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

RELATÓRIO TÉCNICO 4

Janeiro 2022

Agente Financiador:







Executora:



Por:





Para maiores informações, favor contatar:

Servico de Atendimento ao Cliente

T. +55 21 3293-7000

projetos@oceanus.bio.br





CONTROLE DE REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO	DATA
00	Documento Original	28/01/2022
01	Revisão 01	14/02/2022

	Original	Rev. 01	Rev. 02
Elaboração Oceanus	28/01/2022	14/02/2022	
Aprovação Final AGEVAP			







Índice Geral

I.	INTRO	DUÇÃO	4
II.	ÁRE	A DE ESTUDO	5
III.	MALI	HA AMOSTRAL	7
	III.1.1	Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá	9
	III.1.2	Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá	
	III.1.3	Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas	
	III.1.4	Sub- bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga	
	III.1.5	Sub-bacia Leste	
	III.1.6	Sub-bacia Oeste	15
IV.	MET	ODOLOGIA	16
I	V.1 (Qualidade da Água	17
I	V.2 I	Medição de Vazão	18
V.	RES	ULTADOS E DISCUSSÃO	21
		dos Meteoceanográficos	
		dos Meteoceanográficosalidade da Água	
		Parâmetros Físico-Químicos e Microbiológicos	30
	/.2 Qu	lalidade da Água	30 30 101
	V.2 Qu V.2.1 V.2.2 V.2.3	Parâmetros Físico-Químicos e Microbiológicos	30 30 101 120
	V.2.1 V.2.1 V.2.2 V.2.3 V.2.4	Parâmetros Físico-Químicos e Microbiológicos	30 101 120
	V.2.1 V.2.2 V.2.3 V.2.4 V.2.5	Parâmetros Físico-Químicos e Microbiológicos	30 101 120 124
	V.2.1 V.2.2 V.2.3 V.2.4 V.2.5 V.2.6	Parâmetros Físico-Químicos e Microbiológicos Índice de Qualidade das Águas (IQA) Medição de Vazão e Carga de Nutrientes Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá. Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas.	30 101 120 124 124
	V.2.1 V.2.2 V.2.3 V.2.4 V.2.5 V.2.6 V.2.7	Parâmetros Físico-Químicos e Microbiológicos Índice de Qualidade das Águas (IQA) Medição de Vazão e Carga de Nutrientes Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas Sub-bacia Leste	30 101 120 124 124 127
\	V.2.1 V.2.2 V.2.3 V.2.4 V.2.5 V.2.6 V.2.7 V.2.8	Parâmetros Físico-Químicos e Microbiológicos Índice de Qualidade das Águas (IQA) Medição de Vazão e Carga de Nutrientes Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá. Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas. Sub-bacia Leste Sub-bacia Oeste	3030101120124127128
	V.2.1 V.2.2 V.2.3 V.2.4 V.2.5 V.2.6 V.2.7 V.2.8	Parâmetros Físico-Químicos e Microbiológicos Índice de Qualidade das Águas (IQA) Medição de Vazão e Carga de Nutrientes Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas Sub-bacia Leste	3030101120124127128
\	V.2.1 V.2.2 V.2.3 V.2.4 V.2.5 V.2.6 V.2.7 V.2.8 CON	Parâmetros Físico-Químicos e Microbiológicos Índice de Qualidade das Águas (IQA) Medição de Vazão e Carga de Nutrientes Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá. Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas. Sub-bacia Leste Sub-bacia Oeste	3030101120124127128135
VI.	V.2.1 V.2.2 V.2.3 V.2.4 V.2.5 V.2.6 V.2.7 V.2.8 CON	Parâmetros Físico-Químicos e Microbiológicos Índice de Qualidade das Águas (IQA) Medição de Vazão e Carga de Nutrientes Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas Sub-bacia Leste Sub-bacia Oeste CLUSÃO	3030101120124127128135145



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.

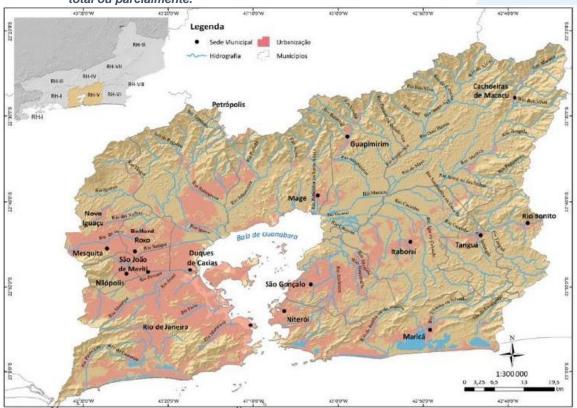
O presente relatório tem como objetivo apresentar os resultados da quarta Campanha de Monitoramento Quali-quantitativo da água para as Bacias da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara destinado a complementar a rede de monitoramento existente do órgão ambiental estadual e municipais, com o intuito 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 km² e, sua bacia hidrográfica tem, aproximadamente, 4.081 km² que cobre parcial ou completamente 17 municípios. Inclui totalmente: Niterói, São Gonçalo, Itaboraí, Tanguá, Guapimirim, Magé, Duque de Caxias, Belford Roxo, Mesquita, São João de Meriti e Nilópolis; e parcialmente: Maricá, Rio Bonito, Cachoeiras de Macacu, Petrópolis, Nova Iguaçu e Rio de Janeiro.





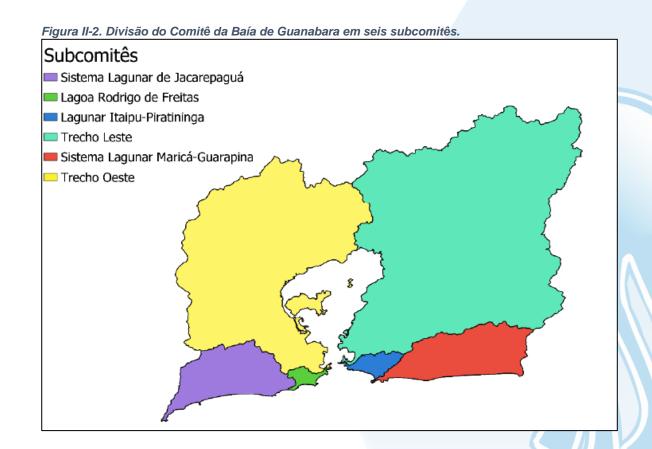
Ao longo da sua história, a Baía de Guanabara vem sendo apontada como ambiente aquático receptor de uma série de contaminantes lançados no próprio espelho d'água que se somam aos resultantes das atividades industriais, além do lançamento de esgoto doméstico sem tratamento e descarte inadequado de resíduos 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, 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, em 2005, instituiu, 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).





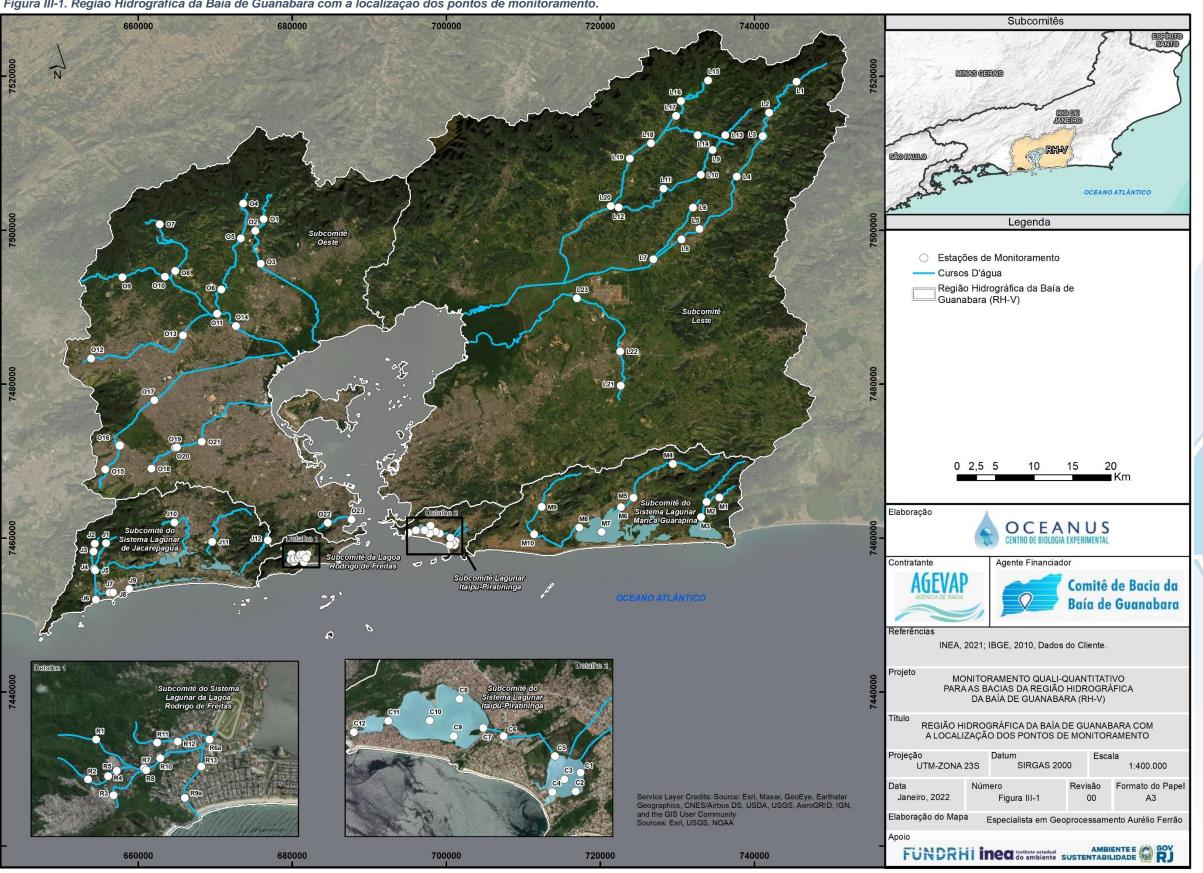
III. MALHA AMOSTRAL

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. À leste é limitado pela Serra do Mato Grosso seguindo pelas serras de Jaconé; ao Norte nos municípios de São Gonçalo, Tanguá e Itaboraí; a Oeste pelo município de Niterói; e o limite sul é a linha costeira que segue da Ponta Negra até a Ponta do Elefante. É constituída por cinco lagoas de água salobra, compreendendo aproximadamente 34,87 km², sendo elas: Brava, de Maricá, da Barra, do Padre e de Guarapina. Esta sub-região hidrográfica abrange três bacias principais: a do rio Vigário, a do rio Ubatiba e a do rio Caranguejo. Faz parte, parcialmente, desta sub-região hidrográfica, o município de Maricá (CBH-BG, 2020).

Cabe destacar que, de acordo com Guimarães et al. (2019), a Lagoa de Maricá tem sua renovação de águas feita principalmente pelos rios que deságuam na região, enquanto as Lagoas do Padre e Guarapina pelo canal de Ponta Negra, ou seja, são dependentes do regime de maré. Já a Lagoa da Barra é a que 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 IV.1-1 a seguir.

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

Sub-	Ponto	Coordena	das UTM	Corpo Hídrico
bacia	Polito	Longitude	Latitude	согро ніапсо
ar	M1	735413.04 m E	7465259.88 m S	Rio Padeco
Lagunar	M2	733760.00 m E	7464696.00 m S	Rio Caranguejo
La	М3	733062.20 m E	7462732.97 m S	Rio Doce
Sistema Maricá	M4	729385.00 m E	7469639.00 m S	Rio Ubatiba
iste	M5	724298.00 m E	7465246.00 m S	Rio Ubatiba
S S	9 M7	722657.68 m E	7464039.60 m S	Rio Ubatiba
a G		720168.00 m E	7460791.00 m S	Lagoa de Maricá
aci	M8	717235.00 m E	7461372.00 m S	Canal de São Bento
Sub-bacia	M9	712358.00 m E	7464053.00 m S	Rio Vigário
Sı	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 km². A lagoa de Jacarepaguá é a mais interiorizada do conjunto e possui a área de 4,07 km², enquanto a lagoa de Camorim, com área de 0,80 km², comporta-se como um canal de ligação entre as lagoas da Tijuca (a leste) e a de Jacarepaguá (a oeste). A lagoa da Tijuca é a maior deste conjunto com 4,34 km², e a menor é a Lagoinha das Taxas com 0,70 km². A Região Lagunar de Jacarepaguá é formada pelos rios Guerenguê e Passarinhos, provenientes do Maciço da Pedra Branca, pelo Rio Grande (Maciços da Tijuca e Pedra Branca) e pelos rios das Pedras e Anil (Maciço da Tijuca). Toda a área desta sub-região hidrográfica está inserida nos bairros de Jacarepaguá, Barra da Tijuca e Grumari, no Município do Rio de Janeiro (CBH-BG, 2020).

Na rede de monitoramento da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá foram considerados os pontos indicados no Quadro IV.1-2 a seguir.

Quadro IV.1-2. Coordenadas dos pontos da malha amostral da Sub-bacia do Sistema Lagunar de

Sub-	Ponto	Coordena	das UTM	Corpo Hídrico
bacia	Polito	Longitude	Latitude	Corpo Hidrico
0	J1	655807.00 m E	7459348.00 m S	Rio do Sacarrão
r de	J2	654343.00 m E	7459295.00 m S	Rio Paineiras
-agunar	J3	654186.00 m E	7458259.00 m S	Rio Vargem Grande
-agı	J4	654273.00 m E	7456003.00 m S	Canal de Sernambetiba
	J5	654381.00 m E	7455796.00 m S	Canal do Portelo
Sistema arepagua	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
cia	J9 658803.00 m E J10 664685.00 m E		7453371.00 m S	Canal das Taxas
-Ba			7462014.00 m S	Rio do Engenho Novo
Sub-Bacia	J11	669572.00 m E	7459503.00 m S	Rio do Anil
0,	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 km² e é composta pelo rio Rainha (4,50 km), pelo rio dos Macacos (5,50 km) e pelo rio Cabeças (3,20 km), em grande parte canalizados, que contribuem para o aporte a água doce para a Lagoa Rodrigo de Freitas, de água salobra, cujo espelho d'água mede 3,80 km². A lagoa está ligada ao mar pelo canal do Jardim de Alah (CBH-BG, 2020).

No âmbito do monitoramento da Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas foram considerados os pontos indicados no Quadro IV.1-3 a seguir.

Os pontos R6 e R9 foram coletados em outubro/2021e novembro/2021. As coletas nos pontos R6a e R9a foram começaram em dezembro/2021.

Quadro IV.1-3. Coordenadas dos pontos da malha amostral da Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas.

Sub-	Donto	Coordena	das UTM	Carna Hidriaa
bacia	Ponto	Longitude Latitude		Corpo Hídrico
	R1	679920.89 m E	7457911.37 m S	Rio Rainha
Si	R2	679779.69 m E	7457202.68 m S	Rio Rainha
Freitas	R3	680229.78 m E	7456921.59 m S	Calha de Drenagem Rocinha
d e	R4	680133.47 m E	7457259.39 m S	Rio Rainha
	R5	680283.71 m E	7457354.31 m S	Rio Rainha
Rodrigo	R6	680652.49 m E	7457383.05 m S	Rio Rainha
Ä	R6a	681928.81 m E	7457910.60 m S	Rio Rainha
Lagoa	R7	680772.93 m E	7457401.38 m S	Rio Rainha
Lac	R8	680809.77 m E	7457365.49 m S	Rio Rainha
g	R9	680993.00 m S	7457477.61 m S	Rio Rainha
	R9a	681491.93 m E	7456876.38 m S	Rio Rainha
bac	R10	681055.28 m E	7457577.08 m S	Rio Rainha
Sub-bacia	R11	681004.11 m E	7457856.00 m S	Rio Rainha
S	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 destas informações com os registros de campo, destaca-se a contribuição das Favelas da Rocinha e Vila Parque, para alteração da qualidade da água na região.









Rodrigo de Freitas





III.1.4 Sub- bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga

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

Dentre os cursos d'água que contribuem para a Lagoa de Piratininga estão o córrego da Viração, o valão do Cafubá, rio Arrozal, rio Jacaré, canal de Santo Antônio, que totalizam uma área de drenagem de 14,6 km². No tocante a Lagoa de Itaipu, destacam-se os seguintes contribuintes rios João Mendes, da Vala, córrego dos Colibris (do Parque Estadual Serra da Tiririca) e o 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, 2020).

No Quadro IV.1-4 é possível observar os pontos e as coordenadas da Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga.

Quadro IV.1-4. Coordenadas dos pontos da malha amostral da Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga.

Sub-bacia	Ponto	Coorden	Corpo Hídrico		
Sub-bacia	Polito	Longitude	Latitude	Corpo manco	
-n	C1	701191.00 m E	7459625.00 m S	Lagoa de Itaipu	
Itaipu-	C2	701056.00 m E	7459120.00 m S	Lagoa de Itaipu	
ar	C3	700755.00 m E	7459444.00 m S	Lagoa de Itaipu	
-agunar a	C4	700432.00 m E	7459098.00 m S	Lagoa de Itaipu	
La Ja	C5	700506.44 m E	7460063.99 m S	Lagoa de Itaipu	
Sistema La Piratininga	C6	699127.11 m E	7460603.84 m S	Canal do Camboatá	
iste rati	C7	698581.00 m E	7460823.00 m S	Lagoa de Piratininga	
S S P	C8	697937.00 m E	7461600.00 m S	Lagoa de Piratininga	
a do	C9	697783.00 m E	7460606.00 m S	Lagoa de Piratininga	
aci	C10	697142.00 m E	7461020.00 m S	Lagoa de Piratininga	
Sub-bacia	C11	696026.00 m E	7461014.00 m S	Lagoa de Piratininga	
Sı	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, inclusive, compreendendo as bacias hidrográficas: Rios Mutondo e Imboaçu, Rios Guaxindiba/Alcântara, Rio Caceribu, Rio Guapi/Macacu, Rio Roncador - também denominado Rio Santo Aleixo, o 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 IV.1-5 a seguir.

Quadro IV.1-5. Coordenadas dos pontos da malha amostral da Sub-bacia Leste.

Sub-bacia			adas UTM	Corpo Hidrian
Sub-bacia	Ponto	Longitude	Latitude	Corpo Hídrico
	L1	745452.11 m E	7519287.36 m S	Rio Macacu
	L2	741899.00 m E	7515275.00 m S	Rio Macacu
	L3	741034.00 m E	7512226.00 m S	Rio Macacu
	L4	737685.00 m E	7506962.00 m S	Rio Macacu
	L5	732857.00 m E	7500150.00 m S	Rio Macacu
	L6	731996.00 m E	7502944.00 m S	Rio Cassiano
	L7	726857.31 m E	7496227.89 m S	Rio Cassiano
	L8	730512.00 m E	7498793.00 m S	Rio Papucainha
	L9	734544.00 m E	7510420.00 m S	Rio Rabelo
ste	L10	733025.00 m E	7507193.00 m S	Rio Rabelo
Sub-bacia Leste	L11	728172.00 m E	7505421.00 m S	Rio Rabelo
3Ci	L12	722368.00 m E	7502973.00 m S	Rio Rabelo
q-c	L13	736213.00 m E	7512362.00 m S	Rio Itaperi
Sut	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, 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 IV.1-6 a seguir).

Quadro IV.1-6. Coordenadas dos pontos da malha amostral da Sub-bacia Oeste.

Sub-bacia	Ponto	Coorder	Corno Hídrico	
Sub-bacia	Ponto	Longitude	Latitude	Corpo Hídrico
	01	676271.00 m E	7501455.00 m S	Rio Saracuruna
	O2	675163.00 m E	7499934.00 m S	Rio Saracuruna
	О3	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
	07	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
Sub-bacia Oeste	O10	663437.00 m E	7493968.00 m S	Rio Iguaçu
ŏ	011	670226.90 m E	7489138.28 m S	Rio Iguaçu
acia	O12	653863.00 m E	7483338.00 m S	Rio Botas
)-p	O13	665792.00 m E	7486335.00 m S	Rio Botas
Suk	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
	017	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^a ed, 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 águas 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 físicoquímicos 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 a turbidez.

Figura IV-1. Pontos de coleta das Regiões da: A) Sub-bacia da Lagoa Itaipu-Piratininga (C5), B) Sub-bacia Oeste (O20) e C) Sub-bacia Leste (L4).



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, 23ª 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 <5º 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 III.1.6.

Quadro III.1.6. Parâmetros e métodos analíticos para amostras da qualidade da água.

Método
SMWW 5210 B
EPA 6020 B/ 200.8
D09727_02_Insert_Environmental_TON Vanadium Chloride reduction – Part Thermo Fisher Scientific
SMWW 4500 – O G
SMWW 4500-H B
SMWW 2130 B
SMWW 2540 C
SMWW 9221 E
SMWW 2550 B
SMWW 2550 B
SMEWW 4500-N
SMWW 2510 B
SMWW 2520 B

IV.2 Medição de Vazão

Além da qualidade da água, foi realizada a medição de vazões 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 medição de vazão utilizando flutuador, a fórmula utilizada foi:

$$Q = v.A$$

Onde:

Q: é a vazão em m3/s

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

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

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

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







Onde:

Q: é a vazão em m3/s

v: é a velocidade média em m/s, calculada a partir do Quadro III.1.6.

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

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

Onde:

p: é a profundidade, em metros.

d: é a distância da vertical até a margem

i: indica a vertical que está sendo considerada.

O número de pontos de amostragem será calculado conforme o Quadro III.1.6 a seguir.

Quadro III.1.6. 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 _m) na Vertical	Profundidade (m)		
1	0,6 p	$v_{\rm m}=v_{0,6}$	0,15 - 0,60		
2	0,2 e 0,8 p	$v_{m} = (v_{0,2} + v_{0,8})/2$	0,60 - 1,20		
3	0,2; 0,6 e 0,8 p	$v_m = (v_{0,2} + 2v_{0,6} + v_{0,8})/4$	1,20 - 2,00		
4	0,2; 0,4; 0,6 e 0,8 p	$v_{m} = (v_{0,2} + 2v_{0,4} + 2v_{0,6} + v_{0,8})/6$	2,00 - 4,00		
6	S; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 p e F	$v_{\rm m} = [v_{\rm s} + 2(v_{0,2} + v_{0,4} + v_{0,6} + v_{0,8}) + v_{\rm f}]/10$	> 4,00		
s - velocidade medida na superfície e vf - 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.1-1 e no Quadro V.1-2, é possível observar a precipitação e a tábua de Maré da Região da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá.

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

Dontos/	M1		M2		M3		M4		M5	
Pontos/ Data	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm)¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²
04/01/2022	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.
05/01/2022	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.
06/01/2022	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.
07/01/2022	1,06	N.A.	1,06	N.A.	1,06	N.A.	1,06	N.A.	1,06	N.A.
08/01/2022	3,09	N.A.	3,09	N.A.	3,09	N.A.	3,09	N.A.	3,09	N.A.
09/01/2022	0,15	N.A.	0,15	N.A.	0,15	N.A.	0,15	N.A.	0,15	N.A.
10/01/2022	0,66	N.A.	0,66	N.A.	0,66	N.A.	0,66	N.A.	0,66	N.A.
11/01/2022	1,63	N.A.	1,63	N.A.	1,63	0,9	1,63	N.A.	1,63	N.A.

Legenda: N.A. – Não aplicável.

Quadro V.1-2. Precipitação e Tábua de Maré na região da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá (continuação).

	Me	5	M7		M8		M	9	M1)
Portosi Data	Precipitação (mm)¹	Altura de Maré (m)²	Precipitação (mm)¹	Altura de Maré (m) ²						
04/01/2022	0,00	N.A.								
05/01/2022	0,00	N.A.								
06/01/2022	0,00	N.A.								
07/01/2022	1,06	N.A.								
08/01/2022	3,09	N.A.								
09/01/2022	0,15	N.A.								
10/01/2022	0,66	N.A.								
11/01/2022	1,63	0,6	1,63	0,9	1,63	0,9	1,63	N.A.	1,63	N.A.

¹ INMET, 2022

² Marinha, 2022







Na região da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá (estação A636), no período de 29/12/2021 a 05/01/2022 ocorreram chuvas com no máximo 1,23 mm, conforme os quadros a seguir. A tábua de Maré também é apresentada abaixo.

Quadro V.1-3. Precipitação e Tábua de Maré na região da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá.

\	J1		J2	2	J3	3	J4	1	J5		J6	
Pontosi Data	Precipitação		Precipitação		Precipitação		Precipitação		Precipitação	Altura de	Precipitação	Altura de
X ³	(mm)¹	Maré (m) ²	(mm) ¹	Maré (m) ²								
29/12/2021	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.
30/12/2021	1,23	N.A.	1,23	N.A.	1,23	N.A.	1,23	N.A.	1,23	N.A.	1,23	N.A.
31/12/2021	0,66	N.A.	0,66	N.A.	0,66	N.A.	0,66	N.A.	0,66	N.A.	0,66	N.A.
01/01/2022	0,13	N.A.	0,13	N.A.	0,13	N.A.	0,13	N.A.	0,13	N.A.	0,13	N.A.
02/01/2022	0,03	N.A.	0,03	N.A.	0,03	N.A.	0,03	N.A.	0,03	N.A.	0,03	N.A.
03/01/2022	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.
04/01/2022	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.
05/01/2022	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	0,50

Legenda: N.A. - Não aplicável.

Quadro V.1-4. Precipitação e Tábua de Maré na região da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaquá (continuação).

√ 2	J7		J8		JS		J1		J1:		J1	2
Pontos Data	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m)²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m)²		Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm)¹	Altura de Maré (m)²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m)²	Precipitação (mm)¹	Altura de Maré (m) ²
29/12/2021	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.
30/12/2021	1,23	N.A.	1,23	N.A.	1,23	N.A.	1,23	N.A.	1,23	N.A.	1,23	N.A.
31/12/2021	0,66	N.A.	0,66	N.A.	0,66	N.A.	0,66	N.A.	0,66	N.A.	0,66	N.A.
01/01/2022	0,13	N.A.	0,13	N.A.	0,13	N.A.	0,13	N.A.	0,13	N.A.	0,13	N.A.
02/01/2022	0,03	N.A.	0,03	N.A.	0,03	N.A.	0,03	N.A.	0,03	N.A.	0,03	N.A.
03/01/2022	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.
04/01/2022	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.
05/01/2022	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.







No Quadro V.1-5 e no Quadro V.1-6 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.1-5. Precipitação e Tábua de Maré na região da Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas.

	R1		R2		R3		R4		R5		R6a	9	R7	
Portos Data	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm)¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm)¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm)¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²
29/12/2021	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.
30/12/2021	0,51	N.A.	0,51	N.A.	0,51	N.A.	0,51	N.A.	0,51	N.A.	0,51	N.A.	0,51	N.A.
31/12/2021	0,35	N.A.	0,35	N.A.	0,35	N.A.	0,35	N.A.	0,35	N.A.	0,35	N.A.	0,35	N.A.
01/01/2022	0,08	N.A.	0,08	N.A.	0,08	N.A.	0,08	N.A.	0,08	N.A.	0,08	N.A.	0,08	N.A.
02/01/2022	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.
03/01/2022	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.
04/01/2022	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.
05/01/2022	0,13	N.A.	0,13	N.A.	0,13	N.A.	0,13	N.A.	0,13	N.A.	0,13	N.A.	0,13	N.A.
06/01/2022	0,09	N.A.	0,09	N.A.	0,09	N.A.	0,09	N.A.	0,09	N.A.	0,09	N.A.	0,09	N.A.
07/01/2022	0,52	N.A.	0,52	N.A.	0,52	N.A.	0,52	N.A.	0,52	N.A.	0,52	N.A.	0,52	N.A.
08/01/2022	1,37	N.A.	1,37	N.A.	1,37	N.A.	1,37	N.A.	1,37	N.A.	1,37	N.A.	1,37	N.A.
09/01/2022	0,24	N.A.	0,24	N.A.	0,24	N.A.	0,24	N.A.	0,24	N.A.	0,24	N.A.	0,24	N.A.
10/01/2022	0,20	N.A.	0,20	N.A.	0,20	N.A.	0,20	N.A.	0,20	N.A.	0,20	N.A.	0,20	N.A.
11/01/2022	1,27	N.A.	1,27	N.A.	1,27	N.A.	1,27	N.A.	1,27	N.A.	1,27	N.A.	1,27	N.A.
12/01/2022	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.
13/01/2022	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.







Quadro V.1-6. Precipitação e Tábua de Maré na região da Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas (continuação).

	R8		R9a		R10)	R11	l i	R12	2	R13	3
Portos Data	Precipitação (mm)¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm)¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²
29/12/2021	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.
30/12/2021	0,51	N.A.	0,51	N.A.	0,51	N.A.	0,51	N.A.	0,51	N.A.	0,51	N.A.
31/12/2021	0,35	N.A.	0,35	N.A.	0,35	N.A.	0,35	N.A.	0,35	N.A.	0,35	N.A.
01/01/2022	0,08	N.A.	0,08	N.A.	0,08	N.A.	0,08	N.A.	0,08	N.A.	0,08	N.A.
02/01/2022	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.
03/01/2022	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.
04/01/2022	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.
05/01/2022	0,13	N.A.	0,13	N.A.	0,13	N.A.	0,13	N.A.	0,13	N.A.	0,13	N.A.
06/01/2022	0,09	N.A.	0,09	N.A.	0,09	N.A.	0,09	N.A.	0,09	N.A.	0,09	N.A.
07/01/2022	0,52	N.A.	0,52	N.A.	0,52	N.A.	0,52	N.A.	0,52	N.A.	0,52	N.A.
08/01/2022	1,37	N.A.	1,37	N.A.	1,37	N.A.	1,37	N.A.	1,37	N.A.	1,37	N.A.
09/01/2022	0,24	N.A.	0,24	N.A.	0,24	N.A.	0,24	N.A.	0,24	N.A.	0,24	N.A.
10/01/2022	0,20	N.A.	0,20	N.A.	0,20	N.A.	0,20	N.A.	0,20	N.A.	0,20	N.A.
11/01/2022	1,27	N.A.	1,27	N.A.	1,27	N.A.	1,27	N.A.	1,27	N.A.	1,27	N.A.
12/01/2022	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.
13/01/2022	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.







Nos quadros abaixo pode-se observar a precipitação e a tábua de maré na região da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Itaipu-Piratininga.

Quadro V.1-7. Precipitação e Tábua de Maré na região da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Itaipu-Piratininga.

	C1	3	C2	ia rogiao	C3		C4		C5		C6	
Portos Data	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm)¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm)¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm)¹	Altura de Maré (m) ²
03/01/2022	0,05	N.A.	0,05	N.A.	0,05	N.A.	0,05	N.A.	0,05	N.A.	0,05	N.A.
04/01/2022	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.
05/01/2022	0,14	N.A.	0,14	N.A.	0,14	N.A.	0,14	N.A.	0,14	N.A.	0,14	N.A.
06/01/2022	0,08	N.A.	0,08	N.A.	0,08	N.A.	0,08	N.A.	0,08	N.A.	0,08	N.A.
07/01/2022	1,21	N.A.	1,21	N.A.	1,21	N.A.	1,21	N.A.	1,21	N.A.	1,21	N.A.
08/01/2022	0,93	N.A.	0,93	N.A.	0,93	N.A.	0,93	N.A.	0,93	N.A.	0,93	N.A.
09/01/2022	0,26	N.A.	0,26	N.A.	0,26	N.A.	0,26	N.A.	0,26	N.A.	0,26	N.A.
10/01/2022	0,18	0,7	0,18	0,7	0,18	0,7	0,18	0,7	0,18	0,7	0,18	0,7

Legenda: N.A. – Não aplicável.

Quadro V.1-8. Precipitação e Tábua de Maré na região da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Itaipu-Piratininga (continuação).

•	C7		C8		C9		C10)	C11	l j	C12	2
Portos Data	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²										
03/01/2022	0,05	N.A.										
04/01/2022	0	N.A.										
05/01/2022	0,14	N.A.										
06/01/2022	0,08	N.A.										
07/01/2022	1,21	N.A.										
08/01/2022	0,93	N.A.										
09/01/2022	0,26	N.A.										
10/01/2022	0,18	0,7	0,18	0,7	0,18	0,7	0,18	0,7	0,18	0,7	0,18	0,7







Nos quadros a seguir, é possível observar a precipitação, que ocorreu entre os dias 31/12/2021 e 07/01/2022, e a Tábua de Maré do Setor Leste da Baía de Guanabara.

Quadro V.1-9. Precipitação e Tábua de Maré na região da Sub-bacia Leste.

	L1		L2		L3		L4		L5		L6		L7		L8	3
Portos Data	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm)¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm)¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm)¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²
31/12/2021	0,6	N.A.	0,6	N.A.	0,6	N.A.	0,6	N.A.	0,6	N.A.	0,6	N.A.	0,6	N.A.	0,6	N.A.
01/01/2022	0,66	N.A.	0,66	N.A.	0,66	N.A.	0,66	N.A.	0,66	N.A.	0,66	N.A.	0,66	N.A.	0,66	N.A.
02/01/2022	0,22	N.A.	0,22	N.A.	0,22	N.A.	0,22	N.A.	0,22	N.A.	0,22	N.A.	0,22	N.A.	0,22	N.A.
03/01/2022	0,1	N.A.	0,1	N.A.	0,1	N.A.	0,1	N.A.	0,1	N.A.	0,1	N.A.	0,1	N.A.	0,1	N.A.
04/01/2022	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.
05/01/2022	0,03	N.A.	0,03	N.A.	0,03	N.A.	0,03	N.A.	0,03	N.A.	0,03	N.A.	0,03	N.A.	0,03	N.A.
06/01/2022	0,62	N.A.	0,62	N.A.	0,62	N.A.	0,62	N.A.	0,62	N.A.	0,62	N.A.	0,62	N.A.	0,62	N.A.
07/01/2022	3,03	N.A.	3,03	N.A.	3,03	N.A.	3,03	N.A.	3,03	N.A.	3,03	N.A.	3,03	N.A.	3,03	N.A.

Legenda: N.A. – Não aplicável.

Quadro V.1-10. Precipitação e Tábua de Maré na região da Sub-bacia Leste (continuação).

		priagae			rogiae aa			manage								
•	L9		L10		L11		L12		L13		L14	1	L15		L16	ŝ
Pontos Dato	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm)¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm)¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²
31/12/2021	0,6	N.A.	0,6	N.A.	0,6	N.A.	0,6	N.A.	0,6	N.A.	0,6	N.A.	0,6	N.A.	0,6	N.A.
01/01/2022	0,66	N.A.	0,66	N.A.	0,66	N.A.	0,66	N.A.	0,66	N.A.	0,66	N.A.	0,66	N.A.	0,66	N.A.
02/01/2022	0,22	N.A.	0,22	N.A.	0,22	N.A.	0,22	N.A.	0,22	N.A.	0,22	N.A.	0,22	N.A.	0,22	N.A.
03/01/2022	0,1	N.A.	0,1	N.A.	0,1	N.A.	0,1	N.A.	0,1	N.A.	0,1	N.A.	0,1	N.A.	0,1	N.A.
04/01/2022	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.
05/01/2022	0,03	N.A.	0,03	N.A.	0,03	N.A.	0,03	N.A.	0,03	N.A.	0,03	N.A.	0,03	N.A.	0,03	N.A.
06/01/2022	0,62	N.A.	0,62	N.A.	0,62	N.A.	0,62	N.A.	0,62	N.A.	0,62	N.A.	0,62	N.A.	0,62	N.A.
07/01/2022	3,03	N.A.	3,03	N.A.	3,03	N.A.	3,03	N.A.	3,03	N.A.	3,03	N.A.	3,03	N.A.	3,03	N.A.







Quadro V.1-11. Precipitação e Tábua de Maré na região da Sub-bacia Leste (continuação).

•	L17		L18	3	L19		L20		L21		L22	2	L23	
Portos Data	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm)¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²
31/12/2021	0,6	N.A.	0,6	N.A.	0,6	N.A.	0,6	N.A.	0,6	N.A.	0,6	N.A.	0,6	N.A.
01/01/2022	0,66	N.A.	0,66	N.A.	0,66	N.A.	0,66	N.A.	0,66	N.A.	0,66	N.A.	0,66	N.A.
02/01/2022	0,22	N.A.	0,22	N.A.	0,22	N.A.	0,22	N.A.	0,22	N.A.	0,22	N.A.	0,22	N.A.
03/01/2022	0,1	N.A.	0,1	N.A.	0,1	N.A.	0,1	N.A.	0,1	N.A.	0,1	N.A.	0,1	N.A.
04/01/2022	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.
05/01/2022	0,03	N.A.	0,03	N.A.	0,03	N.A.	0,03	N.A.	0,03	N.A.	0,03	N.A.	0,03	N.A.
06/01/2022	0,62	N.A.	0,62	N.A.	0,62	N.A.	0,62	N.A.	0,62	N.A.	0,62	N.A.	0,62	N.A.
07/01/2022	3,03	N.A.	3,03	N.A.	3,03	N.A.	3,03	N.A.	3,03	N.A.	3,03	N.A.	3,03	N.A.

Legenda: N.A. – Não aplicável.

Nos quadros a seguir é possível observar a precipitação no período de 28 de dezembro de 2021 a 04 de janeiro de 2022, no setor da Sub-bacia Oeste.

Quadro V.1-12. Precipitação e Tábua de Maré na região da Sub-bacia Oeste.

	01				nograe aa				0.5		00		07		00	
^	01		02		03		04		05		06		07		08	
Pontos Dato	Precipitação (mm)¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm)¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm)¹	Altura de Maré (m)²	Precipitação (mm)¹	Altura de Maré (m)²	Precipitação (mm)¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm)¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm)¹	Altura de Maré (m)²
28/12/2021	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.
29/12/2021	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.
30/12/2021	2,23	N.A.	2,23	N.A.	2,23	N.A.	2,23	N.A.	2,23	N.A.	2,23	N.A.	2,23	N.A.	2,23	N.A.
31/12/2021	0,55	N.A.	0,55	N.A.	0,55	N.A.	0,55	N.A.	0,55	N.A.	0,55	N.A.	0,55	N.A.	0,55	N.A.
01/01/2022	0,08	N.A.	0,08	N.A.	0,08	N.A.	0,08	N.A.	0,08	N.A.	0,08	N.A.	0,08	N.A.	0,08	N.A.
02/01/2022	0,06	N.A.	0,06	N.A.	0,06	N.A.	0,06	N.A.	0,06	N.A.	0,06	N.A.	0,06	N.A.	0,06	N.A.
03/01/2022	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.
04/01/2022	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.







Quadro V.1-13. Precipitação e Tábua de Maré na região da Sub-bacia Oeste (continuação).

\	09		010	0	011		012	!	013	3	014		015		016	6
Portos Data	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m)²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm)¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm)¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm)¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura de Maré (m) ²
28/12/2021	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.
29/12/2021	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.
30/12/2021	2,23	N.A.	2,23	N.A.	2,23	N.A.	2,23	N.A.	2,23	N.A.	2,23	N.A.	2,23	N.A.	2,23	N.A.
31/12/2021	0,55	N.A.	0,55	N.A.	0,55	N.A.	0,55	N.A.	0,55	N.A.	0,55	N.A.	0,55	N.A.	0,55	N.A.
01/01/2022	0,08	N.A.	0,08	N.A.	0,08	N.A.	0,08	N.A.	0,08	N.A.	0,08	N.A.	0,08	N.A.	0,08	N.A.
02/01/2022	0,06	N.A.	0,06	N.A.	0,06	N.A.	0,06	N.A.	0,06	N.A.	0,06	N.A.	0,06	N.A.	0,06	N.A.
03/01/2022	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.
04/01/2022	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.

Legenda: N.A. – Não aplicável.

Quadro V.1-14. Precipitação e Tábua de Maré na região da Sub-bacia Oeste (continuação).

Quadio V.	dudio 111 141 1 toophaquo o tabaa ao mato na toglao da oub baola ocolo (continuação).													
\	017	7	O18		019		O20		021		022		023	
pontosi Data	Precipitação	Altura de	Precipitação	Altura de	Precipitação	Altura de	Precipitação	Altura de	Precipitação	Altura de	Dii+~ - /\1	Altura de	Precipitação	Altura de
80.	(mm) ¹	Maré (m) ²	(mm) ¹	Maré (m) ²	(mm) ¹	Maré (m) ²	(mm) ¹	Maré (m) ²	(mm) ¹	Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Maré (m) ²	(mm) ¹	Maré (m) ²
28/12/2021	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.
29/12/2021	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.
30/12/2021	2,23	N.A.	2,23	N.A.	2,23	N.A.	2,23	N.A.	2,23	N.A.	2,23	N.A.	2,23	N.A.
31/12/2021	0,55	N.A.	0,55	N.A.	0,55	N.A.	0,55	N.A.	0,55	N.A.	0,55	N.A.	0,55	N.A.
01/01/2022	0,08	N.A.	0,08	N.A.	0,08	N.A.	0,08	N.A.	0,08	N.A.	0,08	N.A.	0,08	N.A.
02/01/2022	0,06	N.A.	0,06	N.A.	0,06	N.A.	0,06	N.A.	0,06	N.A.	0,06	N.A.	0,06	N.A.
03/01/2022	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	0,4
04/01/2022	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.	0,00	N.A.







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.2-1. 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)	рН	Turbidez (UNT)	Sólidos Totais Dissolvidos (mg/L)	Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)	Temperatura	Temperatura do Ar (°C)	Nitrogênio Total (mg/L)	Condutividade Elétrica (μS/cm)	Salinidade (ppt)
	M1	14	0,180	0,55	5,30	5,98	69,8	78	23.000	25,3	28,0	0,7	52	0,04
	M2	8	0,090	0,29	5,70	5,94	61,1	71	27.000	25,0	28,0	0,7	70	0,03
	M3	8	0,090	0,31	6,01	5,71	49,0	161	2.300	25,6	29,0	0,8	167	0,09
	M4	14	0,180	0,55	5,30	5,98	69,8	78	23.000	25,3	28,0	0,7	52	0,04
11/01/2022	M5	16	0,440	0,23	6,65	6,48	106,0	147	130.000	25,7	29,0	1,1	110	0,06
11/01/2022	M6	8	0,410	1,23	5,78	6,44	106,0	175	>160.000	27,2	29,0	2,4	180	0,09
	M7	6	0,100	0,13	4,82	8,10	25,9	7.167	7.800	27,2	28,0	1,8	13.950	8,75
	M8	21	0,300	0,30	3,93	6,97	43,0	1.169	>160.000	24,6	28,0	3,4	3.129	2,02
	M9	13	0,260	1,48	2,39	7,00	95,1	199	>160.000	26,2	30,0	2,7	329	0,19
	M10	16	0,210	0,42	4,97	7,19	71,2	152	>160.000	26,7	30,0	2,9	278	0,13
LC	ე	1	0,01	0,05	0,1	1-13	0,1	1	1,8	1-70	0	0,1	0,1	0,01
L	ס	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
						Lir	mites CONAMA	357/05 para	Águas Doces					
Class	se 1	3	0,025	10	≥6	6-9	40	500	1.000	-	-	-	-	0 - 0,5
Clas	se 2	5	0,050	10	≥5	6-9	100	500	1.000	-	-	-	-	0 - 0,5
Class	se 3	10	0,075	10	≥4	6-9	100	500	2.500	-	-	-	-	0 - 0,5
Clas	se 4	-	-	-	≥2	6-9	-	-	-	-	-	-	-	0 - 0,5

Legenda: N.A. – Não aplicável.







Quadro V.2-2. 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)	рН	Turbidez (UNT)	Sólidos Totais Dissolvidos (mg/L)	Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)	Temperatura da Água (°C)	Temperatura do Ar (°C)	Nitrogênio Total (mg/L)	Condutividade Elétrica (μS/cm)	Salinidade (ppt)
	J1	1	0,040	0,21	7,39	7,35	2,01	31	<1,8	24,0	29,0	0,3	45	0,02
	J2	3	0,050	0,62	7,19	7,24	5,20	30	54.000	24,3	28,0	1,4	44	0,02
	J3	4	0,080	0,65	6,50	6,50	5,45	43	>160.000	25,0	27,0	0,7	63	0,03
	J4	8	0,190	0,50	5,42	6,90	13,50	75	92.000,00	25,8	29,0	1,9	110	0,06
	J5	8	0,170	0,91	5,57	6,99	15,60	77	>160.000	26,1	29,0	1,6	113	0,06
05/01/2022	J6	6	0,160	0,33	5,05	7,30	13,40	350	16.000	28,0	29,0	1,7	515	0,27
03/01/2022	J7	19	1,140	0,18	3,61	7,32	80,40	394	>160.000	27,1	28,9	12,2	580	0,30
	J8	12	1,350	0,23	4,78	8,72	10,70	348	54.000,00	29,7	30,1	11,3	512	0,27
	J9	11	1,130	<0,05	3,75	7,30	16,90	1.363	>160.000	27,3	29,1	12,3	1.817	1,00
	J10	10	0,170	0,44	5,70	6,80	6,38	78	>160.000	25,1	29,0	1,7	115	0,06
	J11	28	1,320	0,36	3,64	7,11	22,50	220	>160.000	29,0	30,0	16,6	323	0,17
	J12	4	0,020	0,66	6,65	6,22	3,08	29	5.400	24,1	29,0	0,8	42	0,02
LO	l	1,00	0,01	0,05	0,10	1-13	0,10	1,00	1,80	1-70	0,00	0,10	0,10	0,01
LD)	1,00	0,00	0,02	0,03	N.A	0,03	0,30	1,80	N.A	N.A	0,06	0,03	0,00
							Limites CONAI	MA 357/05 par	a Águas Doces					
Class	Classe 1		0,025	10	≥6	6-9	40	500	1.000	-	-	-	-	0 - 0,5
Class	Classe 2		0,050	10	≥5	6-9	100	500	1.000	-	-	-	-	0 - 0,5
Class	e 3	10	0,075	10	≥4	6-9	100	500	2.500	-	-	-	-	0 - 0,5
Class	Classe 4		-	-	≥2	6-9	-	-	-	-	-	-	-	0 - 0,5

Legenda: N.A. – Não aplicável.







Quadro V.2-3. 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)	рН	Turbidez (UNT)	Sólidos Totais Dissolvidos (mg/L)		Temperatura da Água (°C)	Temperatura	Nitrogênio Total (mg/L)	Condutividade Elétrica (µS/cm)	
05/01/2022	R1	1	0,010	0,49	6,10	6,95	0,53	43	23	22,0	28,0	0,5	64	0,03
03/01/2022	R2	3	0,010	0,41	6,25	7,18	10,2	56	2.200	24,0	28,0	0,7	83	0,04
13/01/2022	R3	27	5,900	0,48	1,21	7,81	232	748	>160.000	24,0	30,0	79,1	997	0,69
	R4	5	0,020	0,44	5,82	7,11	1,75	76	2.400	23,6	29,0	1,2	113	0,05
	R5	5	0,020	1,05	6,14	6,74	4,48	83	2.400	23,0	29,0	1,2	123	0,06
	R6a	11	0,100	0,18	3,69	6,93	4,92	361	>160.000	26,0	30,0	1,5	531	0,25
	R7	12	0,040	0,51	5,33	7,5	0,62	77	160.000	22,5	29,0	1,6	114	0,05
05/01/2022	R8	9	0,070	0,48	6,03	7,42	N.D.	103	>160.000	22,3	28,0	1,6	152	0,07
03/01/2022	R9a	6	0,170	0,73	3,52	7,06	5,59	119	16.000	26,3	29,0	1,9	176	0,08
	R10	4	0,060	0,68	6,12	7,05	5,4	111	54.000	24,0	29,0	1,7	164	0,08
	R11	9	0,1	1,09	4,20	6,45	3,3	119	24.000	26,0	30,0	1,7	175	0,08
	R12	13	1,060	0,13	3,70	6,87	39,7	102	>160.000	26,0	30,0	1,7	150	0,10
	R13	9	0,140	0,72	3,72	6,74	6,63	117	16.000	26,1	29,0	1,7	182	0,10
LO	l	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
						Lim	ites CONAMA	357/05 para Águ	as Doces					
Class	Classe 1		0,025	10	≥6	6-9	40	500	1.000	-	-	-	-	0 - 0,5
Class	se 2	5	0,050	10	≥5	6-9	100	500	1.000	-	ı	-	-	0 - 0,5
Class	e 3	10	0,075	10	≥4	6-9	100	500	2.500	-	-	-	1	0 - 0,5
Class	Classe 4		-	-	≥2	6-9	-	-	-	-	-	-	-	0 - 0,5
1 1 N		1: _ 2												

Legenda: N.A. – Não aplicável.







Quadro V.2-4. 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)	рН	Turbidez (UNT)	Sólidos Totais	Coliformes Termotolerantes	Temperatura da Água (°C)	Temperatura do Ar (°C)	Nitrogênio Total (mg/L)	Condutividade Elétrica (μS/cm)	Salinidade (ppt)
	C1	9	0,270	0,30	3,80	7,67	19,30	17.900	24.000	26,6	27,0	4,0	32.630	20,35
	C2	10	0,210	0,44	3,38	7,80	14,00	20.000	13.000	26,0	27,1	2,8	35.100	22,06
	C3	5	0,180	0,39	3,88	7,87	9,87	18.800	7.900	26,2	27,1	2,5	41.870	26,82
	C4	8	0,160	0,29	3,61	7,86	9,94	20.000	4.900	26,5	27,1	2,2	42.530	27,29
	C5	12	0,170	0,29	3,97	7,86	10,30	19.600	7.900	26,2	27,3	2,2	42.350	27,17
10/01/2022	C6	13	0,220	0,99	3,71	8,14	27,80	15.400	54.000	27,1	27,0	2,6	27.800	17,05
10/01/2022	C7	12	0,250	0,33	4,84	8,49	24,30	16.000	350	27,7	27,0	2,5	28.740	17,67
	C8	6	0,190	0,38	4,58	8,42	14,70	15.300	7.900	27,3	27,0	2,0	27.750	17,01
	C9	7	0,190	0,20	4,84	8,47	26,90	16.500	4.900	27,6	27,1	2,0	29.240	18,01
	C10	8	0,150	0,14	5,23	8,59	17,70	16.300	240	27,3	27,0	1,7	29.380	18,11
	C11	6	0,140	0,13	5,06	8,55	12,00	16.300	<1,8	27,3	27,0	1,7	29.410	18,13
	C12	14	0,130	0,36	4,97	8,47	9,87	15.500	350	26,5	27,1	1,7	28.130	17,28
LC	1	1	0,01	0,05	0,1	1-13	0,1	1	1,8	1-70	0	0,1	0,1	0,01
LC)	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
						Limi	ites CONAMA 3	57/05 para Á	guas Salobras					
Class	se 1	-	0,124	0,4	≥5	6,5-8,5	Virtualmente Ausentes	-	1000	-	-	-	-	0,5-30
Class	Classe 2		0,186	0,7	≥4	6,5-8,5	Virtualmente Ausentes	-	2500	-	-	-	-	0,5-30
Class	se 3	-	-	-	≥3	5-9	Virtualmente Ausentes	-	4000	-	-	-	-	0,5-30

Legenda: N.A. – Não aplicável.







Quadro V.2-5. 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)	рН	Turbidez (UNT)	Sólidos Totais Dissolvidos (mg/L)	Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)	Temperatura da Água (°C)	Temperatura do Ar (°C)	Nitrogênio Total (mg/L)	Condutividade Elétrica (μS/cm)	Salinidade (ppt)
	L1	3	<0,010	0,40	5,4	7,03	4,3	10	3.300	21,1	27,0	0,8	15	0,01
	L2	6	0,010	0,38	6,4	6,51	12,0	12	1.600	22,0	27,0	0,5	18	0,01
	L3	10	0,020	0,38	6,0	6,32	24,3	14	54.000	23,0	26,0	0,6	21	0,01
07/01/2022	L4	15	0,030	0,39	5,5	5,90	46,0	19	54.000	24,0	26,0	0,5	27	0,01
07/01/2022	L5	13	0,060	0,67	5,9	6,15	68,9	19	24.000	23,1	26,0	1,7	28	0,01
	L6	6	0,050	0,52	5,4	6,80	125,0	20	17.000	24,0	26,0	0,9	29	0,01
	L7	3	0,140	0,16	3,8	6,73	185,3	35	920	25,1	26,0	1,1	51	0,02
	L8	14	0,100	0,43	4,8	6,35	188,6	27	35.000	25,0	26,0	0,8	39	0,02
	L9	6	0,030	0,20	5,8	6,15	7,8	22	1.600	26,0	28,0	1,1	33	0,02
	L10	9	0,100	0,13	7,0	6,30	17,0	11	540	24,7	31,2	0,5	30	0,01
	L11	10	0,060	0,24	6,0	6,42	19,5	25	22.000	25,5	27,7	0,6	37	0,02
	L12	12	0,070	0,21	6,2	6,07	26,1	41	1.600	26,6	28,1	0,4	40	0,02
	L13	3	<0,010	0,87	6,0	6,77	12,0	15	350	24,8	27,0	1,1	23	0,01
06/01/2022	L14	5	0,020	0,13	4,2	6,19	18,0	20	7.900	25,0	27,0	0,2	29	0,03
00,01,2022	L15	3	0,010	0,12	6,3	8,05	11,2	14	240	22,6	27,0	0,2	21	0,01
	L16	9	0,010	0,31	5,1	6,80	6,2	13	3.300	24,0	27,0	0,9	19	0,01
	L17	4	0,020	0,16	5,6	6,32	7,5	14	350	24,0	29,3	0,8	20	0,03
	L18	14	0,030	0,51	7,2	6,09	11,2	13	>160.000	24,3	29,2	1,0	20	0,01
	L19	8	0,030	0,17	7,0	6,25	19,6	14	920	24,5	28,1	0,2	21	0,01
	L20	9	0,040	0,43	6,5	6,60	21,2	19	4.900	25,7	28,9	1,0	28	0,01
	L21	4	0,340	0,25	6,1	6,54	416,0	78	54.000	25,5	26,1	0,9	115	0,06
07/01/2022	L22	8	0,370	0,32	6,5	6,71	221,0	110	>160.000	24,9	25,7	1,9	163	0,08
	L23	11	0,230	0,56	4,0	6,01	769,0	57	14.000	24,9	26,1	0,9	39	0,02
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
							mites CONAM							
Class		3	0,025	10	≥6	6-9	40	500	1000	-	-	-	-	0 - 0,5
Class		5	0,050	10	≥5	6-9	100	500	1000	-	-	-	-	0 - 0,5
Class		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.







Quadro V.2-6. Resultados da Qualidade da Água nos pontos do Oeste da Baía de Guanabara.

Quadro V.2-	o. Result	tauos da	Qualidad	ie da Ag	ua nos por	nos ao	Deste da Bai		ıvara.					
Data	Ponto	DBO (mg/L)	Fósforo Total (mg/L)	Nitrato (mg/L)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	рН	Turbidez (UNT)	Sólidos Totais Dissolvidos (mg/L)	Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)	Temperatura da Água (°C)	Temperatura do Ar (°C)	Nitrogênio Total (mg/L)	Condutividade Elétrica (μS/cm)	Salinidade (ppt)
	01	8	<0,01	0,35	4,54	6,7	10,5	27	>160.000	25,7	29,1	0,4	29	0,04
	02	10	0,020	0,40	3,48	6,3	8,9	51	>160.000	25,8	29,0	0,7	53	0,02
03/01/2022	03	14	0,050	0,72	4,02	6,4	19,5	66	>160.000	26,5	29,0	0,9	73	0,03
03/01/2022	04	7	<0,01	0,55	6,48	7,2	6,27	23	160.000	25,1	29,0	0,9	23	0,04
	05	3	0,080	0,68	4,23	6,8	10,1	50	>160.000	25,5	29,0	2,6	54	0,03
	06	7	0,070	1,10	4,48	6,7	17,9	69	>160.000	30,0	30,0	1,3	38	0,04
	07	3	0,020	0,45	5,22	6,5	5,6	34	92.000	25,0	27,0	0,5	36	0,02
	08	9	0,030	0,41	4,10	7,4	18,2	40	>160.000	23,0	24,0	0,6	29	0,02
	09	4	0,020	0,37	3,97	6,7	20,6	158	92.000	24,0	25,0	4,9	179	0,08
04/01/2022	010	7	0,170	0,63	4,03	6,7	21,0	141	>160.000	24,0	27,0	3,9	155	0,07
04/01/2022	011	11	0,480	0,07	3,90	6,7	26,7	236	>160.000	27,3	29,0	6,9	208	0,11
	012	30	1,280	0,11	3,14	7,4	46,7	464	>160.000	28,7	29,0	14,2	386	0,2
	013	20	0,830	N.D.	3,92	7,5	34,3	313	>160.000	27,5	28,9	9,5	286	0,15
	014	19	0,300	0,06	4,23	7,1	22,8	204	>160.000	28,0	30,0	4,8	173	0,09
	015	27	1,620	<0,05	4,34	7,6	40,6	323	>160.000	29,4	31,0	14,8	327	0,17
	016	34	1,890	<0,05	1,16	7,4	40,8	424	>160.000	30,0	32,0	18,3	245	0,11
	017	22	1,520	0,14	3,58	7,7	33,2	309	>160.000	30,1	32,0	14,4	315	0,16
	018	37	1,980	0,05	3,80	7,7	51,7	374	>160.000	29,2	31,0	15,4	362	0,19
03/01/2022	019	28	1,000	0,14	3,02	7,6	28,7	246	>160.000	28,4	29,8	8,9	245	0,13
	O20	23	1,060	0,21	4,39	7,3	11,0	252	>160.000	28,7	29,9	10,3	133	0,07
	021	24	1,100	0,14	4,49	7,5	13,9	253	>160.000	28,6	29,0	7,8	256	0,13
	022	4	0,330	2,48	5,60	7,7	34,7	144	>160.000	24,8	29,0	5,0	151	0,08
	023	14	1,560	0,06	5,30	7,5	28,4	447	>160.000	27,0	30,1	16,7	536	0,28
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
						Lir	nites CONAMA	357/05 para	Águas Doces					
Class	e 1	3	0,025	10	≥6	6-9	40	500	1000	-	-	-	-	0 - 0,5
Class	e 2	5	0,05	10	≥5	6-9	100	500	1000	-	-	-	-	0 - 0,5
Classe	e 3	10	0,075	10	≥4	6-9	100	500	2500	-	-	-	-	0 - 0,5
Classe 4		-	-	-	≥2	6-9	-	-	-	-	-	-	-	0 - 0,5



V.2.1.1 Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá

No monitoramento da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá (Figura V.2-1) foram observados valores de condutividade entre 52 μ S/cm (M1) e 13.950 μ S/cm (M7). Para salinidade os valores variaram entre 0,03 ppt (M2) e 8,75 ppt (M7). Para os referidos parâmetros foram estimados valores médios de 1.831,7 μ S/cm e 1,14 ppt, respectivamente.

Nas duas campanhas anteriores, a média da condutividade foi de 5.240 µS/cm e a média da salinidade foi 3,05 ppt. Com isso, pode-se notar que a 4ª 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 μ S/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 μ S/cm, de 1.600 a 4.800 μ S/cm para águas salobras e >4.800 μ S/cm para águas salinas.

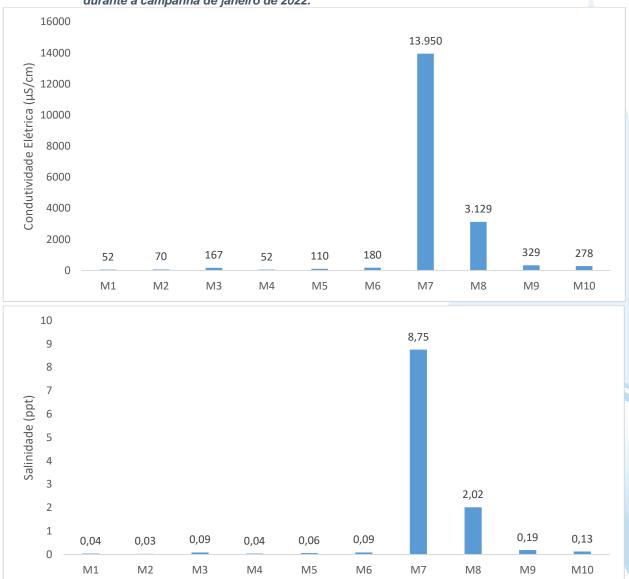
Cabe destacar que, os valores mais elevados de condutividade e salinidade nos pontos M7 e M8 estão associados a influência marinha, principalmente na Lagoa de Guarapina, através do Canal da Ponta Negra que a liga ao mar. Com isso, os pontos M7 e M8 são enquadrados pela Resolução CONAMA nº 357/05 como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







Figura V.2-1. Distribuição de condutividade e salinidade na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá durante a campanha de janeiro de 2022.



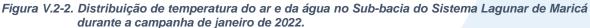
A temperatura é a propriedade física utilizada para caracterizar o estado térmico do sistema. Este parâmetro fornece informações indispensáveis à avaliação e interpretação de resultados da qualidade da água (LIBES, 2009; FREITAS, 2003). Variações de temperatura são parte do regime climático normal e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

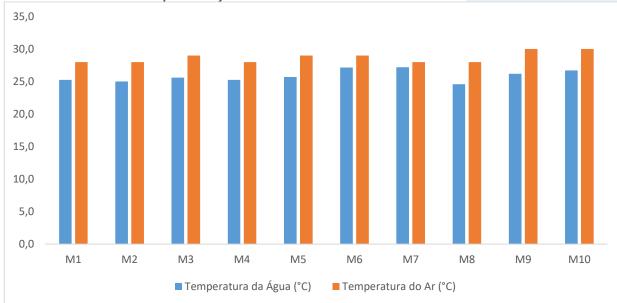
O aumento da temperatura provoca o aumento da velocidade das reações, em particular as de natureza bioquímica de decomposição de compostos orgânicos. Por outro lado, diminui a solubilidade de gases dissolvidos na água, em particular o oxigênio, base para a decomposição aeróbia.



O Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá apresentou uma oscilação de temperatura do ar entre 28,0 °C e 30,0 °C (M9 e M10) (Figura V.2-2). O valor médio do parâmetro foi de 28,7 °C. Já a temperatura da água teve como valor mínimo 24,6°C (M8) e 27,2 °C (M6 e M7) como valor máximo. Com isso, o valor médio para o parâmetro nesta região foi 25,9 °C.

A média das campanhas anteriores para temperatura do ar e temperatura da água foi de 25,7 °C e 24,7 °C, respectivamente. Com isso, na presente campanha, a média da temperatura do ar e a média da temperatura da água foi maior do que a observada nas campanhas anteriores.





Dentre os gases dissolvidos na água, o oxigênio é um dos mais importantes na dinâmica e caracterização dos ecossistemas aquáticos (ESTEVES, 1998). 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.

Na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá (Figura V.2-3) foi observado para o parâmetro OD o valor máximo de 6,65 mg/L (M5) e o valor mínimo de 2,39 mg/L (M9). O teor médio de oxigênio dissolvido na região foi de 5,08 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. O ponto M9 se enquadra como corpo hídrico de água doce classe 4. Os pontos M8 e M10 podem ser enquadrados pela CONAMA nº 357/05 como águas doces classe 3. Os pontos M3 e M5 se enquadram como classe 1 e os pontos M1, M2, M4 e M6 como águas doces classe 2.

Nas campanhas anteriores, a média do parâmetro foi de 4,23 mg/L, resultado inferior a média obtida no presente monitoramento.

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

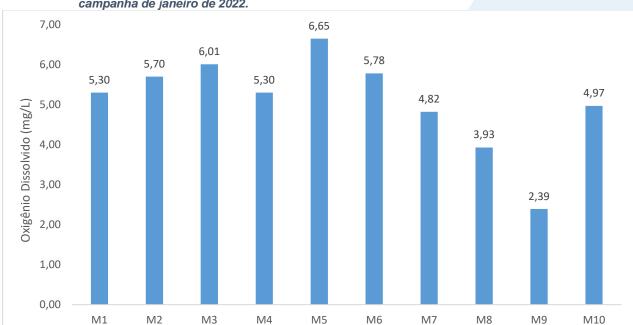


Figura V.2-3. Distribuição de oxigênio dissolvido na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá durante a campanha de janeiro de 2022.

Já a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) representa a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica presente na água através da decomposição microbiana aeróbia (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 janeiro, a DBO da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá teve como valor mínimo 6 mg/L no ponto M7. O valor máximo (21 mg/L) foi observado no ponto M8 (Figura V.2-4). Os pontos M2, M3 e M6 podem ser enquadrados, pela Resolução CONAMA nº 357/05 como corpos hídricos de águas doces classe 3. Os



pontos M1, M4, M5, M9 e M10, são classificados como classe 4. Os pontos pertencentes a corpos hídricos de águas salobras (M7 e M8) não apresentam enquadramento para este parâmetro pela Resolução CONAMA nº 357/05.

Nas campanhas anteriores, a média do parâmetro foi de 8,2 mg/L, inferior à média (12,4 mg/L) observada no presente monitoramento.

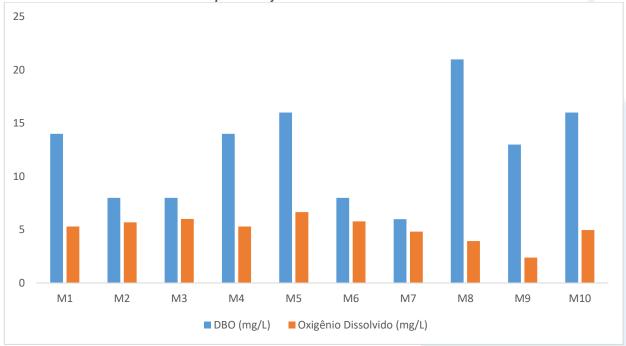
janeiro de 2022. 25 21 20 16 16 14 15 13 DBO (mg/L) 10 8 6 5 0 M1 M2 М3 M4 M5 M6 M7 M8 M9 M10

Figura V.2-4. Distribuição de DBO na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá durante a campanha de

Com base na análise da Figura V.2-5 percebe-se que todos os 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 (CETESB, 2009). Já valores altos de DBO, num corpo d'água são geralmente causados pelo lançamento de cargas orgânicas, principalmente esgotos domésticos.



Figura V.2-5. Comparativo entre disponibilidade de OD e DBO na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá durante a campanha de janeiro de 2022.



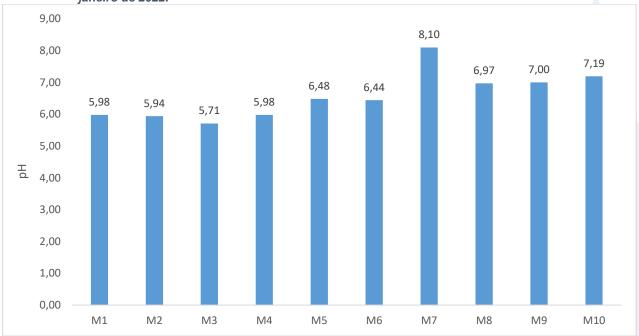
O pH refere-se ao potencial hidrogeniônico e indica a acidez, neutralidade ou alcalinidade da solução aquosa. Como o pH afeta o metabolismo de várias espécies aquáticas, a Resolução CONAMA nº 357/05 estabelece limites entre 6 e 9 para a proteção da vida aquática.

Durante o monitoramento, o pH na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá oscilou entre 5,71 (M3) e 8,10 (M7), conforme a Figura V.2-6, sendo o valor médio para o parâmetro estimado em 6,58. A média do pH da campanha atual foi inferior à média observada nas campanhas anteriores, que foi de 7,31.

Desta forma, os pontos M7 e M8 são enquadrados, pela CONAMA n° 357/05, como águas salobras classe 1. Os pontos M1, M2, M3, M4 apresentaram resultados inferiores aos limites preconizados pela Resolução CONAMA nº 357/05 (6-9) e, com isso, não podem ser enquadradas. Os pontos M5, M6, M9 e M10 se classificam como corpos hídricos de águas doces classe 1.



Figura V.2-6. Distribuição de pH na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá durante a campanha de janeiro de 2022.



Por sua vez, a turbidez é uma propriedade ótica da água, ela 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 janeiro de 2022, a turbidez na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá, oscilou entre 25,9 UNT (M7) e 106,0 UNT (M5 e M6), conforme Figura V.2-7. O teor médio do parâmetro é de 69,7 UNT. De acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05, os pontos M5 e M6 se enquadram como corpos hídricos de água doce classe 4 e, os pontos M1, M2, M3, M4, M9 e M10 se enquadram como classe 2.

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 inferior (28,7 UNT) ao encontrado no monitoramento atual. Na campanha de janeiro/22, a turbidez qualitativa



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

de janeiro de 2022. 120,0 106,0 106,0 95,1 100.0 80,0 71.2 69,8 69,8 61,1 60,0 UNT 49,0 43,0 40,0 25.9 20,0 0,0 M1 M2 M3 M6 M8 M9 M10 Turbidez (UNT) – Água Doce Classe 1

Figura V.2-7. Distribuição de turbidez na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá durante a campanha de janeiro 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 este é encontrado basicamente na forma química de fosfato (LIBES, 2009).

A contribuição relativa das formas de N dependerá das condições de oxirredução do ambiente que por sua vez são controladas basicamente pelas concentrações de O₂ no meio (LIBES, 2009). Em águas pobres em oxigênio, a principal forma de nitrogênio inorgânico são as formas amoniacais (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 N₂ ou N₂O, 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 0,090 mg/L (pontos M2 e M3) e 0,440 mg/L (ponto M5) (Figura V.2-8). Os pontos classificados como corpos hídricos de águas doces são enquadrados, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05 como classe 4. O ponto M7 é classificado como água salobra classe 1 e o ponto M8 como classe 3.

A média na campanha atual foi de 0,226 mg/L, ligeiramente inferior à média encontrada nas campanhas anteriores, que foi de 0,456 mg/L.



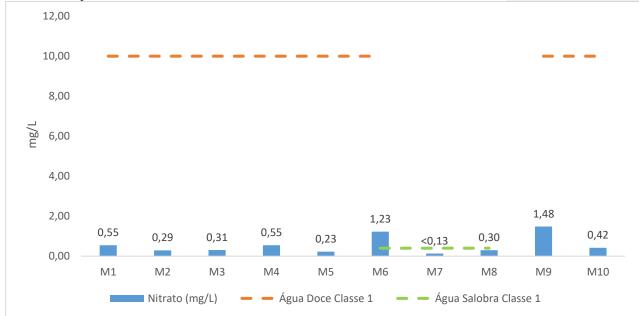
Figura V.2-8. Distribuição de fósforo total na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá durante a



O nitrato variou entre 0,13 mg/L (M7) e 1,48 mg/L (M9) na campanha de janeiro de 2022. O teor médio foi de 0,55 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.2-9) 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 0,28 mg/L, inferior ao encontrado no presente monitoramento.



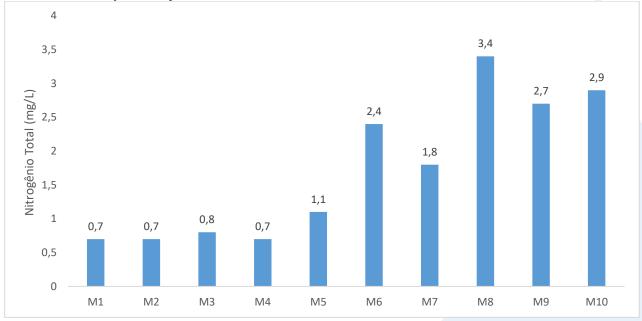


O valor mínimo de nitrogênio total observado na região da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá foi de 0,7 mg/L e o valor máximo foi de 3,4 mg/L (M8), conforme mostra a Figura V.2-10. O teor médio do parâmetro foi de 1,72 mg/L. Nas campanhas anteriores, a média foi de 3,27 mg/L.





Figura V.2-10. Distribuição de nitrogênio total na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá durante a campanha de janeiro de 2022.

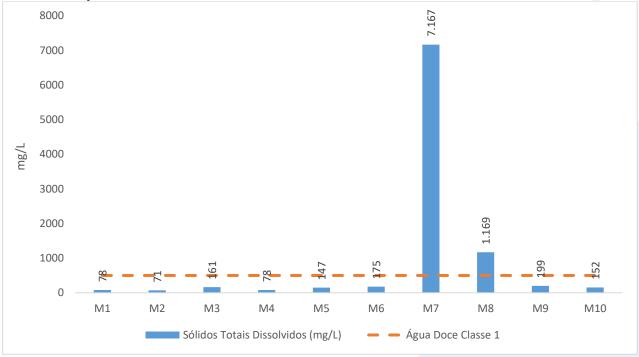


O parâmetro Sólidos Totais Dissolvidos (STD) inclui solutos como sódio, cálcio, magnésio, bicarbonato e cloreto que permanecem como um resíduo sólido após a evaporação da água da amostra. Suas principais fontes para o ambiente são o intemperismo natural, mineração, resíduos industriais, esgoto e agricultura 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 janeiro/22 para sólidos totais dissolvidos foi observado valor mínimo de 71,0 mg/L (M2) e o valor máximo de 7.167 mg/L (M7), conforme Figura V.2-11. Os pontos M7 e M8, por serem classificados como águas salobras, não possuem enquadramento na Resolução CONAMA n° 357/05. Dos pontos de água doce, todos apresentaram classificação de água doce classe 1.



Figura V.2-11. Distribuição de STD na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá durante a campanha de janeiro de 2022.



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

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

Durante o monitoramento, foram observadas concentrações variáveis de coliformes na água. Todos os pontos foram quantificados, a variação foi de 2.300 NMP/100mL (M3) e >160.000 NMP/100mL, conforme a figura a seguir.

De acordo com a Resolução CONAMA Nº 357/05, os pontos M1, M2, M4, M5, M6, M9 e M10 são enquadrados em águas doces classe 4. O ponto M3 se enquadra como água doce classe 3. Os pontos M7 e M8 possuem valores acima dos estabelecidos 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 70.540 NMP/100mL e nas campanhas anteriores foi superior a 47.734,1 NMP/100mL.

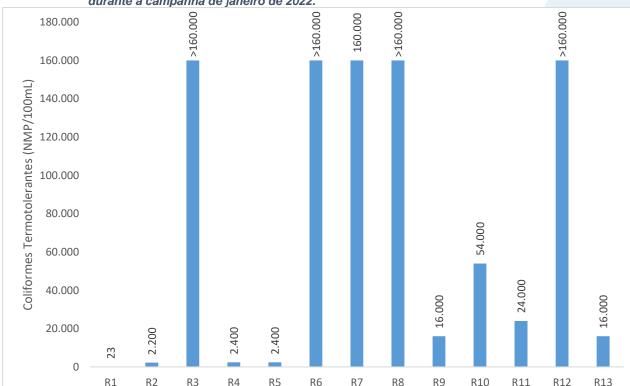


Figura V.2-12. Distribuição de coliformes termotolerantes na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá durante a campanha de janeiro de 2022.

V.2.1.2 Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá

Na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá (Figura V.2-13), os valores de condutividade variaram entre 42 μ S/cm (J12) e 1.817 μ S/cm (J9). Foram observados, para salinidade, o valor mínimo de 0,02 ppt (J1, J2 e J12) e o valor máximo de 1,00 ppt (J9). Os valores médios de condutividade e salinidade, respectivamente foram: 356,58 μ S/cm e 0,19 ppt. Nas campanhas anteriores, o teor médio foi de 2.957 μ S/cm e 1,82 ppt, para condutividade e salinidade, respectivamente.

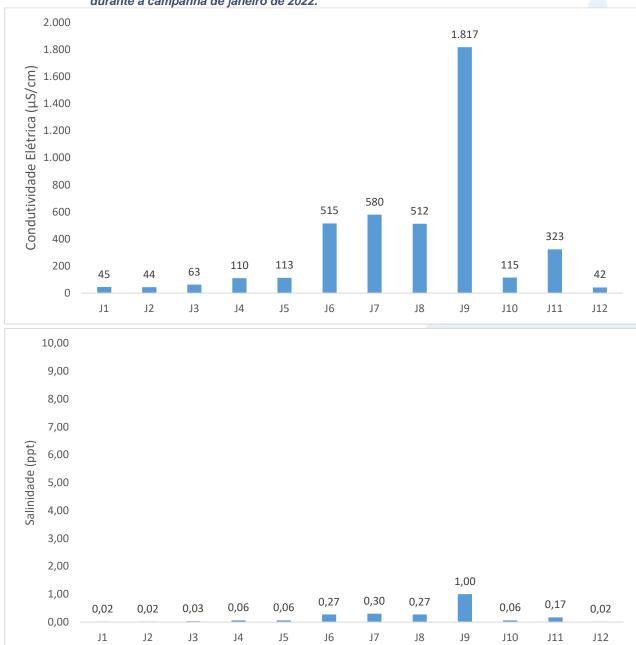
O ponto J9 é considerado como corpo hídrico de água doce, onde foi identificada a possível contribuição de esgoto *in natura*. Esta contribuição viabiliza o aumento da carga de sólidos em suspensão e dissolvidos na região.







Figura V.2-13. Distribuição de condutividade e salinidade na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá durante a campanha de janeiro de 2022.

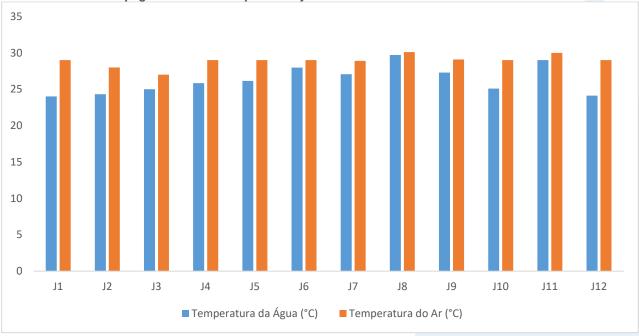


No tocante a temperatura do ar, na campanha de janeiro/22 a região teve como valor mínimo de 27,0 °C (J3) e valor máximo 30,1 °C (J8), conforme Figura V.2-14. O parâmetro apresentou como valor médio 28,93 °C, superior ao limite das campanhas anteriores que foi de 24,48 °C. Já para temperatura da água foi observada variação entre 24,0 °C (J1) e 29,7 °C (J8). O valor médio encontrado para o parâmetro foi 26,3 °C e, nas demais campanhas, a média para o parâmetro foi de 22,9 °C.





Figura V.2-14. Distribuição de temperatura do ar e da água na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá durante a campanha de janeiro de 2022.



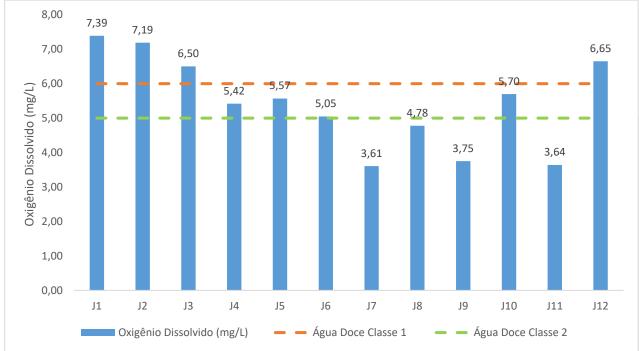
No monitoramento de janeiro/22, foi observada concentração de oxigênio dissolvido entre 3,61 mg/L (J7) e 7,39 mg/L (J1) (Figura V.2-15). O valor médio de OD no Sistema Lagunar de Jacarepaguá é de 5,44 mg/L. Os pontos J1, J2, J3 e J2 são enquadrados pela resolução CONAMA nº 357/05 como corpos hídricos de águas doces classe 1. Os pontos J4, J5, J6 e J10 são classificados como águas doces classe 2. O ponto J8 é enquadrado como classe 3 e os demais pontos são classificados como classe 4.

No monitoramento dos meses anteriores, a média de oxigênio dissolvido foi inferior (3,82 mg/L) quando comparado com a campanha atual.





Figura V.2-15. Distribuição de oxigênio dissolvido na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá durante a campanha de janeiro de 2022.

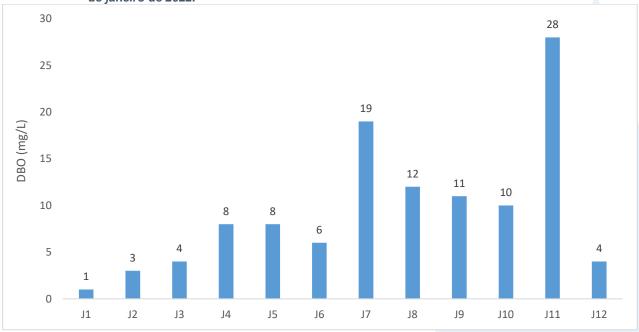


Durante a campanha de janeiro, a DBO variou entre 1,0 mg/L (J1) e 28,0 mg/L (J11), conforme mostra a Figura V.2-16. O valor médio do parâmetro na região foi de 9,50 mg/L. Os pontos J1 e J2, de acordo com a Resolução CONAMA n° 357/05 para águas doces, os corpos hídricos da região se enquadram como classe 1 (3,0 mg/L). Os pontos J3 e J12 se classificam como corpos hídricos de águas doces classe 2 (5,0 mg/L). Os pontos J4, J5, J6 e J10 se enquadram como corpos hídricos de águas doces classe 3 (10,0 mg/L) e os pontos J7, J8, J9 e J11, se enquadram como classe 4.

O teor médio observado nas campanhas anteriores foi de 10,8 mg/L, ligeiramente maior do que o da atual campanha.

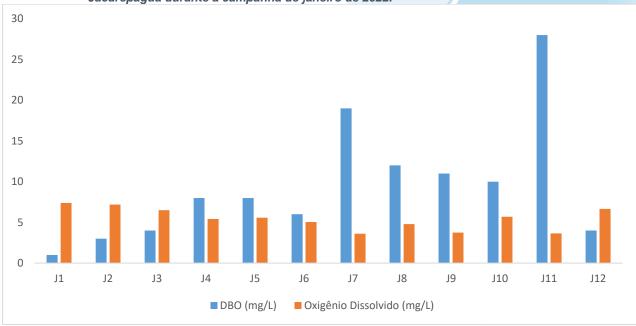


Figura V.2-16. Distribuição de DBO na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá durante a campanha de janeiro de 2022.



Com base nos resultados apresentados na Figura V.2-17 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.2-17. Comparativo entre disponibilidade de OD e DBO na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá durante a campanha de janeiro de 2022.



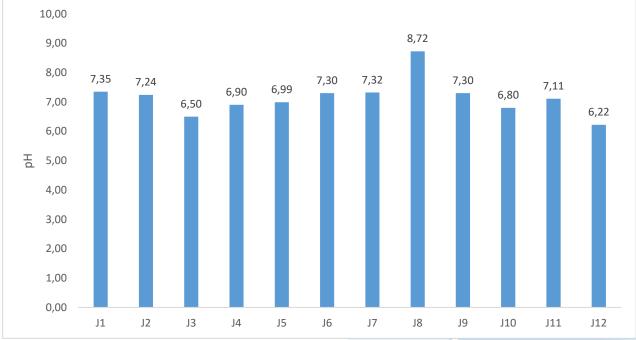


No monitoramento de janeiro de 2022 (Figura V.2-18), o pH oscilou entre 6,22 (J12) e 8,72 (J8). Com isso, todos os pontos podem ser enquadrados, pela Resolução CONAMA n° 357/05 para águas doces, como classe 1 (6 a 9).

O valor médio de pH, observado na presente campanha, foi de 7,15 e nas campanhas anteriores foi de 7,14.

Figura V.2-18. Distribuição de pH na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá durante a campanha de janeiro de 2022.

10,00

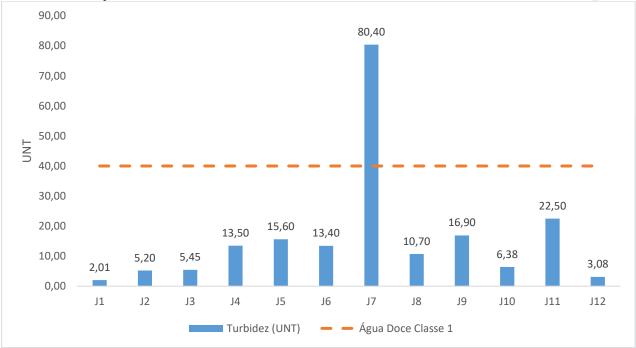


No monitoramento de janeiro/22, os valores de turbidez alternaram entre 2,01 UNT (J1) e 80,40 UNT (J7), sendo o valor médio estimado em 16,26 UNT, inferior ao observado nas campanhas anteriores (média de 21,12 UNT) (Figura V.2-19). Dentre os pontos avaliados como corpos hídricos de água doce, o ponto 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.





Figura V.2-19. Distribuição de turbidez na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá durante a campanha de janeiro de 2022.



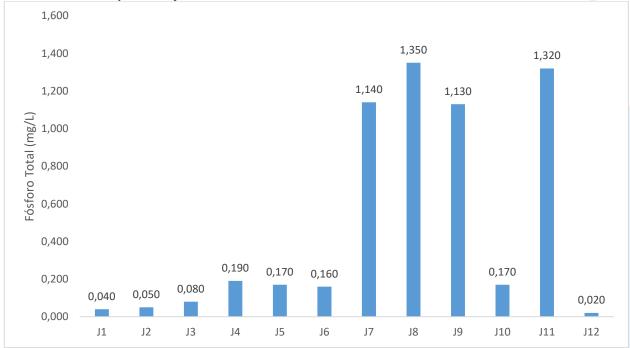
Na campanha mensal de monitoramento da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá foram observados valores de fósforo total entre 0,020 mg/L (J12) e 1,350 mg/L (J8) (Figura V.2-20). O teor médio do parâmetro durante o monitoramento foi de 0,49 mg/L, inferior ao observado nas campanhas anteriores (média de 0,66 mg/L). Os pontos J1, J2 e J12 podem ser enquadrados como águas doces classe 2, enquanto os demais pontos são enquadrados como classe 4.







Figura V.2-20. Distribuição de fósforo total na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá durante a campanha de janeiro de 2022.



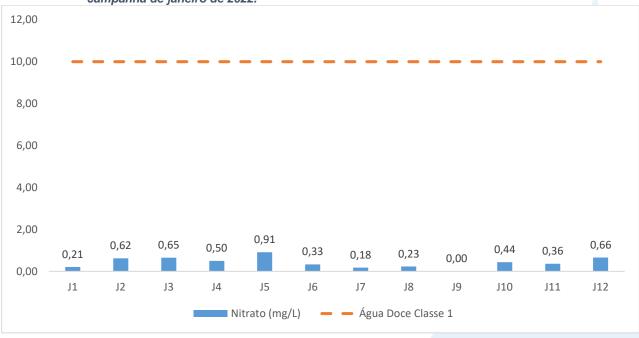
Para o nitrato na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá foram observadas concentrações entre <0,05 mg/L (J9) e 0,91 mg/L (J5) (Figura V.2-21). Todos os pontos apresentaram valores abaixo do limite estabelecido pela CONAMA nº 357/05 para águas doces classe 1 (10 mg/L).

O teor médio observado nas campanhas anteriores foi de 0,68 mg/L, superior ao valor médio obtido na atual campanha, que foi de 0,46 mg/L.



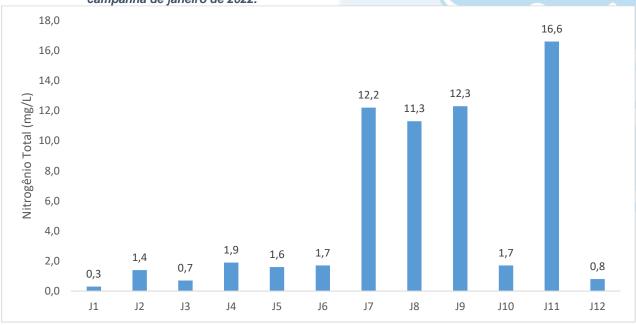


Figura V.2-21. Distribuição de nitrato na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá durante a campanha de janeiro de 2022.



Já para nitrogênio total foi observado o valor mínimo de 0,3 mg/L (J1) e máximo de 16,60 mg/L (J11) na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá (Figura V.2-22). Cabe destacar que, a Resolução CONAMA nº 357/05 não estabelece padrões de nitrogênio total para água doce. Na atual campanha, a média dos resultados para nitrogênio total foi de 5,21 mg/L, inferior ao observado nas campanhas anteriores (7,20 mg/L).

Figura V.2-22. Distribuição de nitrogênio total na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá durante a campanha de janeiro de 2022.

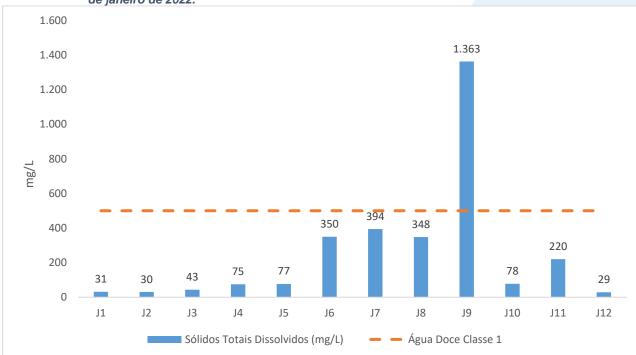




Durante a campanha de janeiro (Figura V.2-23), foi possível observar o valor mínimo, para sólidos totais dissolvidos, de 29,0 mg/L (J12) e o valor máximo 1.363,0 mg/L (J9) no Sistema Lagunar de Jacarepaguá. O valor médio do parâmetro na região foi de 253,17 mg/L. O ponto J9 se enquandra como corpo hídrico de águas doces classe 4, segundo a Resolução CONAMA n° 357/05, os demais pontos classificados como águas doces estão conformes com a Resolução CONAMA n° 357/05 para águas doces classe 1.

O teor médio observado nas campanhas anteriores foi de 1.415 mg/L, superior ao encontrado na atual campanha.





No tocante aos coliformes termotolerantes, em janeiro/22 na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá foi obtido valor mínimo de <1,8 NMP/100mL no ponto J1 e o máximo foi de >160.000 NMP/100mL (Figura V.2-24). O valor médio do parâmetro na atual campanha foi superior a 107.400,0 NMP/100mL, superior ao encontrado nas campanhas anteriores (93.184,9 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, pela resolução, como água doce classe 1 (<1.000 NMP/100mL). Os demais pontos se enquadram como águas doces classe 4.

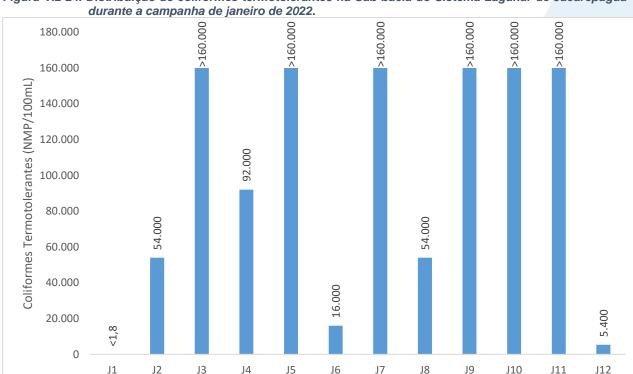


Figura V.2-24. Distribuição de coliformes termotolerantes na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá

V.2.1.3 Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas

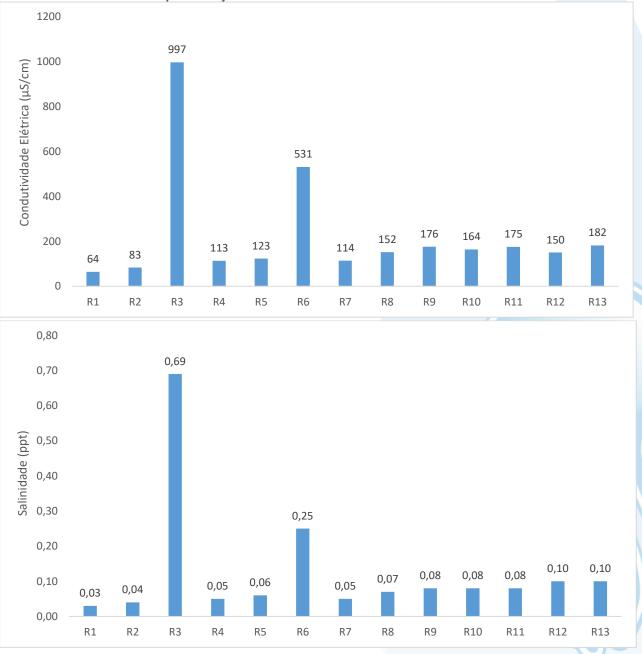
Durante o monitoramento da Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas (Figura V.2-25), foram observados valores de condutividade entre 64 μ S/cm (ponto R1) e 997 μ S/cm (ponto R3). Já a salinidade oscilou entre 0,03 ppt (ponto R1) e 0,69 ppt (ponto R3). Para os referidos parâmetros foram estimados valores médios de 232,62 μ S/cm e 0,13 ppt, respectivamente. Nas campanhas anteriores, a média da condutividade foi superior (283,8 μ S/cm) e a média da salinidade foi ligeiramente superior (0,15 ppt).

Embora o ponto R3 apresente salinidade superior a 0,5, o ponto não possui influência de água marinha, sendo assim, este valor se deve ao aporte de efluente. Desta



forma, todos os pontos da região da Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas, podem ser enquadrados pela Resolução CONAMA nº 357/05 como águas doces.

Figura V.2-25. Distribuição de condutividade e salinidade na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas durante a campanha de janeiro de 2022.

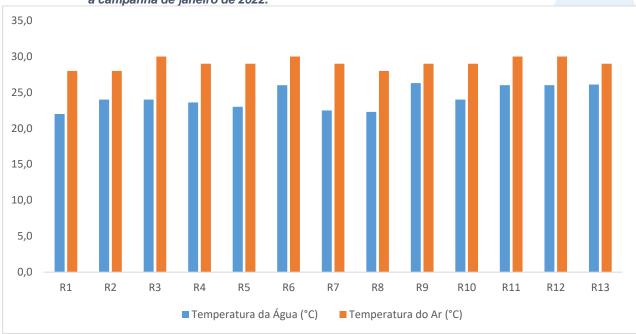


A Figura V.2-26 apresenta a variação da temperatura do ar na campanha de janeiro de 2022, onde o valor mínimo foi de 28,0 °C e o máximo de 30 °C. O valor médio para o parâmetro foi estimado em 29,08 °C, superior ao visto nas campanhas anteriores (24,67



°C). Já para temperatura da água foi encontrado o valor mínimo 22,0 °C (ponto R1) e o máximo 26,3 °C (ponto R9a), sendo o valor médio para o parâmetro estimado em 24,29 °C, superior à média observada nas campanhas anteriores (22,31 °C).

Figura V.2-26. Distribuição de temperatura do ar e da água na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas durante a campanha de janeiro de 2022.



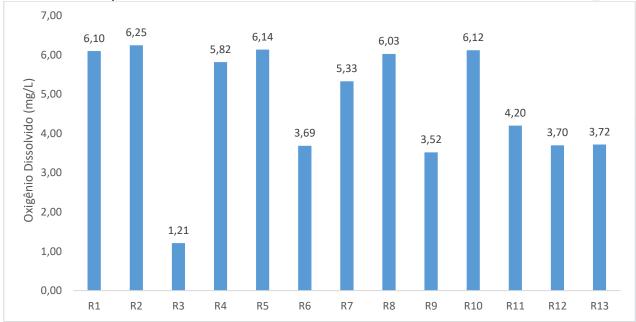
Durante o monitoramento, foram observadas concentrações variáveis de oxigênio dissolvido na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas, sendo o mínimo de 1,21 mg/L registrado no ponto R3 e o máximo de 6,25 mg/L no ponto R2 (Figura V.2-27). O teor médio de OD durante a amostragem foi de 4,76 mg/L, ligeiramente inferior ao observado nas campanhas anteriores (4,86 mg/L). Com base nos resultados obtidos, os pontos R6a, R9a, R12 e R13 se enquadram como corpos hídricos de águas doces classe 4. O ponto R11 se classifica como classe 3 e os pontos R4 e R7 como classe 2. Os demais pontos apresentam conformidade com o padrão de oxigênio dissolvido estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/05 (>6,00 mg/L) para água doce classe 1.







Figura V.2-27. Distribuição de oxigênio dissolvido na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas durante a campanha de fevereiro de 2022.

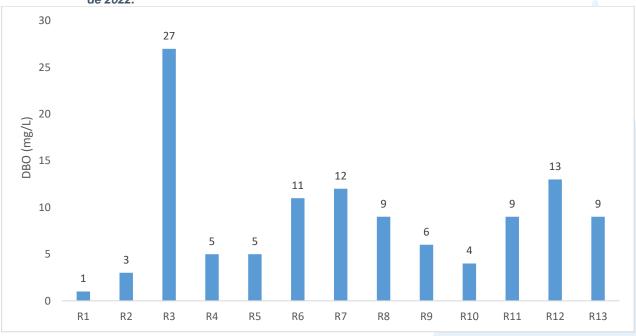


No tocante a DBO, foram observadas concentrações variáveis na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas, sendo o mínimo de 1,0 mg/L registrado no ponto R1 e o máximo de 27,0 mg/L no ponto R3 (Figura V.2-28). O teor médio de DBO durante a amostragem foi de 8,77 mg/L. Nas campanhas anteriores, a média do parâmetro foi de 12,49 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, R5 e R10 podem ser classificados como classe 2 (5 mg/L) e, os pontos R8, R9a, R11 e R13 se enquadram como classe 3. Os pontos R3, R6a, R7 e R12 são classificados como classe 4.

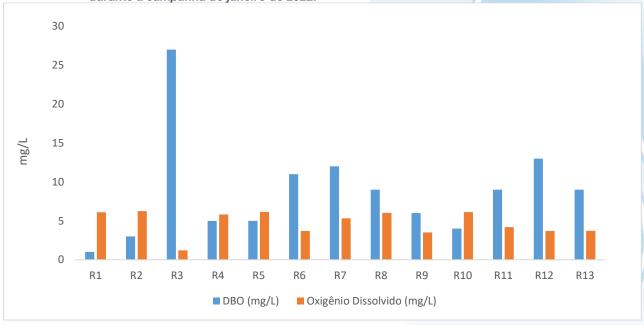


Figura V.2-28. Distribuição de DBO na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas durante a campanha de janeiro de 2022.



A partir da análise da Figura V.2-29 nota-se que a maioria dos pontos monitorados na região possui DBO superior a disponibilidade de oxigênio dissolvido.

Figura V.2-29. Comparativo entre disponibilidade de OD e DBO na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas durante a campanha de janeiro de 2022.



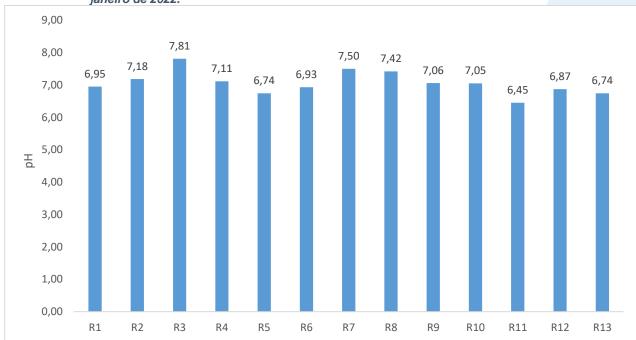
No monitoramento da Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas (Figura V.2-30) o pH oscilou entre ácido e ligeiramente alcalino, como mínimo 6,45 (ponto R11) e máximo de





7,81 (ponto R3), sendo o valor médio para o parâmetro estimado em 7,06, inferior à média das campanhas anteriores (7,29). 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.2-30. Distribuição de pH na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas durante a campanha de janeiro de 2022.

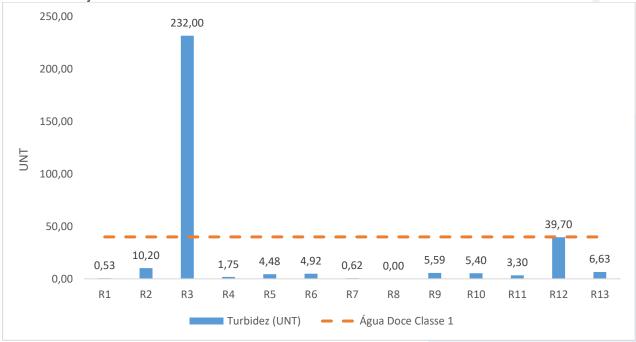


Durante a campanha mensal realizada em janeiro de 2022 (Figura V.2-31), a turbidez variou entre não detectável (R8) e 232,00 UNT(R3), sendo o valor médio para o parâmetro igual a 26,26 UNT, superior ao das campanhas passadas (17,3 UNT). Para fins de enquadramento da qualidade da água em relação a Resolução CONAMA nº 357/05, com exceção do ponto R3, os demais pontos do rio Rainha atendem ao critério estabelecido para água doce classe 1.0 ponto R3 se enquadra como água doce classe 4.





Figura V.2-31. Distribuição de turbidez na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas durante a campanha de janeiro de 2022.



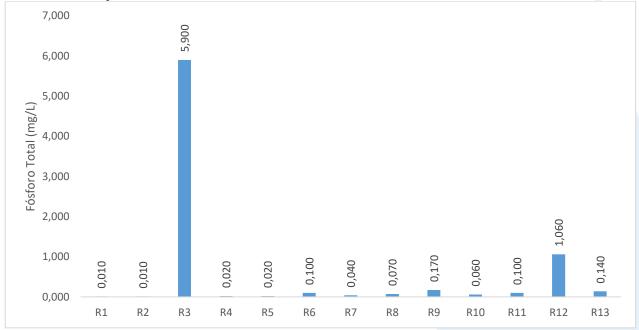
Para o fósforo total (Figura V.2-32), foi observada faixa de variação entre 0,01 mg/L (Pontos R1 e R2) e 5,90 mg/L (Ponto R3) na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas. O teor médio de fósforo total durante a amostragem foi de 0,59 mg/L, similar a média das campanhas anteriores. Com base nos resultados obtidos, os pontos R3, R6a, R9a, R11, R12 e R13 apresentam conformidade com o padrão de DBO estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/05 para água doce classe 4. Os pontos R8 e R10 se enquadram como classe 3 e o ponto R7 como classe 2. Já os pontos R1, R2, R4 e R5 apresentaram valores menores que 0,025 mg/L e, com isso, podem ser enquadrados como corpos hídricos de águas doces classe 1.







Figura V.2-32. Distribuição de fósforo total na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas durante a campanha de janeiro de 2022.



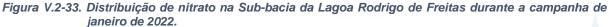
Para o nitrato foram observadas concentrações entre 0,13 mg/L (R12) e 1,09 mg/L (R11) (Figura V.2-33) na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas. Durante o monitoramento, 100% dos pontos de coleta apresentaram resultados com valores em conformidade com o padrão estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/05 para água doce classe 1 (10 mg/L).

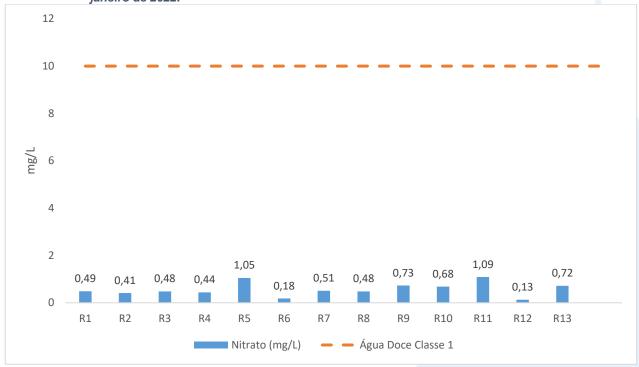
O valor médio da campanha atual é de 0,57 mg/L, inferior a média das campanhas anteriores, que foi de 1,07 mg/L.











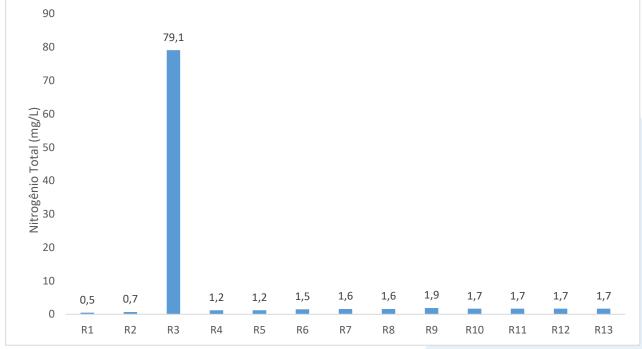
No monitoramento da Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas, o valor máximo de nitrogênio total (79,1 mg/L) foi observado no ponto R3 (Figura V.2-34), atribuindo-se este valor elevado ao descarte de esgoto *in natura*. A média do parâmetro foi avaliada em 7,39 mg/L, superior à média das campanhas anteriores (6,96 mg/L).











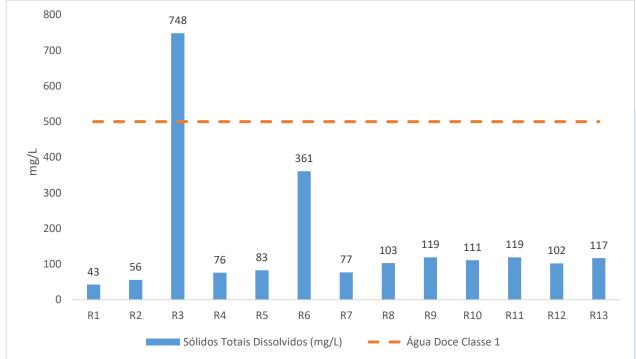
Para sólidos totais dissolvidos (Figura V.2-35), foi observada faixa de variação entre 43 mg/L (Ponto R1) e 748 mg/L (Ponto R3). O teor médio de STD durante a amostragem foi de 162,69 mg/L, ligeiramente inferior à média das campanhas anteriores (173,7 mg/L). Com base nos resultados obtidos, com exceção do ponto R3, os demais pontos apresentam conformidade com o padrão de sólidos totais dissolvidos estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/05 para água doce classe 1. O ponto R3 se enquadra como corpo hídrico de água doce classe 4.







Figura V.2-35. Distribuição de STD na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas durante a campanha de janeiro de 2022.



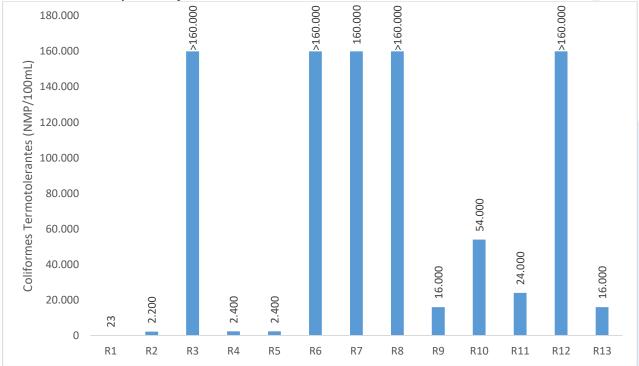
A concentração de coliformes termotolerantes foi quantificada em 100% do total de amostras do presente monitoramento. Nas campanhas realizadas no mês de janeiro de 2022 a variação da concentração de coliformes termotolerantes foi de 23 NMP/100mL (Ponto R1) a >160.000 NMP/100mL, conforme Figura V.2-36.

O teor médio na atual campanha foi de 70.540 NMP/100mL, inferior ao obtido nas campanhas anteriores, que foi de 77.865 NMP/100mL.









Com base nos resultados obtidos, o ponto R1 está em conformidade com a Resolução CONAMA nº 357/05 como corpos hídricos de águas doces classe 1. Os pontos R2, R4 e R5 podem ser enquadrados como águas doces 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 janeiro de 2022 a condutividade na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga oscilou entre 27.750 μ S/cm (C8) a 42.530 μ S/cm (C4), com teor médio de 32.910,8 μ S/cm (Figura V.2-37), inferior ao valor médio das campanhas anteriores (33.072 μ S/cm). Já a salinidade variou de 17,01 ppt (C8) a 27,29 ppt (C4), o valor médio da campanha atual foi de 20,58 ppt, inferior ao observado nas campanhas anteriores (21,72 ppt).

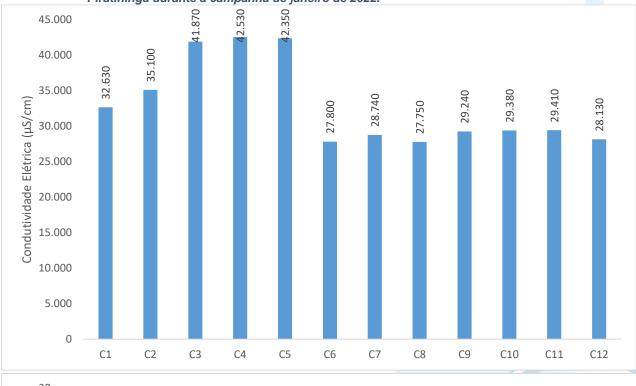
Com estes valores de salinidade, todos os pontos são classificados, perante a Resolução CONAMA nº 357/05 como águas salobras (salinidade entre 0,5 ppt e 30 ppt).

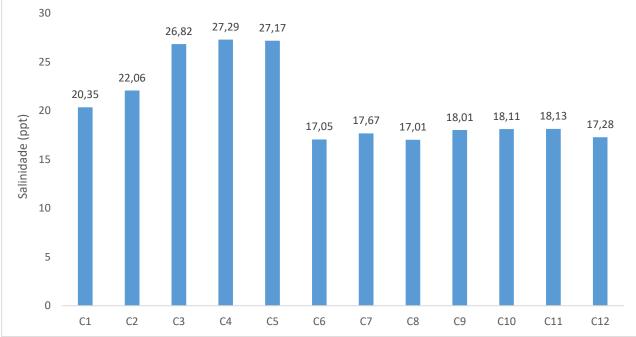






Figura V.2-37. Distribuição de condutividade e salinidade na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga durante a campanha de janeiro de 2022.

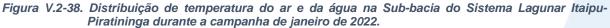


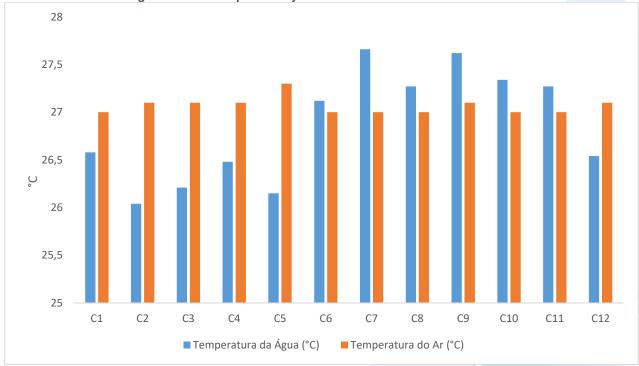


A temperatura do ar na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga durante a campanha de janeiro de 2022 variou entre 27 °C e 27,3°C e, seu teor médio foi de 27,07 °C, superior à média das campanhas anteriores (25,58°C). Já a temperatura da água na



região variou entre 26,04 °C e 27,66 °C. O valor médio do parâmetro foi de 26,86 °C, e a média das campanhas anteriores foi de 25,06 °C (Figura V.2-38).





Na campanha de janeiro de 2022 (Figura V.2-39), na região da Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga foram obtidos valores de OD entre 3,38 mg/L (C2) e 5,23 mg/L (C10). O valor médio do oxigênio dissolvido na região foi de 4,32 mg/L, inferior ao observado nas campanhas anteriores, que tiveram como média 5,05 mg/L.

Os pontos C1, C2, C3, C4, C5, C6 e C7 podem ser classificados como águas salobras classe 3 e, os pontos C8, C9 e C12 são classificados como águas salobra classe 2. Os pontos C10 e C11 estão enquadrados, pela resolução CONAMA nº 357/05 como corpo hídrico de água salobra classe 1.

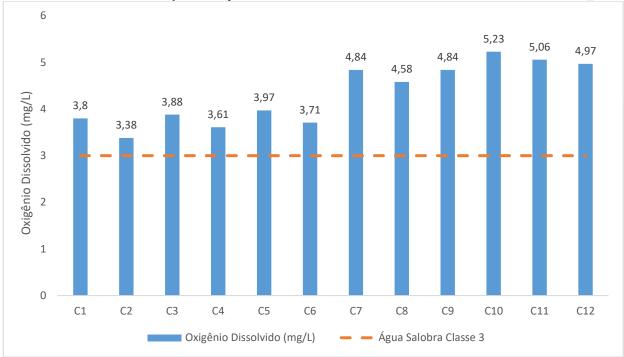
A seguir é possível observar o gráfico com os resultados obtidos.







Figura V.2-39. Distribuição de oxigênio dissolvido na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga durante a campanha de janeiro de 2022.

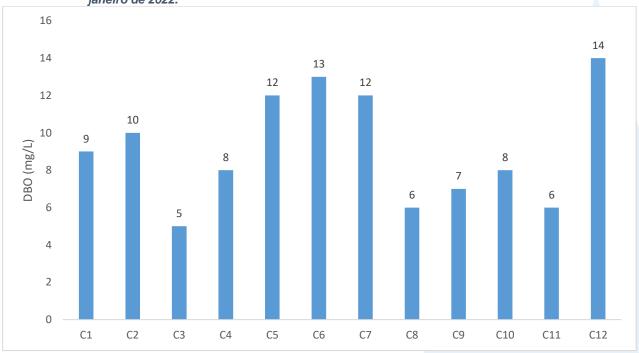


Durante o monitoramento de janeiro de 2022 (Figura V.2-40), a DBO variou de 5,0 mg/L (ponto C3) e 14,0 mg/L (ponto C12). O teor médio na região foi de 9,17 mg/L, superior à média das campanhas anteriores (média de 7,36 mg/L). Vale lembrar que a Resolução CONAMA nº 357/05 não estabelece limites para o parâmetro para águas salobras.



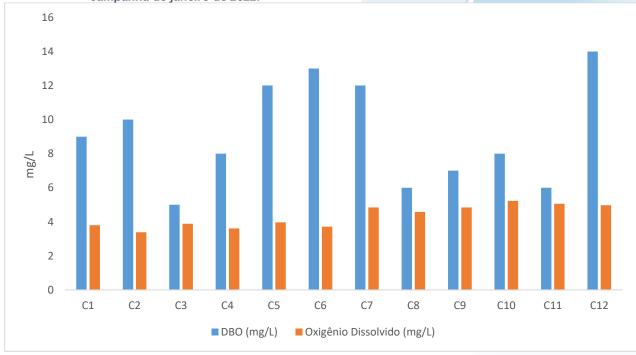


Figura V.2-40. Distribuição de DBO na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga durante a campanha de janeiro de 2022.



Na Figura V.2-41 é possível verificar que a maioria dos pontos possuem DBO superior a disponibilidade de OD.

Figura V.2-41. Comparativo de DBO e OD na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga durante a campanha de janeiro de 2022.

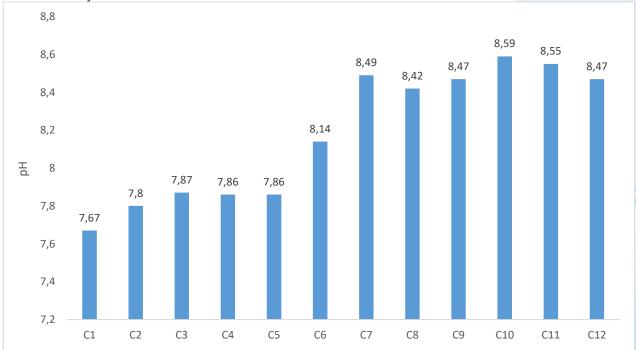




Na região da Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga, o pH variou entre 7,67 (C1) a 8,59 (C10) (Figura V.2-42). O teor médio do parâmetro na atual campanha foi de 8,18 e nas campanhas anteriores foi de 8,48.

Os pontos C10 e C11 são enquadrados como corpos hídricos de águas salobras classe 3 e, os demais pontos são classificados, pela CONAMA nº 357/05 como águas salobras classe 1.





Em janeiro de 2022, os valores de turbidez no Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga oscilaram entre 9,87 UNT (C3 e C12) e 27,8 UNT (C6), com teor médio estimado em 16,39 UNT, valor inferior à média das campanhas anteriores (19,86 UNT). Na Figura V.2-43 é apresentada a variação do parâmetro na região.

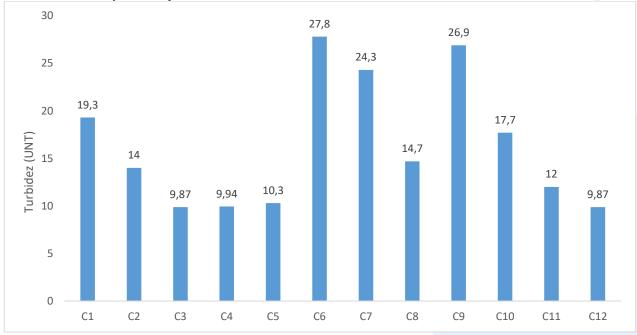
Avaliando qualitativamente, somente os pontos C3, C4 e C12 apresentaram turbidez virtualmente ausentes e, com isso, se enquadram como águas salobras classe 1, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05. Os demais pontos apresentaram turbidez virtualmente presente e, portanto, não se enquadram nos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/05 para águas salobras.







Figura V.2-43. Distribuição de turbidez na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga durante a campanha de janeiro de 2022.



O teor médio de fósforo total na região foi de 0,188 mg/L (Figura V.2-44), inferior à média obtida nas campanhas anteriores (0,241 mg/L). O menor valor observado ocorreu no ponto C12 (0,130 mg/L) e o maior valor no ponto C1 (0,270 mg/L).

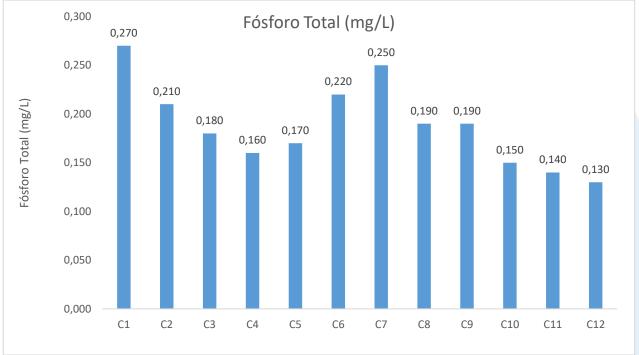
Os pontos C1, C2, C6, C7, C8 e C9 podem ser enquadrados como águas salobras classe 3 e os pontos C3, C4, C5, C10, C11 e C12 como águas salobras classe 2.







Figura V.2-44. Distribuição de fósforo total na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga durante a campanha de janeiro de 2022.



Para o parâmetro nitrato foi observado o valor mínimo de 0,13 mg/L (C11) e o valor máximo de 0,99 mg/L (C6) (Figura V.2-45). O teor médio na região para nitrato foi de 0,35 mg/L, valor superior ao observado nas campanhas anteriores (0,19 mg/L).

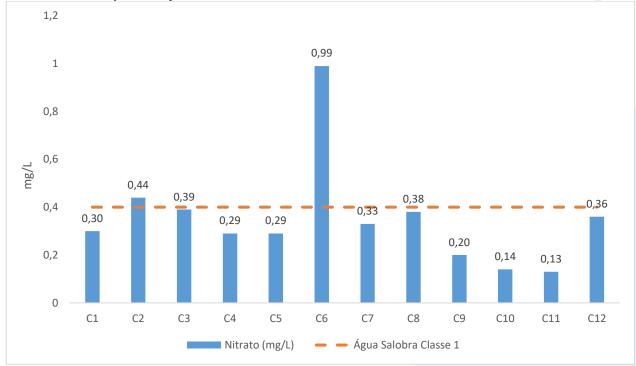
Os pontos C6 e C2 se enquadram, respectivamente, como água salobra classe 3 e 2, segundo a Resolução CONAMA nº 357/05. Os demais pontos são classificados como águas salobras classe 1.







Figura V.2-45. Distribuição de nitrato na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga durante a campanha de janeiro de 2022.



Para o nitrogênio total (Figura V.2-46), o setor apresentou uma variação de 1,7 mg/L (C10, C11 e C12) a 4,0 mg/L (C1), tendo como valor médio 2,32 mg/L. O teor médio nas campanhas anteriores foi de 2,44, ligeiramente superior ao da atual campanha.

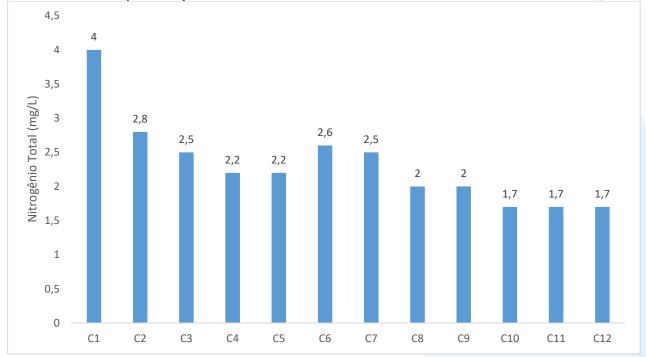
Vale lembrar que a CONAMA nº 357/05 não impõe limites para este parâmetro.







Figura V.2-46. Distribuição de nitrogênio total na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga durante a campanha de janeiro de 2022.



No monitoramento de janeiro de 2022, os valores de Sólidos Totais Dissolvidos na região variaram entre 15.300 mg/L (C8) e 20.000 mg/L (C2 e C4) e, o valor médio do sistema lagunar foi de 17.300 mg/L, inferior ao encontrado na região nas campanhas anteriores (24.181 mg/L) (Figura V.2-47).

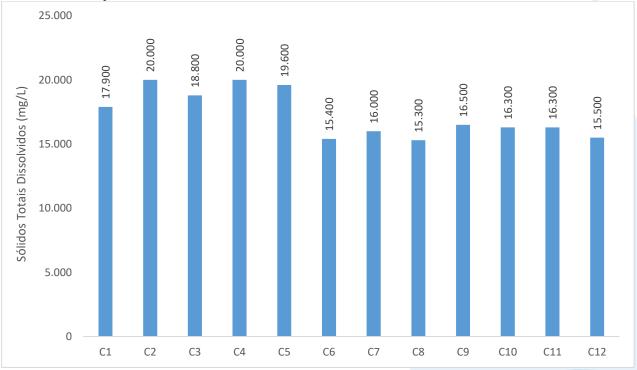
O CONAMA nº 357/05 somente impõe limites de STD para águas doces, logo, a região, por ser de água salobra não pode ser enquadrada na resolução CONAMA.







Figura V.2-47. Distribuição de STD na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga durante a campanha de janeiro de 2022.



No monitoramento da Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga, os valores de coliformes termotolerantes oscilaram entre <1,8 NMP/100mL (C11) e 54.000 NMP/100mL (C6) (Figura V.2-48). O valor médio obtido na região foi de 11.403,63 NMP/100mL, inferior à média das campanhas anteriores (22.642,00 NMP/100mL).

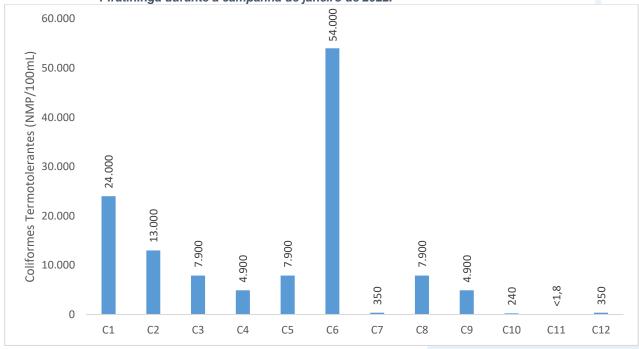
Os pontos C7, C10, C11 e C12 são enquadrados pela Resolução CONAMA nº 357/05 como corpos hídricos de águas salobras classe 1. Os demais pontos apresentaram valores superiores aos limites estabelecidos pelas classes da CONAMA nº 357/05 e, com isso, não podem ser enquadrados.







Figura V.2-48. Distribuição de coliformes termotolerantes na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga durante a campanha de janeiro de 2022.



V.2.1.5 Sub-bacia Leste

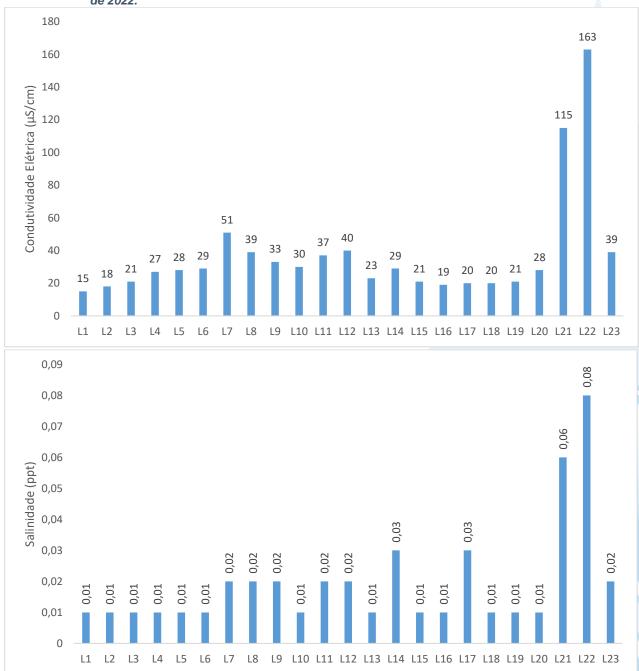
Em janeiro de 2022, a condutividade na Sub-bacia Leste oscilou entre 15 μ S/cm e 163 μ S/cm, nos pontos L1 e L22, respectivamente (Figura V.2-49). O teor médio do parâmetro foi de 37,65 μ S/cm, inferior ao visto nas campanhas anteriores que obtiveram média de 86,58 μ S/cm.

Para salinidade foram obtidos valores 0,01 ppt e 0,08 ppt (ponto L22). A média do parâmetro na atual campanha foi de 0,02 ppt, inferior ao observado nas campanhas anteriores (média de 0,04 ppt). Com isso, todos os pontos, segundo a Resolução CONAMA nº 357/05, são classificados como corpos hídricos de águas doces.





Figura V.2-49. Distribuição de condutividade e salinidade na Sub-bacia Leste durante a campanha de janeiro de 2022.

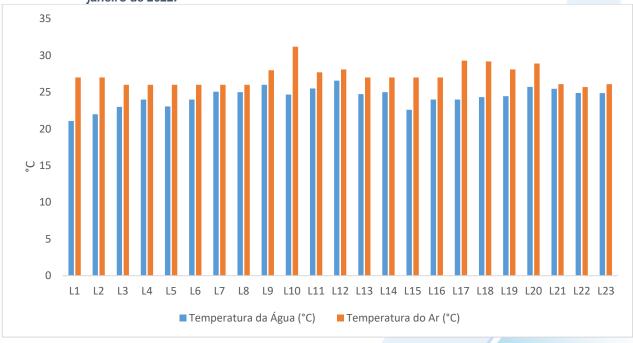


Na campanha de janeiro de 2022, a temperatura do ar na Sub-bacia Leste oscilou de 25,7 °C (L22) a 31,2 °C (L10), conforme Figura V.2-50. O valor médio do parâmetro, durante o monitoramento foi de 27,23 °C, superior à média obtida nas campanhas anteriores (25,3 °C). Já a temperatura da água no setor oscilou entre 21,1 °C no ponto L1



e 26,6 °C no ponto L12, sendo a média do estimada em 24,35 °C, superior ao observado nas campanhas anteriores (média de 23,31 °C).

Figura V.2-50. Distribuição de temperatura do ar e da água na Sub-bacia Leste durante a campanha de janeiro de 2022.

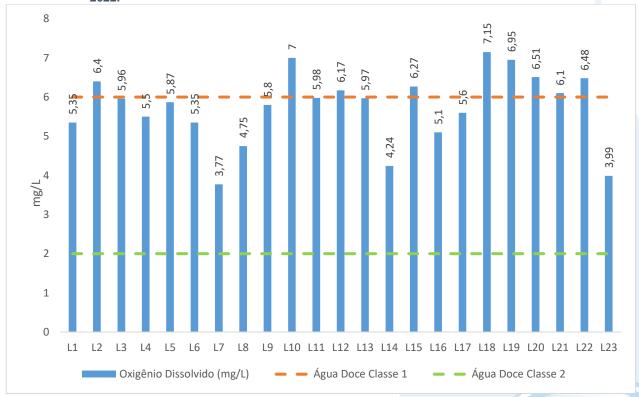


Já a variação de OD na região Leste da Baía de Guanabara ficou entre 3,8 mg/L (ponto L7) e 7,2 mg/L (ponto L18). O teor médio do parâmetro na região foi de 5,75 mg/L, média superior à média das campanhas anteriores (4,34 mg/L). De acordo com os resultados (Figura V.2-51), os pontos L7 e L23 são enquadrados, pela CONAMA nº 357/05, como água doce classe 4. Os pontos L8 e L14 são classificados como classe 3. Os pontos L1, L3, L4, L5, L6, L9, L16 e L17 são enquadrados pela mesma norma como água doce classe 2 e, os demais pontos são classificados como classe 1.





Figura V.2-51. Distribuição de oxigênio dissolvido na Sub-bacia Leste durante a campanha de janeiro de 2022.

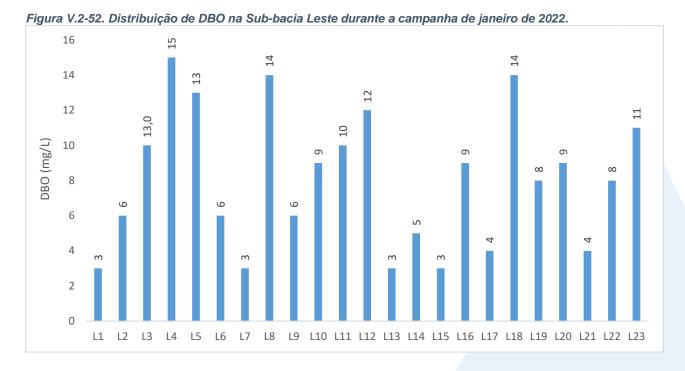


Durante o monitoramento (Figura V.2-52), foi possível observar valores de DBO que variaram entre 3 mg/L e 15 mg/L (L4). O teor médio do parâmetro foi 8,04 mg/L, superior ao observado na média das campanhas anteriores (5,32 mg/L).

Os pontos L1, L7, L13 e L15 se enquadram como corpos hídricos de águas doces classe 1, segundo a resolução CONAMA nº 357/05. Os pontos L14 e L17 são classificados como águas doces classe 2 e, os pontos L2, L3, L6, L9, L10, L11, L16, L19 e L20 são enquadrados como classe 3. Os demais pontos podem ser classificados como classe 4.

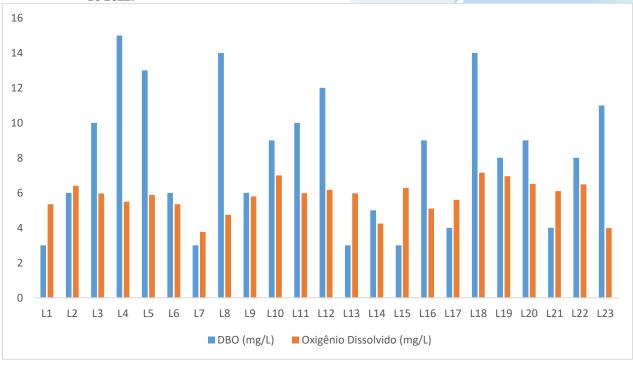






Com base na análise da Figura V.2-53 nota-se que alguns pontos apresentam OD acima da DBO indicando boa condição de equilíbrio para a fauna e flora aquática. Já para as estações onde a DBO esteve acima da disponibilidade de OD, em caso de esgotamento de OD, poderá ocorrer interferência no equilíbrio da vida aquática.

Figura V.2-53. Comparativo da concentração de OD e DBO na Sub-bacia Leste durante a campanha de janeiro de 2022.





O pH na Sub-bacia Leste (Figura V.2-54) variou entre 5,90 (ponto L4) a 8,05 (ponto L15). O teor médio do parâmetro na atual campanha foi de 6,48, ligeiramente inferior à média das campanhas anteriores (6,66). Durante a campanha, somente o ponto L4 apresentou valor abaixo dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/05 (6-9). Todos os demais pontos apresentaram valores dentro da faixa estabelecida pela Resolução CONAMA nº 357/05 para águas doces classe 1.

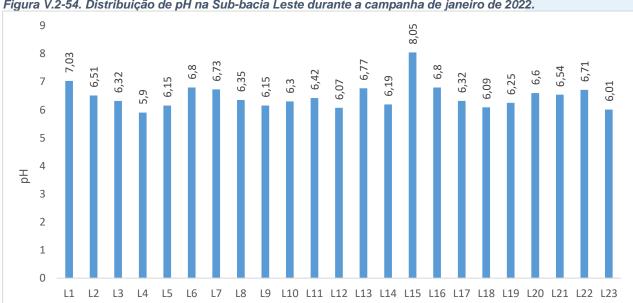


Figura V.2-54. Distribuição de pH na Sub-bacia Leste durante a campanha de janeiro de 2022.

Na campanha de janeiro de 2022 (Figura V.2-55), a turbidez na Sub-bacia Leste oscilou entre 4,3 UNT (ponto L1) e 769,0 UNT (ponto L23). A média da região foi 97,29 UNT, valor superior à média das campanhas anteriores que foi de 37,59 UNT.

Com isso, o parâmetro pode ser enquadrado como água doce classe 2, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05, nos pontos L4 e L5. Nos pontos L6, L7, L8, L21, L22 e L23 os pontos são classificados como classe 4. Os demais pontos apresentaram resultados inferiores a 40 UNT e, portanto, se enquadram como classe 1.







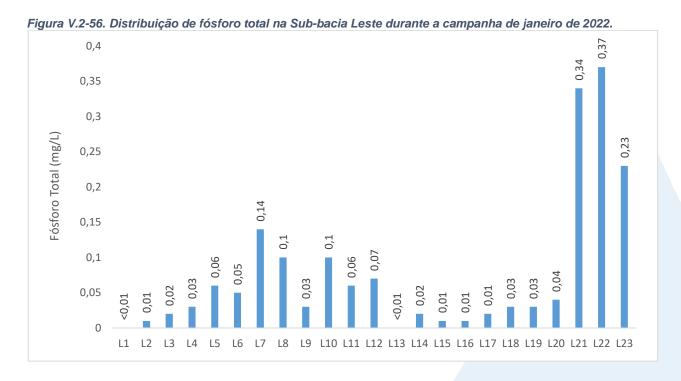


O fósforo total na Sub-bacia Leste variou entre <0,01 mg/L (limite de quantificação do método) e 0,37 mg/L (ponto L22) (Figura V.2-56). O teor médio do parâmetro foi estimado em 0,08mg/L, inferior à média das campanhas anteriores (0,09 mg/L).

Os pontos, L7, L8, L10, L21, L22 e L23 apresentaram valores acima de 0,075 mg/L portanto, são enquadrados pela Resolução CONAMA nº 357/05 como águas doces classe 4. Os pontos L5, L11 e L12 são classificados como classe 3. Já os pontos L4, L6, L9, L18 L19 e L20 são corpos hídricos de águas doces classe 2 e, os demais pontos podem ser enquadrados como classe 1.

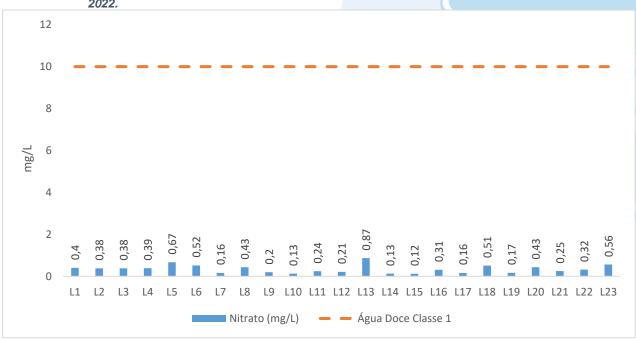






Na região do Leste da Baía de Guanabara, o nitrato oscilou entre 0,12 no ponto L15 e 0,87 mg/L no ponto L13 (Figura V.2-57). O teor médio do parâmetro na região foi de 0,34 mg/L, ligeiramente inferior à média das campanhas anteriores que foi de 0,38 mg/L. Todos os pontos estiveram dentro do limite da Resolução CONAMA nº 357/05 para águas doces classe 1 (10 mg/L).

Figura V.2-57. Distribuição de nitrato na região Leste da Baía de Guanabara durante a campanha de janeiro de 2022.







Na amostragem efetuada na Sub-bacia Leste, o nitrogênio total variou entre 0,2 mg/L e 1,9 mg/L (ponto L22) (Figura V.2-58), apresentando valor médio de 0,81 mg/L, inferior ao valor médio das campanhas anteriores (1,41 mg/L). Cabe destacar que, o parâmetro nitrogênio total não apresenta limite estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/05.

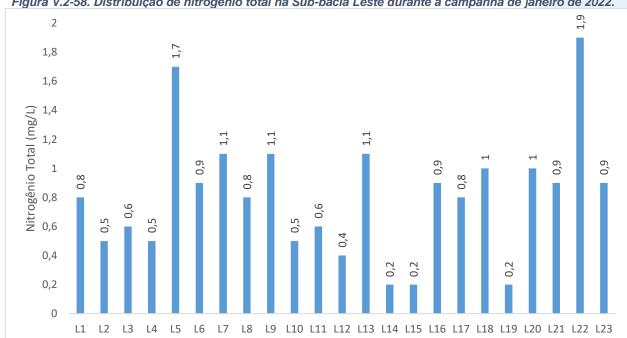


Figura V.2-58. Distribuição de nitrogênio total na Sub-bacia Leste durante a campanha de janeiro de 2022.

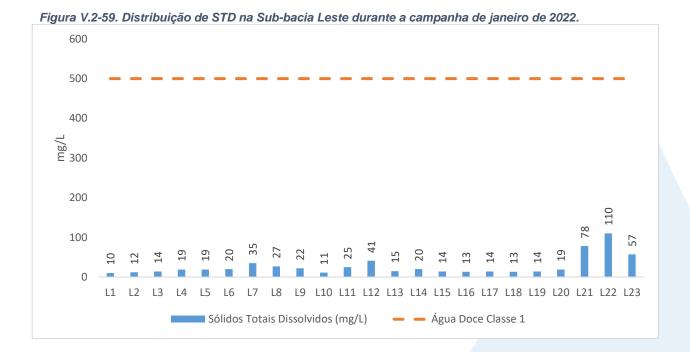
No presente monitoramento foi possível observar valor médio de 27,04 mg/L para sólidos totais dissolvidos, tendo sido o valor mínimo 10,00 mg/L observado no ponto L1, e o máximo 110,00 mg/L no ponto L22, conforme Figura V.2-59. A média das campanhas anteriores foi de 63,39 mg/L, superior à média da campanha 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.









Na Sub-bacia Leste, a concentração de coliformes termotolerantes oscilou entre 240 NMP/100mL (ponto L15) e >160.000 NMP/100mL (L18 e L22). O teor médio do parâmetro no presente monitoramento foi superior a 27.022,61 NMP/100mL, média inferior à média das campanhas anteriores, que foi superior a 35.735,0 NMP/100mL (Figura V.2-60).

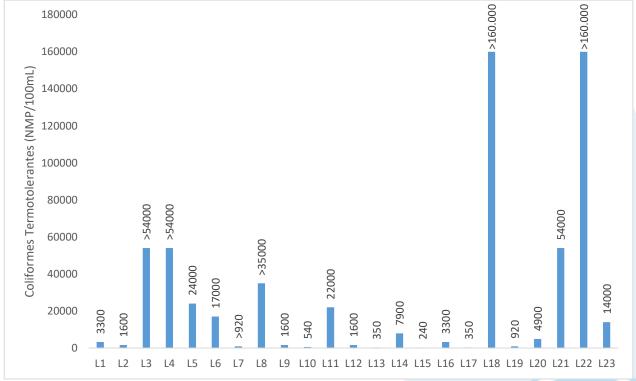
Os pontos L7, L10, L13, L15, L17 e L19 apresentaram resultados inferior a 1.000 NMP/100mL, sendo enquadrados como águas doces classe 1. Os pontos L2, L9 e L12 se classificam como águas doces classe 3 (inferior a 2.500 NMP/100mL). Os demais pontos são enquadrados, pela resolução CONAMA nº 357/05, como águas doces classe 4.











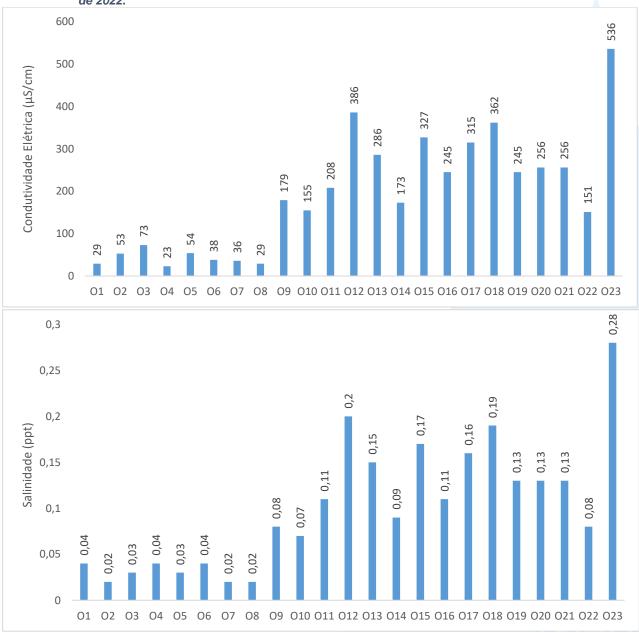
V.2.1.6 Sub-bacia Oeste

Os resultados de condutividade na Sub-bacia Oeste variaram de 23 µS/cm (O4) a 536 µS/cm (O23), a média do parâmetro foi de 186,61 µS/cm, inferior a 462,2 µS/cm que foi a média das campanhas anteriores. Já a salinidade oscilou entre 0,02 ppt e 0,28 ppt (ponto O23) (Figura V.2-61). O teor médio da salinidade na presente campanha foi de 0,1 ppt, valor inferior a média observada nas campanhas anteriores (0,25 ppt). Com isso, a região Oeste da Baía de Guanabara pode ser classificada pela Resolução CONAMA n° 357/05 como água doce.





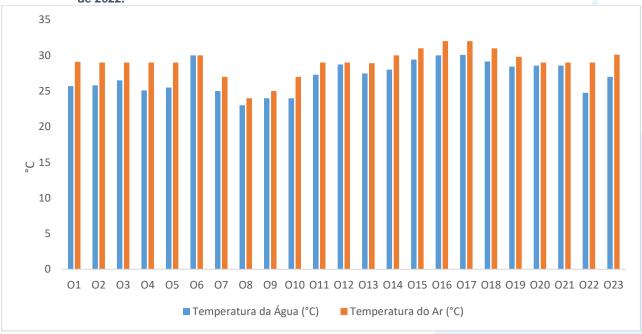
Figura V.2-61. Distribuição de condutividade e salinidade na Sub-bacia Oeste durante a campanha de janeiro de 2022.



A temperatura do ar na região Oeste da Baía de Guanabara variou entre 24,0 °C no ponto O8 e 32,0 °C, no ponto O16 e O17, sendo o valor médio para o parâmetro igual a 29,08 °C, superior à média observada nas campanhas anteriores (26,46 °C) (Figura V.2-62). Já para temperatura da água, foi encontrado valor mínimo de 23 °C (ponto O8) e máximo de 30,1 °C (ponto O17), com média estimada em 27,05 °C, resultado superior à média observada nas campanhas anteriores que foi de 24,77 °C.



Figura V.2-62. Distribuição de temperatura do ar e da água na Sub-bacia Oeste durante a campanha de janeiro de 2022.



Para o parâmetro oxigênio dissolvido, na região Oeste da Baía de Guanabara, o menor valor encontrado foi no ponto O16 (1,16 mg/L) e o maior valor no ponto O4 (6,48 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 2,49 mg/L.

O ponto O4 apresentou valor acima de 6,0 mg/L e, com isso, pode ser enquadrado como água salobra classe 1. Os pontos O7, O22 e O23 apresentaram valores superiores a 5,0 mg/L, sendo enquadrados como águas doces classe 2, segundo a CONAMA n° 357/05. Os pontos O1, O3, O5, O6, O8, O10, O14, O15, O20 e O21 podem ser classificados como classe 3 (≥4 mg/L). Os demais pontos são enquadrados como classe 4, segundo a resolução.







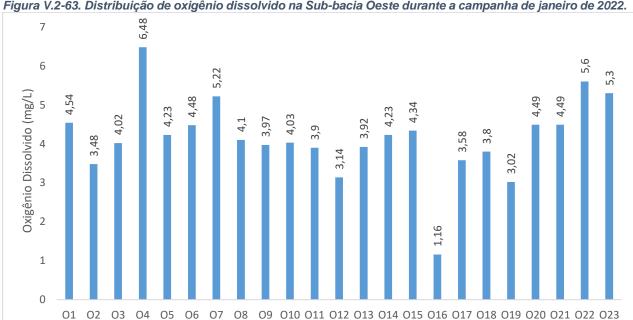


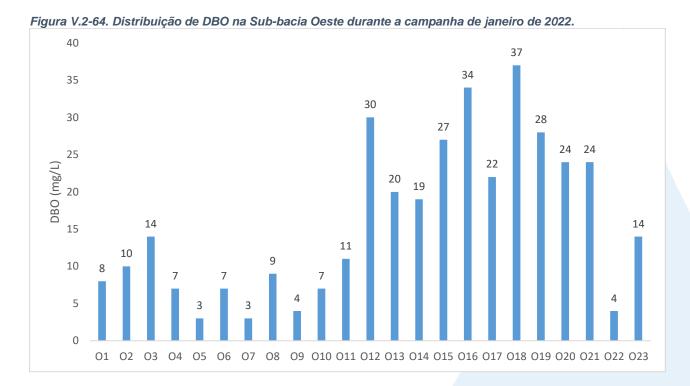
Figura V.2-63. Distribuição de oxigênio dissolvido na Sub-bacia Oeste durante a campanha de janeiro de 2022.

Em janeiro de 2022, durante o monitoramento, foi possível observar uma variação de DBO de 3,0 mg/L (O5 e O7) a 37,0 mg/L (O18) (Figura V.2-64). O teor médio foi de 15,87 mg/L, superior à média das campanhas anteriores (14,65 mg/L). Os pontos O5 e O6 apresentaram valores iguais a 3,0 mg/L, portanto são enquadrados como classe 1, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05 para águas doces. Já os pontos O9 e O22 possuem valores que variam entre 3,0 mg/L e 5,0 mg/L, e, com isso, se enquadram como classe 2.

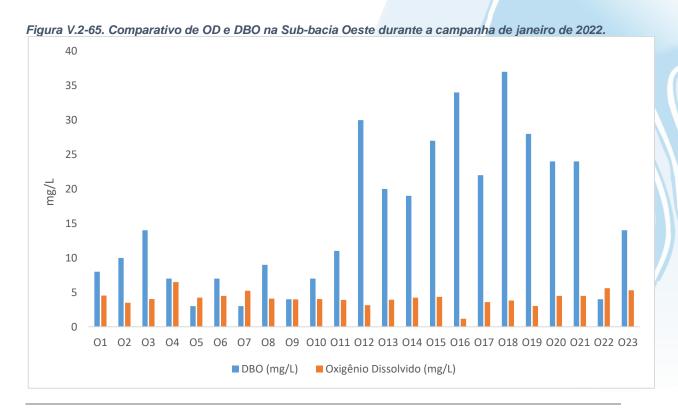
Os pontos O1, O2, O4, O6, O8 e O10 são enquadrados como classe 3 e os demais pontos possuem valores acima de 10,0 mg/L e são enquadrados como classe 4, segundo a CONAMA n° 357/05.







Na Figura V.2-65, observa-se que a Sub-bacia Oeste apresenta DBO acima da disponibilidade de OD na maioria dos pontos, o que em caso de esgotamento de OD, pode induzir ao completo esgotamento do oxigênio na água, interferindo assim no equilíbrio da vida aquática.





O pH da região, na campanha de janeiro 2022, teve como valor mínimo 6,3 (O2) e 7,68 (O18) como valor máximo. O valor médio do parâmetro na atual campanha foi de 7,13, valor superior ao encontrado na média dos monitoramentos anteriores, que foi de 6,78.

Todos os 23 pontos são enquadrados na CONAMA nº 357/05 para águas doces classe 1, conforme Figura V.2-66.

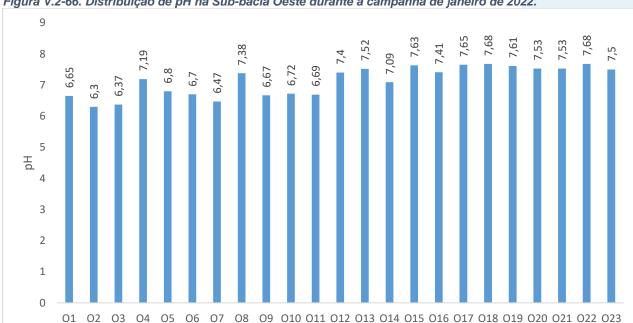


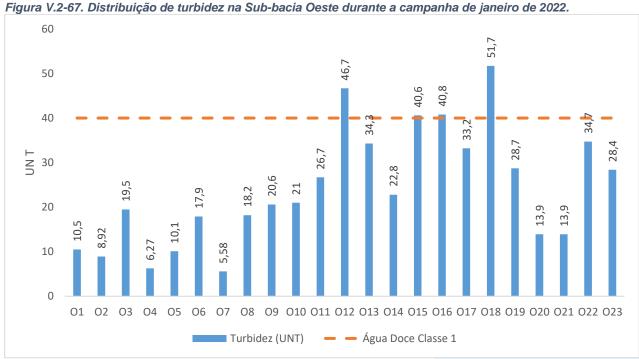
Figura V.2-66. Distribuição de pH na Sub-bacia Oeste durante a campanha de janeiro de 2022.

Já o parâmetro turbidez na região Oeste da Baía de Guanabara (Figura V.2-67) oscilou entre 5,6 UNT (O7) e 51,7 UNT (O18). O teor médio do parâmetro foi de 24,00 UNT, inferior à média obtida nas campanhas anteriores (42,84 UNT).

Os pontos O12, O15, O16 e O18 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.







Na região Oeste da Baía de Guanabara o fósforo total (Figura V.2-68) oscilou entre

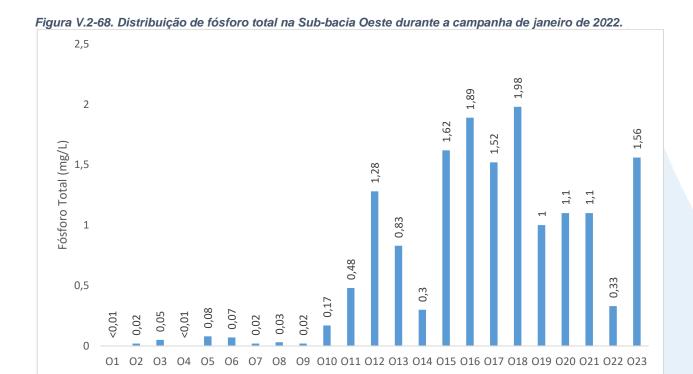
<0,01 mg/L nos pontos O1 e O4 a 1,98 mg/L no ponto O18. O valor médio do parâmetro é de 0,73 mg/L, igual à média observada nas campanhas anteriores, que foi de 0,73 mg/L.

Os pontos O1, O2, O4, O7 e O9 se enquadram como corpos hídricos de águas doces classe 1. Os pontos O3 e O8 se classificam como águas doces classe 2 e o ponto O6 é enquadrado como classe 3. Os demais se enquadram como águas doces classe 4, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05.









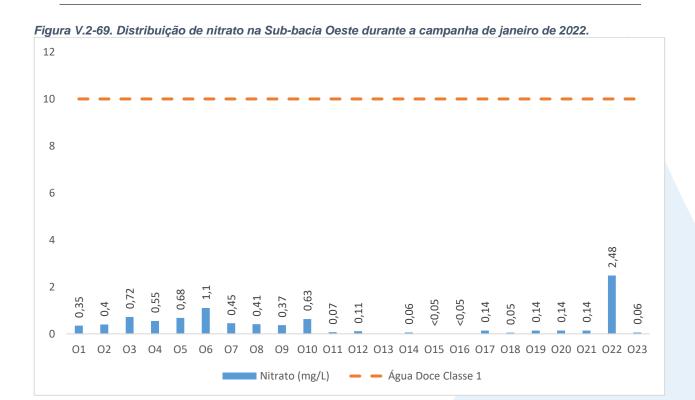
Na campanha de janeiro/22, conforme mostra Figura V.2-69 abaixo, o nitrato variou de não detectável no ponto O13 a 2,48 mg/L no ponto O22. O teor médio do parâmetro foi de 0,46 mg/L, inferior ao valor observado na média das campanhas anteriores (0,58 mg/L).

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.

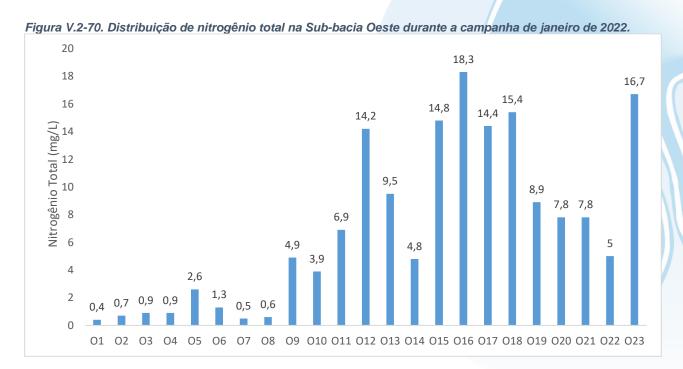








O teor médio de nitrogênio total (Figura V.2-70) foi de 7,12 mg/L, valor inferior à média observada nas campanhas anteriores (14,48 mg/L). O menor resultado foi de 0,40 mg/L (O1) e o máximo 18,3 mg/L no ponto O16, conforme mostra a figura a seguir.





Na região Oeste da Baía de Guanabara (Figura V.2-71) os valores de STD variaram entre 23 mg/L no ponto O4 e 464 mg/L no ponto O12. Apresentou como valor médio 202,09 mg/L, valor inferior ao observado nas campanhas anteriores, onde a média foi de 263,6 mg/L.

Todos os 23 pontos apresentaram valores menores que 500 mg/L e, portanto, são enquadrados como águas doces classe 1, segundo o CONAMA nº 357/05.



Figura V.2-71. Distribuição de STD na Sub-bacia Oeste durante a campanha de janeiro de 2022.

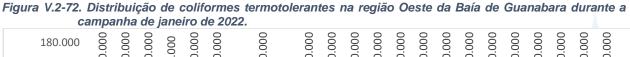
Na Sub-bacia Oeste foram observadas concentrações de coliformes entre 92.000 NMP/100mL (O7 e O9) e >160.000 NMP/100mL (Figura V.2-72). O valor médio do parâmetro na região foi superior a 154.087 NMP/100mL, pois a maioria dos pontos apresentaram valores de >160.000 NMP/100mL. O limite máximo de 160.000 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 109.630,4 NMP/100mL, inferior à média da atual campanha.

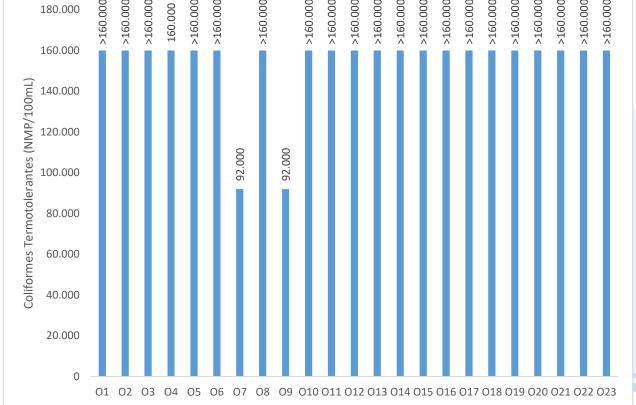
Todos os pontos apresentaram valores acima de 2.500 NMP/100mL, portanto, são enquadrados na Resolução CONAMA nº 357/05 para águas doces classe 4.











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.2-7, cujos respectivos pesos (w), que foram fixados em função da sua importância para a conformação global da qualidade da água.







Quadro V.2-7. 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.2-73. 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;

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

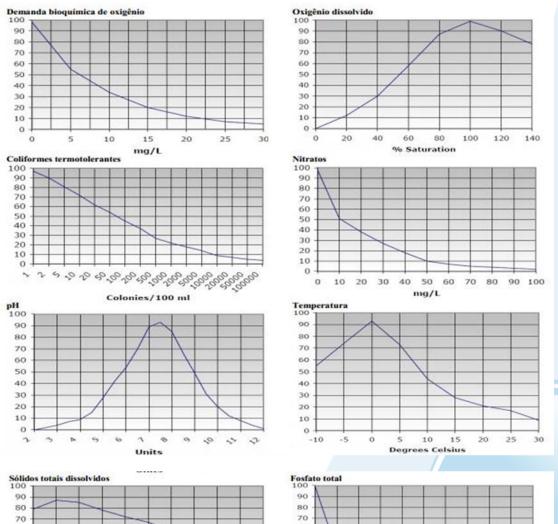
w_i = peso correspondente ao i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 1, atribuído
 em função da sua importância para a conformação global de qualidade.

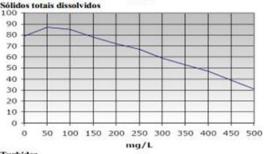


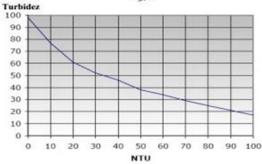


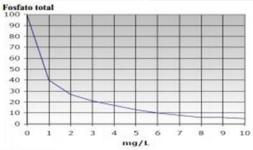


Figura V.2-73. Curvas de avaliação de qualidade dos parâmetros que compõem o IQA.









Observações

- Se a DBO for maior que 30 mgL⁻¹, o valor de q será 2. Se o % de sat. de O₂ for maior que 140, o valor de q será 50. Se a concentração de coliformes termotolerantes for superior a 100000 NMP 100mL⁻¹, o valor de q será 2. Se a concentração de nitrato for maior que 100 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 sitio de referência e a do ponto de coleta (T-Tr-Ti). Se a concentração de sólidos totais dissolvidos for superior a 500 mgL⁻¹, o valor de q será 20. Se a concentração de fosfato for superior a 10 mgL⁻¹ o valor de q
- será 2. Se a turbidez da amostra for superior a 100 uT (ou NTU), o valor de q será 5.

Fonte: ANA (2021).



O Quadro V.2-8 abaixo, apresenta os níveis de qualidade de água a partir dos resultados obtidos pelo cálculo do IQA classificados em faixas.

Quadro V.2-8. Faixas de classificação do IQA.

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

Cabe destacar que, embora a avaliação da qualidade da água pelo índice de IQA seja amplamente utilizada, este 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 31,12 (Ponto M6) e 51,40 (ponto M7), conforme mostra o Mapa V.2.2-1. Desta forma, esta sub-bacia apresenta qualidade da água variável, sendo esta avaliada como média no ponto M7 e, ruim nos pontos M1, M2, M3, M4, M5, M6, M8, M9 e M10 (Quadro V.2-9).

De modo geral, em relação à campanha anterior (dezembro/21) observa-se a piora da qualidade ambiental nos pontos M1 e M4, 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.2-9. 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	Média
M1	Rio Padeco	Maricá	59,14	76,92	56,90	47,21	60,04
M2	Rio Caranguejo	Maricá	56,87	75,54	49,27	49,06	57,68
M3	Rio Doce	Maricá	63,62	60,53	46,05	39,48	52,42
M4	Rio Ubatiba	Maricá	66,01	63,86	58,07	46,59	58,63
M5	Rio Ubatiba	Maricá	56,60	40,83	45,13	31,29	43,46
M6	Rio Ubatiba	Maricá	58,39	42,84	43,53	31,12	43,97
M7	Lagoa de Maricá	Maricá	70,04	67,51	68,54	51,40	64,37
M8	Canal de São Bento	Maricá	56,52	43,78	36,87	33,30	42,62
M9	Rio Vigário	Maricá	23,56	34,37	34,62	35,26	31,95
M10	Rio Vigário	Maricá	39,23	31,59	34,06	37,60	35,62



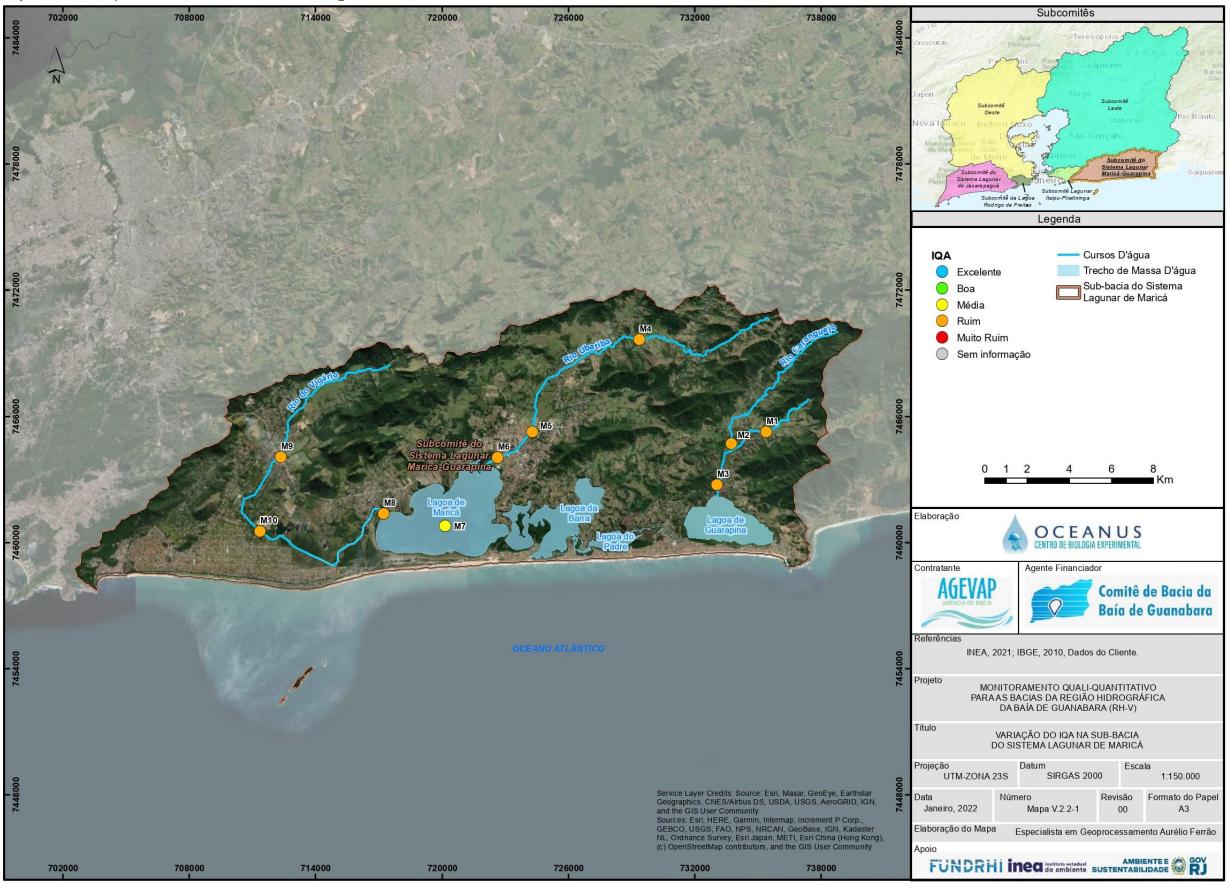














V.2.2.2 Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá

Com base nos resultados obtidos durante o monitoramento de janeiro de 2022, o IQA do Sistema Lagunar de Jacarepaguá oscilou entre 25,73 e 90,71. No Mapa V.2.2-2 é possível observar a variação do IQA na região, sendo a qualidade da água no Sistema Lagunar de Jacarepaguá (Quadro V.2-10) avaliada como excelente (J1), média (J2, J6 e J12) e, ruim (J3,J4, J5, J7 J8, J9, J10 e J11).

É possível observar uma melhora do IQA nos pontos J1, J6, J7 e J11 e, uma piora na qualidade no ponto J2, que pode ser consequência das chuvas ocorridas nos dias anteriores a data da coleta.

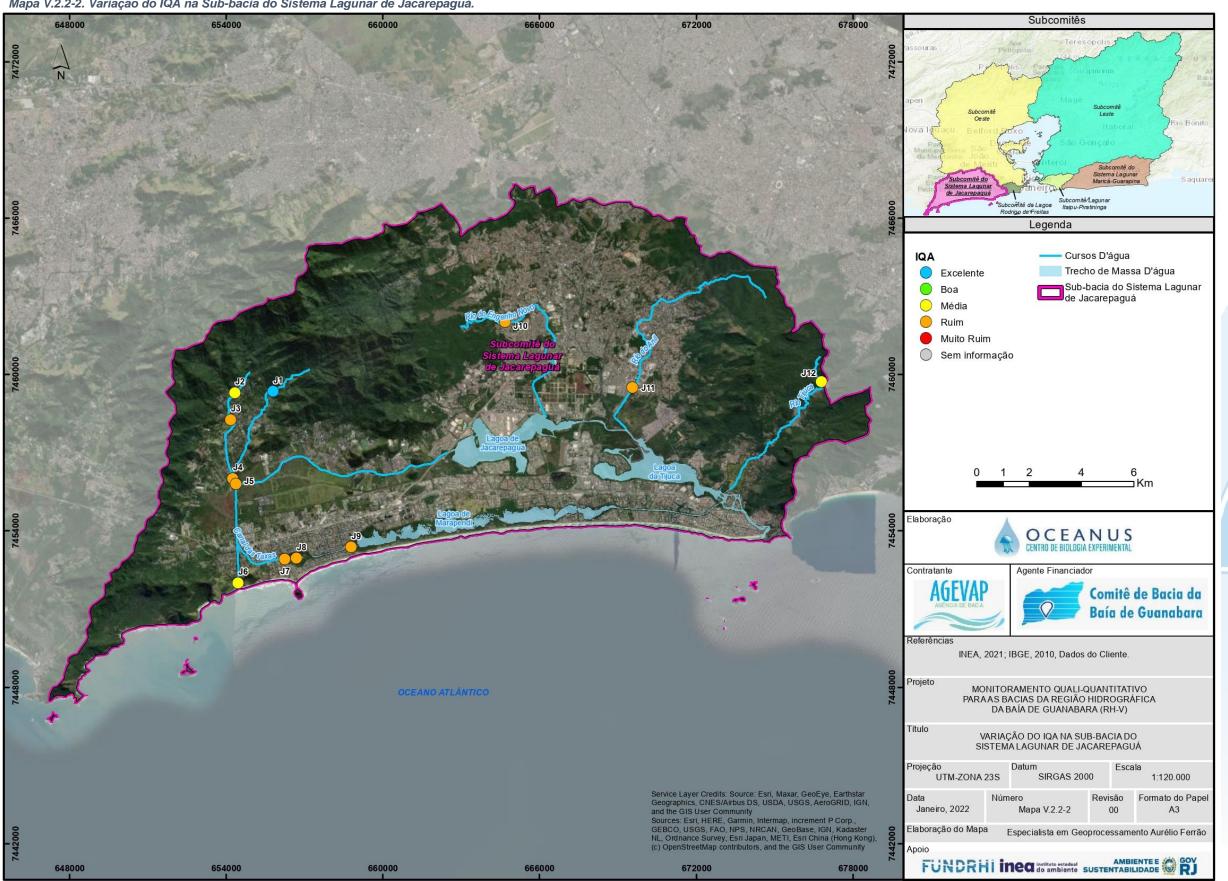
Quadro V.2-10. Variação do IQA na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá.

Estação de Amostragem	Localização	Município	IQA out/21	IQA nov/21	IQA dez/21	IQA jan/22	Média
J1	Rio do Sacarrão	Rio de Janeiro	76,34	60,10	66,61	90,71	73,44
J2	Rio Paineiras	Rio de Janeiro	60,49	31,67	71,17	55,33	54,66
J3	Rio Vargem Grande	Rio de Janeiro	52,49	51,28	47,29	49,33	50,10
J4	Canal de Sernambetiba	Rio de Janeiro	49,76	26,92	41,03	48,97	41,67
J5	Canal do Portelo	Rio de Janeiro	41,55	39,55	44,59	47,08	43,19
J6	Canal de Sernambetiba	Rio de Janeiro	56,45	25,67	37,27	51,20	42,65
J7	Canal das Taxas	Rio de Janeiro	31,69	18,52	19,32	25,73	23,82
Ј8	Lagoinha	Rio de Janeiro	39,25	40,50	31,52	37,05	37,08
J9	Canal das Taxas	Rio de Janeiro	25,24	15,60	25,68	32,75	24,82
J10	Rio do Engenho Novo	Rio de Janeiro	29,90	31,33	32,95	47,81	35,50
J11	Rio do Anil	Rio de Janeiro	27,72	35,68	16,66	26,07	26,53
J12	Rio Tijuca	Rio de Janeiro	55,70	58,15	52,02	60,52	56,60











V.2.2.3 Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas

Com base nos resultados obtidos na campanha de janeiro de 2022, o IQA da região variou entre 10,90 (R3) e 82,10 (R1) (Quadro V.2-11). A representação geográfica da variação do IQA neste setor da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara (RH-V) é apresentado no Mapa V.2.2-3.

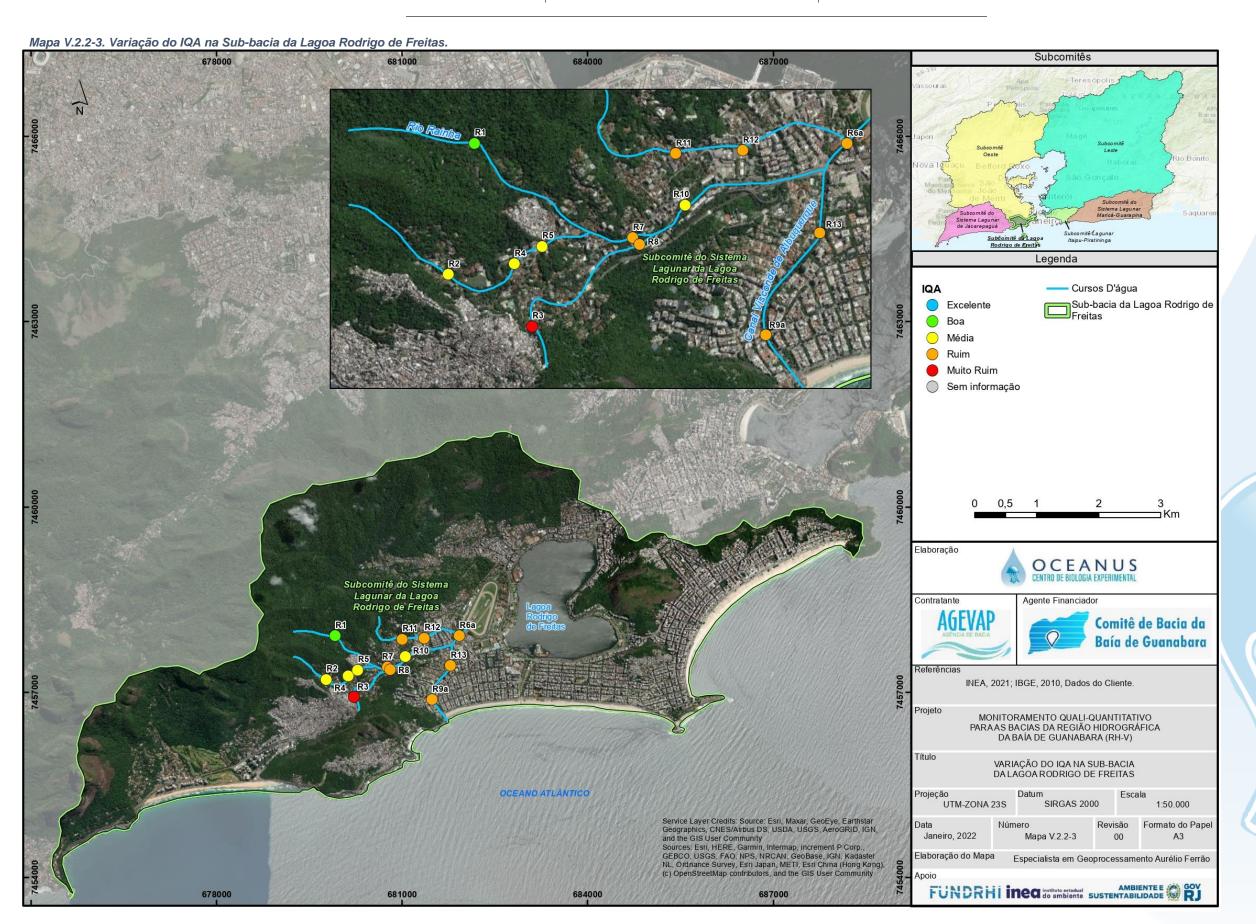
Desta forma, a Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas apresenta qualidade da água variável entre boa (ponto R1), média (R2, R4, R5, e R10), ruim (R6a, R7, R8, R9a, R11, R12 e R13) e muito ruim (ponto R3).

Quadro V.2-11. 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	Média
R1	Rio Rainha	Rio de Janeiro	61,56	55,67	72,64	82,10	67,99
R2	Rio Rainha	Rio de Janeiro	61,78	53,20	62,69	65,39	60,76
R3	Calha de Drenagem da Rocinha	Rio de Janeiro	19,90	15,41	12,59	10,90	14,70
R4	Rio Rainha	Rio de Janeiro	63,93	64,94	79,33	63,06	67,81
R5	Rio Rainha	Rio de Janeiro	44,60	47,32	59,50	63,34	53,69
R6	Rio Rainha	Rio de Janeiro	43,79	49,42	-		46,61
R6a	Rio Rainha	Rio de Janeiro	-	-	41,71	41,58	41,64
R7	Rio Rainha	Rio de Janeiro	44,39	51,35	52,95	49,39	49,52
R8	Rio Rainha	Rio de Janeiro	42,22	52,27	63,23	40,24	49,49
R9	Rio Rainha	Rio de Janeiro	45,00	51,79	-	-	48,40
R9a	Rio Rainha	Rio de Janeiro	-	- /	48,15	48,37	48,26
R10	Rio Rainha	Rio de Janeiro	47,90	51,90	53,33	53,08	51,55
R11	Rio Rainha	Rio de Janeiro	38,86	48,31	50,87	49,51	46,89
R12	Rio Rainha	Rio de Janeiro	43,45	39,55	52,66	35,06	42,68
R13	Rio Rainha	Rio de Janeiro	49,08	36,54	42,68	49,43	44,43











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 42,94 (C6) e 64,51 (C11), conforme Mapa V.2.2-4 . Sendo assim, variando entre ruim (pontos C1, C6, C8 e C9) e média (pontos C2, C3, C4, C5, C7, C10, C11 e C12) (Quadro V.2-12). É possível observar uma melhora na qualidade dos pontos C2, C3, C4, C5, C7, C10 e C11.

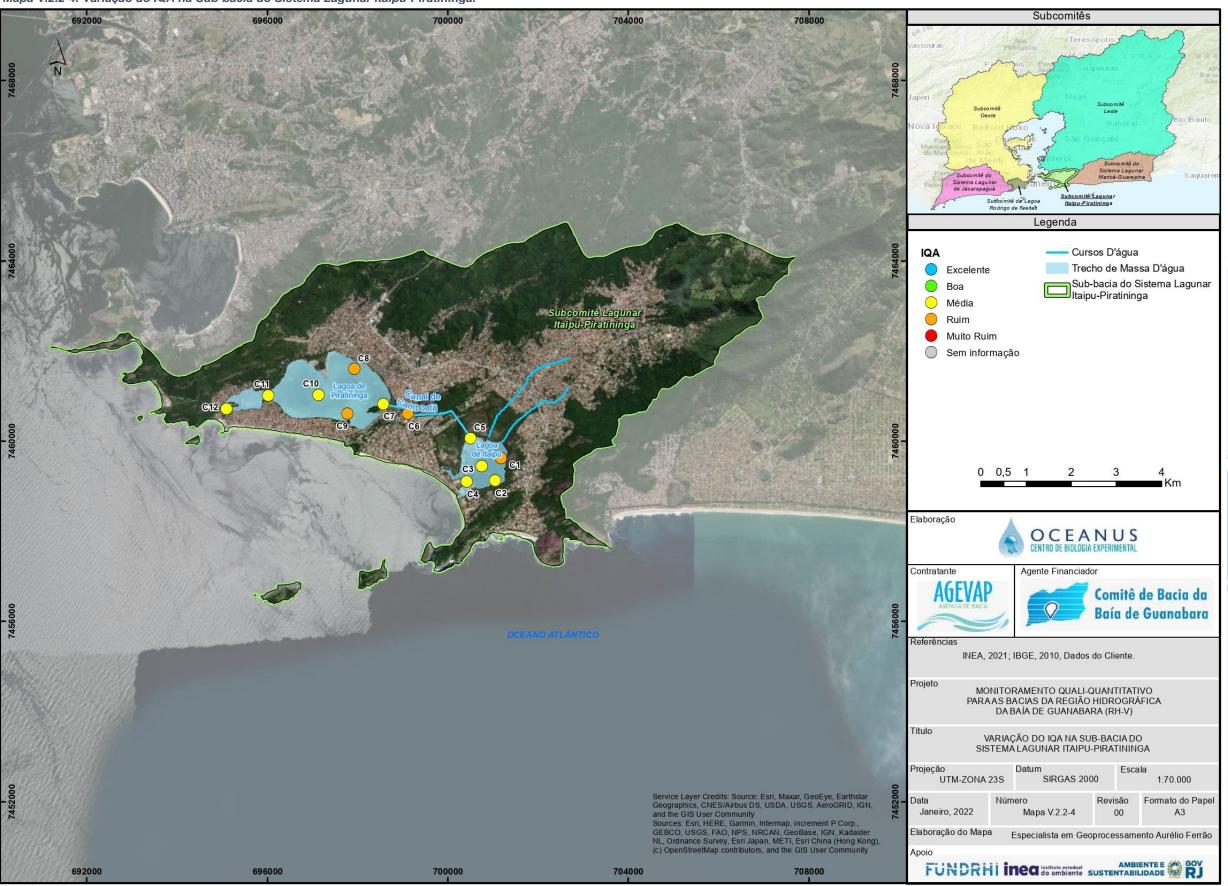
Quadro V.2-12. Variação do IQA na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga.

Estação de Amostragem	Localização	Município	IQA out/21	IQA nov/21	IQA dez/21	IQA jan/22	Média
C1	Lagoa de Itaipu	Niterói	42,76	54,92	43,03	48,52	47,31
C2	Lagoa de Itaipu	Niterói	47,01	42,79	42,58	51,63	46,00
C3	Lagoa de Itaipu	Niterói	52,82	55,37	47,55	51,81	51,89
C4	Lagoa de Itaipu	Niterói	47,07	34	42,88	53,49	44,36
C5	Lagoa de Itaipu	Niterói	42,38	40,78	45,98	51,72	45,21
C6	Canal do Camboatá	Niterói	49,14	21,83	28,80	42,94	35,68
C7	Lagoa de Piratininga	Niterói	40,08	32,89	42,45	50,66	41,52
C8	Lagoa de Piratininga	Niterói	51,03	57,5	43,25	49,24	50,25
C9	Lagoa de Piratininga	Niterói	48,11	39,97	42,73	46,03	44,21
C10	Lagoa de Piratininga	Niterói	70,78	70,46	39,64	60,79	60,42
C11	Lagoa de Piratininga	Niterói	45,45	57,49	42,30	64,51	52,44
C12	Lagoa de Piratininga	Niterói	48,52	70,5	52,68	62,75	58,61





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







V.2.2.5 Sub-bacia Leste

O Mapa V.2.2-5 mostra o IQA da Sub-bacia Leste. A qualidade da água variou entre 37,96 (L22) a 71,66 (L15), sendo esta varíavel entre ruim (L4, L5, L6, L7, L8, L18, L21, L22 e L23), média (L1, L2, L3, L9, L10, L11, L12, L13 L14, L16, L17, L19 e L20) e boa (L15) (Quadro V.2-13).

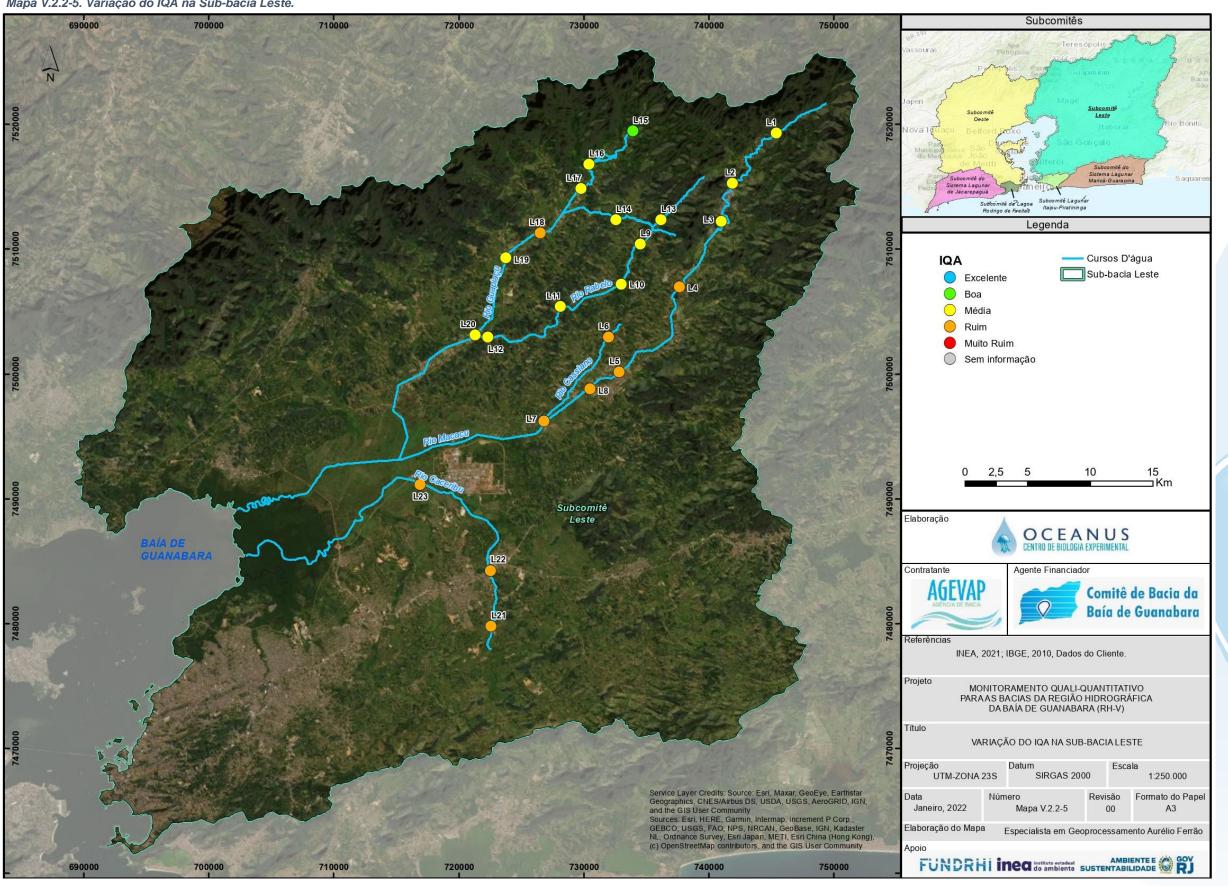
Quadro V.2-13. Variação do IQA na Sub-bacia Leste.

Estação de Amostragem	Localização	Município		IQA	IQA	IQA	IQA	Média
				out/21	nov/21	dez/21	jan/22	
L1	Rio Macacu	Cachoeiras de Mac	acu	75,3	74,65	80,75	61,46	73,04
L2	Rio Macacu	Cachoeiras de Mac	acu	56,49	70,75	57,59	66,75	62,90
L3	Rio Macacu	Cachoeiras de Mac	acu	46,93	58,3	46,52	51,96	50,93
L4	Rio Macacu	Cachoeiras de Mac	acu	46,1	56,77	45,20	47,69	48,94
L5	Rio Macacu	Cachoeiras de Mac	acu	42,54	40,6	44,33	49,10	44,14
L6	Rio Cassiano	Cachoeiras de Mac	acu	45,16	41,21	31,38	45,60	40,84
L7	Rio Cassiano	Cachoeiras de Mac	acu	56,9	47,23	28,36	46,59	44,77
L8	Papucainha	Cachoeiras de Mac	acu	49,76	32,84	31,15	39,93	38,42
L9	Rio Rabelo	Cachoeiras de Mac	acu	63,55	48,23	69,78	64,57	61,53
L10	Rio Rabelo	Cachoeiras de Mac	acu	63,41	49,98	50,27	68,04	57,92
L11	Rio Rabelo	Cachoeiras de Mac	acu	46,92	46,27	46,99	54,71	48,72
L12	Rio Rabelo	Cachoeiras de Mac	acu	39,48	49,8	42,96	61,94	48,55
L13	Rio Itaperi	Cachoeiras de Mac	Cachoeiras de Macacu		49,75	79,23	69,06	64,75
L14	Rio Duas Barras	Cachoeiras de Mac	acu	59,19	53,14	68,17	51,00	57,88
L15	Rio Guapiaçu	Cachoeiras de Mac	acu	78,76	67,15	78,22	71,66	73,95
L16	Rio Guapiaçu	Cachoeiras de Mac	acu	61,54	68,75	81,87	61,06	68,30
L17	Rio Guapiaçu	Cachoeiras de Mac	acu	58,53	71,63	76,74	68,36	68,82
L18	Rio Guapiaçu	Cachoeiras de Mac	acu	48,62	60,75	46,66	49,42	51,36
L19	Rio Guapiaçu	Cachoeiras de Mac	acu	40,87	73,13	63,71	67,33	61,26
L20	Rio Guapiaçu	Cachoeiras de Mac	acu	47,72	57,45	58,55	61,26	56,25
1.24	Afluente do Rio	ا المسام ما ما ما		49,88	EO C4	22.50	20.46	42.20
L21	Caceribu	itaborai	Itaboraí		50,64	33,59	39,46	43,39
122	Afluente do Rio	lank aus (28,44	40.46	20.00	27.06	26.20
L22	Caceribu	itaboral	Itaboraí		40,16	38,96	37,96	36,38
122	Afluente do Rio	Itah arai		40.56	F0.63	44.67	38,19	43,51
L23	Caceribu	Itaboraí		40,56	50,62	44,67	30, 19	43,31

	Excelente		Boa		Média		Ruim		Muito R	uim
--	-----------	--	-----	--	-------	--	------	--	---------	-----



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









V.2.2.6 Sub-bacia Oeste

A qualidade da água variou entre 17,55 (O16) e 51,89 (O4), ou seja, entre muito ruim (pontos O12, O16, O18 e O19) e média (pontos O4 e O7). Os demais pontos são classificados como ruim (Quadro V.2-14). No Mapa V.2.2-6 a seguir, é possível observar o IQA da Sub-bacia Oeste.

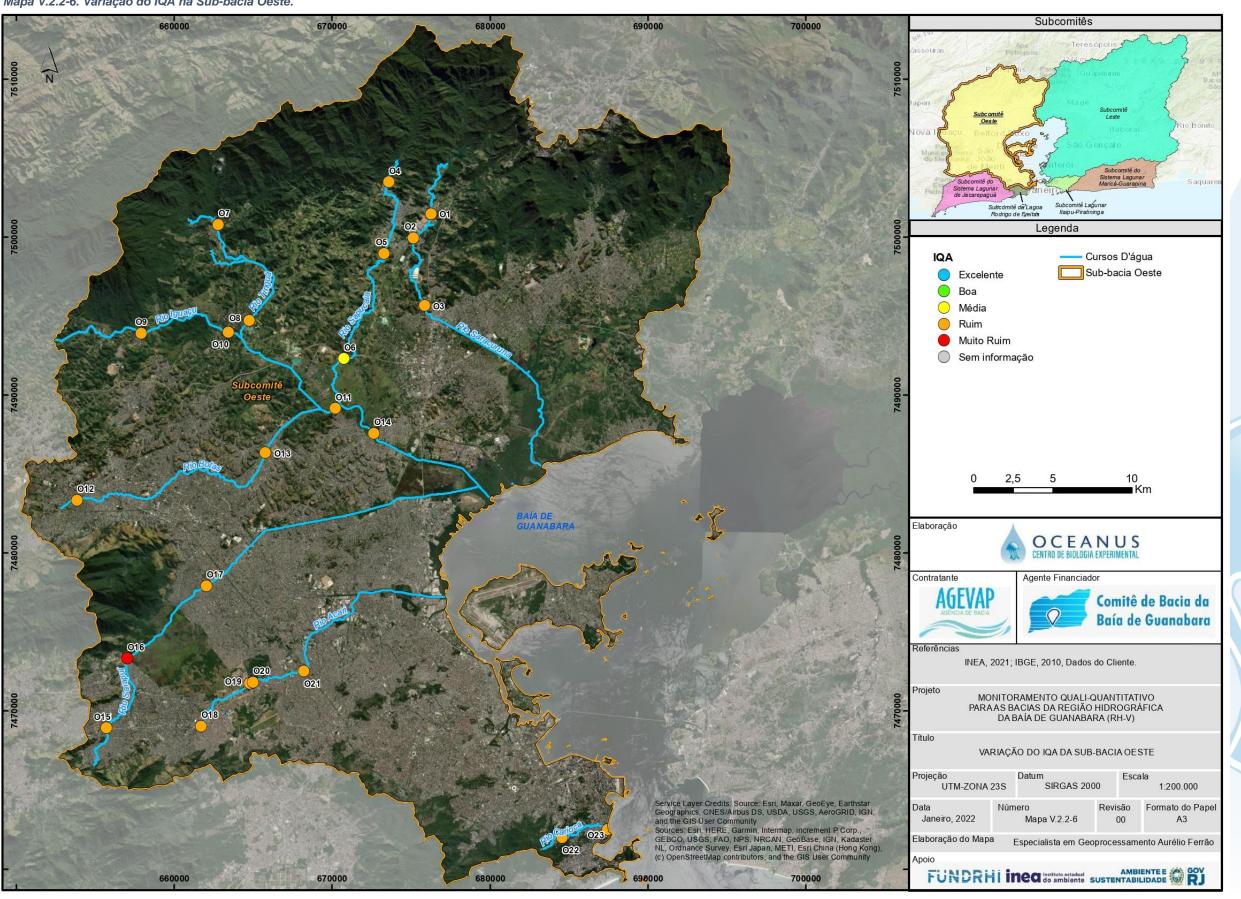
Quadro V.2-14. Variação do IQA no Setor Oeste da Baía de Guanabara.

Estação de Amostragem	Localização	Município	IQA out/21	IQA nov/21	IQA dez/21	IQA jan/22	Média
O1	Rio Saracuruna	Duque de Caxias	43,89	35,37	42,02	45,71	41,75
O2	Rio Saracuruna	Duque de Caxias	35,4	17,76	43,97	42,42	34,89
O3	Rio Saracuruna	Duque de Caxias	43,59	18,1	29,40	42,54	33,41
04	Rio Sapucaia	Duque de Caxias	39,82	38,98	41,65	51,89	43,09
O5	Rio Sapucaia	Duque de Caxias	41,51	22,49	38,24	43,37	36,40
O6	Rio Sapucaia	Duque de Caxias	41,23	21,21	52,35	45,72	40,13
07	Rio Tinguá	Nova Iguaçu	52,27	33,75	44,60	50,44	45,26
O8	Rio Tinguá	Limite Nova Iguaçu e Duque de Caxias	49,81	22,2	42,26	44,75	39,75
O9	Rio Iguaçu	Nova Iguaçu	53,67	26,32	40,18	43,48	40,91
O10	Rio Iguaçu	Nova Iguaçu	40,06	18	37,21	41,42	34,17
O11	Rio Iguaçu	Nova Iguaçu	28,44	25,68	37,20	36,73	32,01
O12	Rio Botas	Nova Iguaçu	22,07	20,86	26,07	23,34	23,08
O13	Rio Botas	Belford Roxo	22,41	21,7	35,12	28,36	26,90
O14	Rio Iguaçu	Duque de Caxias	32,59	17,19	38,34	33,49	30,40
O15	Rio Sarapuí	Rio de Janeiro	27,32	23,5	27,37	26,26	26,11
O16	Rio Sarapuí	Limite Nilópolis e Rio de Janeiro	31,57	26,3	21,00	17,55	24,11
O17	Rio Sarapuí	Limite Mesquita e Nilópolis	29,91	19,1	33,81	26,47	27,32
O18	Rio Acari	Rio de Janeiro	25,11	25,78	26,88	21,77	24,88
O19	Rio Acari	Rio de Janeiro	33,31	27,1	33,41	24,96	29,70
O20	Rio Acari	Rio de Janeiro	22,77	17,07	31,24	30,45	25,38
O21	Rio Acari	Rio de Janeiro	21,5	18,25	32,45	29,08	25,32
O22	Rio Carioca	Rio de Janeiro	37,58	35,26	40,46	41,87	38,79
O23	Rio Carioca	Rio de Janeiro	19,48	22,5	26,22	35,20	25,85





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









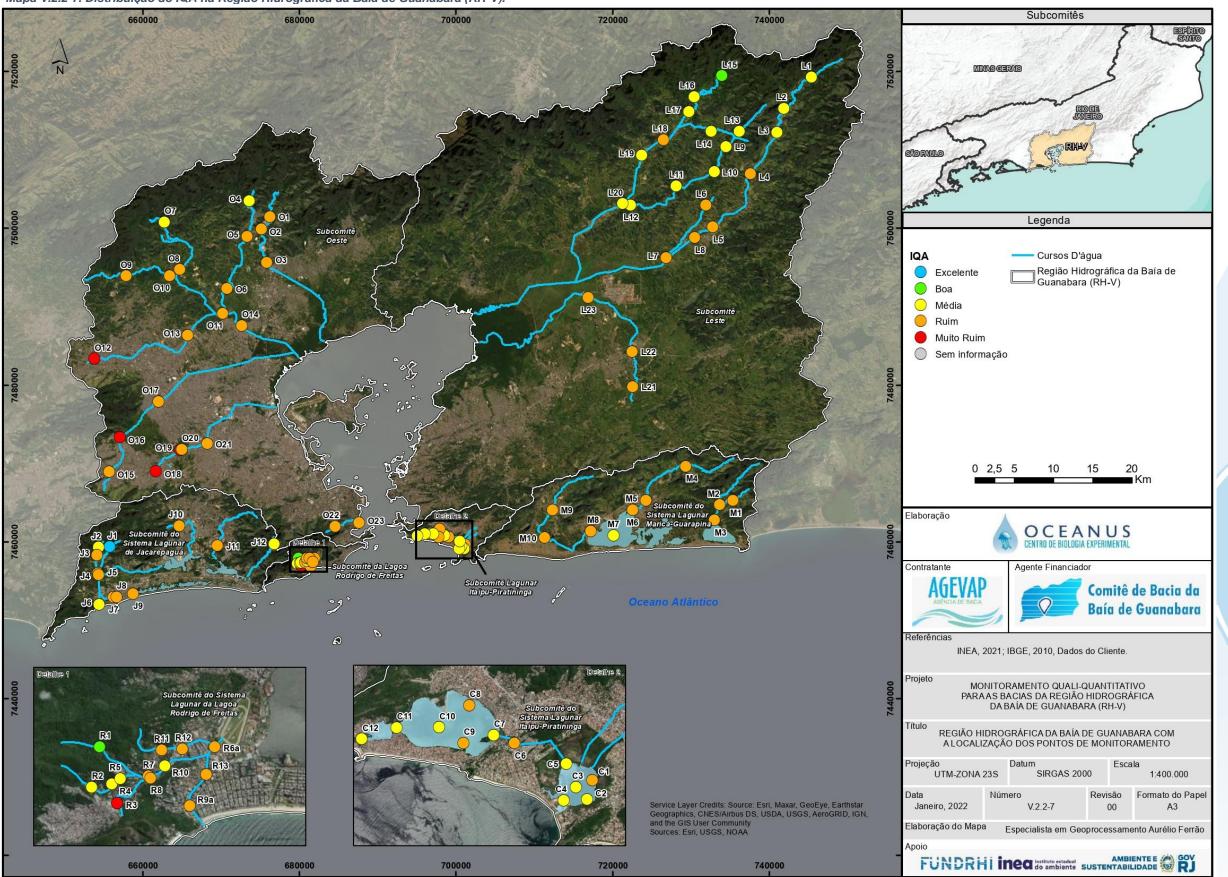
Por fim, o Mapa V.2.2-7 consolida a distribuição do IQA na Região Hidrográfica da Baía de Guanabara, onde a maior parte dos rios monitorados apresenta sinais de degradação, sendo a qualidade avaliada como ruim. Dentre os pontos que apresentam condições alarmantes destacam-se a calha de drenagem da Rocinha (ponto R3) na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas e, Rios Botas, Acarai e Sarapuí que fazem parte da Sub-bacia Oeste.

No Mapa V.2.2-8 é apresentado o mapa com a média dos IQA da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara

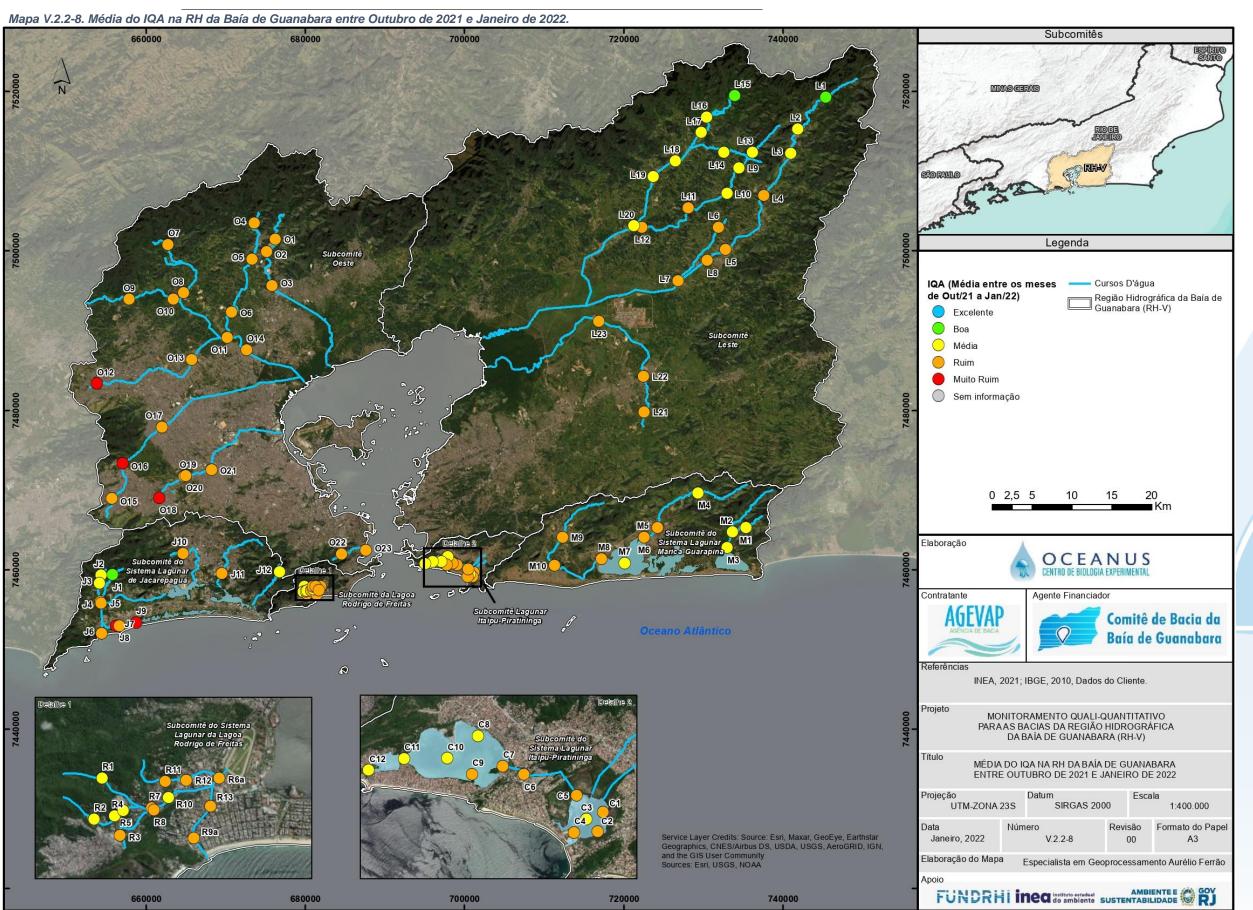




Mapa V.2.2-7. Distribuição do IQA na Região Hidrográfica da Baía de Guanabara (RH-V).









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, 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, O4, 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-Piratininga 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.2-15 a seguir. Com base na vazão, foram estimadas as cargas de nitrogênio e fósforo em cada seção.







Quadro V.2-15. 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)	Carga de Fósforo total (kg/dia)	Carga de Nitrogênio total (kg/dia)
J4	9,8	1,0	9	0	0,44	7,22	72,23
J6	24,7	2,0	12	0	1,96	27,10	287,88
J7	8,0	1,0	7	0	0,13	12,80	137,03
J9	17,4	2,0	8	0	0,59	57,60	627,00
R7	5,0	ı	1	-	0,22	0,76	30,41
R8	3,0	1	-	-	0,15	0,13	20,74
R10	3,0	0,3	9	0	0,11	0,57	16,16
R12	3,0	-	-	-	0,45	41,21	66,10
R13	11,0	1,0	10	0	0,19	2,30	27,91
M1	4,7	-	-	-	3,20	49,77	193,54
M3	9,3	-	-	-	0,35	2,72	24,19
M4	4,0	0,5	7	0	0,66	10,26	39,92
M6	28,0	ı	1	-	0,85	30,11	176,26
01	9,0	1,0	8	0	6,35	-	219,46
03	12,0	1,0	11	0	10,33	44,63	803,26
04	8,0	1,0	7	0	1,98	-	153,96
06	10,0	1,0	9	0	12,73	76,99	1.429,83
07	10,0	1,0	9	0	4,81	8,31	207,79
08	12,0	1,0	11	0	17,99	46,63	932,60
09	8,0	1,0	7	0	3,37	5,82	1.426,72
010	12,0	1,0	11	0	9,49	139,39	3.197,75
011	50,0	4,0	12	0	8,11	336,34	4.834,86
012	7,4	1,0	7	0	0,41	45,34	503,02









Ponto	Largura do rio (m)	Distância entre as verticais (m)	Número de verticais realizadas	Valores angulares	Vazão (m³/s)	Carga de Fósforo total (kg/dia)	Carga de Nitrogênio total (kg/dia)
013	21,1	2,0	10	0	0,83	59,52	681,26
014	30,0	2,0	14	0	1,40	36,29	580,61
015	4,5	0,5	8	0	0,31	43,39	396,40
017	12,5	-	-	-	1,65	216,69	2.052,86
018	21,0	2,0	10	0	0,70	119,75	931,39
020	12,0	1,0	11	0	1,31	119,98	1.165,80
021	19,0	-	-	-	3,46	328,84	2.331,76
022	3,3	-	-	-	0,23	6,56	99,36
O23	7,7	1,0	7	0	0,17	22,91	245,29
L1	7,0	1,0	6	0	2,70	-	186,62
L2	35,0	3,0	11	0	44,73	23.188,03	1.932,34
L3	22,0	2,0	10	0	38,15	65,92	1.977,70
L4	22,0	2,0	10	0	53,19	137,87	2.297,81
L5	25,0	2,0	12	0	62,06	321,72	9.115,37
L7	8,0	1,0	7	0	31,31	378,73	2.975,70
L8	8,0	1,0	7	0	16,79	145,07	1.160,52
L10	5,4	0,5	10	0	0,56	4,84	24,19
L12	6,2	1,0	6	0	0,97	5,87	33,52
L13	6,5	1,0	6	0	1,34	-	127,35
L14	7,0	1,0	6	0	2,10	3,63	36,29
L15	11,0	1,0	10	0	2,61	2,26	45,10
L16	26,0	2,0	12	0	21,29	18,39	1.655,51
L18	12,5	-	•	-	9,43	24,44	814,75
L19	22,5	-	-	-	8,77	22,73	151,55









Ponto	Largura do rio (m)	Distância entre as verticais (m)	Número de verticais realizadas	Valores angulares	Vazão (m³/s)	Carga de Fósforo total (kg/dia)	Carga de Nitrogênio total (kg/dia)
L20	25,5	-	1	-	20,97	72,47	1.811,81
L22	12,0	-	-	-	18,39	587,89	3.018,90
L23	30,0	2,0	14	0	4,94	98,17	384,13





V.2.4 Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá

O menor escoamento observado na região foi de 0,35 m³/s no ponto M3, e no ponto M1 foi observada a maior vazão (3,20 m³/s). A menor carga de fósforo da região (2,72 kg/dia) foi observada no ponto M3 e a maior foi 49,77 kg/dia no ponto M1.

A carga de nitrogênio variou entre 24,19 kg/dia (M3) e 193,54 kg/dia no ponto M1. Os teores médios foram estimados em 23,22 kg/dia e 108,48 kg/dia para a carga de fósforo e nitrogênio, respectivamente.

A seguir é apresentado a batimetria do ponto M4.

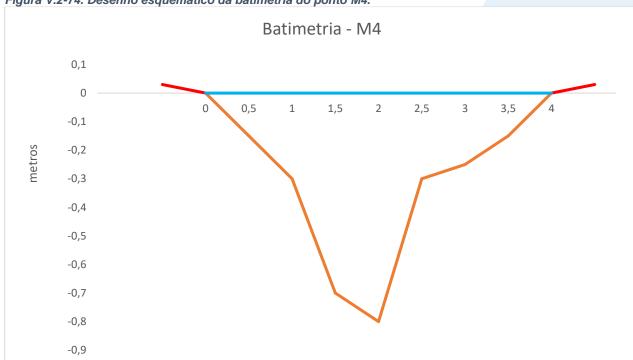


Figura V.2-74. Desenho esquemático da batimetria do ponto M4.

V.2.5 Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá

Na campanha de janeiro de 2022, a vazão da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá variou entre 0,13 m³/s (J7) e 1,96 m³/s (J6). A região teve como média 0,78 m³/s. Quanto a carga de nutrientes, a menor carga de fósforo total (7,22 kg/dia) no ponto J4 e a maior carga foi de 57,60 kg/dia no ponto J9. A carga de nitrogênio total variou entre 72,23 kg/dia no ponto J4 e 627,00 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.2-75. Desenho esquemático da batimetria do ponto J4.



Figura V.2-76. Desenho esquemático da batimetria do ponto J6.











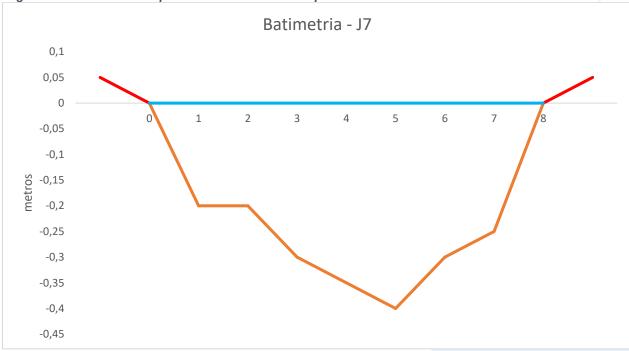
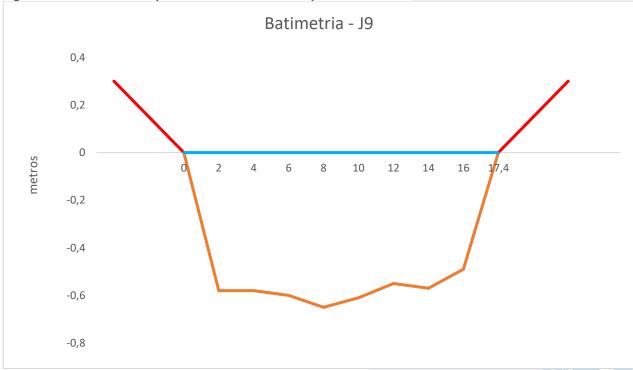


Figura V.2-78. Desenho esquemático da batimetria do ponto J9.





V.2.6 Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas

As vazões observadas na sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas variaram entre 0,11 m³/s (R10) e 0,45 m³/s no ponto R12. A carga de fósforo total mínima observada na região foi de 0,13 kg/dia no ponto R8 e a máxima, no ponto R12, foi de 41,21 kg/dia. Já a carga de nitrogênio total oscilou entre 16,16 kg/dia e 66,10 kg/dia nos pontos R10 e R12, respectivamente.

O desenho esquemático da batimetria da seção para os pontos onde foram utilizados molinetes são apresentados a seguir.

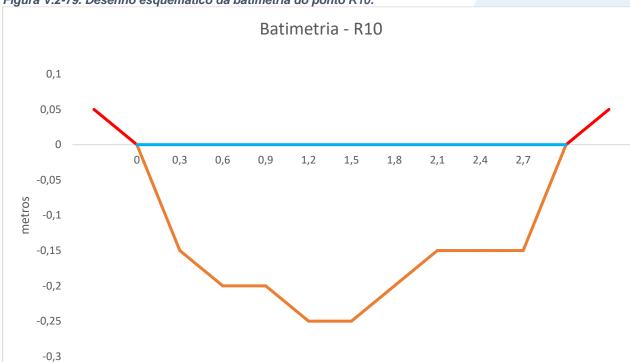
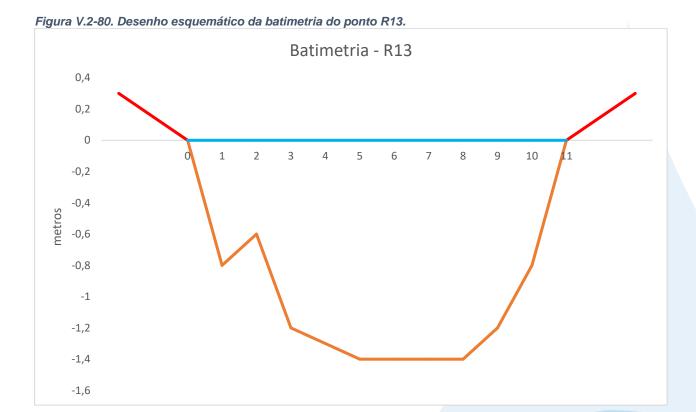


Figura V.2-79. Desenho esquemático da batimetria do ponto R10.









V.2.7 Sub-bacia Leste

A vazão na região teve como média o valor de 18,91 m³/s. O escoamento variou de 0,56 m³/s no ponto L10 a 62,06 m³/s no ponto L5. O menor valor encontrado na região Leste da Baía de Guanabara, para a carga de fósforo total, foi de 2,26 kg/dia no ponto L15 e no ponto L2 foi possível observar o valor máximo de 23.188,03 kg/dia. Nos pontos L1 e L13 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 24,19 kg/dia no ponto L10 a 9.115,37 kg/dia no ponto L5.

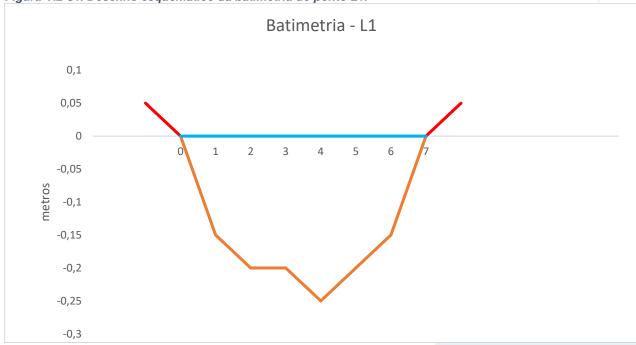
Nas figuras a seguir é possível observar o esquema batimétrico dos pontos da Subbacia Leste.



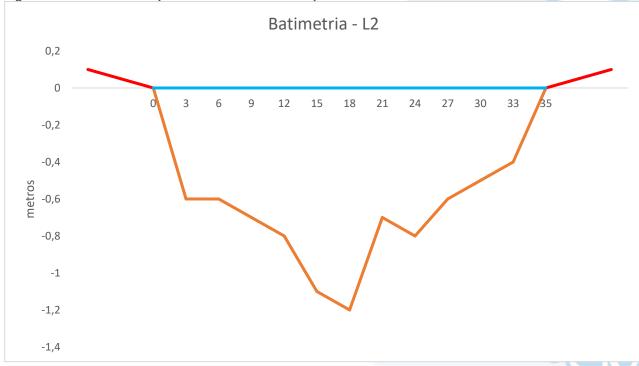










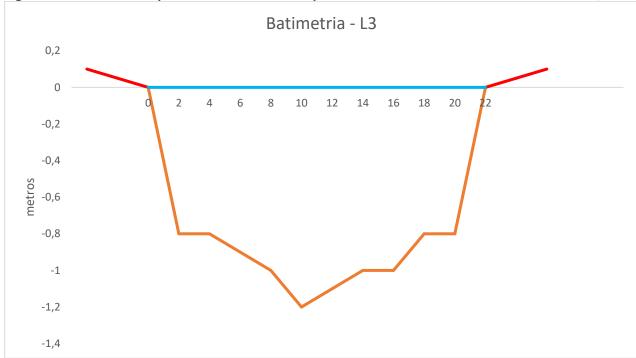




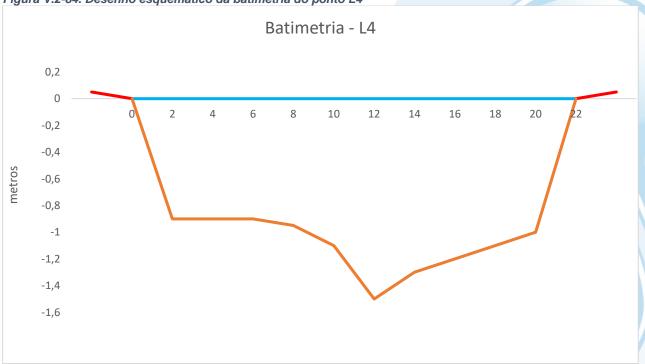










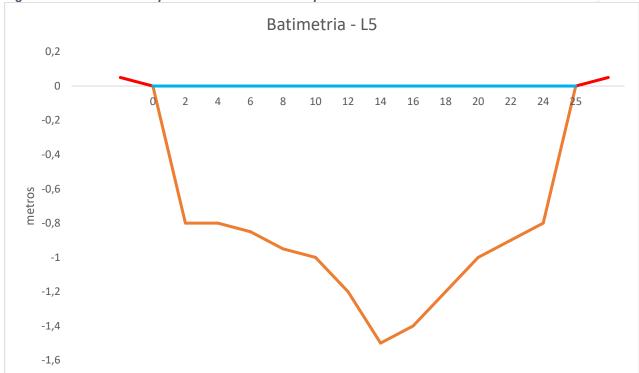




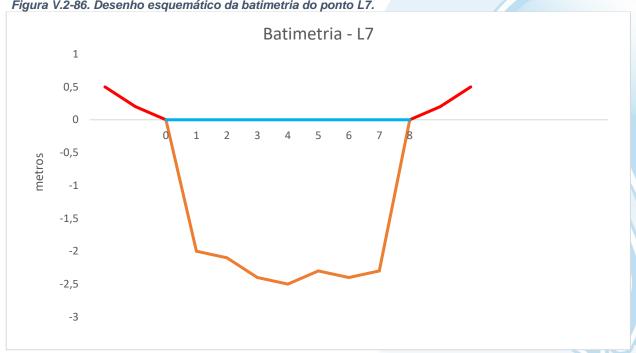










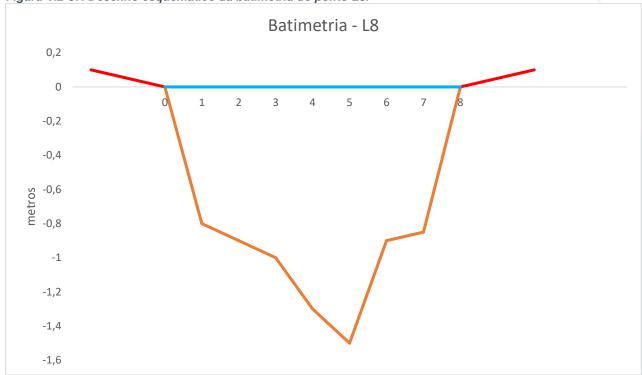














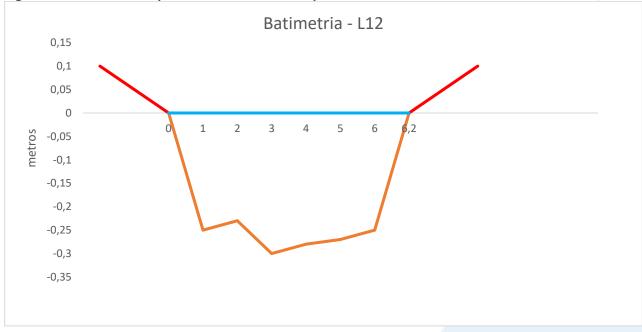




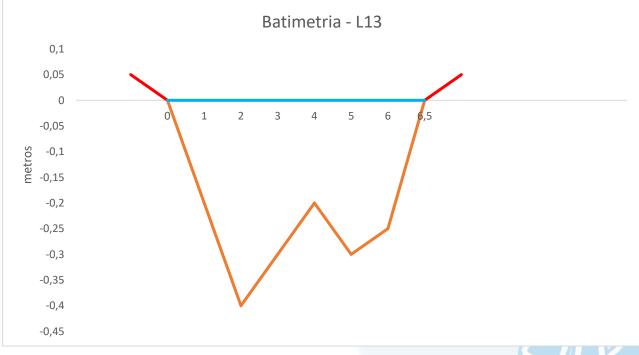










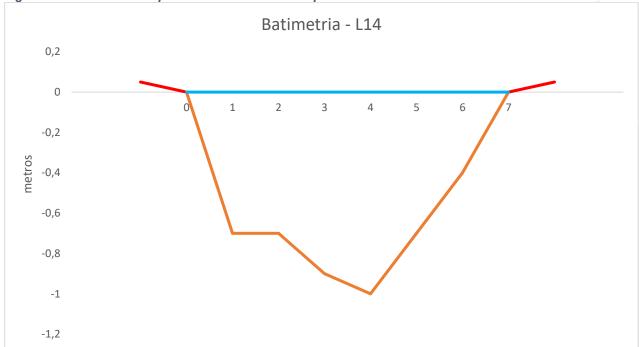




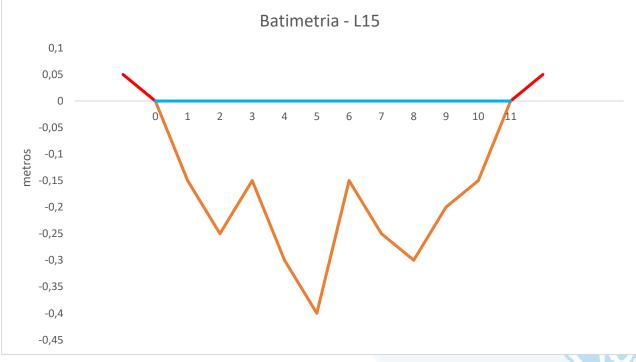










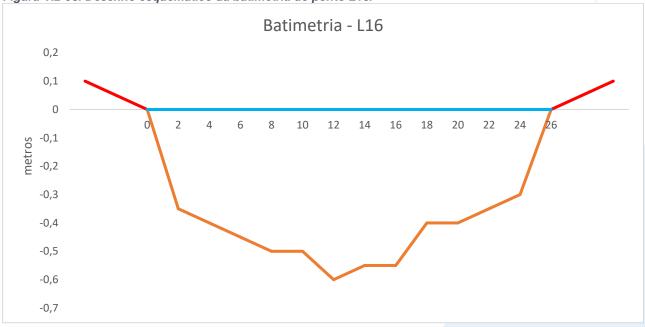
















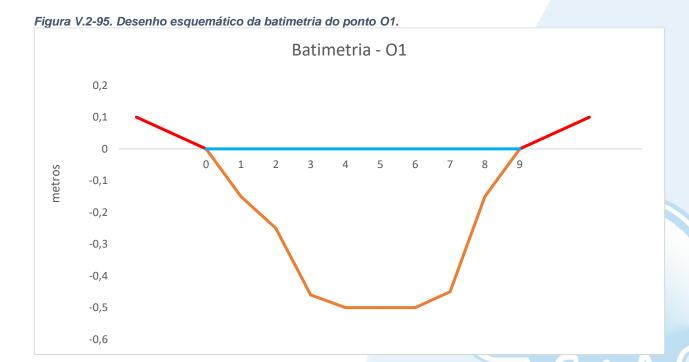
V.2.8 Sub-bacia Oeste

Na região Oeste da Baía de Guanabara o menor escoamento foi observado no ponto O23 (0,17 m³/s) e o maior escoamento no ponto O8 (17,99 m³/s). A carga de fósforo



na região variou entre 5,82 kg/dia (O9) e 336,34 kg/dia (O11). Nos pontos O1 e O4 não foi possível quantificar a carga de fósforo total, pois o mesmo apresentou resultados menores que o limite de quantificação do método nestes pontos. O valor mínimo da carga de nitrogênio foi observado no ponto O22 (99,36 kg/dia) e o valor máximo no ponto O11 (4.834,86 kg/dia).

A batimetria dos pontos onde a vazão foi calculada por molinete é apresentada a seguir.

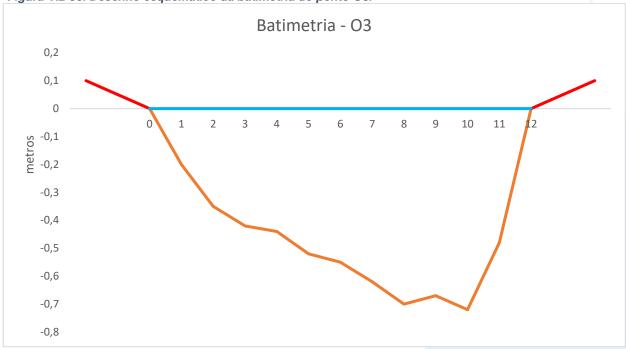




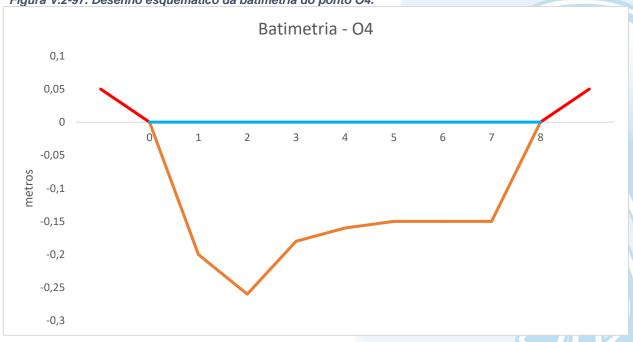










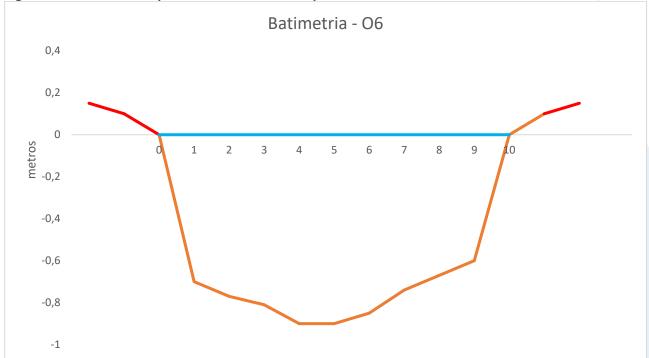














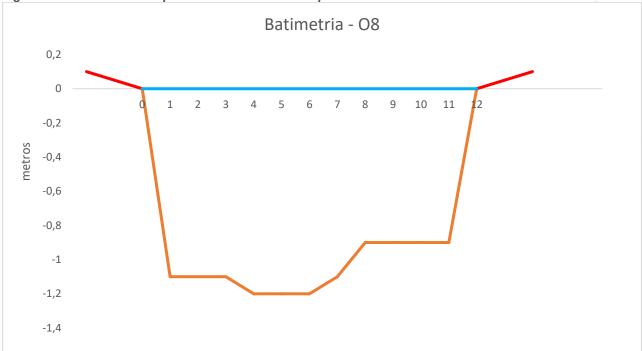














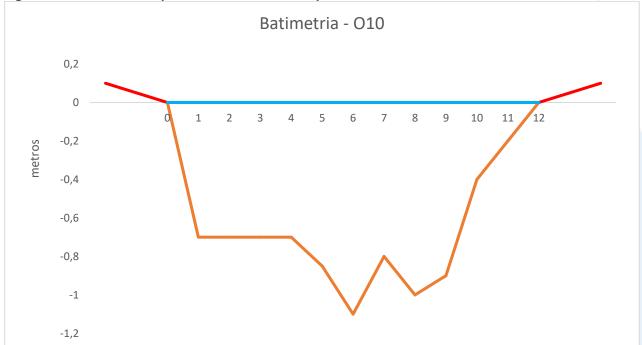




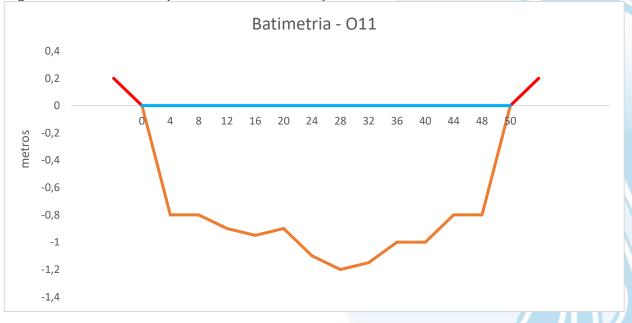




















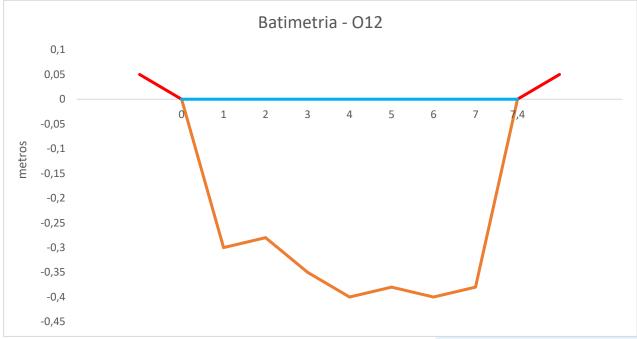
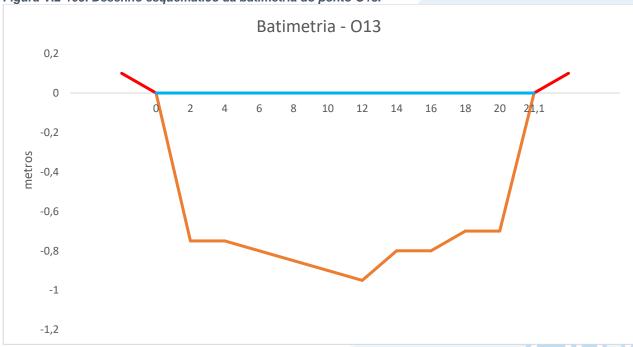


Figura V.2-105. Desenho esquemático da batimetria do ponto O13.

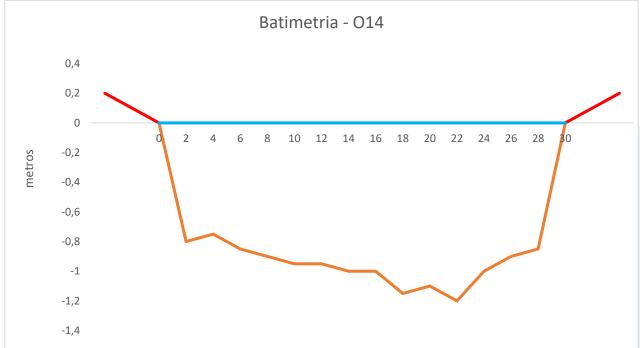




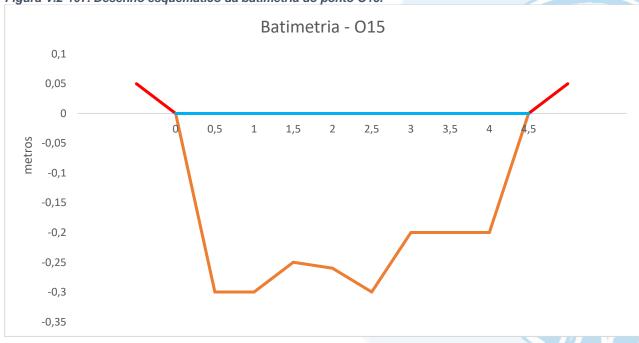










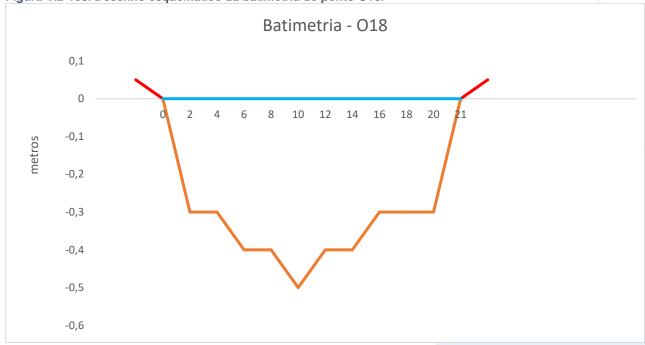




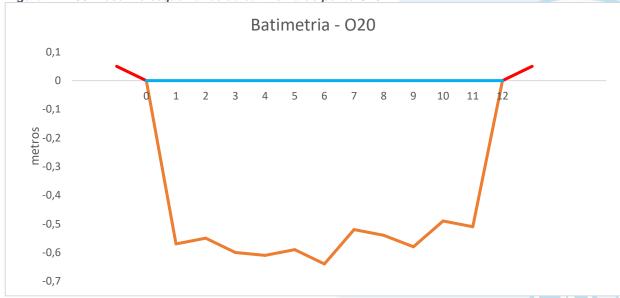
























VI. CONCLUSÃO

Na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá, nos ambientes de água doce foi observada a classificação dos parâmetros entre a classe 1 e classe 4. As vazões variaram entre 0,13 m³/s, no ponto J7 e, 1,96 m³/s, no ponto J6. A carga de fósforo oscilou entre 7,22 kg/dia (J4) e 57,60 kg/dia (J9) e, a carga de nitrogênio variou entre 72,23 kg/dia (J4) e 627,00 kg/dia (J9). Na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá o IQA variou entre as classes excelente e ruim, sendo 33,0% enquadrados na faixa aceitável.

Durante o monitoramento realizado em janeiro na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas, as vazões medidas nos 5 pontos do rio Rainha variaram entre 0,11 m³/s (R10) e 0,45 m³/s (R12), tendo sido estimadas cargas de transporte de nitrogênio entre 16,16 kg/dia (R10) e 66,10 kg/dia (R12) e fósforo entre 0,13 kg/dia (R8) e 41,21 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 boa e muito ruim, e 38,5% dos pontos enquadrados na faixa aceitável.

Na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá as vazões no setor variaram de 0,35 m³/s (M3) a 3,20 m³/s (M1). A carga de Nitrogênio na região oscilou entre 24,19 kg/dia (M3) e 193,54 kg/dia (M1) e a de fósforo entre 2,72 kg/dia (M3) e 49,77 kg/dia (M1).

Os pontos classificados como águas doces foram enquadrados entre classe 1 e classe 4. Já os pontos classificados como águas salobras apresentaram enquadramentos entre classe 1 e classe 3, os parâmetros turbidez e coliformes termotolerantes apresentaram 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 ruim e média, sendo somente o ponto M7 enquadrado na faixa aceitável.

Na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga, os pontos de monitoramento foram classificados como água salobra. Os parâmetros foram enquadrados entre as classes 1 e 3. Em alguns pontos de monitoramento, os coliformes termotolerantes estiveram acima dos limites estabelecidos pela CONAMA nº 357/05 para águas salobras



e, 75% 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 janeiro, a Sub-bacia Leste apresentou enquadramento entre classe 1 e classe 4. A vazão foi calculada em 17 pontos e variou entre 0,56 m³/s (L10) a 62,06 m³/s (L5). A carga de nitrogênio e fósforo variaram, respectivamente, entre 24,19 kg/dia (L10) e 9.115,37 kg/dia (L5) e 2,26 kg/dia (L15) e 23.188,03 kg/dia (L2). O Índice de Qualidade da Água na região variou entre 37,96, no ponto L22 a 71,66, no ponto L15, 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 17,55, no ponto O16 e 51,89, no ponto O4. A vazão foi calculada e variou entre 0,17 m³/s (O23) a 17,99 m³/s (O8). A carga de fósforo obteve como valor mínimo 5,82 kg/dia (O9) e 336,34 kg/dia (O11) como valor máximo. A carga de nitrogênio variou entre 99,36 kg/dia (O22) e 4.834,86 kg/dia (O11).

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 janeiro/22, dentre os pontos em condições alarmantes se encontram os pontos: R3, localizado na calha de drenagem da Rocinha (Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas), O12, no Rio Botas, O16, no Rio Sarapuí e O18 e O19, no Rio Acari (Sub-bacia Oeste). Entretanto, na média dos quatro meses de monitoramento, o ponto que apresenta o pior IQA é o ponto R3 na calha de drenagem da Rocinha.



VII. EQUIPE TÉCNICA

No Quadro V.2-1 abaixo é apresentada a equipe técnica responsável pela elaboração do relatório.

Quadro V.2-1. Equipe Técnica

EQUIPE	DESCRIÇÃO	ASSINATURA
Hamilton Pires Barbosa Mendes	MSc em Engenharia Ambiental, graduado em Ciências Biológicas – Coordenador do Projeto	12.12
Viviane Krüger	Graduada em Gestão Ambiental – Coordenadora Adjunta	Vorriger
Débora Gabriel Gaete	Graduada em Ciências Biológicas – Profissional Pleno	Deberah Geste
Edson Felipe Souza Ladeira	Bacharel em Química - Gerente Técnico	In flf 1 L
Ronaldo Leão Guimarães	Pós-Doutorado em Ciências Ambientais, graduado em Ciências Biológicas	pc/
Mariana Ribeiro Monteiro	Pós Graduada em Engenharia Ambiental, graduada em Ciências Biológicas - Coordenadora de Laboratórios	
Richard Secioso Guimarães	Graduado em Ciências Biológicas	alfuf
Bárbara Aquino	Engenheira de Produção - Gerência de Qualidade	Bask.
Virginia Santos Martins	Graduada em Engenharia de Recursos Hídricos e do Meio Ambiente - Analista Junior.	Virginia S. Martins



REFERÊNCIAS

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^a 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-lsabella%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%AAndice-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/GuiaNacionalDeCole ta.pdf>. Acesso em: jun. 2019.

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

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**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Interciência, 226p, 1998.

FREITAS, I.C. Estrutura Termohalinas e Massas d' Água na Zona Econômica Exclusiva do NE Brasileiro. Dissertação 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:<<u>Relatório</u> - 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.

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

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



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

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

