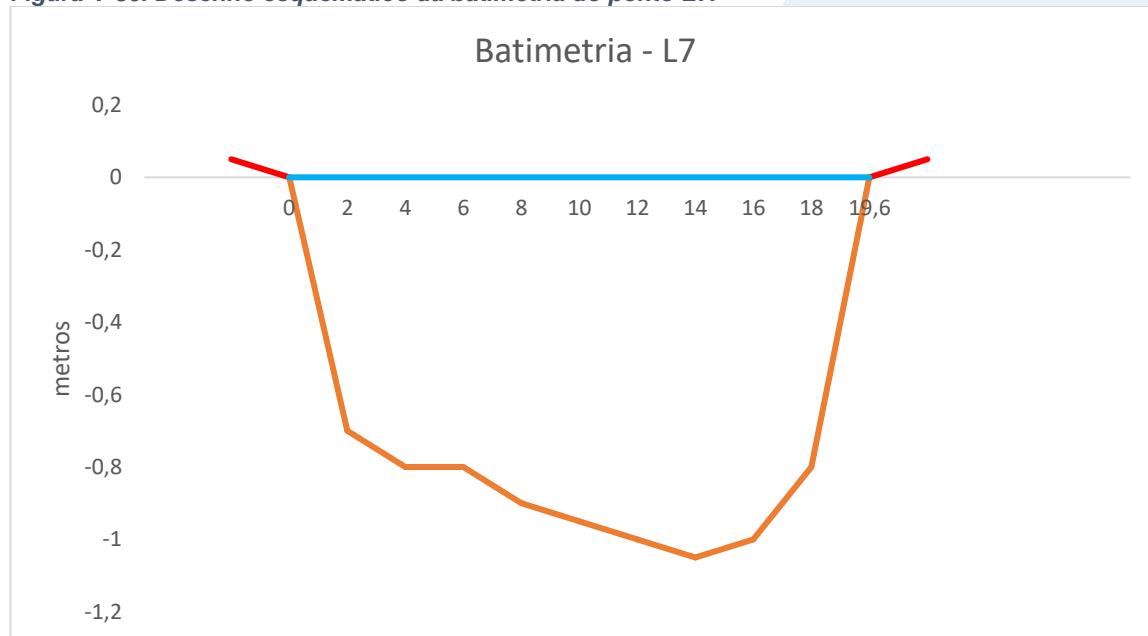
**Figura V-84. Desenho esquemático da batimetria do ponto L4**



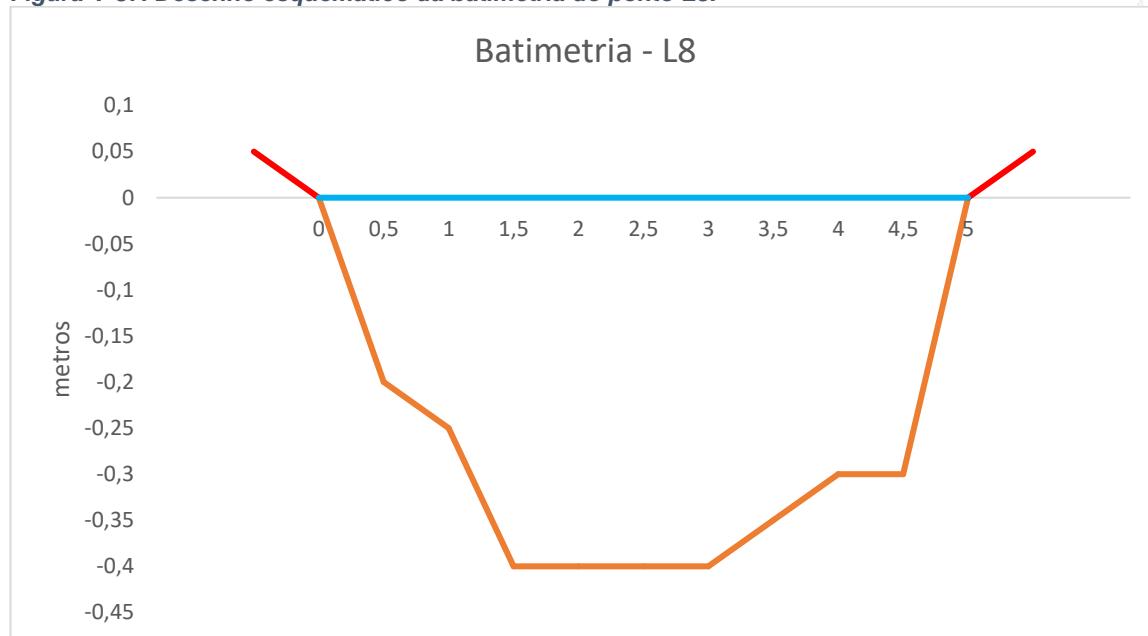
**Figura V-85. Desenho esquemático da batimetria do ponto L5.**



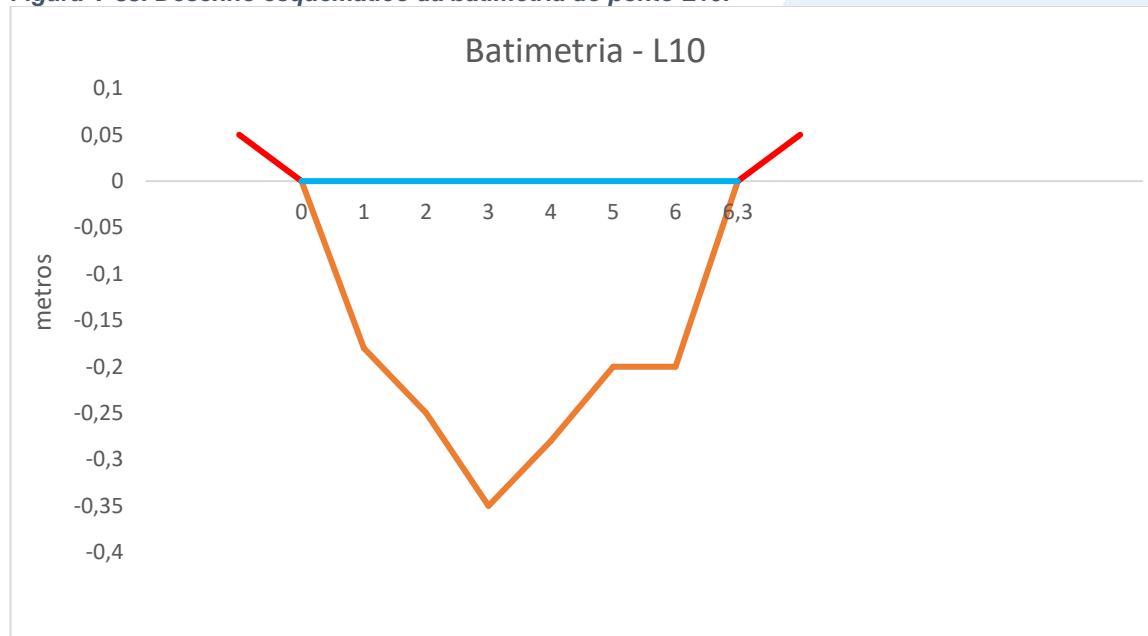
**Figura V-86. Desenho esquemático da batimetria do ponto L7.**



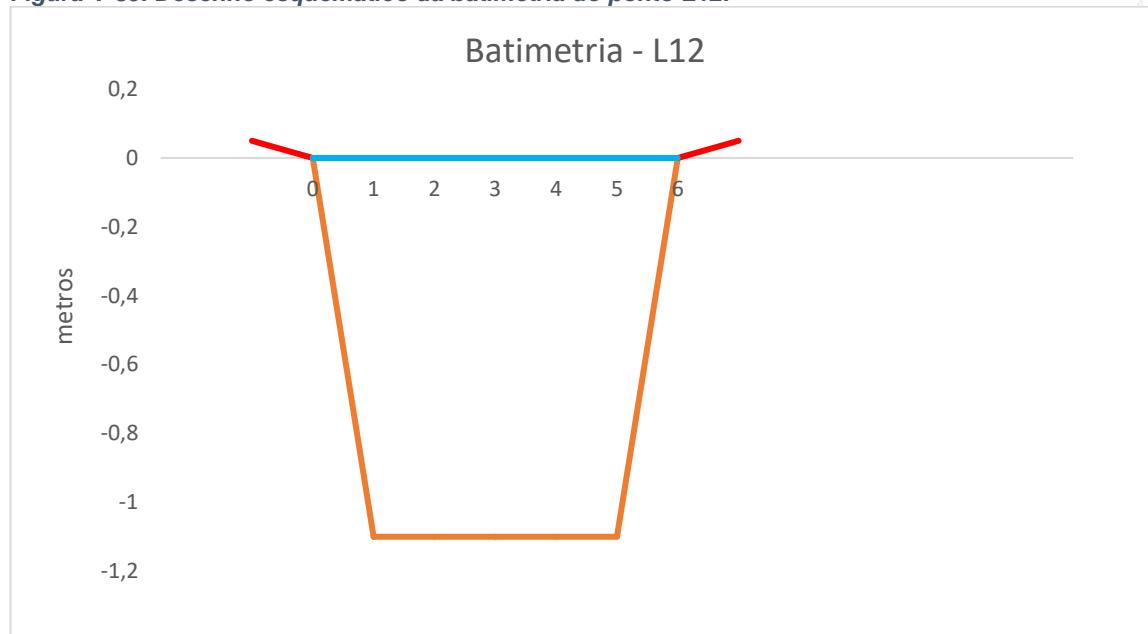
**Figura V-87. Desenho esquemático da batimetria do ponto L8.**



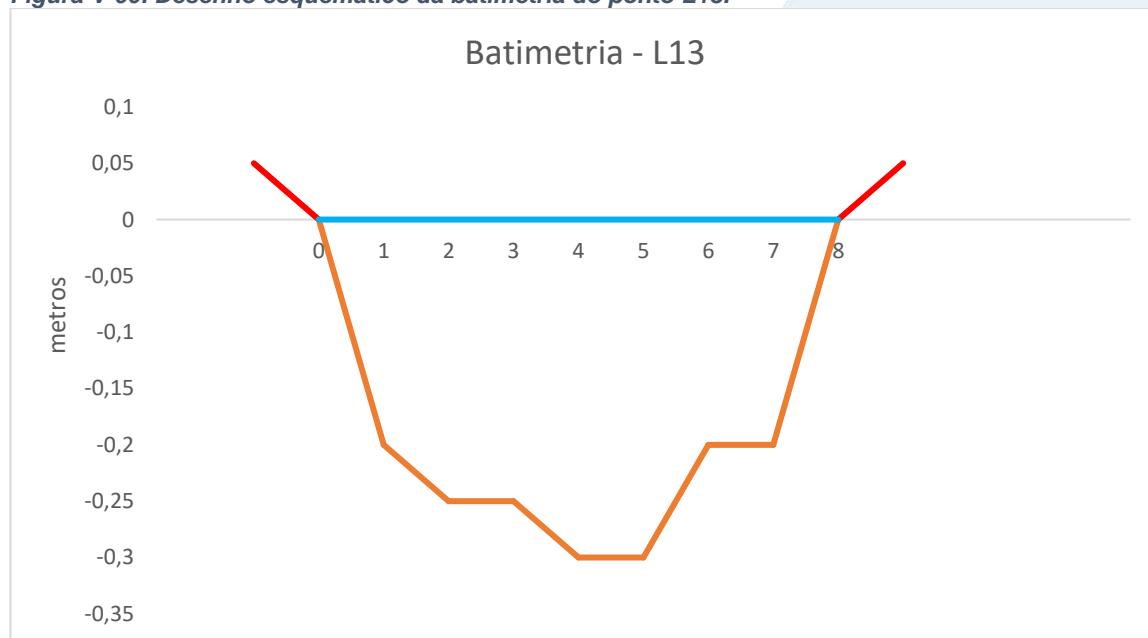
**Figura V-88. Desenho esquemático da batimetria do ponto L10.**



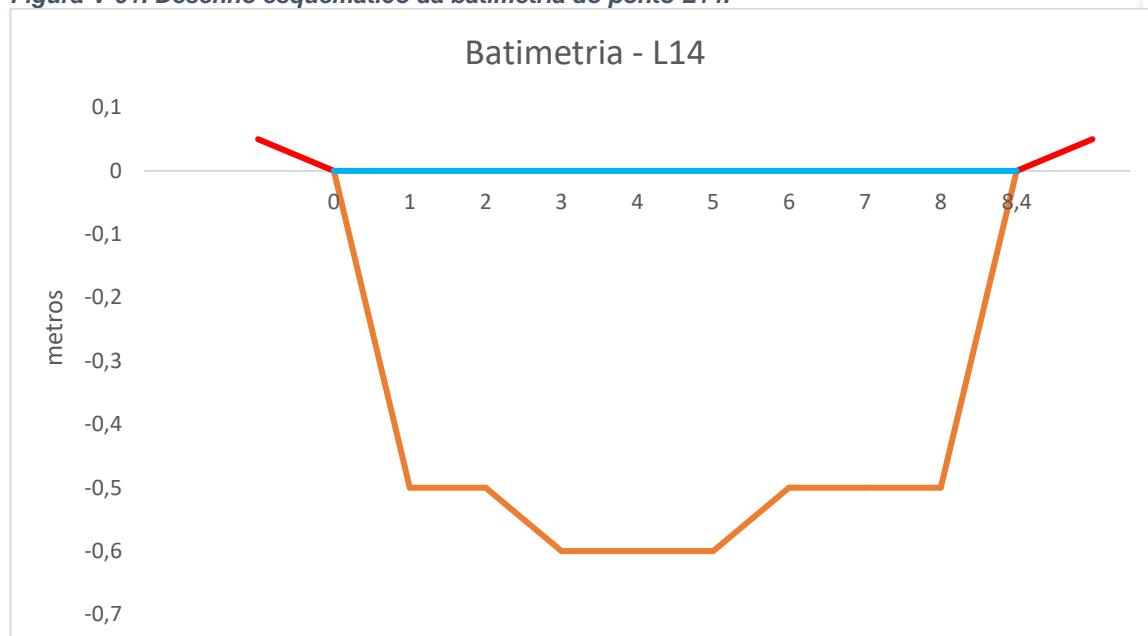
**Figura V-89.** Desenho esquemático da batimetria do ponto L12.



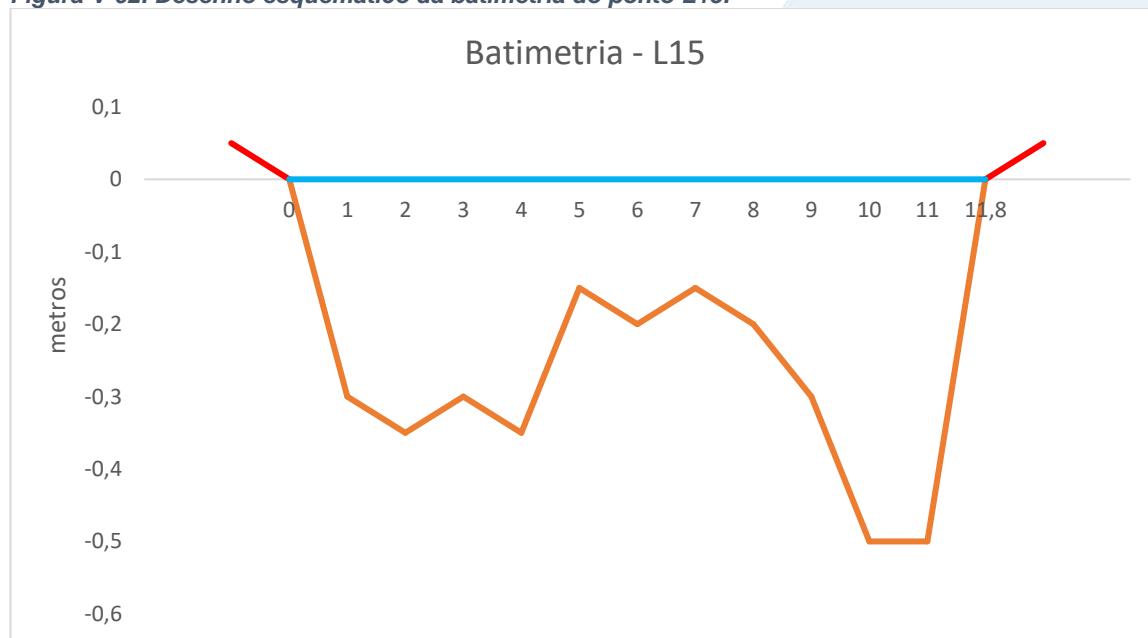
**Figura V-90.** Desenho esquemático da batimetria do ponto L13.



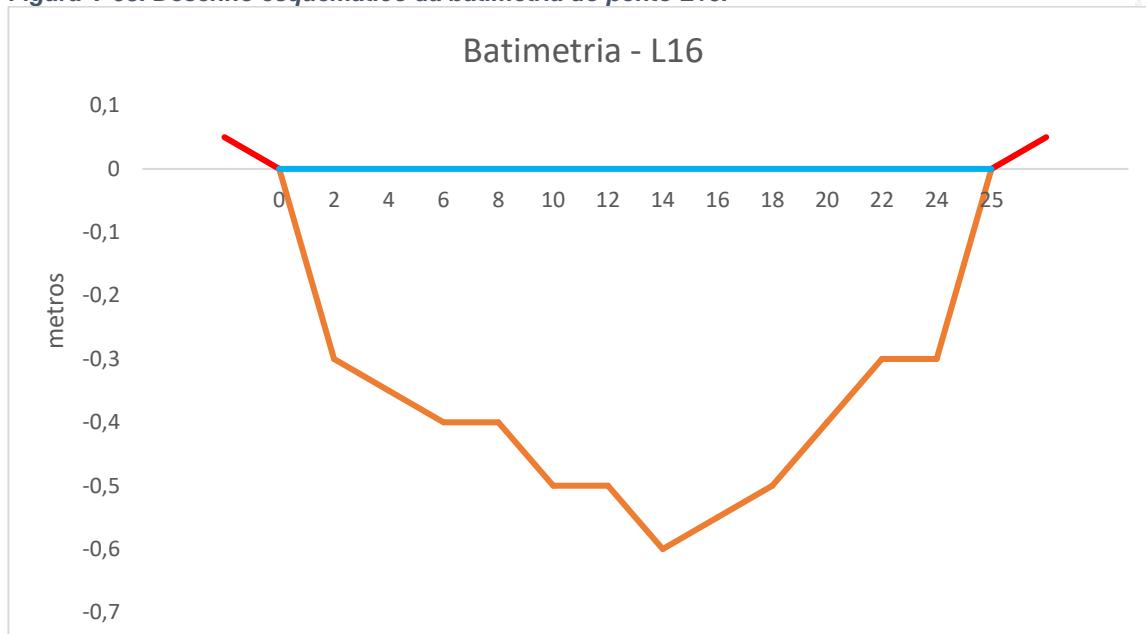
**Figura V-91. Desenho esquemático da batimetria do ponto L14.**



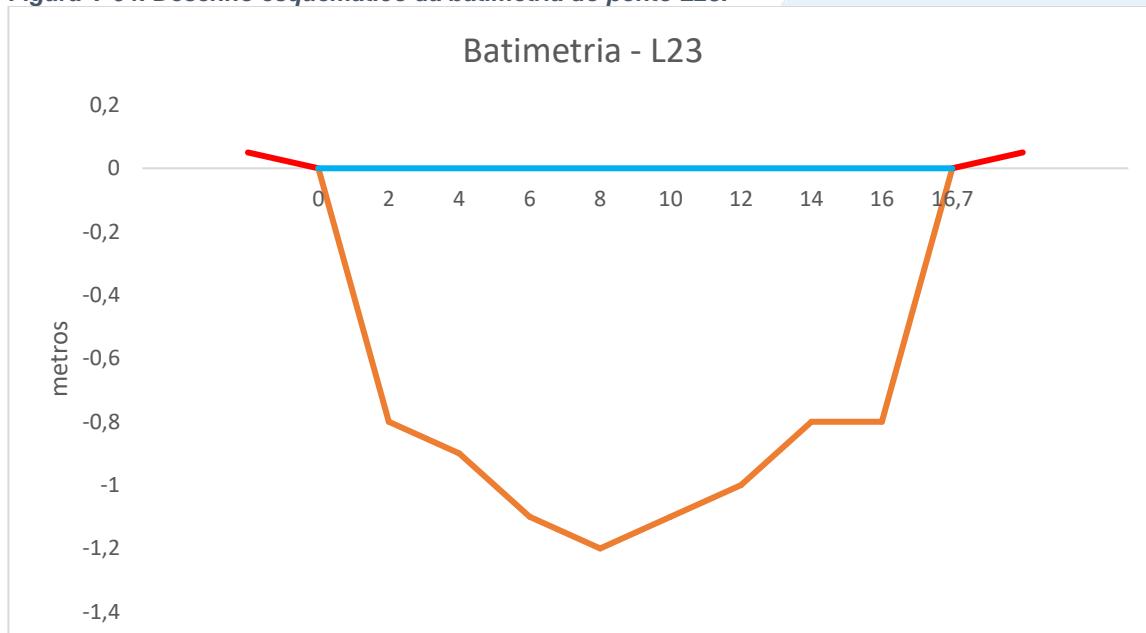
**Figura V-92. Desenho esquemático da batimetria do ponto L15.**



**Figura V-93. Desenho esquemático da batimetria do ponto L16.**



**Figura V-94. Desenho esquemático da batimetria do ponto L23.**

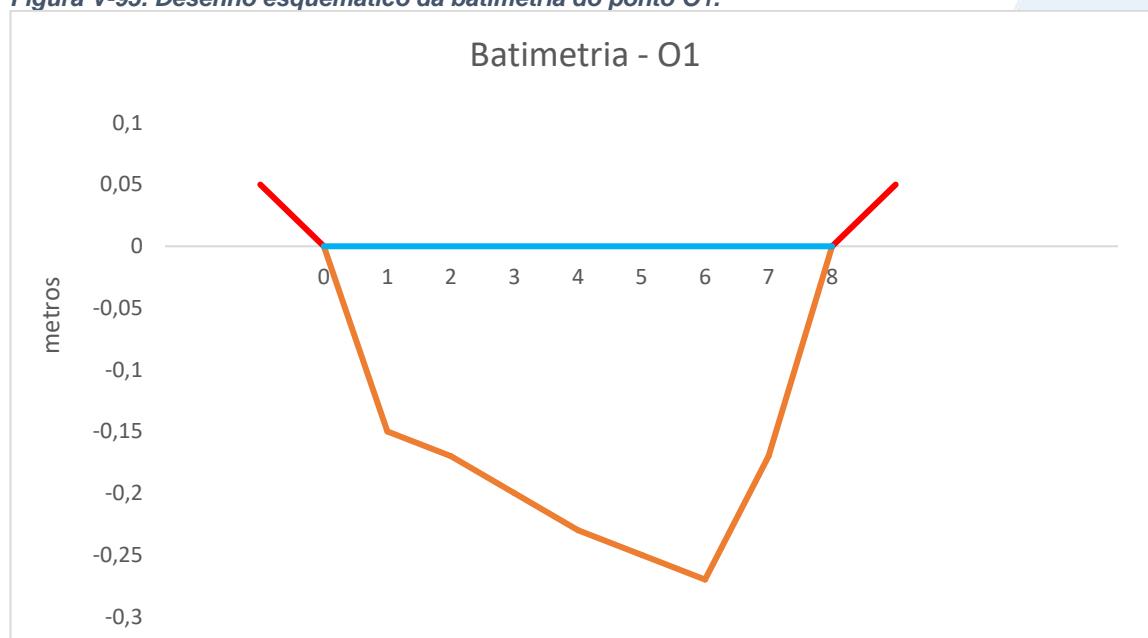


## V.2.8 Sub-bacia Oeste

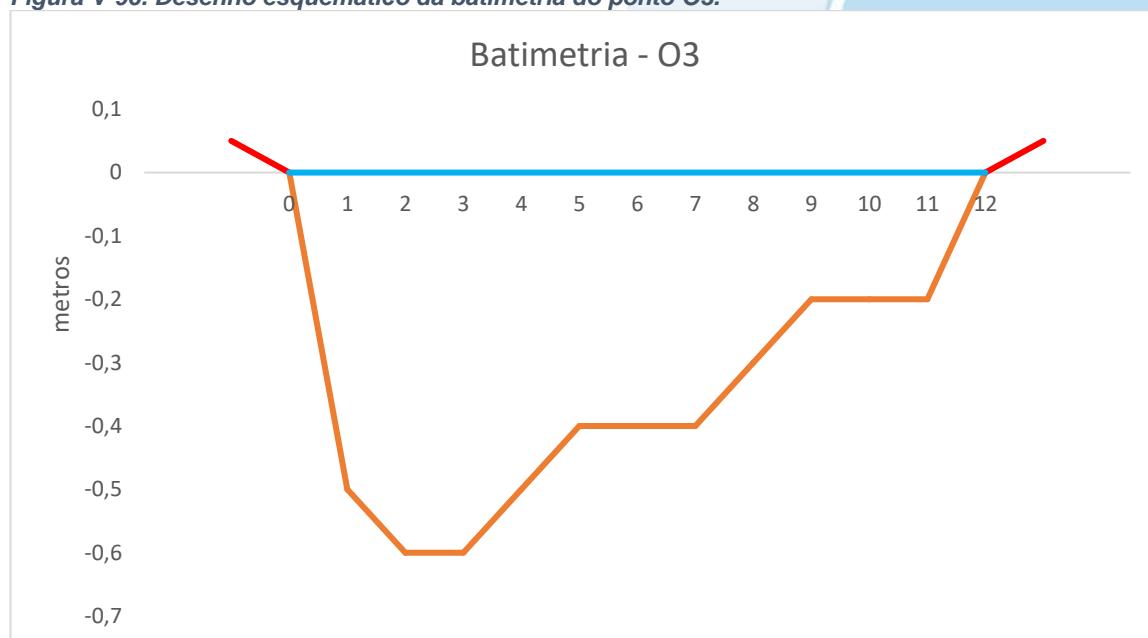
Na região Oeste da Baía de Guanabara, o menor escoamento foi observado no ponto O22 ( $0,20 \text{ m}^3/\text{s}$ ) e o maior escoamento no ponto O6 ( $22,80 \text{ m}^3/\text{s}$ ). A carga de fósforo na região variou entre  $2,05 \text{ kg/dia}$  (O1) e  $1.869,0 \text{ kg/dia}$  (O20). No ponto O4, não foi

possível quantificar a carga de fósforo total, pois este apresentou resultados menores que o limite de quantificação do método nestes pontos. O valor mínimo da carga de nitrogênio foi observado no ponto O4 (38,02 kg/dia) e o valor máximo no ponto O20 (19.552,67 kg/dia). A batimetria dos pontos onde a vazão foi calculada por molinete é apresentada a seguir.

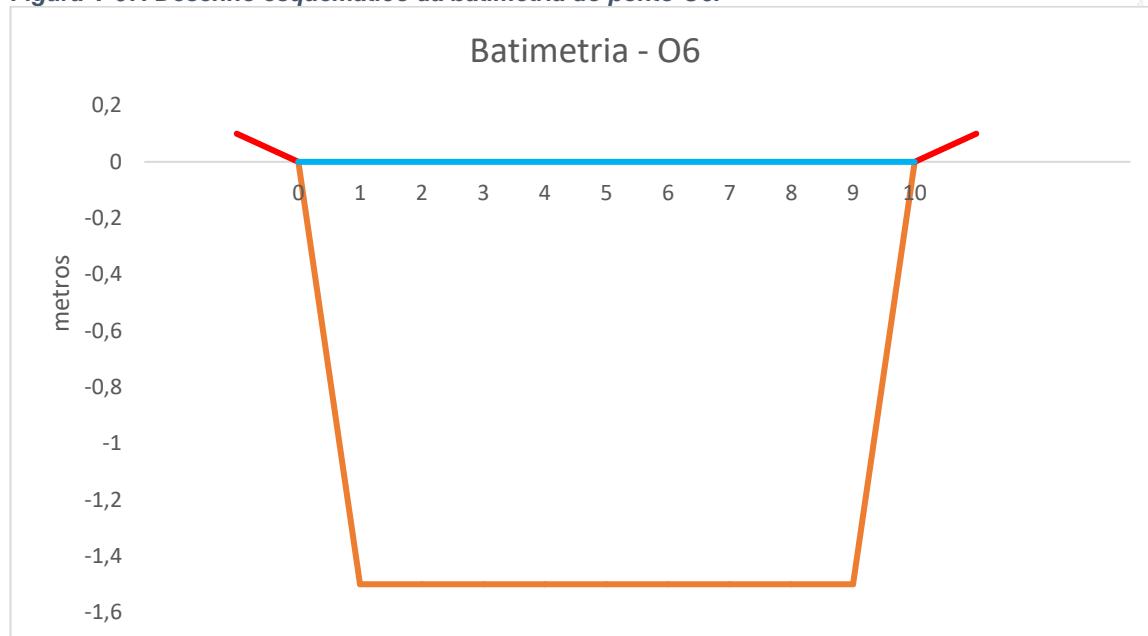
**Figura V-95. Desenho esquemático da batimetria do ponto O1.**



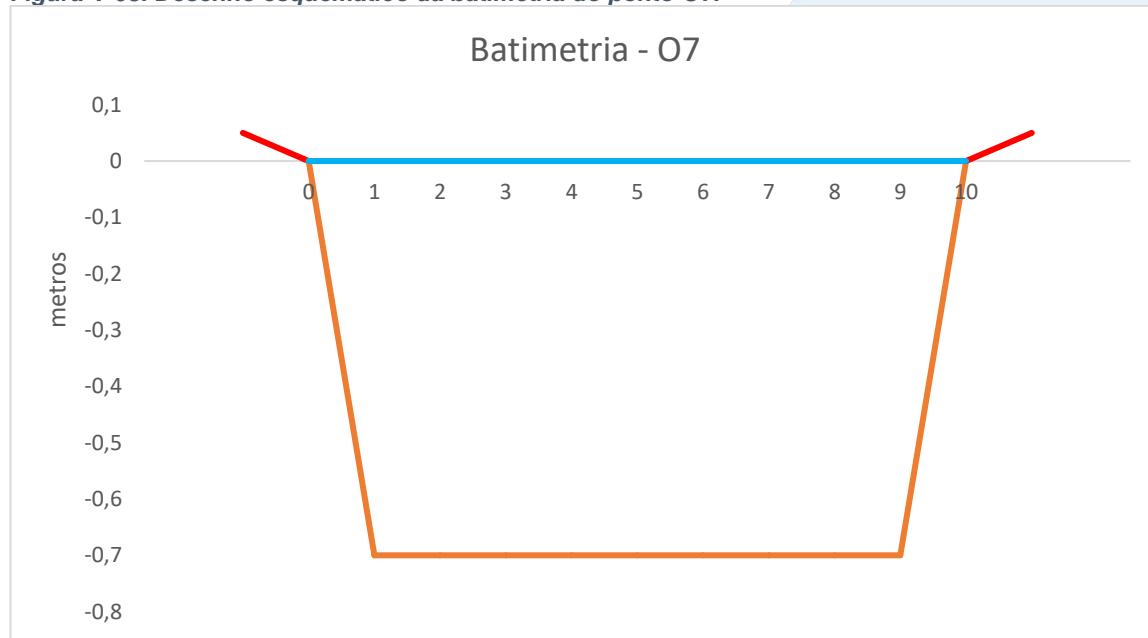
**Figura V-96. Desenho esquemático da batimetria do ponto O3.**



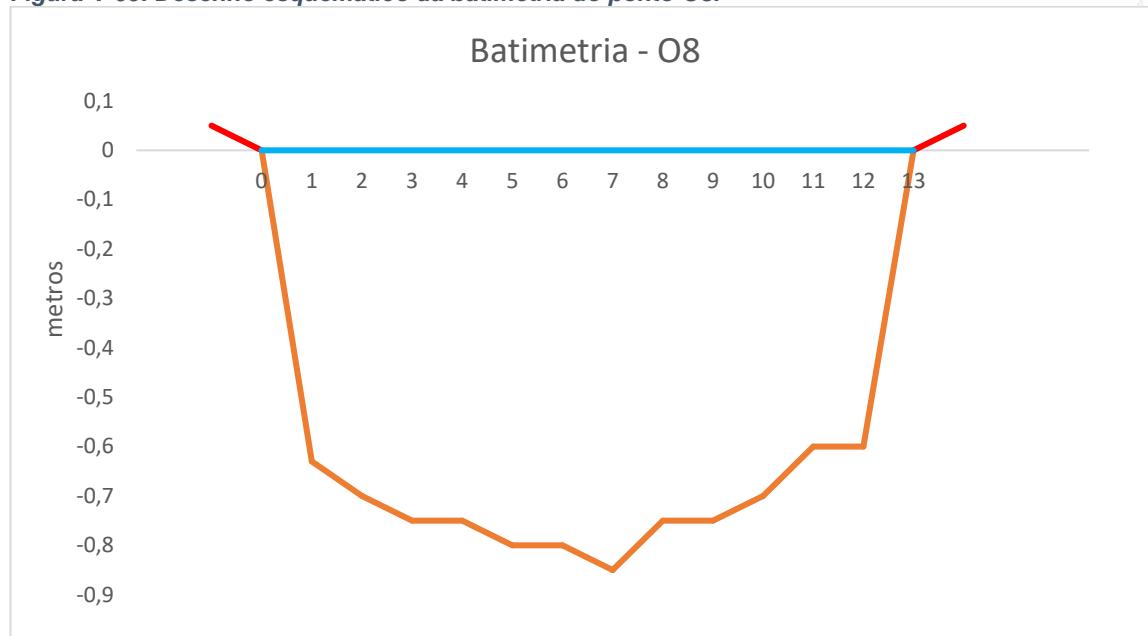
**Figura V-97.** Desenho esquemático da batimetria do ponto O6.



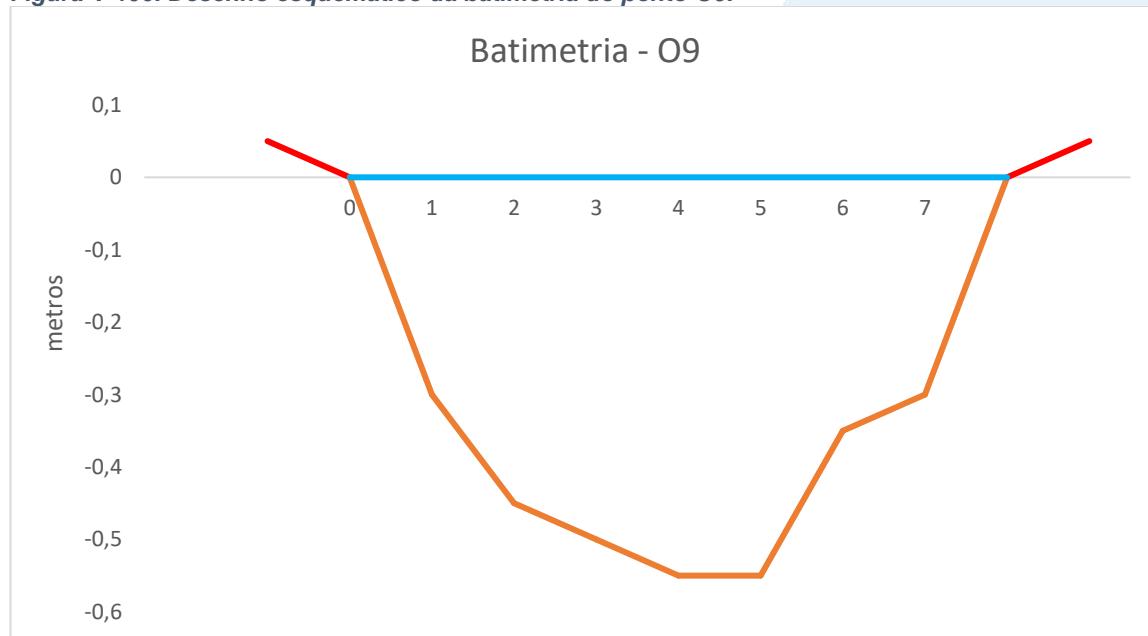
**Figura V-98.** Desenho esquemático da batimetria do ponto O7.



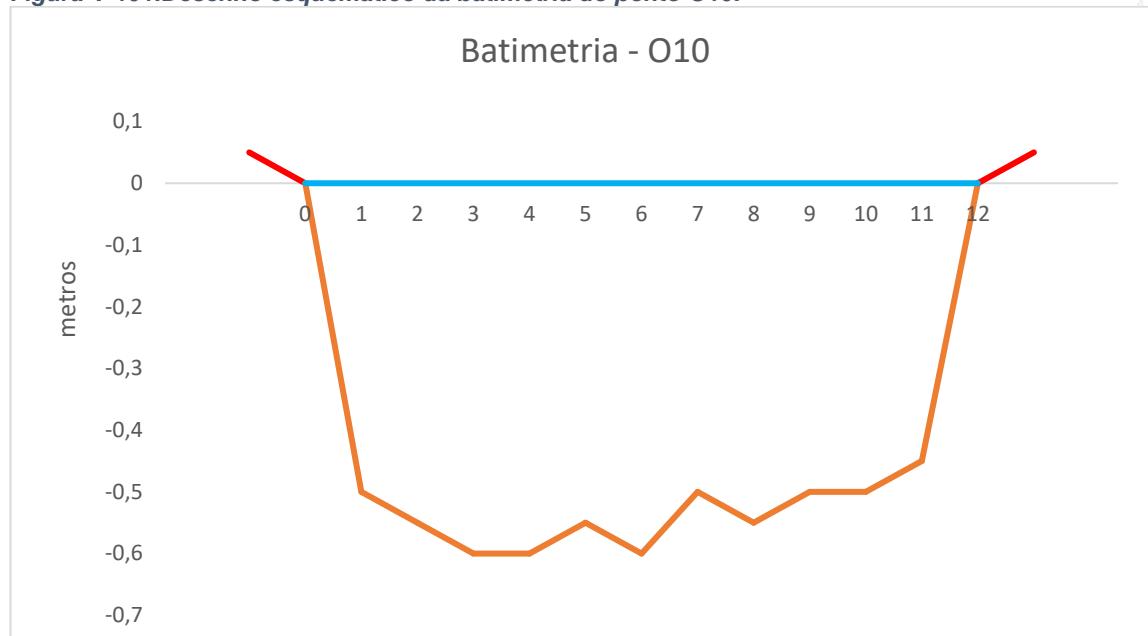
**Figura V-99.** Desenho esquemático da batimetria do ponto O8.



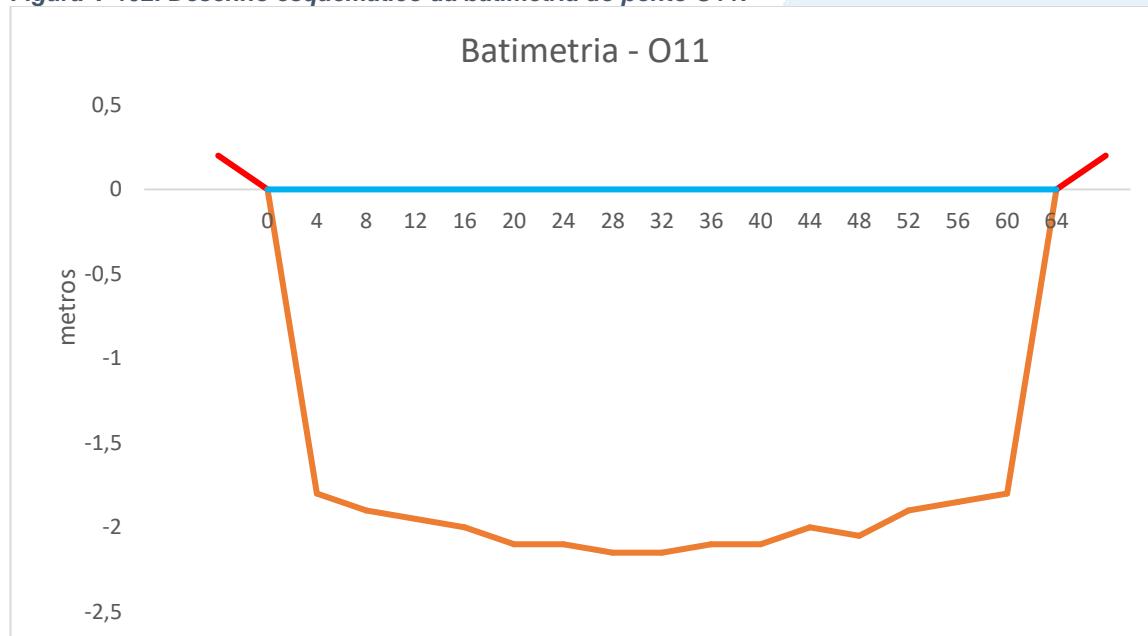
**Figura V-100.** Desenho esquemático da batimetria do ponto O9.



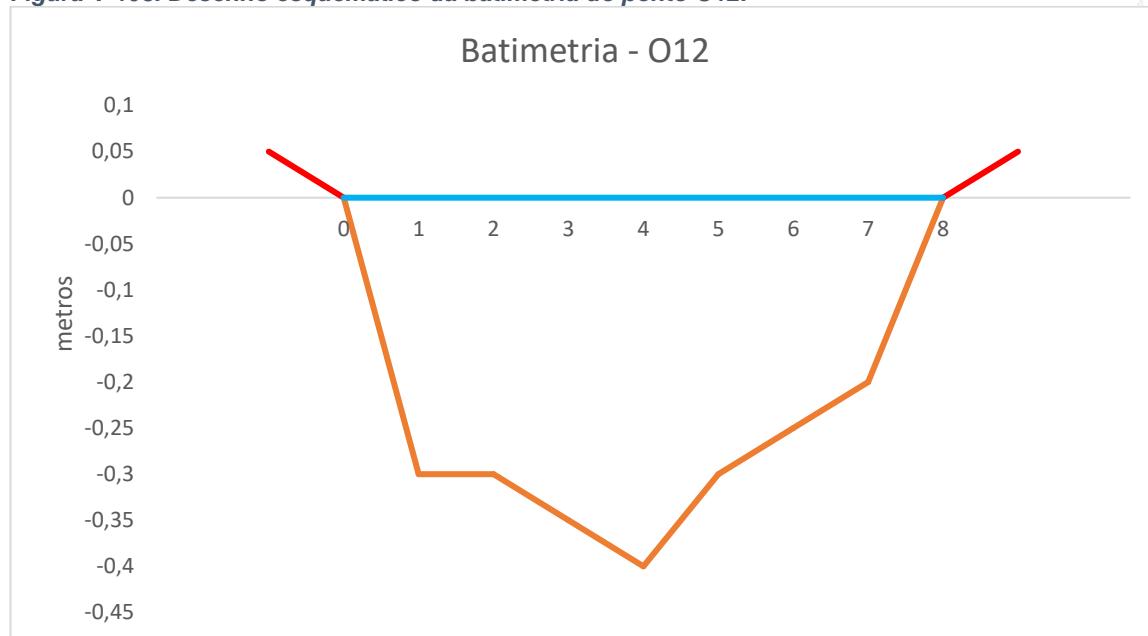
**Figura V-101.** Desenho esquemático da batimetria do ponto O10.



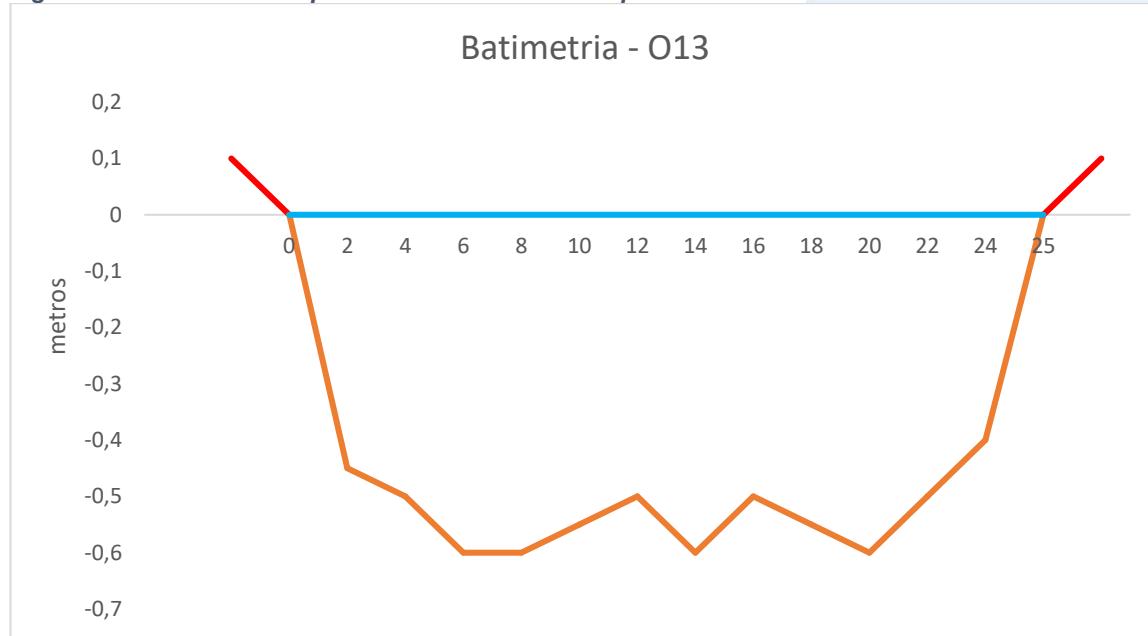
**Figura V-102.** Desenho esquemático da batimetria do ponto O11.



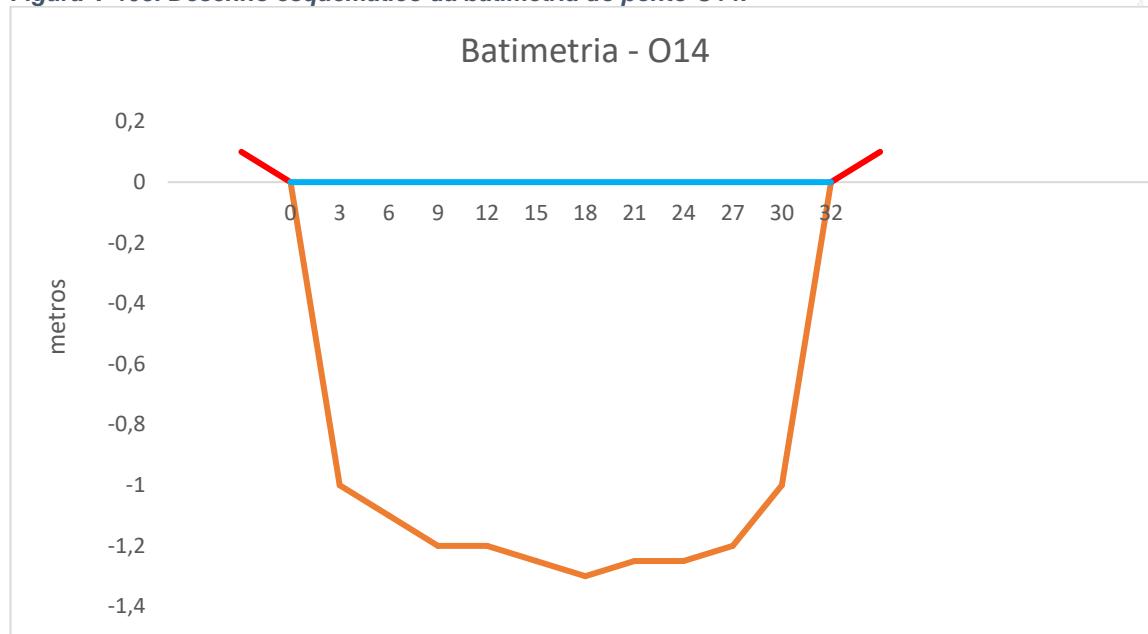
**Figura V-103.** Desenho esquemático da batimetria do ponto O12.



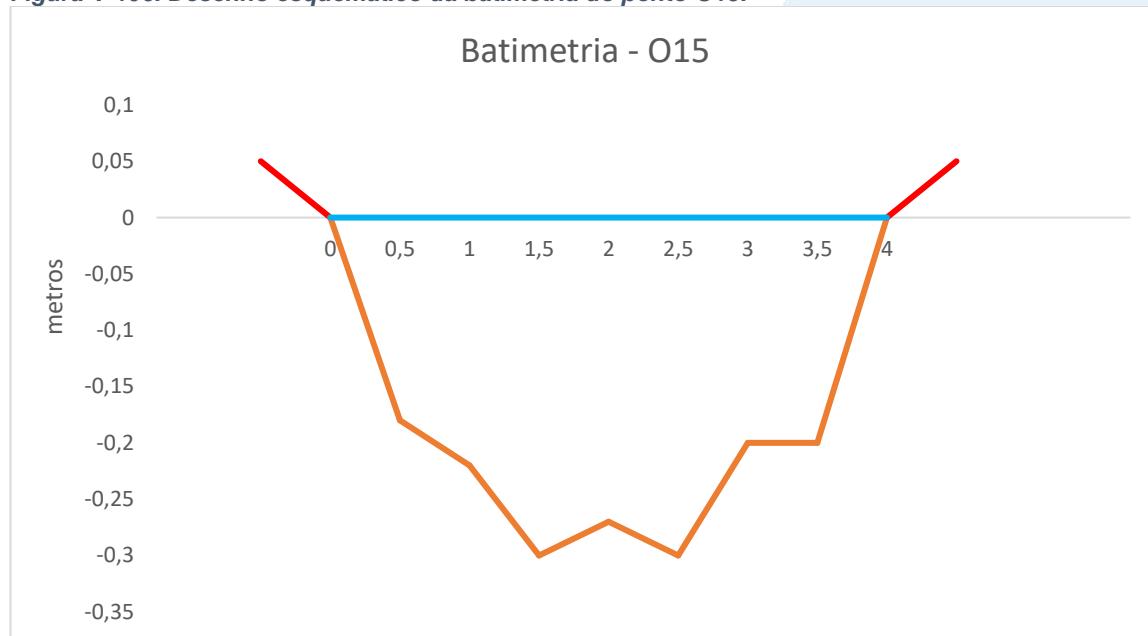
**Figura V-104.** Desenho esquemático da batimetria do ponto O13.



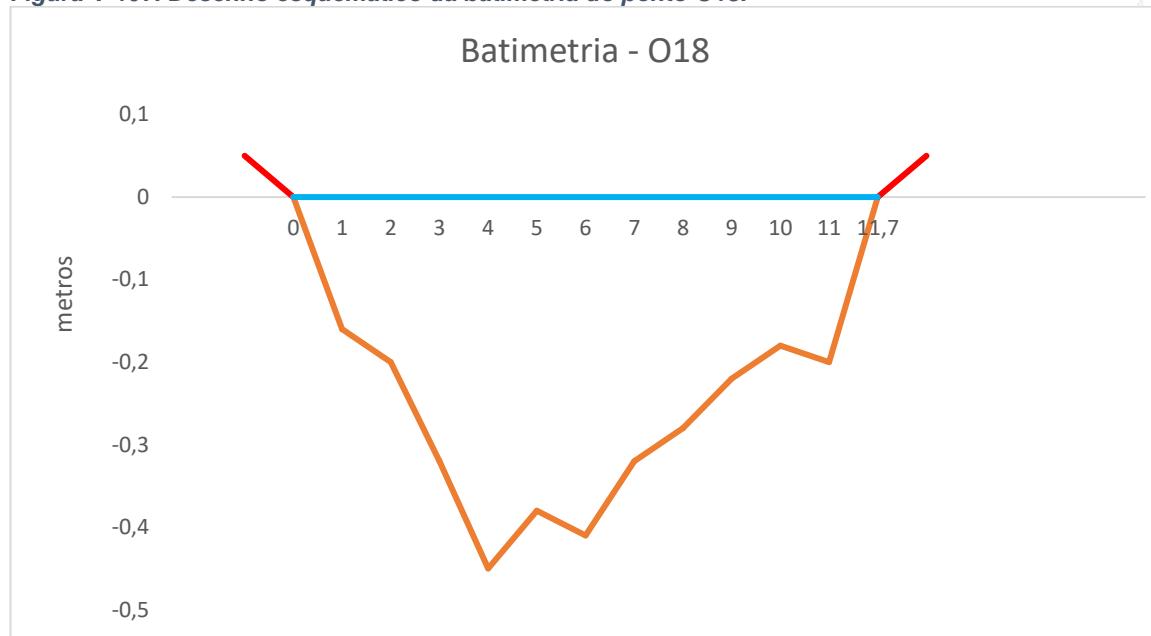
**Figura V-105. Desenho esquemático da batimetria do ponto O14.**



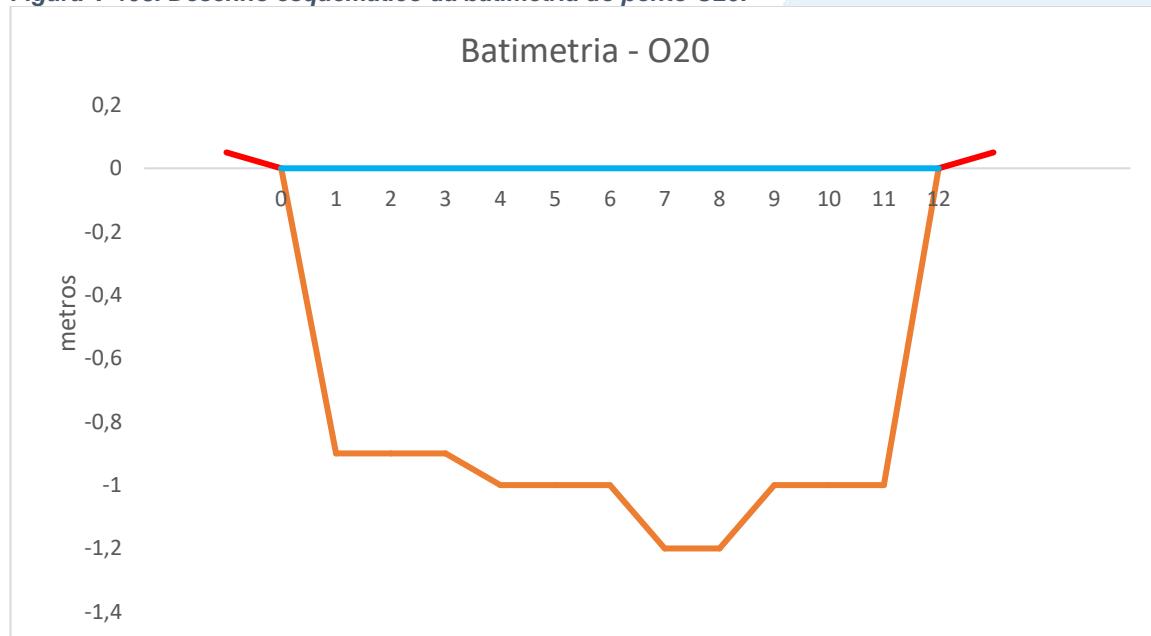
**Figura V-106. Desenho esquemático da batimetria do ponto O15.**



**Figura V-107. Desenho esquemático da batimetria do ponto O18.**

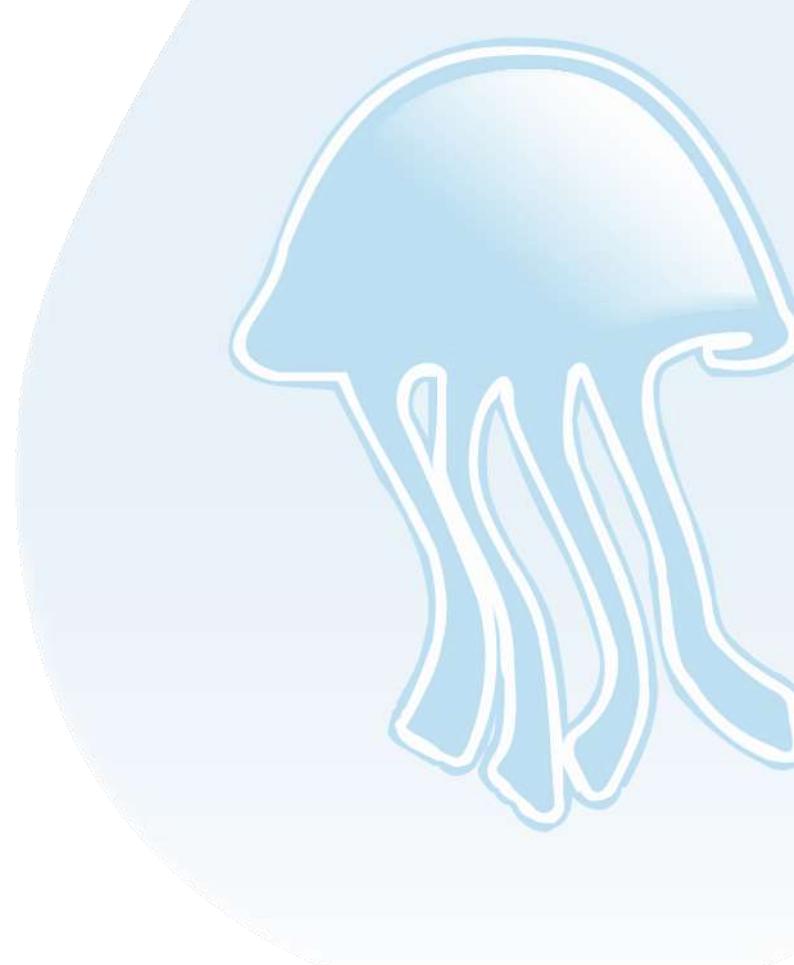
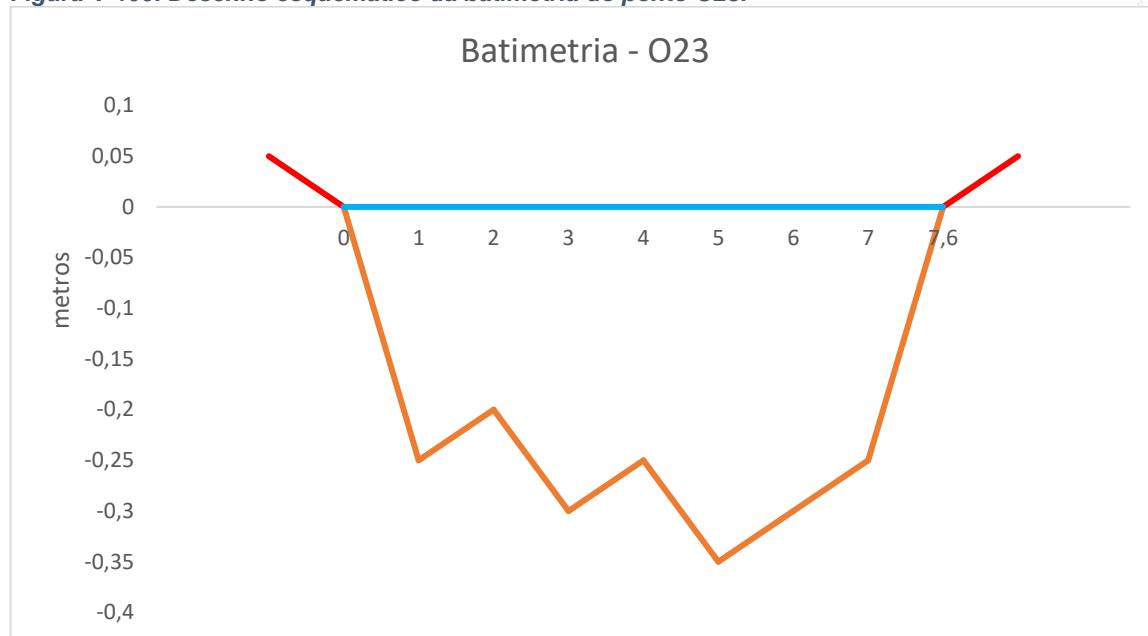


**Figura V-108. Desenho esquemático da batimetria do ponto O20.**





**Figura V-109. Desenho esquemático da batimetria do ponto O23.**



## VI. CONCLUSÃO

Nos ambientes de água doce da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá, foi observada a classificação dos parâmetros entre a classe 1 e classe 4. As vazões variaram entre  $<0,10 \text{ m}^3/\text{s}$ , no ponto J4, e,  $0,87 \text{ m}^3/\text{s}$ , no ponto J6. A carga de fósforo oscilou entre 16,54 kg/dia (J6) e 213,07 kg/dia (J7), e a carga de nitrogênio variou entre 26,78 kg/dia (J4) e 876,10 kg/dia (J9). Na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá, o IQA variou entre as classes boa e muito ruim, sendo 33,3% enquadrados na faixa aceitável.

Durante o monitoramento realizado em fevereiro na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas, as vazões medidas nos 5 pontos do rio Rainha variaram entre  $<0,10 \text{ m}^3/\text{s}$  (R8 e R10) e  $0,85 \text{ m}^3/\text{s}$  (R13), tendo sido estimadas cargas de transporte de nitrogênio entre 43,20 kg/dia (R10) e 264,38 kg/dia (R13) e fósforo entre 0,09 kg/dia (R8) e 107,60 kg/dia (R12).

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. Na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas, o IQA variou entre as classes excelente e ruim, e 38,5% dos pontos enquadrados na faixa aceitável.

Na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá, as vazões no setor variaram de  $0,14 \text{ m}^3/\text{s}$  (M3) a  $1,21 \text{ m}^3/\text{s}$  (M6). A carga de Nitrogênio na região oscilou entre 13,31 kg/dia (M3) e 365,90 kg/dia (M6) e a de fósforo entre 1,60 kg/dia (M1) e 63,77 kg/dia (M6).

Os pontos classificados como água doce foram enquadrados entre classe 1 e classe 4. Já os pontos classificados como água salobra apresentaram enquadramentos entre classe 1 e classe 3. O parâmetro coliformes termotolerantes apresentou valores acima dos limites estabelecidos pela CONAMA para águas salobras.

No tocante ao Índice de Qualidade das Águas (IQA), foi observado na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá a variação entre a categoria muito ruim e boa, sendo 40% enquadrado na faixa aceitável.

Na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga, o ponto C4 foi classificado como água salina e os demais pontos de monitoramento foram classificados como água salobra. Os parâmetros foram enquadrados entre as classes 1 e 3 para os corpos hídricos salobros e salinos. Em alguns pontos de monitoramento, os coliformes termotolerantes

estiveram acima dos limites estabelecidos pela CONAMA nº 357/05 para águas salobras. O C4 apresentou valor inferior ao limite da CONAMA para oxigênio dissolvido em 58,3% dos pontos, apresentaram turbidez virtualmente presentes, não sendo enquadrados pela CONAMA. O IQA da região variou entre média e ruim.

No monitoramento do mês de fevereiro, a Sub-bacia Leste apresentou enquadramento entre classe 1 e classe 4. A vazão foi calculada em 18 pontos e variou entre 0,49 m<sup>3</sup>/s (L22) e 59,29 m<sup>3</sup>/s (L2). A carga de nitrogênio e fósforo variaram, respectivamente, entre 40,44 kg/dia (L10) e 3.190,23 kg/dia (L20) e entre 4,04 kg/dia (L10) e 15.367,97 kg/dia (L2). O Índice de Qualidade da Água na região variou de 39,10, no ponto L14, à 77,26, no ponto L1, ou seja, uma classificação de ruim a boa.

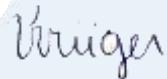
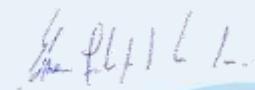
Na Sub-bacia Oeste, os pontos de monitoramento variaram entre classe 1 e classe 4, a depender do parâmetro. O IQA da região variou entre 21,10, no ponto O16, e 59,51, no ponto O7. A vazão foi calculada e variou entre 0,20 m<sup>3</sup>/s (O22) e 22,80 m<sup>3</sup>/s (O6). A carga de fósforo obteve como valor mínimo 2,05 kg/dia (O1) e 1.869 kg/dia (O20) como valor máximo. A carga de nitrogênio variou entre 38,02 kg/dia (O4) e 19.552,70 kg/dia (O20).

De maneira geral, a maioria dos rios presentes no monitoramento da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara apresentaram sinais de degradação, sendo assim, obtiveram classificação de IQA ruim. Em fevereiro/22, os pontos que se encontram em condições alarmantes são: M9, localizado no Rio do Vigário (Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá); J7 e J9, localizados no Canal das Taxas e o ponto J11 no rio do Anil (Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá); e os pontos O15, O16 e O17, localizados no Rio Sarapuí e O19 e O20 no rio Acari (Sub-bacia Oeste). É possível observar que os pontos mais próximos às nascentes dos rios possuem os melhores IQA, como é o caso dos pontos R1 (rio Rainha), classificado como excelente, e os pontos L1 (Rio Macacu), L15 (Rio Guapiaçu) e M1 (Rio Padeco), com classificação de IQA bom. O ponto M7, situado na região central da Lagoa de Maricá, também apresentou classificação de IQA bom.

## VII. EQUIPE TÉCNICA

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

*Quadro VII-1. Equipe Técnica*

EQUIPE	DESCRÍÇÃO	ASSINATURA
<b>Hamilton Pires Barbosa Mendes</b>	MSc em Engenharia Ambiental, graduado em Ciências Biológicas – Coordenador do Projeto	
<b>Viviane Krüger</b>	Graduada em Gestão Ambiental – Coordenadora Adjunta	
<b>Débora Gabriel Gaete</b>	Graduada em Ciências Biológicas – Profissional Pleno	
<b>Edson Felipe Souza Ladeira</b>	Bacharel em Química - Gerente Técnico	
<b>Ronaldo Leão Guimarães</b>	Pós-Doutorado em Ciências Ambientais, graduado em Ciências Biológicas	
<b>Mariana Ribeiro Monteiro</b>	Pós Graduada em Engenharia Ambiental, graduada em Ciências Biológicas - Coordenadora de Laboratórios	
<b>Richard Secioso Guimarães</b>	Graduado em Ciências Biológicas	
<b>Bárbara Aquino</b>	Engenheira de Produção - Gerência de Qualidade	
<b>Virginia Santos Martins</b>	Graduada em Engenharia de Recursos Hídricos e do Meio Ambiente - Analista Junior.	
<b>Shirley Bello dos Santos</b>	Pós Graduada em Engenharia Ambiental. Graduada em Ciências Biológicas	
<b>Marina Fernandes</b>	MSc em Ecologia e Evolução e graduada em Ciências Biológicas	

## 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.** Standard Methods for Examination of Water and Wastewater. APHA AWWA E WEF, 23<sup>rd</sup> ed, 2017.

**BERNHARD, A.** The Nitrogen Cycle: Processes, Players, and Human Impact. Nature Education Knowledge, v. 3, n. 10, p. 25, 2012.

**CARLONI, I. L. B.S.C.** MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA DOS CHUVEIROS DAS PRAIAS DE IPANEMA E LEBLON. 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](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.** 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%A1ndice-D-Significado-Ambiental-e-Sanit%C3%A1rio-das-Vari%C3%A1veis-de-Qualidade-29-04-2014.pdf>>. Acesso em 29/12/20.

**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, Naraisa M. E. Análise temporal e espacial da qualidade da água na bacia hidrográfica do Zerde, 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.

**COMITÊ DA BAÍA DE GUANABARA. Projeto Aguadeira,** 2019. Acesso em 20/10/2021.

**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.** 2<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Interciência, 226p, 1998.

**FREITAS, I.C. Estrutura Termohalinas e Massas d' Água na Zona Econômica Exclusiva do NE Brasileiro.** Dissertação de Mestrado apresentada ao Centro de Tecnologia e Geociências, Departamento de Oceanografia, da universidade federal de Pernambuco, recife, 146p., 2003.

**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.** Março, 2019. Disponível em:<[Relatório - Sistema Laguna Maricá - Guarapina \(RJ\) \(ufrj.br\)](#)>. Acesso em 26 de novembro de 2021.

**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.** Second Edition, Elsevier, 893p., 2009.

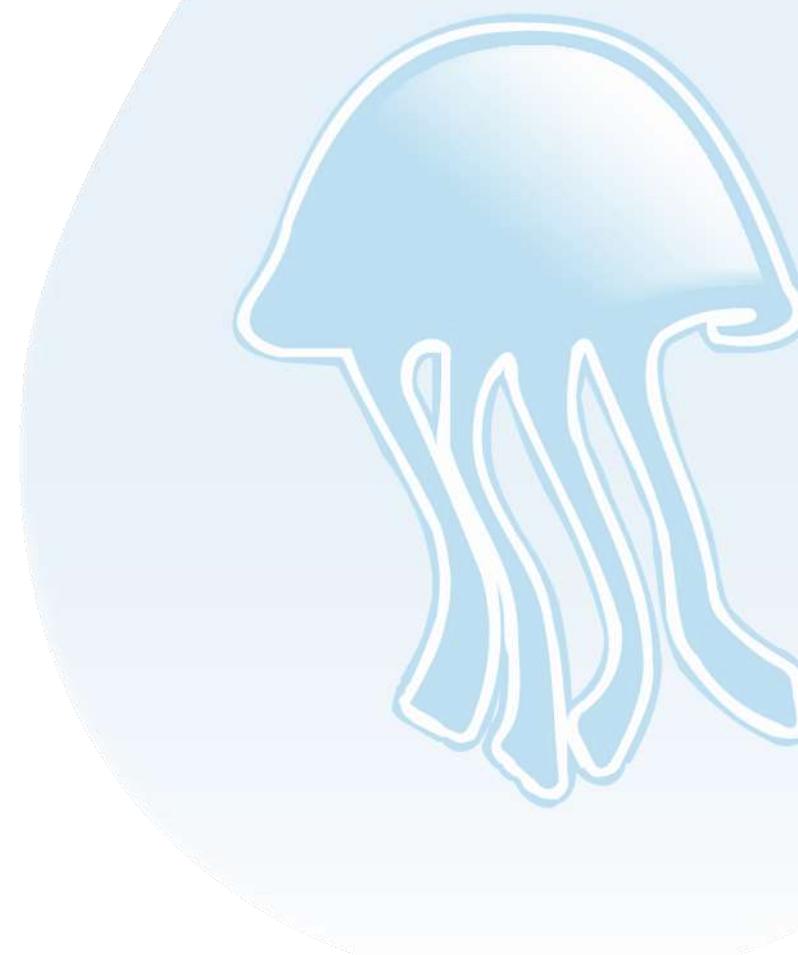
**MEDEIROS, A.D. A Influência da Maré e da Batimetria sobre a Intrusão Salina no Estuário do Rio Itajaí-Açu.** Tese de Pós-Graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2003. Acesso em 22/12/2021. Disponível em: [https://rigeo.cprm.gov.br/jspui/bitstream/doc/216/1/diss\\_adriana\\_medeiros.pdf](https://rigeo.cprm.gov.br/jspui/bitstream/doc/216/1/diss_adriana_medeiros.pdf).

**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.

**PORTRARIA 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.

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





## ANEXOS

ANEXO A – Cadeias de Custódia

ANEXO B – Relatório Fotográfico

ANEXO C – Laudos Analíticos

ANEXO D – Atestado de Calibração dos Equipamentos