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

RELATÓRIO TÉCNICO

Contratante:



Agente Financiador:







Por:





Para maiores informações, favor contatar:

Serviço de Atendimento ao Cliente

T. +55 21 3293-7000

projetos@oceanus.bio.br



CONTROLE DE REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO	DATA
00	Documento Original	05/11/2021
01	Revisão 01	24/11/2021
02	Revisão 02	26/11/2021

	Original	Rev. 01	Rev. 02
Elaboração Oceanus	05/11//2021	24/11/2021	26/11/2021
Aprovação Final AGEVAP			







Índice Geral

I.	INTRO	DUÇÃO	4
II.	ÁRE	A DE ESTUDO	5
III.	MALI	HA AMOSTRAL	7
	III.1.1 III.1.2 III.1.3 III.1.4 III.1.5 III.1.6	Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá	10 11 12
IV.	MET	ODOLOGIA	15
	V.2 I	Qualidade da Água Medição de Vazão ULTADOS E DISCUSSÃO	18
	/.1 Da /.2 Qu	ndos Meteoceanográficosualidade da Água	33
	V.2.1 V.2.2	Parâmetros Físico-Químicos e Microbiológicos	33 100
١	/.3 Me	edição de Vazão e Carga de Nutrientes	118
VI.		CLUSÃO	
VII.	. EQU	IPE TÉCNICA	144
RE	FERÊNO	CIAS	145
AN	FXOS		148



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.

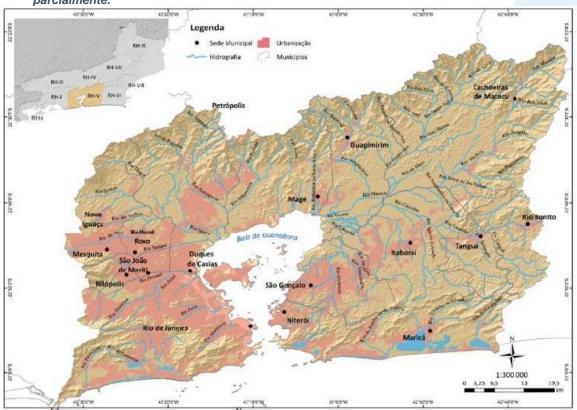
O presente relatório tem como objetivo apresentar os resultados da primeira Campanha de Monitoramento Quali-quantitativo da água para as Bacias da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara destinado a complementar a rede de monitoramento existente do órgão ambiental estadual e municipais, com o intuito 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.

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



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



A Região Hidrográfica da Baía de Guanabara abrange a maior parte da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, que possui cerca de 12 milhões de habitantes e é a segunda maior do Brasil. O aumento de obras de infraestrutura, assim como, 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).

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





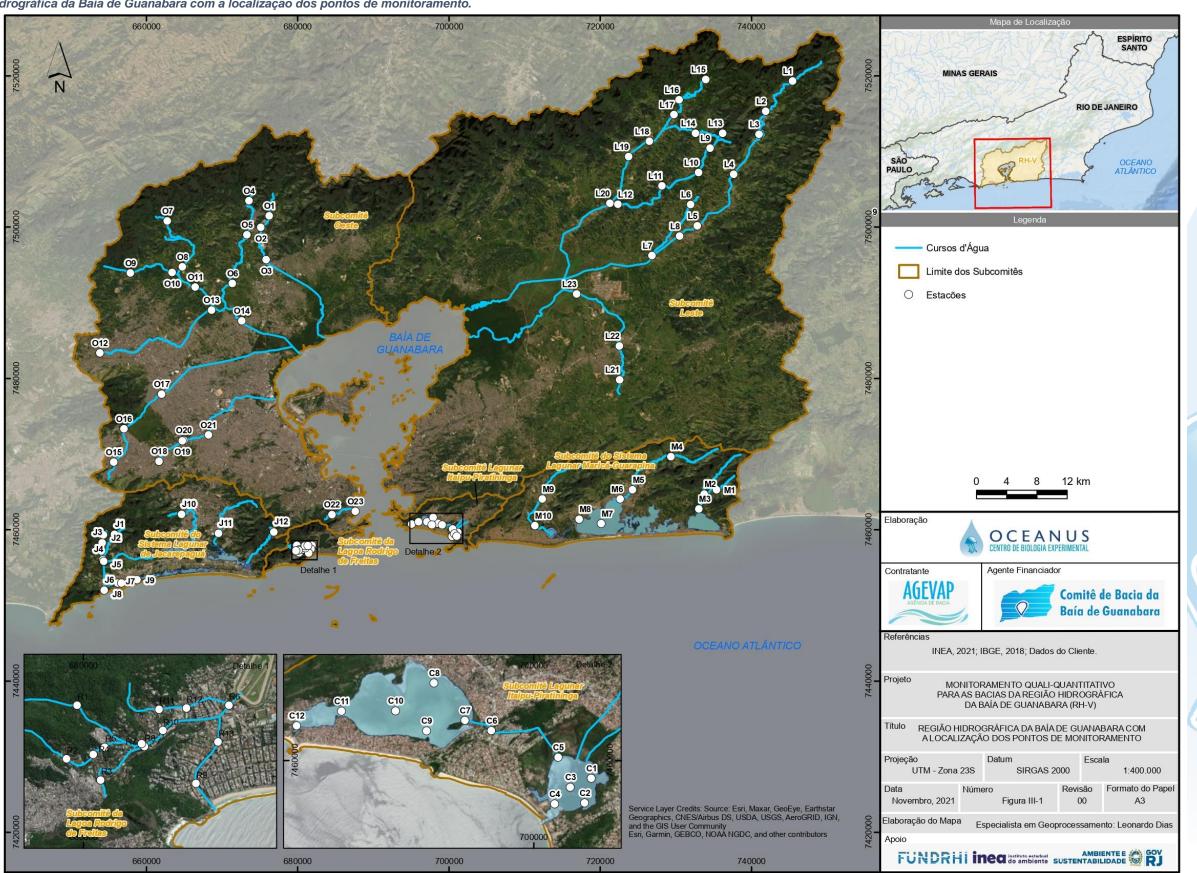
III. MALHA AMOSTRAL

A campanha de monitoramento quali-quantitativo para as Bacias da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara foi realizada em 50 pontos amostrais e o monitoramento qualitativo em 93 pontos, distribuídos na área de estudo. No Mapa III.1.1-1 é possível visualizar os pontos amostrais.





Mapa III.1.1-1. Região Hidrográfica da Baía de Guanabara com a localização dos pontos de monitoramento.







III.1.1 Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá

O 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 constituído 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 do Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá foram considerados os pontos indicados no Quadro III.1.1-1 a seguir.

Quadro III.1.1-1. Coordenadas dos pontos da malha amostral da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá.

Sub-	Ponto	Coordena	das UTM	Corno Hídrico
bacia	Polito	Longitude	Latitude	Corpo Hídrico
ar	M1	735413.04 m E	7465259.88 m S	Rio Padeco
Lagunar	M2	733760.00 m E	7464696.00 m S	Rio Caranguejo
	М3	733062.20 m E	7462732.97 m S	Rio Caranguejo
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 ≥	M6	722657.68 m E	7464039.60 m S	Rio Ubatiba
a do de	M7	720168.00 m E	7460791.00 m S	Lagoa de Maricá
Sub-bacia	M8	717235.00 m E	7461372.00 m S	Canal da Costa
r P-cr	M9	712358.00 m E	7464053.00 m S	Rio Vigário
Si	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 III.1.2-1 a seguir.

Quadro III.1.2-1. Coordenadas dos pontos da malha amostral da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá

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
	J3	654186.00 m E	7458259.00 m S	Rio Vargem Grande
-agunar	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 arepagu	J6	654464.00 m E	7451992.00 m S	Canal de Sernambetiba
	J7	656253.00 m E	7452913.00 m S	Canal das Taxas
g g	J8	656708.00 m E	7452944.00 m S	Lagoinha
<u>cia</u>	J9	658803.00 m E	7453371.00 m S	Canal das Taxas
Sub-Bacia	J10	664685.00 m E	7462014.00 m S	Rio do Engenho Novo
	J11	669572.00 m E	7459503.00 m S	Rio do Anil
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 III.1.3-1 a seguir.

Quadro III.1.3-1. Coordenadas dos pontos da malha amostral da Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas

Sub-	Ponto	Coordena	das UTM	Corpo Hídrico	
bacia	Polito	Longitude	Latitude	Corpo marico	
SI	R1	679920.89 m E	7457911.37 m S	Rio Rainha	
Freitas	R2	679779.69 m E	7457202.68 m S	Rio Rainha	
	R3	680229.78 m E	7456921.59 m S	Rio Rainha	
g de	R4	680133.47 m E	7457259.39 m S	Rio Rainha	
Rodrigo	R5	680283.71 m E	7457354.31 m S	Rio Rainha	
300	R6	680652.49 m E	7457383.05 m S	Rio Rainha	
	R7	680772.93 m E	7457401.38 m S	Rio Rainha	
.agoa	R8	680809.77 m E	7457365.49 m S	Rio Rainha	
da L	R9	681491.93 m E	7456876.38 m S	Rio Rainha	
	R10	681055.28 m E	7457577.08 m S	Rio Rainha	
bac	R11	681004.11 m E	681004.11 m S	Rio Rainha	
Sub-bacia	R12	681400.00 m E	681400.00 m S	Rio Rainha	
S	R13	681783.00 m E	7457427.00 m S	Rio Rainha	

Na Figura III.1.3-1 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.



Egenda:

Cursos d'Agua

Sub-bacia de Lugra Rodrigo de Freitas

Profes de contaminação e outras inferferências

Tomada D'Agua

Subcomité da Lagoa
Rodrigo de Freitas

Rodrigo de Freitas

Subcomité da Lagoa
Rodrigo de Freitas

Figura III.1.3-1. Mapeamento de fontes de contaminação e outras interferências na Bacia do rio Rainha.

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

A Sub-Bacia do Sistema Lagunar de Itaipu – Piratininga é um ambiente costeiro 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 III.1.4-1 é possível observar os pontos e as coordenadas da Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga.







Quadro III.1.4-1. Coordenadas dos pontos da malha amostral da Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga.

Sub-bacia	Ponto	Coorden	Carna Hídriaa		
Sub-bacia	Ponto	Longitude Latitude		Corpo Hídrico	
-h	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 I	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	
Lag	C5	700506.44 m E	7460063.99 m S	Lagoa de Itaipu	
ma ning	C6	699127.11 m E	7460603.84 m S	Canal do Camboatá	
Sistema La	C7	698581.00 m E	7460823.00 m S	Lagoa de Piratininga	
	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	
Sub-bacia	C10	697142.00 m E	7461020.00 m S	Lagoa de Piratininga	
	C11	696026.00 m E	7461014.00 m S	Lagoa de Piratininga	
Su	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 III.1.5-1**Erro! Fonte de referência não encontrada.** a seguir.







Quadro III.1.5-1. Coordenadas dos pontos da malha amostral da Sub-bacia Leste.

Sub-bacia	Ponto	Coorden	adas UTM	Corpo Hídrico
Sub-bacia	Ponto	Longitude	Latitude	Согро ніапсо
	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
Sub-bacia Leste	L10	733025.00 m E	7507193.00 m S	Rio Rabelo
l Le	L11	728172.00 m E	7505421.00 m S	Rio Rabelo
acia	L12	722368.00 m E	7502973.00 m S	Rio Rabelo
q-c	L13	736213.00 m E	7512362.00 m S	Rio Itaperi
Suk	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 III.1.6-1 a seguir).







Quadro III.1.6-1. Coordenadas dos pontos da malha amostral da Sub-bacia Oeste.

Sub-bacia		Coorden		
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
	04	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
	08	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
Cia	012	653863.00 m E	7483338.00 m S	Rio Botas
eq-c	O13	665792.00 m E	7486335.00 m S	Rio Botas
Suk	014	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 NºIN008282, 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 Certificados de Acreditação (ABNT NBR ISO/IEC 17025 e INEA CCL NºIN008282) do laboratório são apresentados no Anexo A deste relatório.



Os parâmetros para monitoramento da água do Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas foram analisados por metodologias normalizadas pelo *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater* (APHA, AWWA E WEF, 23ª 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.

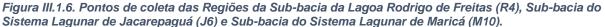
Para o Índice de Qualidade das Águas (IQA) foram elaborados mapas temáticos para ilustrar a situação de cada parâmetro acima do esperado, nos pontos em estudo, de acordo com a escala de classificação de cores utilizada pelo Instituto Estadual do Ambiente do Rio de Janeiro (INEA). Para calcular o IQA 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.









A fim de minimizar os riscos de contaminação das amostras, os equipamentos utilizados durante a amostragem foram desinfetados com álcool 70%. As amostras de água foram preservadas com os reagentes específicos para cada parâmetro, 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), a serem analisadas 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 B). No Anexo C 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.

Parâmetro	Método
DBO	SMWW 5210 B
Fósforo Total	EPA 6020 B/ 200.8
Nitrato	D09727_02_Insert_Environmental_TON Vanadium Chloride reduction – Part Thermo Fisher Scientific
Oxigênio Dissolvido	SMWW 4500 – O G
рН	SMWW 4500-H B
Turbidez	SMWW 2130 B
Sólidos Totais Dissolvidos	SMWW 2540 C
Coliformes Termotolerantes	SMWW 9221 E
Temperatura da Água	SMWW 2550 B
Temperatura do Ar	SMWW 2550 B
Nitrogênio Total	SMEWW 4500-N
Condutividade Elétrica	SMWW 2510 B
Salinidade	SMWW 2520 B

IV.2 Medição de Vazão

Além da 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 III.1.6). O modelo de molinete utilizado para a medição de vazão foi o *Flowatch* da marca JDC.







Figura III.1.6. 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	$\mathbf{v_m} = [\mathbf{v_s} + 2(\mathbf{v_{0,2}} + \mathbf{v_{0,4}} + \mathbf{v_{0,6}} + \mathbf{v_{0,8}}) + \mathbf{v_{f}}) 10$	> 4,00				
vs - veloci	vs - 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 III.1.6, é possível observar a precipitação e a tábua de Maré da Região da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá.

Quadro III.1.6. Precipitação e tábua de maré na região da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá

	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
28/09/2021	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.
29/09/2021	0,41	N.A.	0,41	N.A.	0,41	N.A.	0,41	N.A.	0,41	N.A.
30/09/2021	0,02	N.A.	0,02	N.A.	0,02	N.A.	0,02	N.A.	0,02	N.A.
01/10/2021	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.
02/10/2021	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.
03/10/2021	0,38	N.A.	0,38	N.A.	0,38	N.A.	0,38	N.A.	0,38	N.A.
04/10/2021	0,5	N.A.	0,5	N.A.	0,5	N.A.	0,5	N.A.	0,5	N.A.
05/10/2021	0,29	N.A.	0,29	N.A.	0,29	1,3	0,29	N.A.	0,29	N.A.



² Marinha, 2021









Quadro III.1.6-1. Precipitação e Tábua de aré na região da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá (continuação).

	M6		M7		M8	,	M9		M10	
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
28/09/2021	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.
29/09/2021	0,41	N.A.	0,41	N.A.	0,41	N.A.	0,41	N.A.	0,41	N.A.
30/09/2021	0,02	N.A.	0,02	N.A.	0,02	N.A.	0,02	N.A.	0,02	N.A.
01/10/2021	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.
02/10/2021	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.
03/10/2021	0,38	N.A.	0,38	N.A.	0,38	N.A.	0,38	N.A.	0,38	N.A.
04/10/2021	0,5	N.A.	0,5	N.A.	0,5	N.A.	0,5	N.A.	0,5	N.A.
05/10/2021	0,29	0	0,29	N.A.	0,29	0	0,29	N.A.	0,29	N.A.









Na região da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá (estação A636), no período de 24/09 a 11/10 ocorreu chuvas com no máximo 1,04 mm, conforme os quadros a seguir. A tábua de Maré também é apresentada abaixo.

Quadro III.1.62. Precipitação e Tábua de Maré na região da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá.

	J1		J2		J3		J4		J5		J6	
Pontos/ Data	Precipitação (mm)¹	Altura da Maré (m) ²	Precipitação (mm)¹	Altura da Maré (m) ²	Precipitação (mm) ¹	Altura da Maré (m) ²						
24/09/2021	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.
25/09/2021	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.
26/09/2021	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.
27/09/2021	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.
28/09/2021	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.
29/09/2021	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.
30/09/2021	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.
01/10/2021	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.
02/10/2021	0,05	N.A.	0,05	N.A.	0,05	N.A.	0,05	N.A.	0,05	N.A.	0,05	N.A.
03/10/2021	0,13	N.A.	0,13	N.A.	0,13	N.A.	0,13	N.A.	0,13	N.A.	0,13	N.A.
04/10/2021	0,58	N.A.	0,58	N.A.	0,58	N.A.	0,58	N.A.	0,58	N.A.	0,58	0
05/10/2021	0,69	N.A.	0,69	N.A.	0,69	N.A.	0,69	N.A.	0,69	N.A.	0,69	N.A.
06/10/2021	0,018	N.A.	0,018	N.A.	0,018	N.A.	0,018	N.A.	0,018	N.A.	0,018	N.A.
07/10/2021	0,17	N.A.	0,17	N.A.	0,17	N.A.	0,17	N.A.	0,17	N.A.	0,17	N.A.
08/10/2021	0,26	N.A.	0,26	N.A.	0,26	N.A.	0,26	N.A.	0,26	N.A.	0,26	N.A.
09/10/2021	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.
10/10/2021	0,31	N.A.	0,31	N.A.	0,31	N.A.	0,31	N.A.	0,31	N.A.	0,31	N.A.
11/10/2021	1,04	N.A.	1,04	N.A.	1,04	N.A.	1,04	N.A.	1,04	N.A.	1,04	N.A.







Quadro III.1.6-3. Precipitação e Tábua de Maré na região da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá (continuação).

	J7		J8	<i>J</i>	J9	J	J10		J11		J12	
Pontos/ Data	Precipitação (mm)¹	Altura da Maré (m) ²	Precipitação (mm)¹	Altura da Maré (m) ²								
24/09/2021	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.
25/09/2021	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.
26/09/2021	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.
27/09/2021	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.
28/09/2021	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.
29/09/2021	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.
30/09/2021	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.
01/10/2021	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.
02/10/2021	0,05	N.A.	0,05	N.A.	0,05	N.A.	0,05	N.A.	0,05	N.A.	0,05	N.A.
03/10/2021	0,13	N.A.	0,13	N.A.	0,13	N.A.	0,13	N.A.	0,13	N.A.	0,13	N.A.
04/10/2021	0,58	N.A.	0,58	N.A.	0,58	N.A.	0,58	N.A.	0,58	N.A.	0,58	N.A.
05/10/2021	0,69	N.A.	0,69	N.A.	0,69	N.A.	0,69	N.A.	0,69	N.A.	0,69	N.A.
06/10/2021	0,018	N.A.	0,018	N.A.	0,018	N.A.	0,018	N.A.	0,018	N.A.	0,018	N.A.
07/10/2021	0,17	N.A.	0,17	N.A.	0,17	N.A.	0,17	N.A.	0,17	N.A.	0,17	N.A.
08/10/2021	0,26	N.A.	0,26	N.A.	0,26	N.A.	0,26	N.A.	0,26	N.A.	0,26	N.A.
09/10/2021	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.
10/10/2021	0,31	N.A.	0,31	N.A.	0,31	N.A.	0,31	N.A.	0,31	N.A.	0,31	N.A.
11/10/2021	1,04	N.A.	1,04	N.A.	1,04	N.A.	1,04	N.A.	1,04	N.A.	1,04	N.A.







No Quadro III.1.6-4 e Quadro III.1.6-5 é possível observar a precipitação, no período entre 24/09 e 01/10, e a tábua de maré na região da Lagoa Rodrigo de Freitas.

Quadro III.1.6-4. Precipitação e Tábua de Maré na região da Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas.

	R1		R2		R3		R4		R5		R6		R7	
Pontos/ Data	Precipitação (mm)1	Altura da Maré (m)2												
24/09/2021	0,01	N.A.												
25/09/2021	0,01	N.A.												
26/09/2021	0	N.A.												
27/09/2021	0	N.A.												
28/09/2021	0	N.A.												
29/09/2021	0	N.A.												
30/09/2021	0	N.A.												
01/10/2021	0	N.A.												

Quadro III.1.6-5. Precipitação e Tábua de Maré na região da Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas (continuação).

	R8		R9		R10		R11		R12		R13	
Pontos/ Data	Precipitação (mm)¹	Altura da Maré (m) ²	Precipitação (mm)¹	Altura da Maré (m) ²	Precipitação (mm)¹	Altura da Maré (m) ²	Precipitação (mm)¹	Altura da Maré (m) ²	Precipitação (mm)¹	Altura da Maré (m) ²	Precipitação (mm)¹	Altura da Maré (m) ²
24/09/2021	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.
25/09/2021	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.	0,01	N.A.
26/09/2021	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.
27/09/2021	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.
28/09/2021	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.
29/09/2021	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.
30/09/2021	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.
01/10/2021	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	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 III.1.6-6. Precipitação e Tábua de Maré na região da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Itaipu-Piratininga.

	C1		C2		C4		C4		C5		C6	
Pontos/ Data	Precipitação (mm) ¹	Altura da Maré (m) ²										
30/09/2021	0	N.A.										
01/10/2021	0	N.A.										
02/10/2021	0,01	N.A.										
03/10/2021	0,27	N.A.										
04/10/2021	0,24	N.A.										
05/10/2021	0,08	N.A.										
06/10/2021	0,08	N.A.										
07/10/2021	0,13	0	0,13	0	0,13	0	0,13	0	0,13	0	0,13	0
08/10/2021	0,12	N.A.										
09/10/2021	0	N.A.										







Quadro III.1.6-7. Precipitação e Tábua de Maré na região da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Itaipu-Piratininga (continuação).

	C7		C8		C9	_	C10		C11		C12	
Pontos/ Data	Precipitação (mm) ¹	Altura da Maré (m) ²										
30/09/2021	0	N.A.										
01/10/2021	0	N.A.										
02/10/2021	0,01	N.A.										
03/10/2021	0,27	N.A.										
04/10/2021	0,24	N.A.										
05/10/2021	0,08	N.A.										
06/10/2021	0,08	N.A.										
07/10/2021	0,13	0	0,13	0	0,13	0	0,13	1,3	0,13	1,3	0,13	1,3
08/10/2021	0,12	N.A.										
09/10/2021	0	N.A.										







Nos quadros a seguir, é possível observar a precipitação, que ocorreu entre os dias 28/09 e 15/10, e a Tábua de Maré do Setor Leste da Baía de Guanabara.

Quadro III.1.6-8. Precipitação e Tábua de Maré na região da Sub-bacia Leste.

	L1		L2		L3		L4		L5		L6		L7		L8	
Portos Data	Precipitação (mm) ¹	Altura da Maré (m)		Altura da Maré (m)		Altura da Maré (m)	Precipitação (mm) ¹	Altura da Maré (m)	Precipitação (mm) ¹	Altura da Maré (m)		Altura da Maré (m)		Altura da Maré (m)		Altura da Maré (m)
28/09/2021	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.
29/09/2021	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.
30/09/2021	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.
01/10/2021	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.
02/10/2021	0,02	N.A.	0,02	N.A.	0,02	N.A.	0,02	N.A.	0,02	N.A.	0,02	N.A.	0,02	N.A.	0,02	N.A.
03/10/2021	0,4	N.A.	0,4	N.A.	0,4	N.A.	0,4	N.A.	0,4	N.A.	0,4	N.A.	0,4	N.A.	0,4	N.A.
04/10/2021	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.	0,35	N.A.
05/10/2021	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.
06/10/2021	0,07	N.A.	0,07	N.A.	0,07	N.A.	0,07	N.A.	0,07	N.A.	0,07	N.A.	0,07	N.A.	0,07	N.A.
07/10/2021	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.
08/10/2021	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.
09/10/2021	0,025	N.A.	0,025	N.A.	0,025	N.A.	0,025	N.A.	0,025	N.A.	0,025	N.A.	0,025	N.A.	0,025	N.A.
10/10/2021	0,33	N.A.	0,33	N.A.	0,33	N.A.	0,33	N.A.	0,33	N.A.	0,33	N.A.	0,33	N.A.	0,33	N.A.
11/10/2021	1,042	N.A.	1,042	N.A.	1,042	N.A.	1,042	N.A.	1,042	N.A.	1,042	N.A.	1,042	N.A.	1,042	N.A.
12/10/2021	0,15	N.A.	0,15	N.A.	0,15	N.A.	0,15	N.A.	0,15	N.A.	0,15	N.A.	0,15	N.A.	0,15	N.A.
13/10/2021	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.
14/10/2021	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.
15/10/2021	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.







Quadro III.1.6-9. Precipitação e Tábua de Maré na região da Sub-bacia Leste (continuação).

	L9		L10		L11		L12		L13	}	L14	l .	L15		L10	5
Portos Dáta		Altura da Maré (m)		Altura da Maré (m)		Altura da Maré (m)	Precipitação (mm) ¹	Altura da Maré (m)		Altura da Maré (m)		Altura da Maré (m)	Precipitação (mm)¹	Altura da Maré (m)		Altura da Maré (m)
28/09/2021	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.
29/09/2021	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.
30/09/2021	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.
01/10/2021	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.
02/10/2021	0,02	N.A.	0,02	N.A.	0,02	N.A.	0,02	N.A.	0,02	N.A.	0,02	N.A.	0,02	N.A.	0,02	N.A.
03/10/2021	0,4	N.A.	0,4	N.A.	0,4	N.A.	0,4	N.A.	0,4	N.A.	0,4	N.A.	0,4	N.A.	0,4	N.A.
04/10/2021	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.	0,35	N.A.
05/10/2021	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.
06/10/2021	0,07	N.A.	0,07	N.A.	0,07	N.A.	0,07	N.A.	0,07	N.A.	0,07	N.A.	0,07	N.A.	0,07	N.A.
07/10/2021	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.
08/10/2021	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.
09/10/2021	0,025	N.A.	0,025	N.A.	0,025	N.A.	0,025	N.A.	0,025	N.A.	0,025	N.A.	0,025	N.A.	0,025	N.A.
10/10/2021	0,33	N.A.	0,33	N.A.	0,33	N.A.	0,33	N.A.	0,33	N.A.	0,33	N.A.	0,33	N.A.	0,33	N.A.
11/10/2021	1,042	N.A.	1,042	N.A.	1,042	N.A.	1,042	N.A.	1,042	N.A.	1,042	N.A.	1,042	N.A.	1,042	N.A.
12/10/2021	0,15	N.A.	0,15	N.A.	0,15	N.A.	0,15	N.A.	0,15	N.A.	0,15	N.A.	0,15	N.A.	0,15	N.A.
13/10/2021	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.
14/10/2021	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.
15/10/2021	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	0	N.A.







Quadro III.1.6-10. Precipitação e Tábua de Maré na região da Sub-bacia Leste (continuação).

	L17		L18		L19	•	L20		L21		L22	2	L23	
Portos Data		Altura da Maré (m)	Precipitação (mm) ¹	Altura da Maré (m)										
28/09/2021	0	N.A.	0	N.A.										
29/09/2021	0	N.A.	0	N.A.										
30/09/2021	0	N.A.	0	N.A.										
01/10/2021	0	N.A.	0	N.A.										
02/10/2021	0,02	N.A.	0,02	N.A.										
03/10/2021	0,4	N.A.	0,4	N.A.										
04/10/2021	0,35	N.A.	0,35	N.A.										
05/10/2021	0,01	N.A.	0,01	N.A.										
06/10/2021	0,07	N.A.	0,07	N.A.										
07/10/2021	0	N.A.	0	N.A.										
08/10/2021	0,03	N.A.	0,03	N.A.										
09/10/2021	0,025	N.A.	0,025	N.A.										
10/10/2021	0,33	N.A.	0,33	N.A.										
11/10/2021	1,042	N.A.	1,042	N.A.										
12/10/2021	0,15	N.A.	0,15	N.A.										
13/10/2021	0	N.A.	0	N.A.										
14/10/2021	0	N.A.	0	N.A.										
15/10/2021	0	N.A.	0	N.A.										







Nos quadros a seguir é possível observar a precipitação no período de 29 de setembro a 07 de outubro de 2021.

Quadro III.1.6-11. Precipitação e Tábua de Maré na região da Sub-bacia Oeste.

	01		02		03		04		05		06		07		08	3
Portos Data	Precipitação (mm)¹	Altura da Maré (m)		Altura da Maré (m)												
29/09/2021	0,008	N.A.	0,008	N.A.	0,008	N.A.	0,008	N.A.	0,008	N.A.	0,008	N.A.	0,008	N.A.	0,008	N.A.
30/09/2021	0,083	N.A.	0,083	N.A.	0,083	N.A.	0,083	N.A.	0,083	N.A.	0,083	N.A.	0,083	N.A.	0,083	N.A.
01/10/2021	0,033	N.A.	0,033	N.A.	0,033	N.A.	0,033	N.A.	0,033	N.A.	0,033	N.A.	0,033	N.A.	0,033	N.A.
02/10/2021	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.
03/10/2021	0,88	N.A.	0,88	N.A.	0,88	N.A.	0,88	N.A.	0,88	N.A.	0,88	N.A.	0,88	N.A.	0,88	N.A.
04/10/2021	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.	1,37	N.A.
05/10/2021	0,71	N.A.	0,71	N.A.	0,71	N.A.	0,71	N.A.	0,71	N.A.	0,71	N.A.	0,71	N.A.	0,71	N.A.
06/10/2021	0,058	N.A.	0,058	N.A.	0,058	N.A.	0,058	N.A.	0,058	N.A.	0,058	N.A.	0,058	N.A.	0,058	N.A.
07/10/2021	0,341	N.A.	0,341	N.A.	0,341	N.A.	0,341	N.A.	0,341	N.A.	0,341	N.A.	0,341	N.A.	0,341	N.A.

Quadro III.1.6-12. Precipitação e Tábua de Maré na região da Sub-bacia Oeste (continuação).

<i></i>	i i ccipitaça	o c raba	a ac marci	na regrae	da oab bi	4014 OCO	to journmen	<i>agao).</i>								
	09		01	0	01:	1	012		013	3	014	1	015		01	6
Portos Data	Precipitação (mm)¹	Altura da Maré (m)		Altura da Maré (m)		Altura da Maré (m)		Altura da Maré (m)		Altura da Maré (m)		Altura da Maré (m)		Altura da Maré (m)		Altura da Maré (m)
29/09/202	0,008	N.A.	0,008	N.A.	0,008	N.A.	0,008	N.A.	0,008	N.A.	0,008	N.A.	0,008	N.A.	0,008	N.A.
30/09/202	0,083	N.A.	0,083	N.A.	0,083	N.A.	0,083	N.A.	0,083	N.A.	0,083	N.A.	0,083	N.A.	0,083	N.A.
01/10/202	0,033	N.A.	0,033	N.A.	0,033	N.A.	0,033	N.A.	0,033	N.A.	0,033	N.A.	0,033	N.A.	0,033	N.A.
02/10/202	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.
03/10/202	0,88	N.A.	0,88	N.A.	0,88	N.A.	0,88	N.A.	0,88	N.A.	0,88	N.A.	0,88	N.A.	0,88	N.A.
04/10/202	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.	1,37	N.A.
05/10/202	0,71	N.A.	0,71	N.A.	0,71	N.A.	0,71	N.A.	0,71	N.A.	0,71	N.A.	0,71	N.A.	0,71	N.A.
06/10/202	0,058	N.A.	0,058	N.A.	0,058	N.A.	0,058	N.A.	0,058	N.A.	0,058	N.A.	0,058	N.A.	0,058	N.A.
07/10/202	0,341	N.A.	0,341	N.A.	0,341	N.A.	0,341	N.A.	0,341	N.A.	0,341	N.A.	0,341	N.A.	0,341	N.A.







Quadro III.1.6-13. Precipitação e Tábua de Maré na região da Sub-bacia Oeste (continuação).

	017		018		019		O20		021		022		023	
Portos Data	Precipitação (mm) ¹	Altura da Maré (m)		Altura da Maré (m)										
29/09/2021	0,008	N.A.	0,008	N.A.	0,008	N.A.	0,008	N.A.	0,008	N.A.	0,008	N.A.	0,008	
30/09/2021	0,083	N.A.	0,083	N.A.	0,083	N.A.	0,083	N.A.	0,083	N.A.	0,083	N.A.	0,083	N.A.
01/10/2021	0,033	N.A.	0,033	N.A.	0,033	N.A.	0,033	N.A.	0,033	N.A.	0,033	N.A.	0,033	N.A.
02/10/2021	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.
03/10/2021	0,88	N.A.	0,88	N.A.	0,88	N.A.	0,88	N.A.	0,88	N.A.	0,88	N.A.	0,88	N.A.
04/10/2021	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.
05/10/2021	0,71	N.A.	0,71	N.A.	0,71	N.A.	0,71	N.A.	0,71	N.A.	0,71	N.A.	0,71	N.A.
06/10/2021	0,058	N.A.	0,058	N.A.	0,058	N.A.	0,058	N.A.	0,058	N.A.	0,058	N.A.	0,058	N.A.
07/10/2021	0,341	N.A.	0,341	N.A.	0,341	N.A.	0,341	N.A.	0,341	N.A.	0,341	N.A.	0,341	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.2.1-1. Resultados da Qualidade da Água nos pontos do Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá.

Quadro V.2	2.1-1. Res	suitauos	ua Qualiu	aue ua Aç	jua nos po	a nos pontos do Sub-bacia do Sistema Lagunar de Marica.								
Data	Ponto	DBO (mg/L)	Fósforo Total (mg/L)	Nitrato (mg/L)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	pН	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)
05/10/2021	M1	5	0,090	0,14	2,8	7,2	22,2	29	350,0	24,3	26,0	0,60	42	0,01
05/10/2021	M2	4	0,240	0,11	7,1	7,5	9,1	87	540,0	23,4	23,0	0,30	144	0,07
05/10/2021	M3	3	0,020	0,06	2,8	8,2	6,3	17.707	33,0	26,2	24,0	0,10	23610	14,27
05/10/2021	M4	3	0,140	<0,05	6,7	7,2	2,2	75	130,0	22,7	24,0	0,20	51	0,02
05/10/2021	M5	<1	0,710	0,63	5,0	7,5	7,1	259	58,0	23,0	22,0	6,40	487	0,21
05/10/2021	M6	<1	0,540	0,11	4,3	7,2	91,5	14.796	2,0	24,9	26,0	2,00	20000	11,93
05/10/2021	M7	<1	0,160	<0,05	1,0	7,3	24,0	15.582	<1,8	25,0	27,0	1,50	20590	12,31
05/10/2021	M8	<1	0,710	<0,05	1,0	7,2	20,6	14.761	23,0	26,3	28,0	4,00	19430	11,55
05/10/2021	M9	28	3,310	<0,05	5,4	7,7	47,8	461	>160.000	23,5	24,0	20,00	525	0,39
05/10/2021	M10	11	1,320	<0,05	3,5	7,3	15,1	329	92000,0	23,6	24,0	9,10	792	0,25
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
						Li	imites CONAMA	357/05 para	Águas Doces					
Classo	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
Class	e 4	-	-	-	≥2	6-9	-	-	-	-	-	-	-	0 - 0,5
Limites CONAMA 357/05 para Águas Salobras														
Classo	e 1	-	0,124	0,4	≥5	6,5-8,5	Virtualmente Ausente	-	1000	-	-	-	-	0,5-30
Class	e 2	1	0,186	0,7	≥4	6,5-8,5	Virtualmente Ausente	-	2500	-	-	-	-	0,5-30
Classo	e 3	-	-	-	≥3	5-9	Virtualmente Ausente	-	4000	-	-	-	-	0,5-30







Quadro V.2.1-2. Resultados da Qualidade da Água nos pontos do Sistema Lagunar de Jacarepaguá.

Quadro V.	Quadro V.2.1-2. Resultados da Qualidade da Agua nos pontos do Sistema Lagunar de Jacarepagua.													
Data	Ponto	DBO (mg/L)	Fósforo Total (mg/L)	Nitrato (mg/L)	Oxigênio Dissolvid o (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)
01/10/2021	J1	3	0,040	0,17	5,4	7,5	4,0	41	33	21,6	25,0	0,3	126,0	0,07
01/10/2021	J2	2	0,060	0,47	6,6	7,3	3,8	57	14.000	21,5	26,0	0,6	84,0	0,04
01/10/2021	J3	4	0,110	0,88	5,4	7,0	2,0	92	35.000	22,1	26,0	1,5	134,0	0,06
04/10/2021	J4	4	0,450	0,37	3,1	6,8	3,7	143	1.700	26,6	29,0	2,6	299,0	0,15
01/10/2021	J5	9	0,520	0,25	4,8	7,0	12,6	171	>160.000	23,8	26,0	4,6	243,0	0,11
04/10/2021	J6	9	0,220	0,33	7,1	8,7	3,9	9.270	3.300	26,2	28,0	1,4	24800,0	16,60
04/10/2021	J7	9	1,770	0,14	4,1	7,6	48,8	530	>160.000	25,8	28,0	13,9	1223,0	0,67
11/10/2021	J8	10	1,890	0,16	4,1	7,7	14,2	12.284	2.800	21,4	22,0	9,9	22400,0	13,58
04/10/2021	J9	18	1,910	0,18	2,8	7,3	22,6	3.577	>160.000	27,0	28,0	13,8	5496,0	3,24
01/10/2021	J10	19	1,860	0,05	4,6	7,2	40,3	379	92.000	25,1	27,0	19,8	557,1	0,26
01/10/2021	J11	22	1,890	<0,05	4,7	7,3	43,0	379	>160.000	26,2	27,0	24,8	556,9	0,27
01/10/2021	J12	4	0,060	0,59	6,5	6,9	2,4	52	28.000	20,0	27,0	1,4	75,0	0,03
LO)	1	0,01	0,05	0,1	1-13	0,1	1	1,8	1-70	0	0,1	0,1	0,01
LD)	1	0,003	0,015	0,03	N.A	0,03	0,3	1,8	N.A	N.A	0,06	0,03	0,003
							Limites CONAI	MA 357/05 pa	ra Águas Doces					
Class	se 1	3	0,025	10	≥6	6-9	40	500	1000	-	-	-	-	0 - 0,5
Class	se 2	5	0,05	10	≥5	6-9	100	500	1000	-	-	-	-	0 - 0,5
Class	se 3	10	0,075	10	≥4	6-9	100	500	2500	-	ı	-	-	0 - 0,5
Class	se 4	-	-	-	≥2	6-9	-	-	-	-	ı	-	-	0 - 0,5
						l	imites CONAM	IA 357/05 para	Águas Salobras					
Class	se 1	-	0,124	0,4	≥5	6,5-8,5	Virtualmente Ausentes	-	1000	-	-	-	-	0,5-30
Class	se 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

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







Quadro V.2.1-3. 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	Total	Condutividade Elétrica (μS/cm)	
	R1	3	0,010	0,38	4,04	6,9	2,7	76	920	21,0	21,5	0,5	140,0	0,07
	R2	3	0,040	0,87	3,80	6,8	5,3	85	350	20,4	20,8	1,0	154,0	0,08
	R3	18	5,800	<0,05	3,83	8,0	22,5	824	>160.000	22,4	22,8	66,2	1183,0	0,65
	R4	6	0,010	1,30	4,30	7,0	6,0	133	540	21,2	22,0	1,6	241,0	0,13
	R5	9	0,040	1,50	3,90	6,8	2,4	141	>160.000	21,4	23,4	2,0	243,0	0,13
01/10/2021	R6	4	0,040	1,21	4,58	8,3	19,2	219	>160.000	21,7	24,0	1,5	198,0	0,20
	R7	5	0,110	1,32	4,77	6,7	4,2	133	>160.000	21,5	23,0	2,8	237,0	0,12
	R8	11	0,200	2,63	4,33	6,9	5,0	205	>160.000	22,5	23,0	5,3	391,0	0,21
	R9	4	0,090	2,55	4,62	7,0	1,8	216	>160.000	22,1	23,4	2,6	409,0	0,22
	R10	4	0,110	2,34	6,20	7,1	7,0	206	>160.000	22,1	24,3	3,2	399,0	0,21
	R11	12	0,220	0,53	2,98	6,5	3,7	167	>160.000	22,7	22,9	2,7	319,0	0,17
	R12	3	0,390	0,28	4,15	6,9	22,5	145	35.000	24,2	23,0	3,7	300,0	0,16
	R13	4	0,180	0,50	8,36	8,2	6,0	210	>160.000	25,0	24,0	2,3	695,0	0,37
LQ	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
Limites 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
Class	e 3	10	0,075	10	≥4	6-9	100	500	2500	-	-	-	-	0 - 0,5
Class	se 4	-	-	-	≥2	6-9	-	-	-	-	-	-	-	0 - 0,5

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







Quadro V.2.1-4. Resultados da Qualidade da Água nos pontos do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga.

Quadro V.2	2.1-4. Res	suitados (aa Qualla	ade da A	gua nos po	ntos do	Sistema Lagi	ınar itaipu-	rıratınınga.					
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)
07/10/2021	C1	8	0,250	0,15	6,76	8,7	14,61	32.520	92000,0	25,4	25,0	1,3	43.490	31,71
07/10/2021	C2	19	0,140	0,27	6,58	8,7	8,11	31.830	2800,0	25,5	25,0	1,2	44.560	31,18
07/10/2021	C3	5	0,160	0,13	6,22	8,6	10,54	29.325	2800,0	25,9	25,0	1	42.670	30,06
07/10/2021	C4	9	0,150	0,16	6,73	8,7	10,71	30.700	2400,0	24,8	25,0	1,2	42.800	30,18
07/10/2021	C5	10	0,250	0,14	6,81	8,8	9,10	30.093	54000,0	24,9	25,0	1,9	43.840	30,91
09/10/2021	C6	6	0,310	0,1	4,29	8,3	8,78	25.527	22000,0	23,3	26,0	4,3	37.540	26,65
09/10/2021	C7	7	0,220	0,11	5,48	8,8	10,50	25.887	92000,0	24,8	26,0	2,5	37.150	26,00
09/10/2021	C8	5	0,170	0,12	4,41	7,6	5,17	25.846	1600,0	23,4	26,0	2,2	37.110	26,00
09/10/2021	C 9	5	0,160	0,06	5,43	8,4	8,60	26.543	920,0	24,0	26,0	2,4	37.080	26,00
09/10/2021	C10	4	0,120	0,11	4,55	7,5	5,25	26.560	<1,8	23,5	26,0	2,2	37.300	26,00
09/10/2021	C11	5	0,130	0,11	4,34	8,3	8,97	26.543	35000,0	23,6	26,0	1,8	37.210	26,00
09/10/2021	C12	7	0,130	0,13	4,31	8,5	8,13	28.446	54000,0	23,2	26,0	1,3	39.090	28,00
LQ	1	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
						Limi	ites CONAMA 3	57/05 para Á	guas Salobras					
Classe 1		-	0,124	0,4	≥5	6,5-8,5	Virtualmente	1	1000	-	•	-	-	0,5-30
Classe 2		-	0,186	0,7	≥4	6,5-8,5	Virtualmente Ausentes	ı	2500	-	1	-	-	0,5-30
Classe 3		-	-	-	≥3	5-9	Virtualmente	-	4000	-	-	-	-	0,5-30
	Limites CONAMA 357/05 para Águas Salinas													
Classe 1		-	0,062	0,4	≥6	6,5-8,5	Virtualmente Ausentes	-	1000					≥30
Class	e 2	-	0,093	0,7	≥5	6,5-8,5	Virtualmente Ausentes	-	2500					≥30
Class	e 3	-	-	-	≥4	6,5-8,5	Virtualmente Ausentes	-	4000					≥30

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







Quadro V.2.1-5. 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)
07/10/2021	L1	<1	<0,01	0,28	5,10	7,4	2,37	210	45	20,0	26,0	0,3	27	0,01
07/10/2021	L2	1	<0,01	0,14	3,71	7,4	3,50	21	5.400	22,0	25,0	0,2	30	0,01
07/10/2021	L3	1	0,04	0,25	2,26	7,0	5,40	29	17.000	24,0	26,0	0,5	51	0,02
07/10/2021	L4	2	0,01	0,24	4,47	5,5	20,20	27	54.000	25,4	27,0	0,4	20	0,01
07/10/2021	L5	5	0,04	0,33	3,63	6,6	14,60	38	>160.000	25,6	29,0	0,6	22	0,01
07/10/2021	L6	12	<0,01	<0,05	3,01	6,1	6,61	43	35.000	24,5	27,0	0,4	43	0,01
06/10/2021	L7	8	0,06	0,06	3,96	6,3	12,40	51	2.100	24,8	20,0	0,4	52	0,02
13/10/2021	L8	14	0,11	0,27	3,95	7,4	10,80	43	16.000	21,6	26,0	1,2	95	0,05
06/10/2021	L9	11	0,03	0,11	4,10	6,7	7,80	30	460	24,2	28,0	0,3	57	0,03
06/10/2021	L10	<1	0,05	0,11	3,10	6,7	11,20	44	310	34,3	25,6	0,4	82	0,04
07/10/2021	L11	16	0,05	0,12	3,79	5,8	9,23	45	2.200	24,0	25,0	0,2	33	0,01
06/10/2021	L12	9	0,07	0,26	3,03	5,6	20,60	215	92.000	24,4	23,0	0,5	31	0,01
06/10/2021	L13	2	<0,01	0,65	3,10	6,8	2,86	65	400	23,0	24,5	0,9	34	0,02
06/10/2021	L14	3	0,01	0,20	3,10	6,2	6,60	27	310	24,3	25,4	0,3	50	0,02
06/10/2021	L15	1	<0,01	0,23	8,45	8,3	0,56	21	220	20,9	25,0	0,4	28	0,01
06/10/2021	L16	<1	<0,01	0,20	4,20	6,5	3,10	17	1.400	21,5	25,0	0,2	26	0,01
06/10/2021	L17	4	<0,01	0,22	3,53	6,5	4,38	25	790	23,0	27,0	0,8	31	0,01
06/10/2021	L18	3	0,02	0,20	2,48	5,4	8,40	21	1.300	23,9	24,5	0,3	60	0,01
06/10/2021	L19	3	0,02	0,27	1,61	5,7	13,00	24	9.200	23,0	24,3	0,5	48	0,01
06/10/2021	L20	5	0,03	0,22	3,98	5,8	14,50	218	9.200	23,4	24,0	0,4	89	0,01
07/10/2021	L21	12	0,37	0,11	2,18	6,8	23,70	373	110	25,1	26,0	0,7	547	0,29
07/10/2021	L22	12	1,25	0,07	2,40	6,96	43,90	497	>160.000	26,4	26,5	21,8	1.040	0,56
07/10/2021	L23	6	0,16	1,51	1,42	5,97	12,50	128	5.400	24,4	26,0	3,1	178	0,08
LQ	1	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
						Li	mites CONAM	A 357/05 para	Águas Doces					
Class	e 1	3	0,025	10	≥6	6-9	40	500	1000	-	-	-	-	0 - 0,5
Classe 2		5	0,05	10	≥5	6-9	100	500	1000	-	-	-	-	0 - 0,5
Classe 3		10	0,075	10	≥4	6-9	100	500	2500	-	-	-	-	0 - 0,5
Classe 4		-	-	-	≥2	6-9	-	-	-	-	-	-	-	0 - 0,5
						Lin	nites CONAMA	357/05 para /	Águas Salobras					
Classe 1		-	0,124	0,4	≥5	6,5-8,5	Virtualmente Ausentes	-	1000	-	-	-	-	0,5-30
Class	se 2	-	0,186	0,7	≥4	6,5-8,5	Virtualmente Ausentes	-	2500	-	-	-	-	0,5-30
Classe 3		-	-	-	≥3	5-9	Virtualmente Ausentes	-	4000	-	-	-	-	0,5-30

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







Quadro V.2.1-6. Resultados da Qualidade da Água nos pontos do Oeste da Baía de Guanabara.

Data	Ponto	DBO (mg/L)	Fósforo Total (mg/L)	Nitrato (mg/L)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	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)
04/10/2021	01	6	0,030	0,54	1,80	5,98	14,00	27,0	7.000	23,9	29,0	0,6	160	0,10
04/10/2021	02	2	0,130	0,54	1,60	6,33	52,00	25,8	92.000	25,8	29,0	2,0	50	0,01
04/10/2021	03	8	0,170	0,28	1,60	5,99	12,00	85,0	3.300	28,9	30,0	1,6	50	0,02
04/10/2021	04	10	<0,01	0,83	2,30	6,86	7,90	77,0	>160.000	23,9	30,0	2,9	23	0,01
04/10/2021	05	9	0,080	0,92	1,42	6,23	8,50	63,0	11.000	24,8	29,0	1,1	72	0,01
04/10/2021	06	4	0,100	0,69	3,20	5,33	12,30	50,0	22.000	25,7	28,0	2,0	84	0,02
04/10/2021	07	3	0,020	0,67	5,06	5,46	7,40	36,0	11.000	26,7	28,0	1,5	51	0,01
04/10/2021	08	3	0,040	0,68	1,90	6,34	14,00	39,0	1.100	25,5	29,0	0,8	140	0,01
04/10/2021	09	2	0,030	0,54	3,39	6,62	10,00	228,0	3.300	24,0	26,0	1,4	256	0,12
04/10/2021	010	4	0,230	0,70	1,80	6,49	14,00	161,0	11.000	25,2	27,0	2,6	135	0,07
15/10/2021	011	9	1,340	0,06	1,47	7,37	29,70	190,0	>160.000	26,3	30,0	12,5	524	0,28
05/10/2021	012	28	2,080	0,05	2,48	7,12	25,90	429,0	>160.000	25,5	26,5	6,5	730	0,39
15/10/2021	013	32	1,050	<0,05	2,55	6,91	23,50	354,0	>160.000	28,3	30,0	10,2	520	0,27
05/10/2021	014	6	0,770	<0,05	2,10	6,77	20,30	187,0	>160.000	25,3	26,0	4,5	402	0,21
04/10/2021	015	22	1,360	0,18	3,00	7,33	14,80	295,0	>160.000	27,2	28,0	0,6	568	0,30
05/10/2021	016	14	1,410	0,23	2,63	7,35	15,00	258,0	>160.000	25,5	26,0	14,6	284	0,15
05/10/2021	017	12	1,420	0,07	2,09	7,28	15,10	296,0	>160.000	25,3	26,0	16,5	588	0,31
04/10/2021	018	22	1,800	0,09	2,36	6,91	3,43	359,0	>160.000	25,9	27,0	12,2	724	0,39
04/10/2021	019	22	1,650	0,14	2,98	7,02	6,35	333,0	3.300	25,8	33,9	16,9	665	0,35
04/10/2021	O20	30	1,800	0,06	3,00	6,77	38,10	305,0	>160.000	26,6	27,0	9,4	622	0,33
05/10/2021	021	12	1,380	0,07	3,08	7,58	11,30	253,0	>160.000	25,6	23,3	532,0	521	0,27
01/10/2021	022	6	1,090	2,65	3,98	6,93	7,33	190,0	92.000	22,4	24,0	7,5	278	0,13
01/10/2021	O23	22	1,490	<0,05	0,95	7,19	44,90	4.583,0	110.000	24,8	24,0	16,9	11.500	7,23
LQ	1	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
						Li	mites CONAMA	A 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
Class	e 3	10	0,075	10	≥4	6-9	100	500	2500	-	-	-	-	0 - 0,5
Classe 4		-	-	-	≥2	6-9	-	-	-	-	-	-	-	0 - 0,5
		•	•			Lin	nites CONAMA	357/05 para Á	guas Salobras					
Class	e 1	-	0,124	0,4	≥5	6,5-8,5	Virtualmente Ausentes		1000	-	-	-	-	0,5-30
Class	e 2	-	0,186	0,7	≥4	6,5-8,5	Virtualmente Ausentes	-	2500	-	-	-	-	0,5-30
Classe 3		-	-	-	≥3	5-9	Virtualmente Ausentes	-	4000	-	-	-	-	0,5-30

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



V.2.1.1 Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá

No monitoramento da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá (Figura V.2.1-1) foram observados valores de condutividade entre 42 μ S/cm (M1) e 23.610 μ S/cm (M3). Para salinidade os valores variaram entre 0,01 ppt (M1) e 14,27 ppt (M3). Para os referidos parâmetros foram estimados valores médios de 8.567,1 μ S/cm e 5,1 ppt, respectivamente.

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).

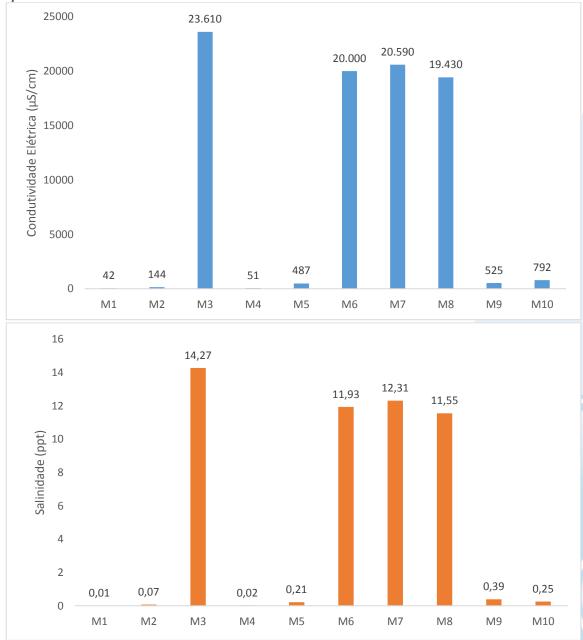
De acordo com COLUNA (2007) valores de condutividade inferiores a 50 μ S/cm são um indicativo de que a região é formada por rochas resistentes ao intemperismo. Já CARLONI (2014) estabelece como referência para rios de água doce faixa de condutividade entre 0 e 800 μ S/cm, de 1.600 a 4.800 μ S/cm para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

Cabe destacar que, os valores mais elevados de condutividade e salinidade nos pontos M3, M6, 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 M3, M6, M7 e M9 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.2.1-1. Distribuição de condutividade e salinidade na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá durante a campanha de outubro de 2021.



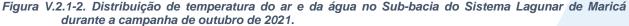
A temperatura é a propriedade física utilizada para caracterizar o estado térmico do sistema. Este parâmetro fornece informações indispensáveis à avaliação e interpretação de resultados da qualidade da água (LIBES, 2009; FREITAS, 2003). Variações de temperatura são parte do regime climático normal e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

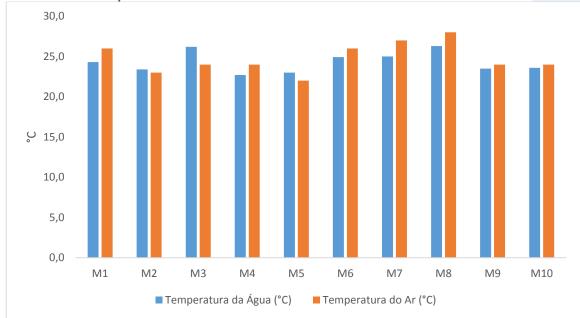
O aumento da temperatura provoca o aumento da velocidade das reações, em particular as de natureza bioquímica de decomposição de compostos orgânicos. Por outro



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 22,0 °C (M5) e 28,0 °C (M8) (Figura V.2.1-2). O valor médio do parâmetro foi de 24,8 °C. Já a temperatura teve como valor mínimo 22,7 °C (M4) e 26,3 °C (M8) como valor máximo. Com isso, o valor médio para o parâmetro nesta região foi 24,3 °C.





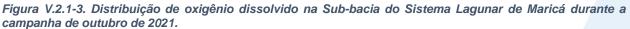
Dentre os gases dissolvidos na água, o oxigênio é um dos mais importantes na dinâmica e caracterização dos ecossistemas aquáticos (ESTEVES, 1998). A solubilidade do oxigênio na água depende de dois fatores principais: temperatura e pressão. Assim, com a elevação da temperatura e diminuição da pressão,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

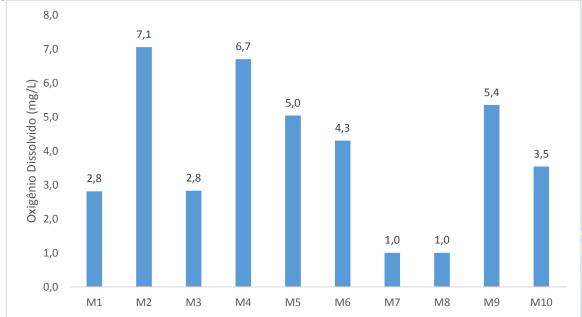
Na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá (Figura V.2.1-3) foi observado para o parâmetro OD o valor máximo de 7,05 mg/L (M2) e o valor mínimo de 1,00 mg/L (M7 e M8). O teor médio de oxigênio dissolvido na região foi de 3,96 mg/L. Os pontos M3, M6, M7 e M8 podem ser enquadrados pela CONAMA n° 357/05 como corpos hídricos de



águas salobras classe 3. Os demais pontos não podem ser enquadrados em uma única classe devido à grande diversidade de valores.

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).





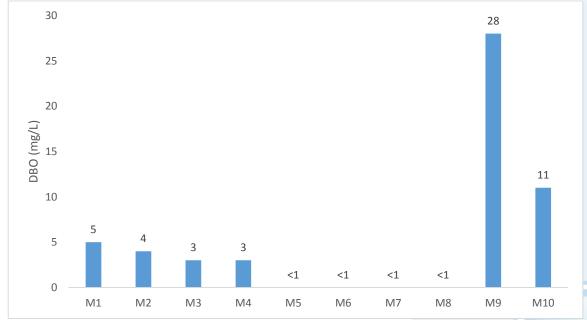
Já a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) representa a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica presente na água através da decomposição microbiana aeróbia (ANA, 2021). A diminuição dos valores de oxigênio dissolvido devido a presença de microrganismo e vegetais heterótrofos em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

Durante o monitoramento de outubro, a DBO do Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá teve como valor mínimo o valor de quantificação do método (<1 mg/L) nos pontos M5, M6, M7 e M8. O valor máximo (28 mg/L) foi observado no ponto M9 (Figura V.2.1-4). Devido à grande diversidade de valores dos pontos M1, M2, M4, M5, M9 e M10, os mesmos não podem ser enquadrados em uma única classe. Os pontos pertencentes a corpos hídricos de águas salobras (M3, M6, M7 e M8) não apresentam enquadramento para este parâmetro pela Resolução CONAMA n° 357/05.



Os valores abaixo do limite do método nos pontos M5, M6, M7 e M8 indicam que o oxigênio disponível no dia de coleta foi totalmente consumido para a oxidação da matéria orgânica.

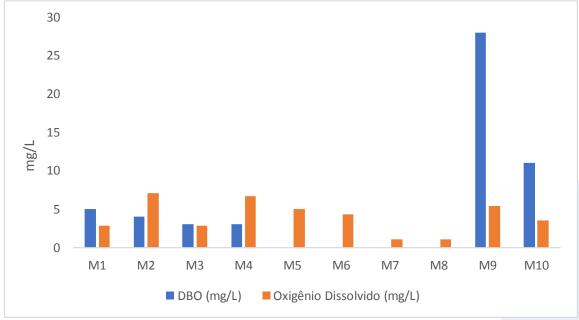
Figura V.2.1-4. Distribuição de DBO na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá durante a campanha de outubro de 2021.



Com base na análise da Figura V.2.1-5 percebe-se os pontos M1, M9 e M10 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.2.1-5. Comparativo entre disponibilidade de OD e DBO na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá durante a campanha de outubro de 2021.

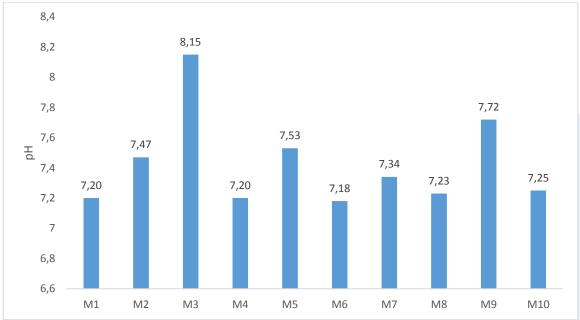


O pH refere-se ao potencial hidrogeniônico e indica a acidez, neutralidade ou alcalinidade da solução aquosa. Como o pH afeta o metabolismo de várias espécies aquáticas, a Resolução CONAMA nº357/05 estabelece limites entre 6 e 9 para a proteção da vida aquática.

Durante o monitoramento, o pH na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá oscilou entre 7,18 (M6) e 8,15 (M3), conforme a Figura V.2.1-6Figura V.2.1-6, sendo o valor médio para o parâmetro estimado em 7,42. Desta forma, os pontos M3, M6, M7 e M8 são enquadrados, pela CONAMA n° 357/05, como água salobra classe 1. Os demais pontos são enquadrados, pela mesma Resolução, como águas doces classe 1.



Figura V.2.1-6. Distribuição de pH na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá durante a campanha de outubro de 2021.



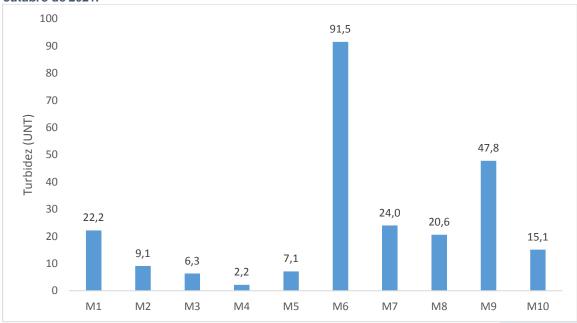
Por sua vez, a turbidez é uma propriedade ótica da água, ela representa a atenuação da luz ao atravessar uma determinada amostra de água (CETESB, 2011). A atenuação ocorre pela absorção e espalhamento da luz causada pelos sólidos em suspensão como silte, areia, argila, algas e detritos. A principal fonte 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 outubro de 2021, a turbidez na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá, oscilou entre 2,2 UNT (M4) e 91,5 UNT (M6), conforme Figura V.2.1-7. O teor médio do parâmetro é de 24,6 UNT. De acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05, os corpos hídricos da região estão em conformidade ao critério estabelecido para água doce classe 1. Os corpos hídricos de água salobra (pontos M3, M6, M7 e M8) não apresentam enquadramento para este parâmetro na Resolução CONAMA n° 357/05.





Figura V.2.1-7. Distribuição de turbidez na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá durante a campanha de outubro de 2021.



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 realizado foram observados valores de fósforo total entre 0,02 mg/L (ponto M3) e 3,31 mg/L (ponto M9) (Figura V.2.1-8). O teor médio do parâmetro foi estimado em 0,72 mg/L. Com isso, os pontos M1, M2, M4, M5, M9 e M10, se enquadram como classe 4 na Resolução CONAMA nº357/05 para águas doces. Os pontos M3, M6, M7 e M8 são classificados como águas salobras classe 3.

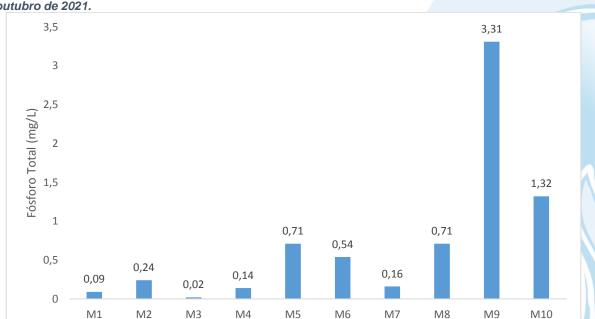


Figura V.2.1-8. Distribuição de fósforo total na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá durante a campanha de outubro de 2021.

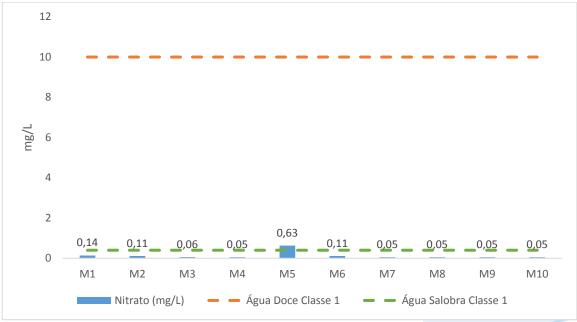
O nitrato variou entre <0,05 mg/L e 0,63 mg/L (M5) na campanha de outubro de 2021. O teor médio foi de 0,21 mg/L. Para fins de enquadramento, o parâmetro está em conformidade com a Resolução CONAMA nº 357/05 para águas doces classe 1 (Figura





V.2.1-9) nos pontos M1, M2, M4, M5, M9 e M10. Os demais pontos são enquadrados como água salobra classe 1.

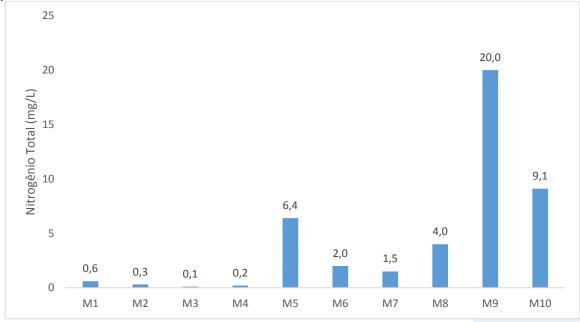
Figura V.2.1-9. Distribuição de nitrato na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá durante a campanha de outubro de 2021.



O valor mínimo de nitrogênio total observado na região da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá foi de 0,1 mg/L (M3) e o valor máximo foi de 20 mg/L (M9), conforme mostra a Figura V.2.1-10.



Figura V.2.1-10. Distribuição de nitrogênio total na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá durante a campanha de outubro de 2021.

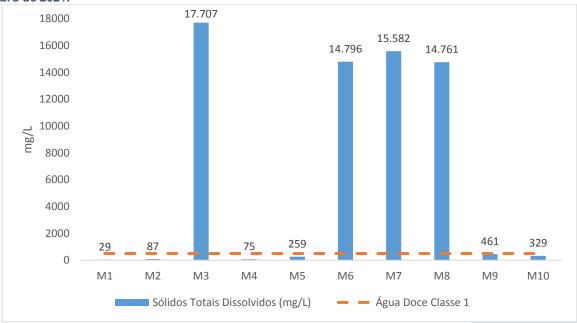


O parâmetro Sólidos Totais Dissolvidos (STD) inclui solutos como sódio, cálcio, magnésio, bicarbonato e cloreto que permanecem como um resíduo sólido após a evaporação da água da amostra. Suas principais fontes para o ambiente são o intemperismo natural, mineração, resíduos industriais, esgoto e agricultura 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 outubro/21 para sólidos totais dissolvidos foi observado valor mínimo de 29,0 mg/L (M1) e o valor máximo de 17.707,0 mg/L (M3), conforme Figura V.2.1-11. Os pontos M3, M6, M7 e M8, por serem classificados como águas salobras, não possuem enquadramento na Resolução CONAMA n° 357/05. Dos demais pontos, 100% apresentam classificação de água doce classe 1.



Figura V.2.1-11. Distribuição de STD na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá durante a campanha de outubro de 2021.



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)

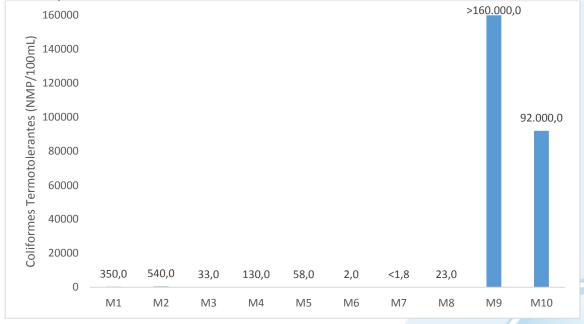
As bactérias do grupo coliforme são consideradas os principais indicadores de contaminação fecal e sua determinação assume importância para avaliação da possibilidade de existência de microrganismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica, tais como febre tifoide,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

Durante o monitoramento, foram observadas concentrações variáveis de coliformes na água. Apenas 1 ponto não teve concentração de coliformes quantificadas pelo método analítico empregado (Ponto M7), enquanto os demais pontos monitorados apresentaram concentrações entre 2 NMP/100mL (M6) e >160.000 NMP/100mL (M9), conforme a figura a seguir.



De acordo com a Resolução CONAMA Nº 357/05, os pontos M1, M2, M4, M5, M9 e M10 são enquadrados em águas doces classe 1 (1.000 NMP/100mL). Os pontos M3, M6, M7 e M8 são classificados como águas salobras classe 1.

Figura V.2.1-12. Distribuição de coliformes termotolerantes na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá durante a campanha de outubro de 2021.



V.2.1.2 Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá

Na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá (Figura V.2.1-13), os valores de condutividade variaram entre 75 μ S/cm (J12) e 24.800 μ S/cm (J6). Foram observados, para salinidade, o valor mínimo de 0,03 ppt (J12) e o valor máximo de16,6 ppt (J6). Os valores médios de condutividade e salinidade, respectivamente foram: 4.666,2 μ S/cm e 2,9 ppt.

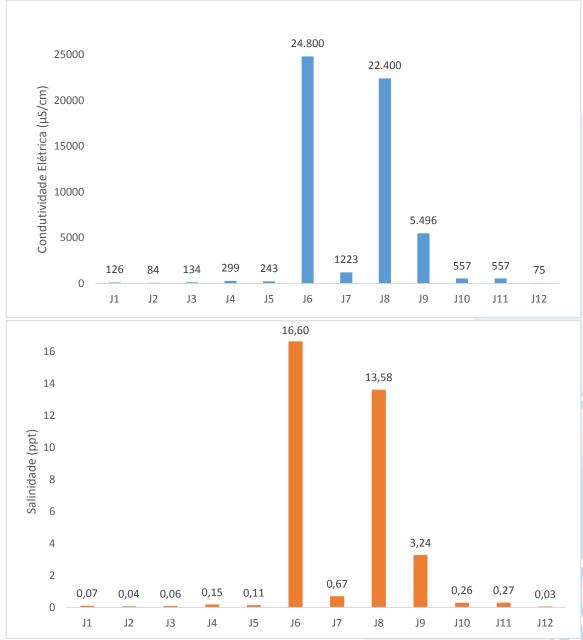
Os valores elevados de condutividade e salinidade no ponto J6 estão diretamente associados a influência direta do aporte de água marinha no Canal de Sernambetiba, neste sentido, o ponto foi caracterizado como água salobra. Os pontos J7, J8 e J9 por sua vez, são considerados corpos hídricos de água doce, 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.2.1-13. Distribuição de condutividade e salinidade na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá durante a campanha de outubro de 2021.

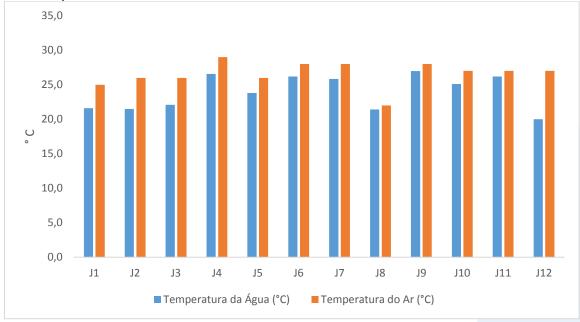


No tocante a temperatura do ar, na campanha de outubro/21 a região teve como valor mínimo de 22,00 °C (J8) e valor máximo 29,00 °C (J4), conforme Figura V.2.1-14. O parâmetro apresentou como valor médio 26,60 °C. Já para temperatura da água foi observada variação entre 20,00 °C (J12) e 26,98 °C (J9). O valor médio encontrado para o parâmetro foi 23,94 °C.





Figura V.2.1-14. Distribuição de temperatura do ar e da água na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá durante a campanha de outubro de 2021.



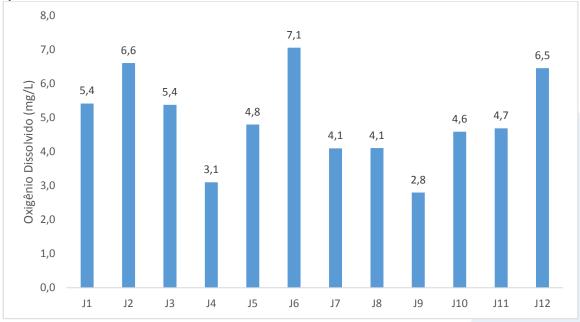
No monitoramento de outubro/21, foi observada concentração de oxigênio dissolvido entre 2,8 mg/L (J9) e 7,1 mg/L (J6) (Figura V.2.1-15). O valor médio de OD no Sistema Lagunar de Jacarepaguá é de 4,9 mg/L. Com exceção do ponto J6, 54,5% dos pontos são enquadrados, pela Resolução CONAMA nº 357/05 para águas doces, na classe 3 (≥4,0 mg/L). O ponto J6 está dentro do limite estabelecido para águas salobras, na classe 1 (≥5,0 mg/L).







Figura V.2.1-15. Distribuição de oxigênio dissolvido na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá durante a campanha de outubro de 2021.

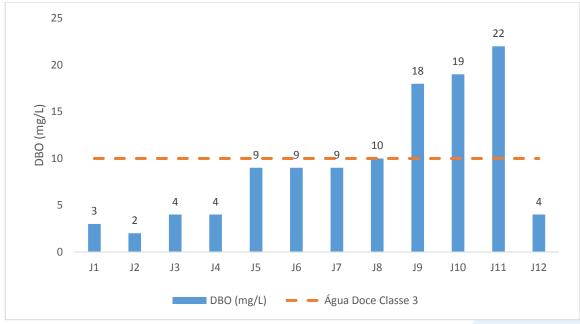


Durante a campanha de outubro, o DBO variou entre 2,0 mg/L (J2) e 22,0 mg/L (J11), conforme mostra a Figura V.2.1-16. O valor médio do parâmetro na região foi de 9,4 mg/L. Com exceção do ponto J6 e, de acordo com a Resolução CONAMA n° 357/05 para águas doces, os corpos hídricos da região se enquadram como classe 3 (10,0 mg/L).

Para corpos hídricos salobros, a resolução CONAMA não estabelece limites para a DBO.

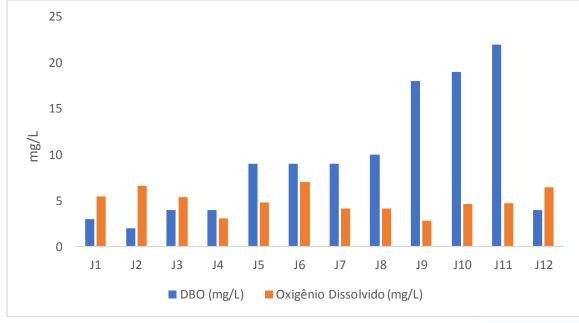


Figura V.2.1-16. Distribuição de DBO na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá durante a campanha de outubro de 2021.



Com base nos resultados apresentados na Figura V.2.1-17 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.

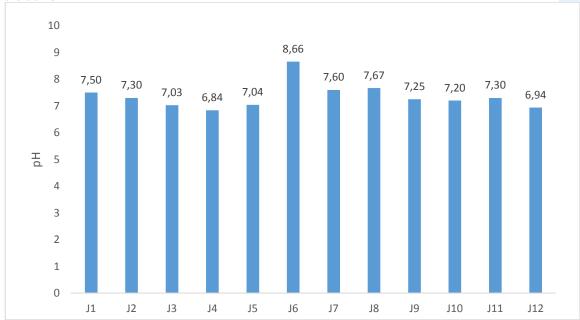
Figura V.2.1-17. Comparativo entre disponibilidade de OD e DBO na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá durante a campanha de outubro de 2021.





No monitoramento de outubro de 2021 (Figura V.2.1-18), o pH oscilou entre 6,84 (J4) e 8,66 (J6), tendo como valor médio 7,36. Com isso, todos os pontos, com exceção do ponto J6, podem ser enquadrados, pela Resolução CONAMA n° 357/05 para águas doces, como classe 1 (6-9). O ponto J6 atende ao enquadramento da Resolução para águas salobras classe 3 (5-9).

Figura V.2.1-18. Distribuição de pH na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá durante a campanha de outubro de 2021.



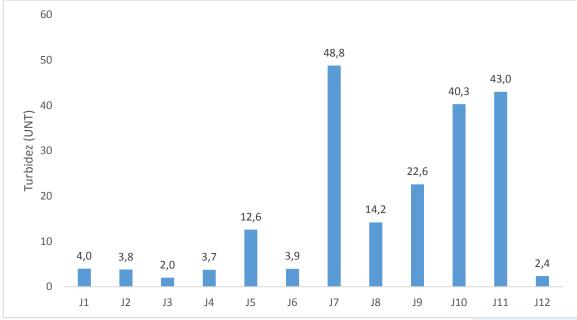
No monitoramento de outubro/21, os valores de turbidez alternaram entre 2,0 UNT (J3) e 48,8 UNT (J7), sendo o valor médio estimado em 16,8 UNT (Figura V.2.1-19). Dentre os 11 pontos avaliados como corpos hídricos de água doce, 66,7% dos pontos estão dentro do limite estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/05, podendo ser enquadrados na classe 1.

Para água salobra, caso do ponto J6, a CONAMA nº 357/05 considera a turbidez um parâmetro qualitativo, tendo como padrão de qualidade de água, virtualmente ausente. A resolução entende por virtualmente ausente o que não é perceptível pela visão, olfato e paladar. Considerando o limite de potabilidade estabelecido pela Portaria nº 2.914 de dezembro de 2011, o valor máximo para turbidez é de 5 UNT. Com isso, pode-se considerar que o ponto J6 está enquadrado, pela Resolução CONAMA nº 357/05 como água salobra classe 1.





Figura V.2.1-19. Distribuição de turbidez na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá durante a campanha de outubro de 2021.

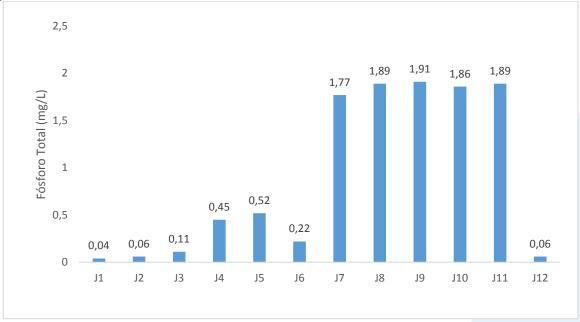


Na campanha mensal de monitoramento da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá foram observados valores de fósforo total entre 0,04 mg/L (J1) e 1,91 mg/L (J9) (Figura V.2.1-20). O teor médio do parâmetro durante o monitoramento foi de 0,89 mg/L. O ponto J6 apresenta conformidade com a Resolução CONAMA nº 357/05 para águas salobras classe 3. Os demais pontos podem ser enquadrados na mesma resolução para águas doces classe 4.



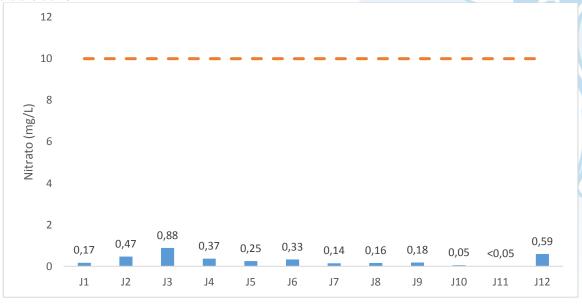


Figura V.2.1-20. Distribuição de fósforo total na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá durante a campanha de outubro de 2021.



Para o nitrato na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá foram observadas concentrações entre <0,05 mg/L (J11) e 0,88 mg/L (Figura V.2.1-21). Com exceção do ponto J6, todos os pontos apresentaram valores acima do limite estabelecido pela CONAMA nº 357/05 para águas doces classe 1. O ponto J6 se enquadra na Resolução CONAMA nº 357/05 para águas salobras classe 1.

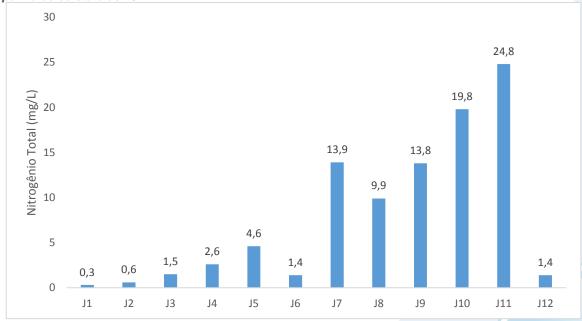
Figura V.2.1-21. Distribuição de nitrato na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá durante a campanha de outubro de 2021.





Já para nitrogênio total foi observado o valor mínimo de 0,3 mg/L (J1) e máximo de 24,8 mg/L (J11) na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá (Figura V.2.1-22). Cabe destacar que, a Resolução CONAMA nº 357/05 não estabelece padrões de nitrogênio total para água doce e água salobra.

Figura V.2.1-22. Distribuição de nitrogênio total na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá durante a campanha de outubro de 2021.

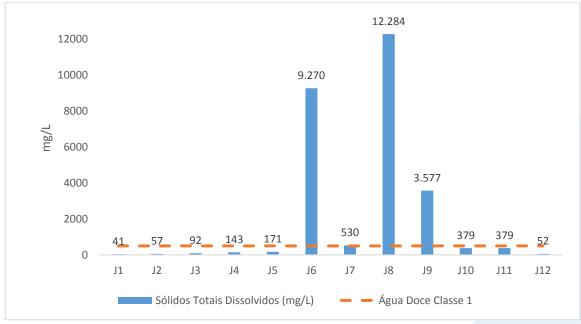


Durante a campanha de outubro (Figura V.2.1-23), foi possível observar o valor mínimo, para sólidos totais dissolvidos, de 41,0 mg/L (J1) e o valor máximo 12.284,0 mg/L (J8) no Sistema Lagunar de Jacarepaguá. O valor médio do parâmetro na região foi de 2.247,9 mg/L. Com exceção do ponto J6, 72,7% dos pontos estão conformes com a Resolução CONAMA n° 357/05 para águas doces classe 1.

O ponto J6 está conforme com a Resolução CONAMA nº 357/05 para águas salobras classe 1.



Figura V.2.1-23. Distribuição de STD na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá durante a campanha de outubro de 2021.

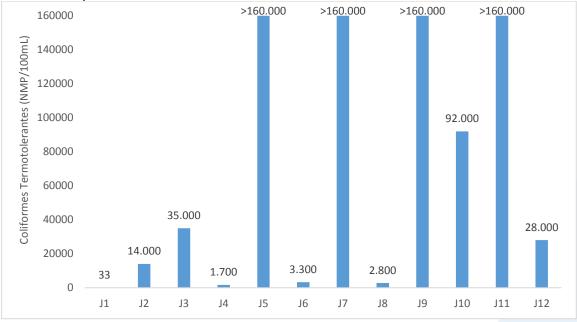


No tocante aos coliformes termotolerantes, em outubro/2021 na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá foi obtido valor mínimo foi de 33 NMP/100mL no ponto J1 e o máximo foi de >160.000 NMP/100mL (Figura V.2.1-24). Segundo a Resolução CONAMA nº 357/05, as concentrações de coliformes termotolerantes 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 J6 está enquadrado na Resolução CONAMA nº 357/05 para águas salobras classe 3 (4.000 NMP/100mL). Os demais pontos podem ser enquadrados, na mesma resolução, como águas doces classe 4.



Figura V.2.1-24. Distribuição de coliformes termotolerantes na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá durante a campanha de outubro de 2021.



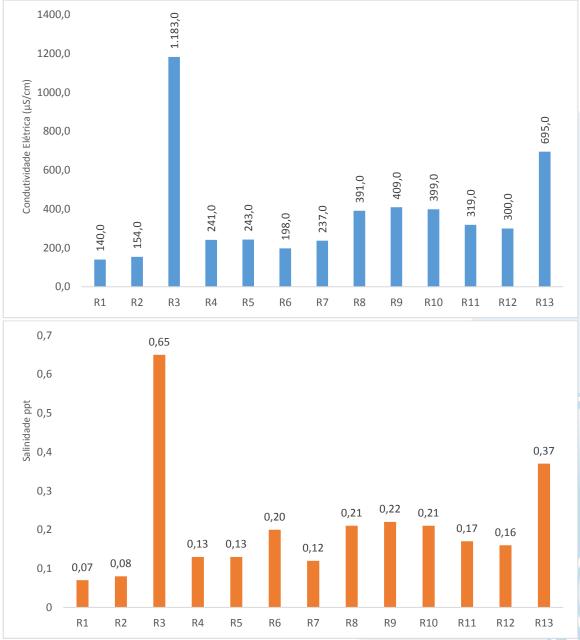
V.2.1.3 Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas

Durante o monitoramento da Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas (Figura V.2.1-25), foram observados valores de condutividade entre 140 μ S/cm (ponto R1) e 1.183 μ S/cm (ponto R3). Já a salinidade oscilou entre 0,07 ppt (ponto R1) e 0,65 ppt (ponto R3). Para os referidos parâmetros foram estimados valores médios de 377,6 μ S/cm e 0,21 ppt, respectivamente.

Cabe destacar que, os valores mais elevados de condutividade e salinidade no ponto R3 possivelmente estão associados ao aporte de esgoto *in natura*, o que favorece o aumento da carga de sólidos em suspensão e dissolvidos na água. Deste modo, embora tenha sido registrado valor de salinidade compatível com a classificação de águas salobras (valor acima de 0,5 ppt) estabelecida pela Resolução CONAMA nº 357/05 no ponto R3, este não se deve a influência direta marinha, sendo o rio Rainha, portanto, avaliado como corpo hídrico de águas doces.



Figura V.2.1-25. Distribuição de condutividade e salinidade na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas durante a campanha de outubro de 2021.

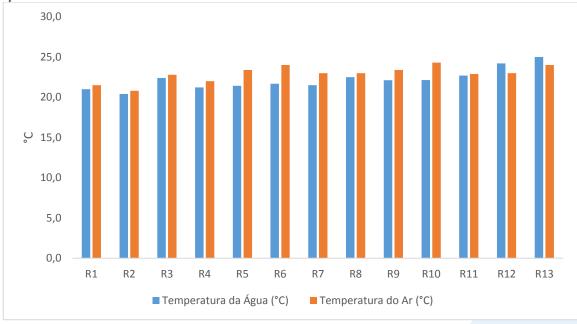


A Figura V.2.1-26Figura V.2.1-26 apresenta a variação da temperatura do ar na campanha de outubro de 2021, onde o valor mínimo 20,8 °C foi obtido no ponto R2 e o máximo 24,3 °C no ponto R10, sendo o valor médio para o parâmetro estimado em 22,9 °C. Já para temperatura da água o valor mínimo 20,4 °C (ponto R2) e o máximo 25 °C (ponto R13), sendo o valor médio para o parâmetro estimado em 22,2 °C.





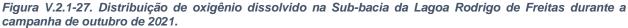
Figura V.2.1-26. Distribuição de temperatura do ar e da água na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas durante a campanha de outubro de 2021.

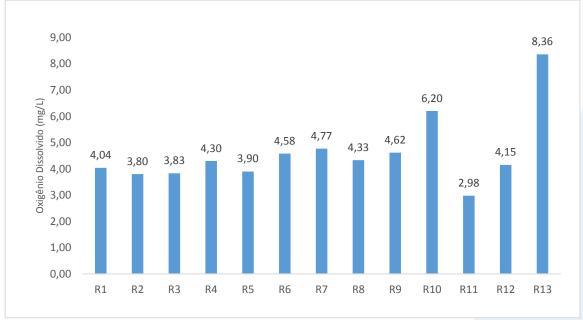


Durante o monitoramento, foram observadas concentrações variáveis de oxigênio dissolvido na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas, sendo o mínimo de 2,98 mg/L registrado no ponto R11 e o máximo de 8,36 mg/L no ponto R13 (Figura V.2.1-27). O teor médio de OD durante a amostragem foi de 4,60 mg/L. Com base nos resultados obtidos, a maioria dos pontos (53,8%) apresenta conformidade com o padrão de oxigênio dissolvido estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/05 (>4,00 mg/L) para água doce classe 3.





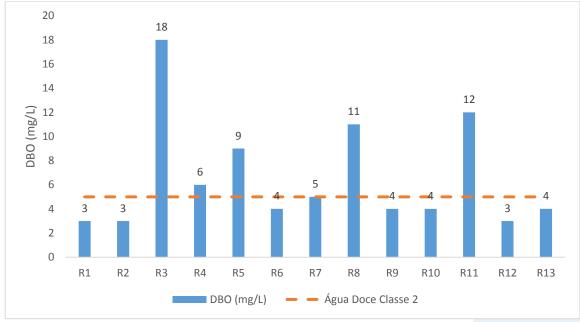




No tocante a DBO, foram observadas concentrações variáveis na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas, sendo o mínimo de 3,0 mg/L registrado nos pontos R1, R2, R12 e o máximo de 18,0 mg/L no ponto R3 (Figura V.2.1-28). O teor médio de DBO durante a amostragem foi de 6,6 mg/L. Com base nos resultados obtidos, a maioria dos pontos (38,5%) apresenta conformidade com o padrão de DBO estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/05 (5,0 mg/L) para água doce classe 2.



Figura V.2.1-28. Distribuição de DBO na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas durante a campanha de outubro de 2021.



A partir da análise da Figura V.2.1-29 nota-se que a maioria dos pontos monitorados na região possui DBO acima da disponibilidade de oxigênio dissolvido, indicando a possibilidade de esgotamento deste parâmetro em função do aporte de esgoto doméstico.

No monitoramento da Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas (Figura V.2.1-30) o pH oscilou entre ligeiramente ácido e alcalino, como mínimo 6,45 (ponto R11) e máximo de 8,25 (ponto R6), sendo o valor médio para o parâmetro estimado em 7,16. Desta forma, todos os pontos de amostragem no rio Rainha atenderam aos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/05 para águas doces Classes 1.





Figura V.2.1-29. Comparativo entre disponibilidade de OD e DBO na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas durante a campanha de outubro de 2021.

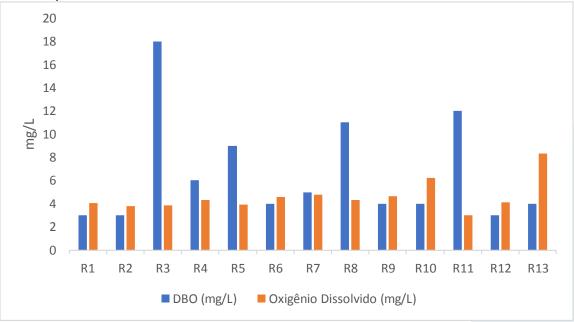
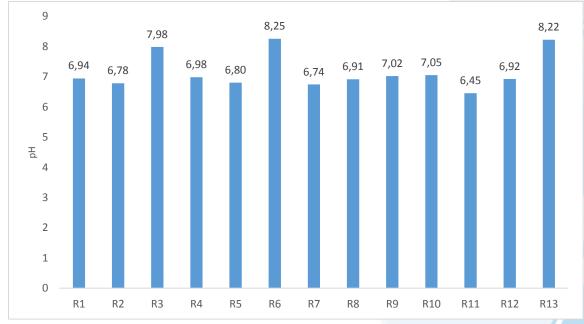


Figura V.2.1-30. Distribuição de pH na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas durante a campanha de outubro de 2021.

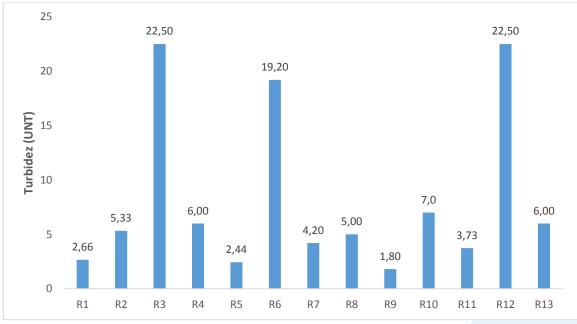


Durante a campanha mensal realizada em outubro de 2021 (Figura V.2.1-31), a turbidez variou entre 1,8 UNT (R9) e 22,5 UNT(R3), sendo o valor médio para o parâmetro igual a 8,34 UNT. Para fins de enquadramento da qualidade da água em relação a Resolução CONAMA nº 357/05, o rio Rainha atende ao critério estabelecido para água doce classe 1.



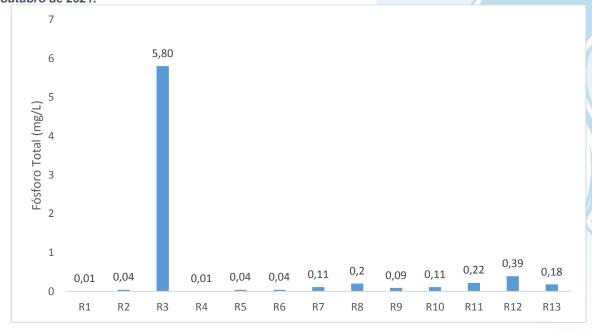


Figura V.2.1-31. Distribuição de turbidez na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas durante a campanha de outubro de 2021.



Para o fósforo total (Figura V.2.1-32), foi observada faixa de variação entre 0,01 mg/L (Pontos R1 e R4) e 5,8 mg/L (Ponto R3) na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas. O teor médio de fósforo total durante a amostragem foi de 0,56 mg/L. Com base nos resultados obtidos, a maioria dos pontos (61,5%) apresenta conformidade com o padrão de DBO estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/05 para água doce classe 4.

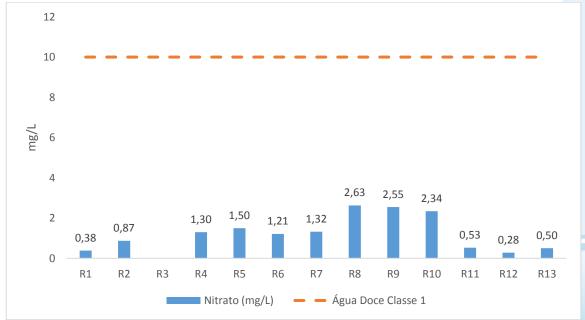
Figura V.2.1-32. Distribuição de fósforo total na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas durante a campanha de outubro de 2021.





Para o nitrato foram observadas concentrações entre <0,05 mg/L (R3) e 2,63 mg/L (R8) (Figura V.2.1-33) 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).

Figura V.2.1-33. Distribuição de nitrato na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas durante a campanha de outubro de 2021.

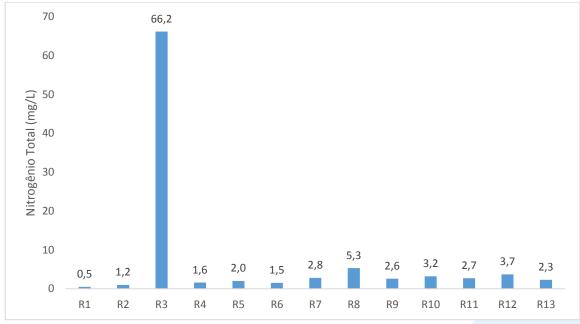


No monitoramento da Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas, o valor máximo de nitrogênio total (66,2 mg/L) foi observado no ponto R3 (Figura V.2.1-34), conforme indicado anteriormente, atribui-se este valor elevado ao descarte de esgoto *in natura*.



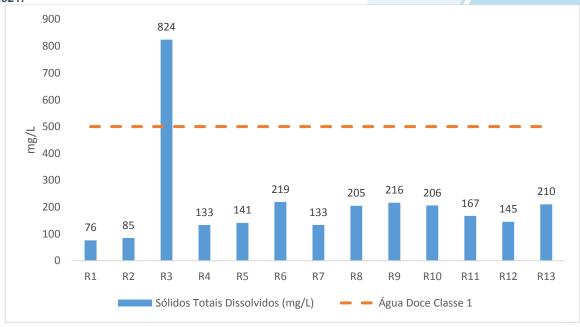


Figura V.2.1-34. Distribuição de nitrogênio total na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas durante a campanha de outubro de 2021.



Para sólidos totais dissolvidos (Figura V.2.1-35), foi observada faixa de variação entre 76 mg/L (Ponto R1) e 824 mg/L (Ponto R3). O teor médio de STD durante a amostragem foi de 212,31 mg/L. Com base nos resultados obtidos, a maioria dos pontos (92,3%) apresenta conformidade com o padrão de sólidos totais dissolvidos estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/05 para água doce classe 1.

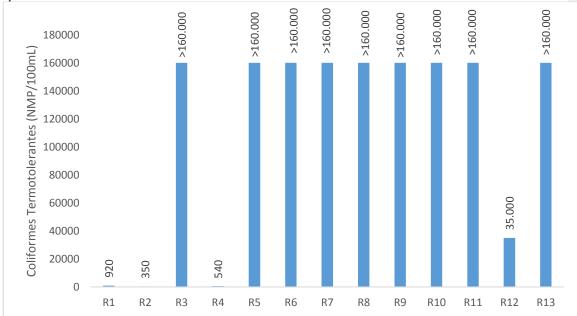
Figura V.2.1-35. Distribuição de STD na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas durante a campanha de outubro de 2021.





A concentração de coliformes termotolerantes foi quantificada em 100% do total de amostras do presente monitoramento. Nas campanhas realizadas no mês de outubro de 2021 a variação da concentração de coliformes termotolerantes foi de 350 NMP/100mL (Ponto R2) a >160.000 NMP/100mL, conforme Figura V.2.1-36.





Com base nos resultados obtidos, a maioria dos pontos (76,9%) apresentaram valores acima de 160.000 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 outubro de 2021 a condutividade na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga oscilou entre 37.080,0 μS/cm (C9) a 44.560,0 μS/cm (C2), com teor médio de 39.986,7 μS/cm (Figura V.2.1-37). Já a salinidade variou de 26 ppt (C7, C8, C9, C10 e C11) a 31,71 ppt (C1). Com estes valores de salinidade é possível observar que os pontos C1, C2, C3, C4 e C5 são classificados, perante a Resolução CONAMA n° 357/05 como águas salinas (salinidade superior a 30 ppt). Já os pontos C6, C7, C8, C9,



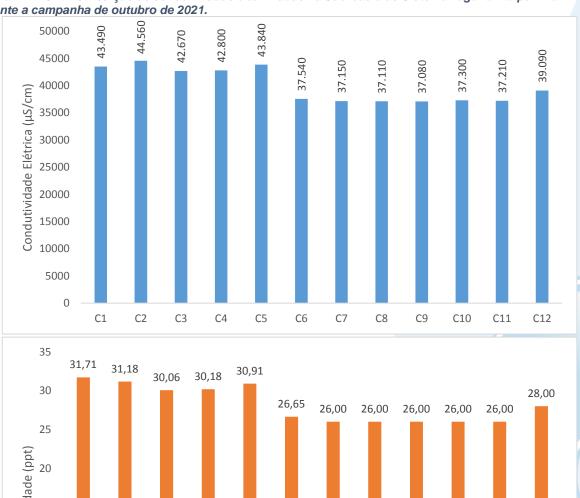


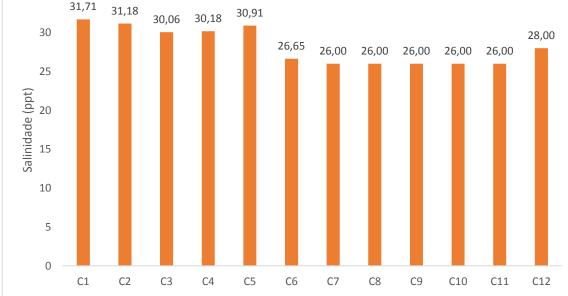


C10, C11 e C12 são classificados, pela CONAMA nº 357/05, como águas salobras (salinidade entre 0,5 ppt e 30 ppt).

Os pontos classificados como águas salinas, sofrem influência do aporte de água do mar, advinda do canal de Itaipu, que é conectado a Praia de Camboinhas.

Figura V.2.1-37. Distribuição de condutividade e salinidade na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga durante a campanha de outubro de 2021.

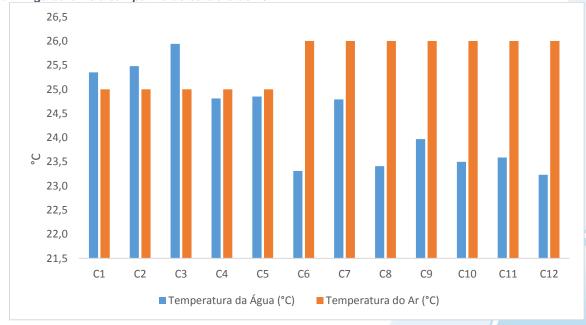






A variação de temperatura do ar na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga durante a campanha de outubro de 2021 ficou entre 25,00 °C (pontos C1 a C5) e 26,00 °C, (pontos C6 a C12), sendo o valor médio do parâmetro estimado em 25,58 °C. Já a temperatura da água na região variou entre 23,23 °C no ponto C12 e 25,94 °C no ponto C3. O valor médio do parâmetro foi de 24,35 °C (Figura V.2.1-38).

Figura V.2.1-38. Distribuição de temperatura do ar e da água na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga durante a campanha de outubro de 2021.

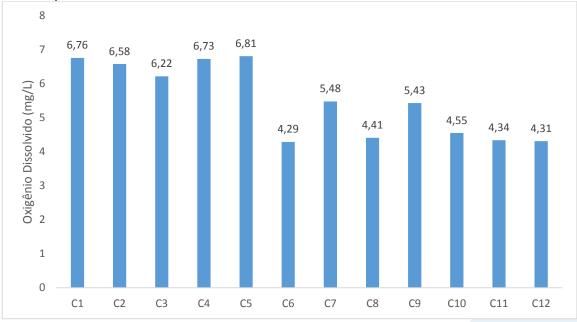


Na campanha de outubro de 2021 (Figura V.2.1-39), na região da Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga foram obtidos valores de OD entre 4,29 mg/L (C6) e 6,81 mg/L (C5). O valor médio do oxigênio dissolvido na região foi de 5,49 mg/L. Com isso, das amostras C1 a C5, 100% das amostras foram classificadas a partir da Resolução CONAMA n° 357/05 como água salina classe 1. As amostras C6 a C12 foram classificadas como água salobra classe 1, de acordo com o CONAMA. A seguir é possível observar o gráfico com os resultados obtidos.



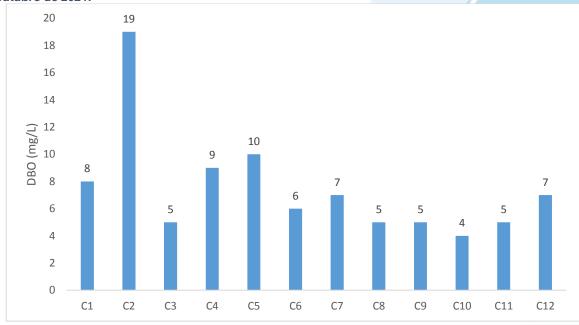


Figura V.2.1-39. Distribuição de oxigênio dissolvido na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga durante a campanha de outubro de 2021.



Durante o monitoramento de outubro 2021 (Figura V.2.1-40), a DBO variou de 4,0 mg/L (ponto C10) e 19,0 mg/L (ponto C2). O teor médio na região foi de 7,5 mg/L. Vale lembrar que a Resolução CONAMA nº 357/05 não estabelece limites para o parâmetro para águas salobras e salinas.

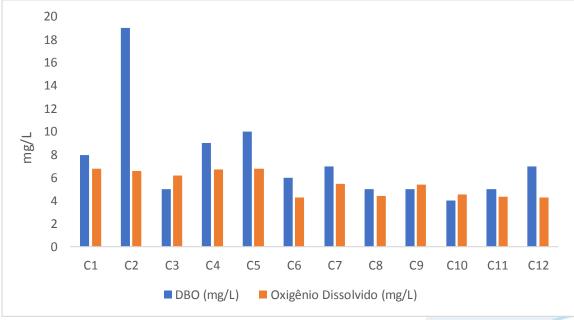
Figura V.2.1-40. Distribuição de DBO na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga durante a campanha de outubro de 2021.





Na Figura V.2.1-41 é possível verificar que apenas os pontos C9 e C10 possuem disponibilidade de OD superior a DBO.

Figura V.2.1-41. Comparativo de DBO e OD na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga durante a campanha de outubro de 2021.

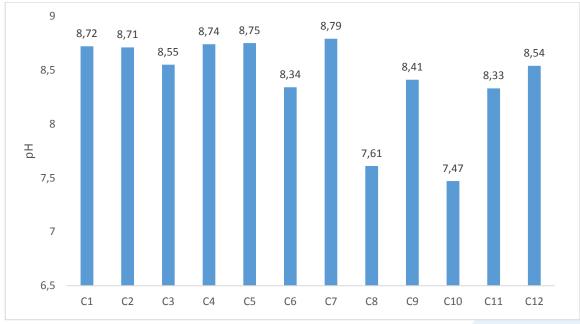


Na região da Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga, o pH variou entre 7,47 (C10) a 8,79 (C7) (Figura V.2.1-42). Nos pontos de água salinas 100% das amostras apresentaram valor acima de 8,50, que é o limite máximo estabelecido pela Resolução CONAMA n° 357/05. Nas amostras C6 a C12 de ambiente salobro, 71,43% das amostras apresentaram pH entre 6,5 e 8,5, sendo assim, são enquadrados como águas salobras classe 1.



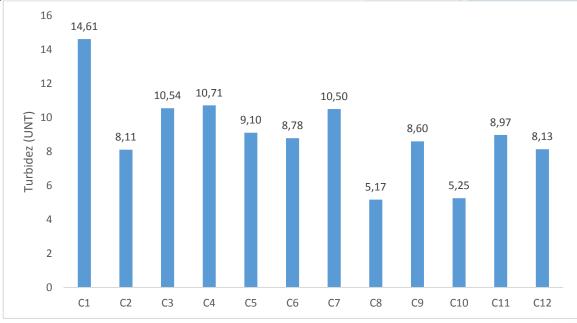


Figura V.2.1-42. Distribuição de pH na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga durante a campanha de outubro de 2021.



Em outubro de 2021, os valores de turbidez no Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga oscilaram entre 5,17 UNT (ponto C8) e 14,61 UNT (ponto C1), com teor médio estimado em de 9,04 UNT. Na Figura V.2.1-43 é apresentada a variação do parâmetro na região. Cabe destacar que, a análise do parâmetro pela Resolução CONAMA n° 357/05 para águas salobras é feita de maneira qualitativa.

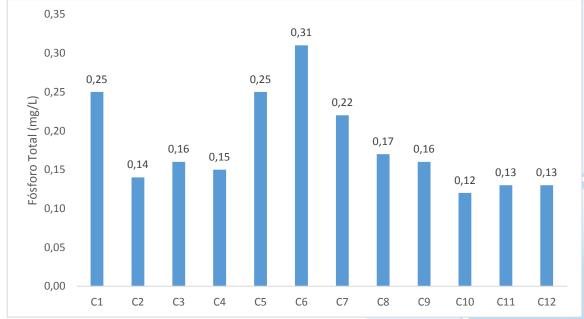
Figura V.2.1-43. Distribuição de turbidez na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga durante a campanha de outubro de 2021.





O teor médio de fósforo total na região foi de 0,182 mg/L (Figura V.2.1-44). O menor valor observado ocorreu no ponto C10 (0,12 mg/L) e o maior valor no ponto C6 (0,31 mg/L). Dos pontos C1, C2, C3, C4 e C5, 100% apresentaram valores superior a 0,093 mg/L, sendo assim, os mesmos podem ser enquadrados, pela Resolução CONAMA nº 357/05 para águas salinas classe 3. Nos demais pontos, todos os valores foram superiores a 0,186 mg/L portanto, são classificados, a partir da CONAMA nº 357/05 para águas salobras classe 3.

Figura V.2.1-44. Distribuição de fósforo total na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga durante a campanha de outubro de 2021.

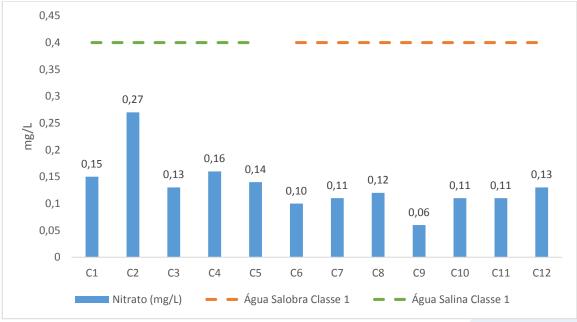


Para o parâmetro nitrato foi observado o valor mínimo de 0,06 mg/L (ponto C9) e o valor máximo de 0,27 mg/L (ponto C2). O teor médio na região para nitrato foi de 0,132 mg/L (Figura V.2.1-45).

Todos os pontos entre C1 e C5 apresentaram valores inferiores a 0,4 mg/L, sendo assim, são enquadrados pela Resolução CONAMA nº 357/05 como água salina classe 1. Os pontos entre C6 e C12 também apresentaram os valores dentro do limite para a classificação como água salobra classe 1, conforme a CONAMA nº 357/05.

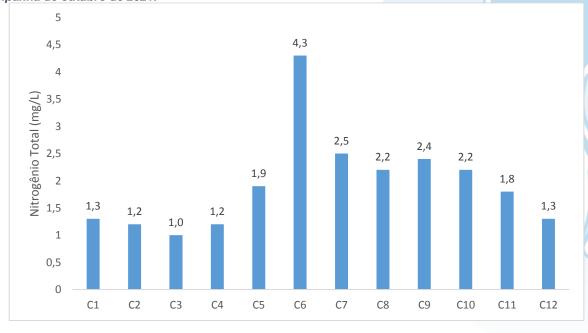


Figura V.2.1-45. Distribuição de nitrato na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga durante a campanha de outubro de 2021.



Para o nitrogênio total (Figura V.2.1-46), o setor apresentou uma variação de 1,0 mg/L (C3) a 4,3 mg/L (C6), tendo como valor médio 1,94 mg/L. Vale lembrar que a CONAMA nº 357/05 não impõe limites para este parâmetro.

Figura V.2.1-46. Distribuição de nitrogênio total na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga durante a campanha de outubro de 2021.

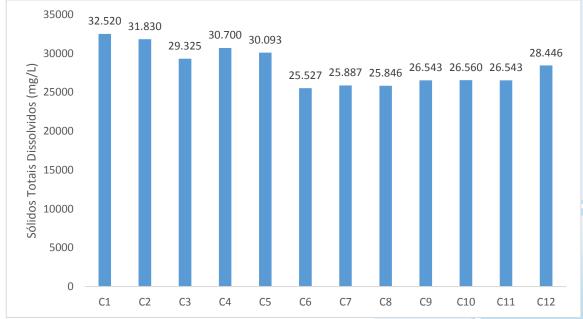




No monitoramento de outubro de 2021, os valores de Sólidos Totais Dissolvidos na região variaram entre 25.527,0 mg/L (C6) e 32.520,0 mg/L (C1) e, o valor médio do sistema lagunar foi de 28.318,3 mg/L (Figura V.2.1-47).

O CONAMA nº 357/05 somente impõe limites de STD para águas doces, logo, a região, por ser de água salobra (pontos C6 a C12) ou salina (C1 a C5), não pode ser enquadrada na resolução CONAMA.

Figura V.2.1-47. Distribuição de STD na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga durante a campanha de outubro de 2021.



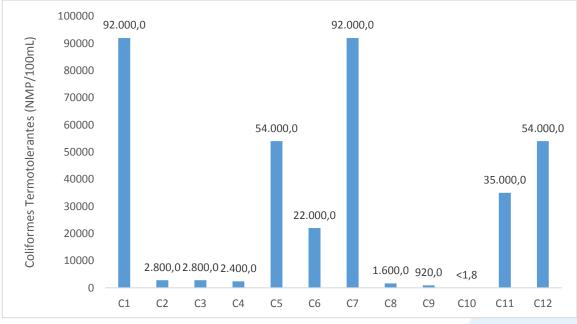
No monitoramento da Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga, os valores de coliformes termotolerantes oscilaram entre <1,80 NMP/100mL (C10), que é o limite de quantificação do método, e 92.000,00 NMP/100mL (C1 e C7). O valor médio obtido na região foi de 32.683,63 NMP/100mL (Figura V.2.1-48).

Dos pontos C1, C2, C3, C4 e C5, 80% possuem resultados superiores a 25.000 NMP/100mL, logo, são enquadrados, pela Resolução CONAMA nº 357/05 como corpos hídricos de água salina classe 3. Para os pontos em ambiente de água salobra, a maioria possui valores superiores a 2.500 NMP/100mL (57,14%), sendo assim, são enquadrados, pela CONAMA nº 357/05 como águas salobras classe 3.





Figura V.2.1-48. Distribuição de coliformes termotolerantes na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga durante a campanha de outubro de 2021.



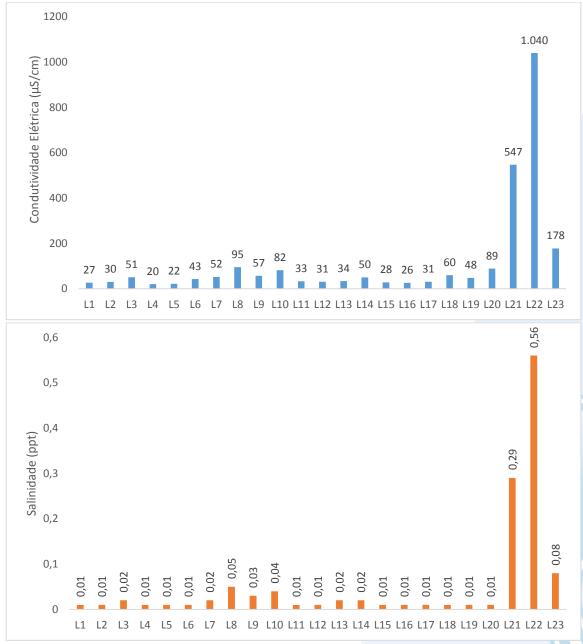
V.2.1.5 Sub-bacia Leste

Em outubro de 2021, a condutividade na Sub-bacia Leste oscilou entre 20,00 μS/cm e 1.040,00 μS/cm, nos pontos L4 e L22, respectivamente (Figura V.2.1-49). O teor médio do parâmetro foi de 116,26 μS/cm. Para salinidade foram obtidos valores 0,01 ppt e 0,56 ppt (ponto L22). O ponto L22, por apresentar valor acima de 0,5 ppt, é enquadrado, pela Resolução CONAMA nº357/05, como corpo hídrico de água salobra. Os demais pontos são enquadrados como águas doce.





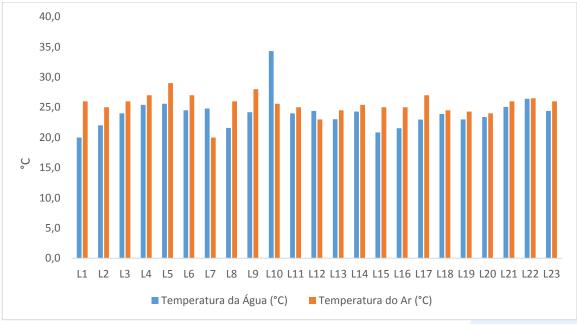
Figura V.2.1-49. Distribuição de condutividade e salinidade na Sub-bacia Leste durante a campanha de outubro de 2021.



Na campanha de outubro de 2021, a temperatura do ar na Sub-bacia Leste oscilou de 20,00 °C (L7) a 29,00 °C (L5), conforme Figura V.2.1-50. O valor médio do parâmetro, durante o monitoramento foi de 25,47 °C. Já a temperatura da água no setor oscilou entre 20 °C no ponto L1 e 34,32 °C no ponto L10, sendo a média do estimada em 24,07 °C.



Figura V.2.1-50. Distribuição de temperatura do ar e da água na Sub-bacia Leste durante a campanha de outubro de 2021.

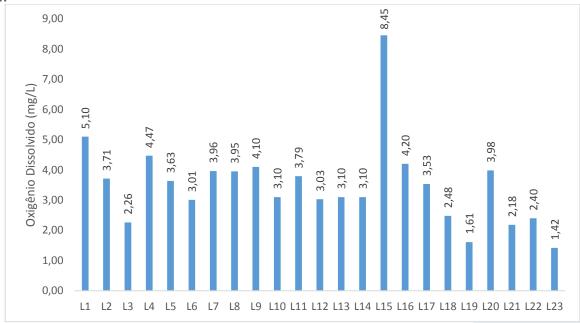


Já a variação de OD na região Leste da Baía de Guanabara ficou entre 1,42 mg/L (ponto L23) e 8,45 mg/L (ponto L15). O teor médio do parâmetro na região foi de 3,50 mg/L. De acordo com os resultados (Figura V.2.1-51), o parâmetro é enquadrado, pela CONAMA n° 357/05, como água doce classe 4. O ponto L22 não pode ser enquadrado em classes pois este parâmetro não possui limite para águas salobras segundo a Resolução CONAMA n°357/05.





Figura V.2.1-51. Distribuição de oxigênio dissolvido na Sub-bacia Leste durante a campanha de outubro de 2021.



Durante o monitoramento (Figura V.2.1-52), foi possível observar valores de DBO que variaram entre <1 mg/L (Limite quantificável pelo método) nos pontos L1, L10 e L16 e 16 mg/L no ponto L11. Os valores abaixo do limite do método para os três pontos indicam que o oxigênio disponível no dia de coleta foi totalmente consumido para a oxidação da matéria orgânica.

Para fins de enquadramento, o ponto L22 pode ser classificado, a partir da Resolução CONAMA nº 357/05 como águas salobras como classe 3. Já os demais pontos, em sua grande maioria são observados valores menores ou iguais a 3 mg/L, sendo assim, compatível com o enquadramento pela CONAMA n° 357/05 para águas doces classe 1.





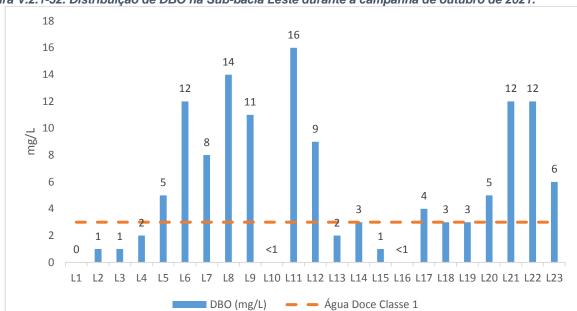
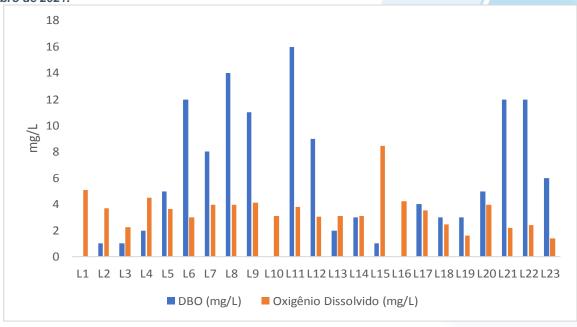


Figura V.2.1-52. Distribuição de DBO na Sub-bacia Leste durante a campanha de outubro de 2021.

Com base na análise da Figura V.2.1-53 nota-se que a maior parte dos pontos apresenta DBO acima da disponibilidade de OD, 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 na Sub-bacia Leste (Figura V.2.1-54) variou entre 5,44 (ponto L18) a 8,29 (ponto L15). Durante a campanha, dos pontos classificados como corpos hídricos de águas doces, 68% apresentaram valores dentro da faixa estabelecida pela Resolução CONAMA n° 357/05 para águas doces classe 1. O ponto L22 apresentou resultado dentro do limite permitido pela CONAMA nº 357/05 para águas salobras classe 1.

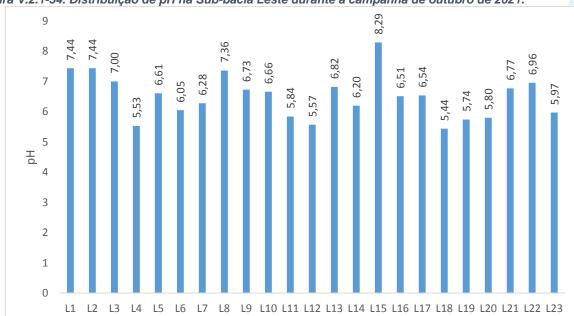


Figura V.2.1-54. Distribuição de pH na Sub-bacia Leste durante a campanha de outubro de 2021.

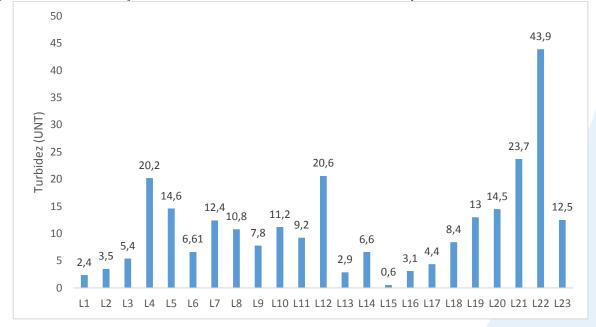
Na campanha de outubro de 2021 (Figura V.2.1-55), a turbidez na Sub-bacia Leste oscilou entre 0,56 UNT (ponto L15) e 43,9 UNT (ponto L22). A Resolução CONAMA nº 357/05 analisa, para águas salobras, a turbidez qualitativa. Sendo assim, o ponto L22 apresenta turbidez visualmente presente, não estando de acordo com os limites estabelecidos pela CONAMA (virtualmente ausentes). Para os demais pontos, o parâmetro pode ser enquadrado como água doce classe 1, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05.











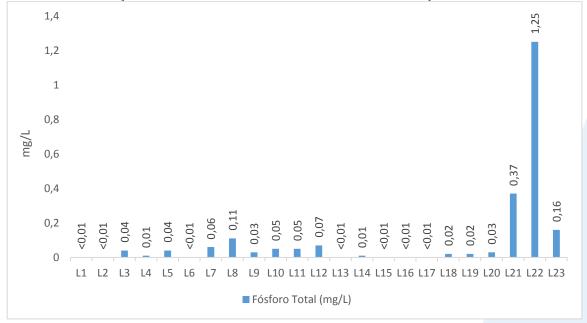
O fósforo total na Sub-bacia Leste variou entre <0,01 mg/L (limite de quantificação do método) e 1,25 mg/L (ponto L22). O teor médio do parâmetro foi estimado em 0,145 mg/L (Figura V.2.1-56). O ponto L22 possui valor superior a 0,186 mg/L (limite da Resolução CONAMA nº 357/05 para água salobra classe 2), logo, o ponto em questão pode ser classificado como água salobra classe 3. Como 50% dos demais pontos possuem valor inferior a 0,025 mg/L o parâmetro é compatível com águas doces classe 1, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05.





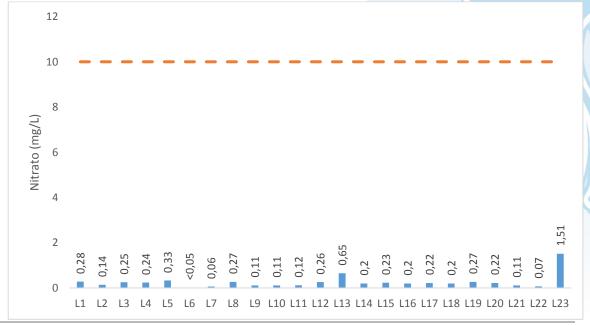






Na região do Leste da Baía de Guanabara, o nitrato oscilou entre o limite de quantificação do método (<0,05 mg/L) no ponto L6 e 1,51 mg/L no ponto L23 (Figura V.2.1-57). O teor médio do parâmetro na região foi de 0,28 mg/L. O ponto L22 se enquadra, pela Resolução CONAMA nº 357/05, como água salobra classe 1 (<0,4 mg/L). Todos os demais pontos estiveram dentro do limite da Resolução CONAMA nº 357/05 para águas doces classe 1 (10 mg/L).

Figura V.2.1-57. Distribuição de nitrato na região Leste da Baía de Guanabara durante a campanha de outubro de 2021.





Na amostragem efetuada na Sub-bacia Leste, o nitrogênio total variou entre 0,2 mg/L (pontos L2, L11 e L16) e 21,8 mg/L (ponto L22), apresentando valor médio de 1,51 mg/L (Figura V.2.1-58). Cabe destacar que, o parâmetro nitrogênio total não apresenta limite estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/05.

Figura V.2.1-58. Distribuição de nitrogênio total na Sub-bacia Leste durante a campanha de outubro de 2021.

No presente monitoramento foi possível observar valor médio de 96,17 mg/L para sólidos totais dissolvidos, tendo sido o valor mínimo 17,00 mg/L observado no ponto L16, e o máximo 497,00 mg/L no ponto L22, conforme Figura V.2.1-59. Cabe destacar, que o valor observado no ponto L22, possivelmente está associado ao aporte de esgoto *in natura*.

A Resolução CONAMA nº 357/05 não impõe limites para este parâmetro para águas salobras. Os demais pontos atenderam a Resolução CONAMA nº 357/05 para águas doces classe 1, onde o limite para STD é de 500 mg/L.





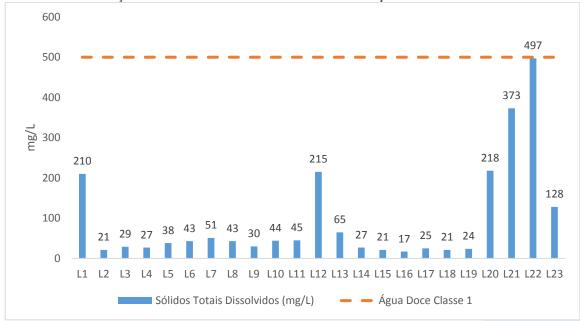


Figura V.2.1-59. Distribuição de STD na Sub-bacia Leste durante a campanha de outubro de 2021.

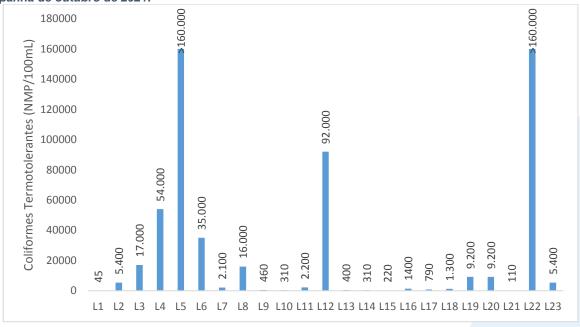
Na Sub-bacia Leste, a concentração de coliformes termotolerantes oscilou entre 45 NMP/100mL (ponto L1) e >160.000 NMP/100mL (ponto L5 e L22) e obteve como teor médio 12.040,24 NMP/100mL (Figura V.2.1-60).

De todos os pontos, 47,82% apresentaram valores superiores a 2.500 NMP/100mL, sendo assim, os corpos hídricos da região Leste da Baía de Guanabara, classificados como corpos hídricos de água doce, devem ser enquadrados, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05, como água doce classe 4. Já o ponto L22 apresentou valor superior ao limite máximo (4.000 NMP/100mL) estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/05. para água salobra classe 3.





Figura V.2.1-60. Distribuição de coliformes termotolerantes na região Leste da Baía de Guanabara durante a campanha de outubro de 2021.



V.2.1.6 Sub-bacia Oeste

Os resultados de condutividade na Sub-bacia Oeste variaram de 23 μ S/cm (O4) a 11.500 μ S/cm (O23), a média do parâmetro foi de 823,78 μ S/cm. Já a salinidade oscilou entre 0,01 ppt e 7,23 ppt (ponto O23) (Figura V.2.1-61).

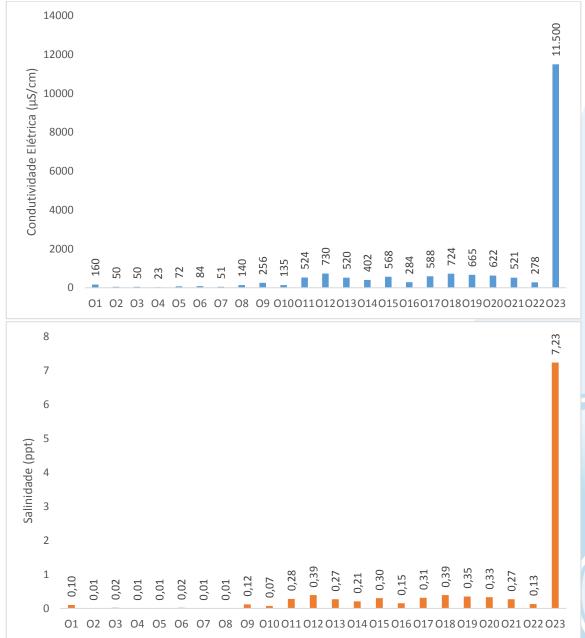
Com isso, a região Oeste da Baía de Guanabara pode ser classificada pela Resolução CONAMA nº 357/05 como água doce, com exceção do ponto O23, classificado como ambiente de água salobra.







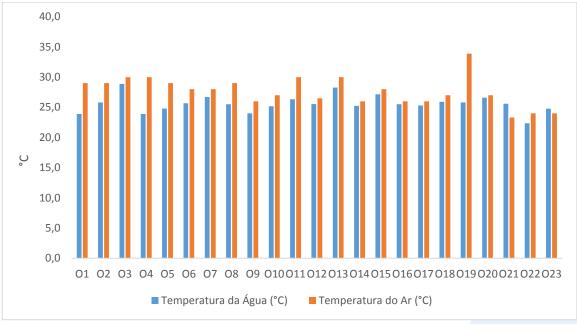
Figura V.2.1-61. Distribuição de condutividade e salinidade na Sub-bacia Oeste durante a campanha de outubro de 2021.



A temperatura do ar na região Oeste da Baía de Guanabara variou entre 23,30 °C no ponto O21 e 33,90 °C no ponto O19, sendo o valor médio para o parâmetro igual a 27,68 °C (Figura V.2.1-62). Já para temperatura da água, foi encontrado valor mínimo de 22,37 °C (ponto O21) e máximo de 28,88 °C (ponto O3), com média estimada em 25,60 °C.



Figura V.2.1-62. Distribuição de temperatura do ar e da água na Sub-bacia Oeste durante a campanha de outubro de 2021.



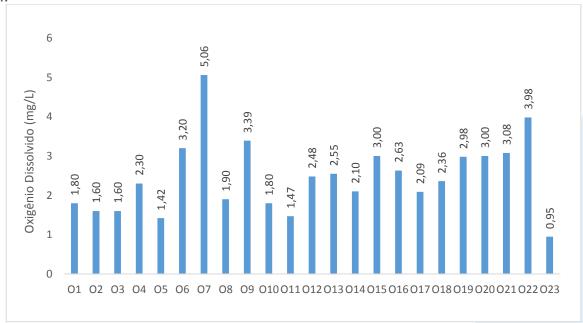
Para o parâmetro oxigênio dissolvido, na região Oeste da Baía de Guanabara, o valor mínimo é de 0,95 mg/L (O23) e o valor máximo foi de 5,06 mg/L, no ponto O7, conforme a Figura V.2.1-63. O ponto O23 é enquadrado, de acordo com a Resolução CONAMA n° 357/05, como águas salobras classe 3 (OD não inferior a 3 mg/L). Nos demais pontos, 95,45% das amostras apresentaram valores inferiores a 4,00 mg/L, portanto, são enquadrados, pela Resolução CONAMA n° 357/05, como água doce classe 4.







Figura V.2.1-63. Distribuição de oxigênio dissolvido na Sub-bacia Oeste durante a campanha de outubro de 2021.



Em outubro de 2021, durante o monitoramento, foi possível observar uma variação de DBO de 2,00 mg/L (O2 e O9) a 32,00 mg/L (O13). O teor médio foi de 12,52 mg/L (Figura V.2.1-64). Com base nos resultados, o parâmetro pode ser enquadrado na Resolução CONAMA nº 357/05 para águas doces como classe 4.

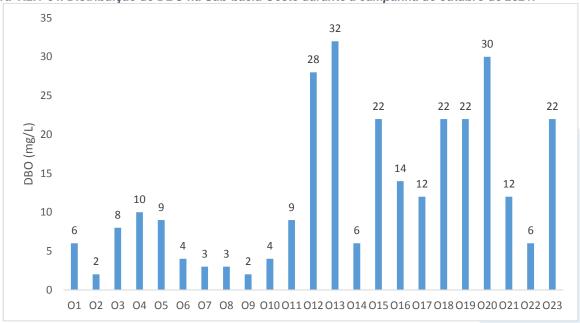
O ponto O23, por ser classificado como água salobra não possui enquadramento, pois a CONAMA nº 357/05 não estabelece limites para este parâmetro.





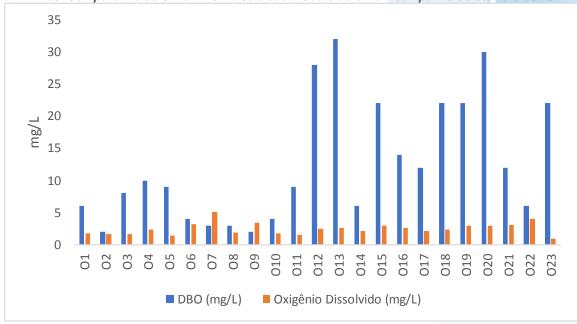






Na Figura V.2.1-65, observa-se que, com exceção dos pontos O7 e O9, a Subbacia Oeste apresenta DBO acima da disponibilidade de OD, o que em caso de esgotamento de OD, pode induzir ao completo esgotamento do oxigênio na água, interferindo assim no equilíbrio da vida aquática.

Figura V.2.1-65. Comparativo de OD e DBO na Sub-bacia Oeste durante a campanha de outubro de 2021.







O pH da região, na campanha de outubro 2021, teve como valor mínimo 5,33 (O6) e 7,58 (O21) como valor máximo. O ponto O23 é enquadrado na Resolução CONAMA n° 357/05 para águas salobras classe 1 (6,5 a 8,5). Os demais pontos são enquadrados na CONAMA n° 357/05 para águas doces classe 1, conforme Figura V.2.1-66.

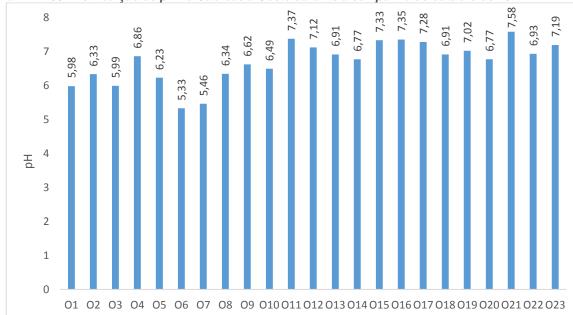


Figura V.2.1-66. Distribuição de pH na Sub-bacia Oeste durante a campanha de outubro de 2021.

Já o parâmetro turbidez na região Oeste da Baía de Guanabara (Figura V.2.1-67) oscilou entre 3,43 UNT (O18) e 52 UNT (O2). Dos pontos O1 a O22, 95,45% das amostras podem ser enquadradas pela Resolução CONAMA nº 357/05 como água doce classe 1.

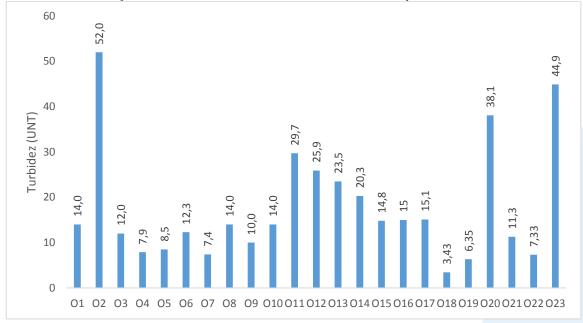
No que tange ao ponto O23, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05 para águas salobras e salinas, o parâmetro turbidez é analisado de maneira qualitativa.







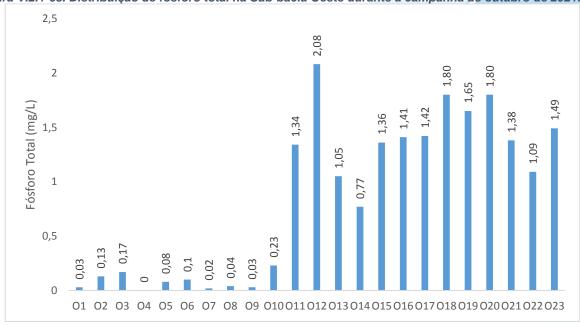




Na região Oeste da Baía de Guanabara o fósforo total (Figura V.2.1-68) oscilou entre <0,01 mg/L) no ponto O4 a 2,08 mg/L (no ponto O12). Com exceção do ponto O23, o parâmetro é enquadrado como água doce classe 4, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05.

O ponto O23, por ser classificado como água salobra e possuir valor acima de 0,186 mg/L, é enquadrado pela Resolução CONAMA nº 357/05 água salobra classe 3.

Figura V.2.1-68. Distribuição de fósforo total na Sub-bacia Oeste durante a campanha de outubro de 2021.





Na campanha de outubro 21, conforme mostra Figura V.2.1-69 abaixo, o nitrato variou de <0,05 mg/L (limite quantificável do método) a 2,65 mg/L no ponto O22. O teor médio do parâmetro foi de 0,50 mg/L.

O ponto O23 apresentou resultado inferior a 0,4 mg/L, portanto, é enquadrado na Resolução CONAMA nº 357/05 para águas salobras classe 1. Os demais pontos apresentaram valores abaixo de 10 mg/L e, com isso, é classificado pela CONAMA nº 357/05 como água doce classe 1.

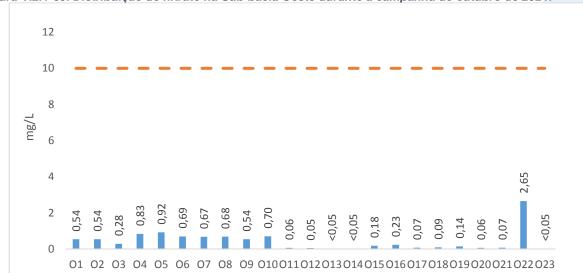


Figura V.2.1-69. Distribuição de nitrato na Sub-bacia Oeste durante a campanha de outubro de 2021.

O teor médio de nitrogênio total (Figura V.2.1-70) foi de 29,42 mg/L, tendo como valor mínimo 0,60 mg/L (O1 e O15) e o máximo 532,00 mg/L no ponto O21, conforme mostra a figura a seguir.

■ Nitrato (mg/L)

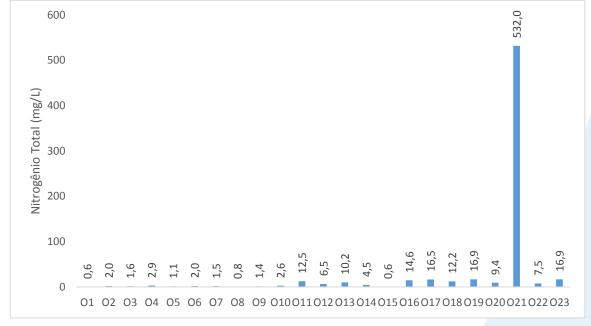
Água doce Classe 1











Na região Oeste da Baía de Guanabara (Figura V.2.1-71) os valores de STD variaram entre 25,8 mg/L no ponto O2 e 4583 mg/L no ponto O23. Apresentou como valor médio 383,64 mg/L.

O ponto O23, por ser classificado como água salobra não pode ser enquadrado na Resolução CONAMA nº 357/05 pois a mesma não apresenta limites para este parâmetro.

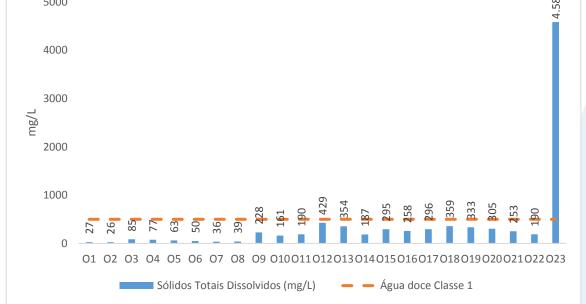
Os demais pontos apresentaram valores menores que 500 mg/L e, portanto, são enquadrados como águas doces classe 1, segundo o CONAMA nº 357/05.











Na Sub-bacia Oeste foram observadas concentrações de coliformes entre 1.100 NMP/100mL (O8) e >160.000 NMP/100mL (Figura V.2.1-72). O valor médio do parâmetro na região foi de 30.583,33 NMP/100mL.

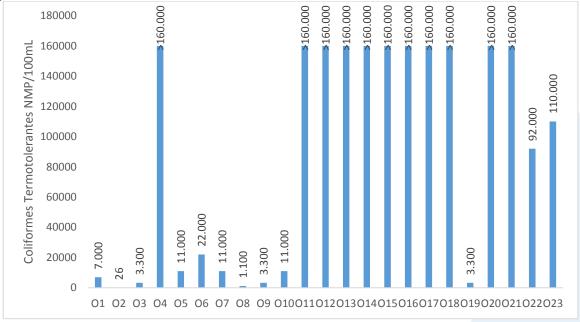
O ponto O23 apresentou valor de coliformes superior a 2.500 NMP/100mL, com isso, foi enquadrado pela Resolução CONAMA nº 357/05 para águas salobras classe 3.

Dos demais pontos, 95,45% apresentaram valores acima de 2.500 NMP/100mL, portanto, são enquadrados na Resolução CONAMA nº 357/05 para águas doces classe 4.





Figura V.2.1-72. Distribuição de coliformes termotolerantes na região Oeste da Baía de Guanabara durante a campanha de outubro de 2021.



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.2.2-1, cujos respectivos pesos (w), que foram fixados em função da sua importância para a conformação global da qualidade da água.







Quadro V.2.2-1. 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	
Resíduo total	0,08	

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

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

$$IQA = \prod_{i=1}^{n} q_{i}^{w_{i}}$$

Sendo:

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

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);

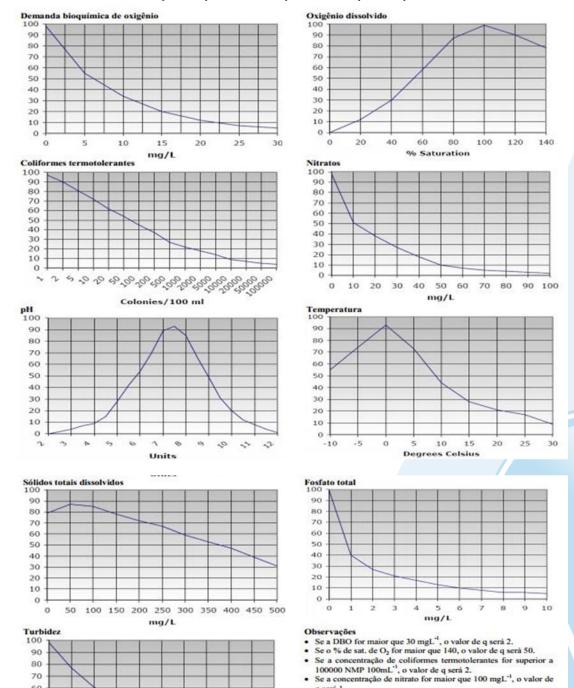
w_i = peso correspondente ao i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 1, atribuído em função da sua importância para a conformação global de qualidade.







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



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).

90 100

70

60 50

40

30

20 10 0

0 10 20 30 40 50 60 70 80





O Quadro V.2.2-2 abaixo, apresenta os níveis de qualidade de água a partir dos resultados obtidos pelo cálculo do IQA classificados em faixas.

Quadro V.2.2-2. 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 do Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá variou entre 23,56 (Ponto M9) e 70,04 (ponto M7), conforme mostra o Mapa V.2.2-1. Desta forma, o Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá apresenta qualidade da água variável, sendo esta avaliada como boa no ponto M7, média (pontos M1, M2, M3, M4, M5, M6 e M8), ruim no ponto M10 e muito ruim no ponto M9 (Quadro V.2.2-3)Quadro V.2.2-3. Variação do IQA na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá..







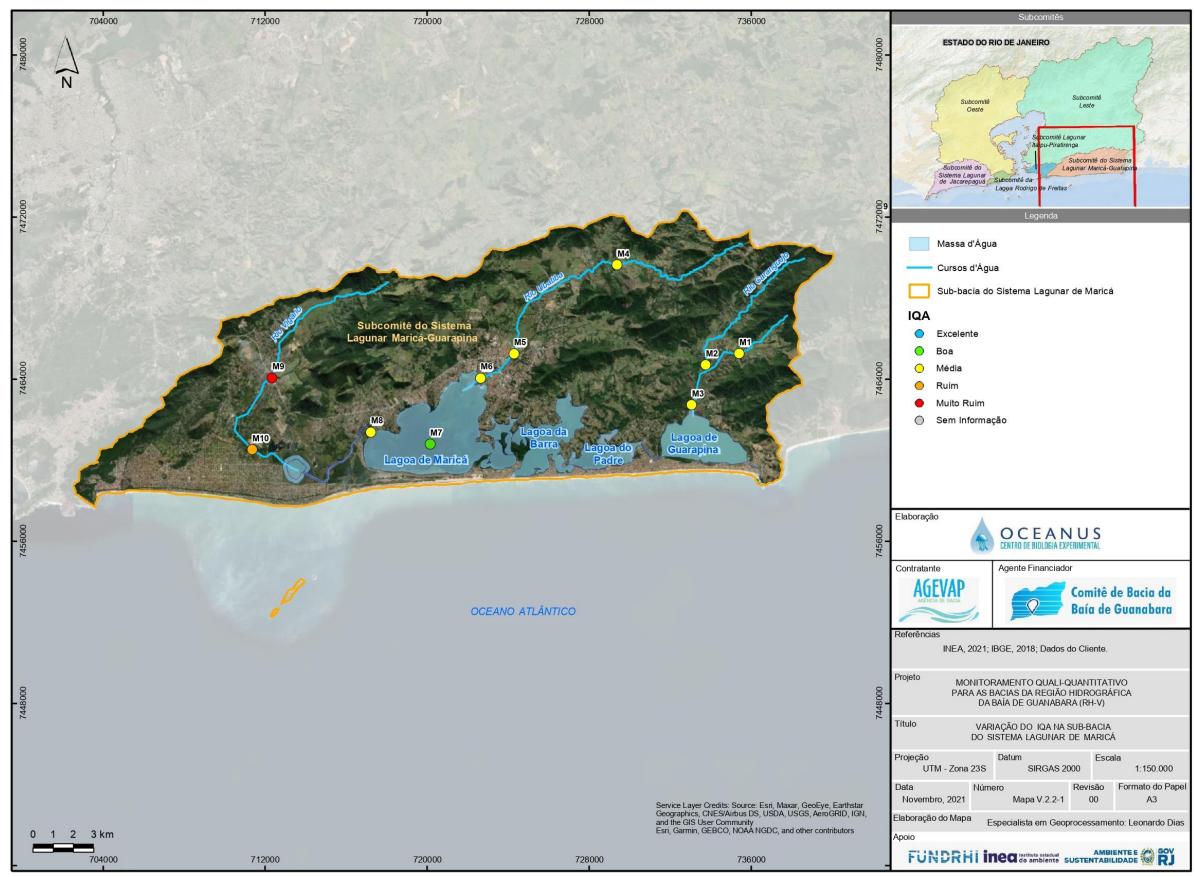
Quadro V.2.2-3. Variação do IQA na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá.

Estação de Amostragem	Localização	Município	IQA	Categoria
M1	Rio Padeco	Maricá	59,14	Média
M2	Rio Caranguejo	Maricá	56,87	Média
M3	Rio Caranguejo	Maricá	63,62	Média
M4	Rio Ubatiba	Maricá	66,01	Média
M5	Rio Ubatiba	Maricá	56,60	Média
M6	Rio Ubatiba	Maricá	58,39	Média
M7	Lagoa de Maricá	Maricá	70,04	Boa
M8	Canal da Costa	Maricá	56,52	Média
M9	Rio Vigário	Maricá	23,56	Muito Ruim
M10	Rio Vigário	Maricá	39,23	Ruim





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





V.2.2.2 Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá

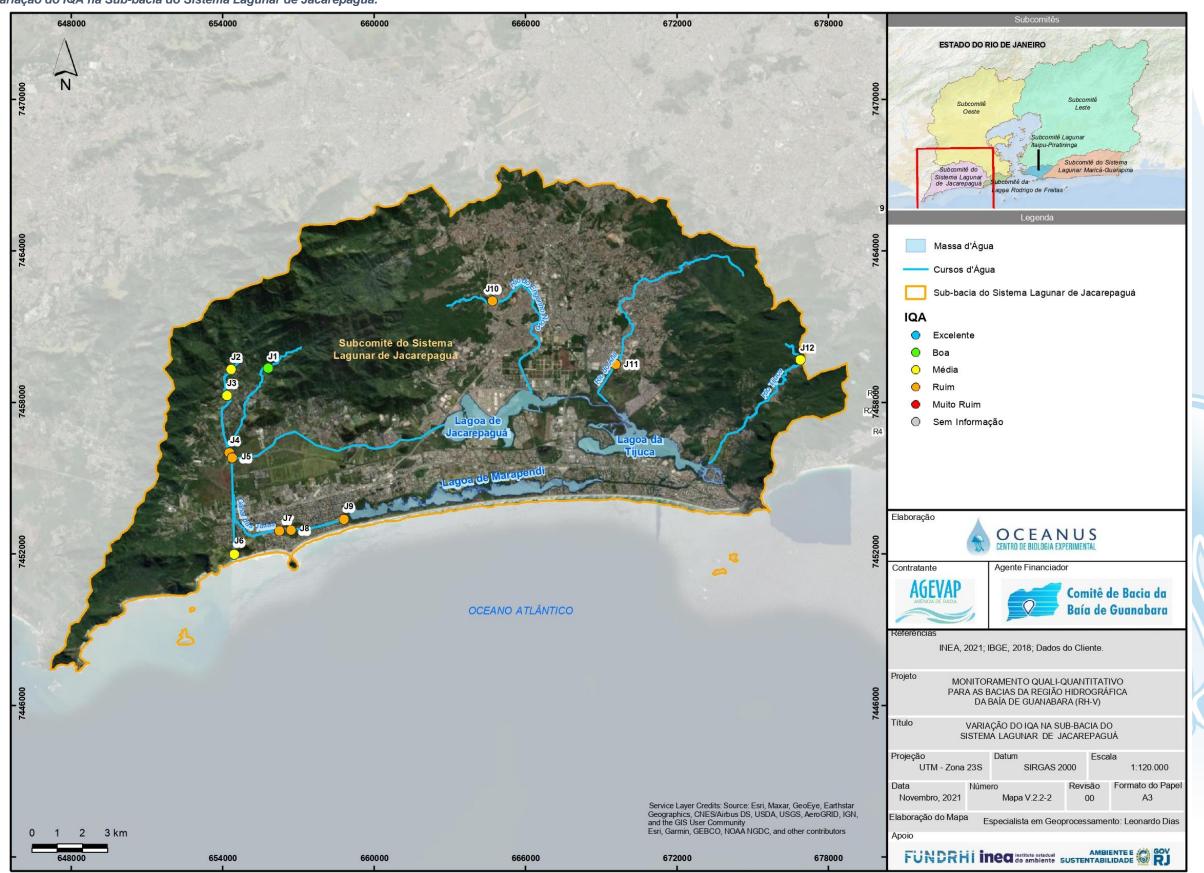
Com base nos resultados obtidos durante o monitoramento de outubro de 2021, o IQA do Sistema Lagunar de Jacarepaguá oscilou entre 25,24 e 76,34. No Mapa V.2.2-2 é possível observar a variação do IQA na região, sendo a qualidade da água no Sistema Lagunar de Jacarepaguá (Quadro V.2.2-4) avaliada entre boa (J1) e ruim (J4, J5, J7, J8, J9, J10 e J11).

Quadro V.2.2-4. Variação do IQA na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaquá

Estação de Amostragem	Localização	Município	IQA	Categoria
J1	Rio do Sacarrão	Rio de Janeiro	76,34	Boa
J2	Rio Paineiras	Rio de Janeiro	60,49	Média
J3	Rio Vargem Grande	Rio de Janeiro	52,49	Média
J4	Canal de Sernambetiba	Rio de Janeiro	49,76	Ruim
J5	Canal do Portelo	Rio de Janeiro	41,55	Ruim
J6	Canal de Sernambetiba	Rio de Janeiro	56,45	Média
J7	Canal das Taxas	Rio de Janeiro	31,69	Ruim
J8	Lagoinha	Rio de Janeiro	39,25	Ruim
J9	Canal das Taxas	Rio de Janeiro	25,24	Ruim
J10	Rio do Engenho Novo	Rio de Janeiro	29,90	Ruim
J11	Rio do Anil	Rio de Janeiro	27,72	Ruim
J12	Rio Tijuca	Rio de Janeiro	55,70	Média



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





V.2.2.3 Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas

Com base nos resultados obtidos na campanha de outubro de 2021, o IQA no rio Rainha variou entre 19,9 e 63,9 (Quadro V.2.2-5). 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. Variação do IQA na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas.

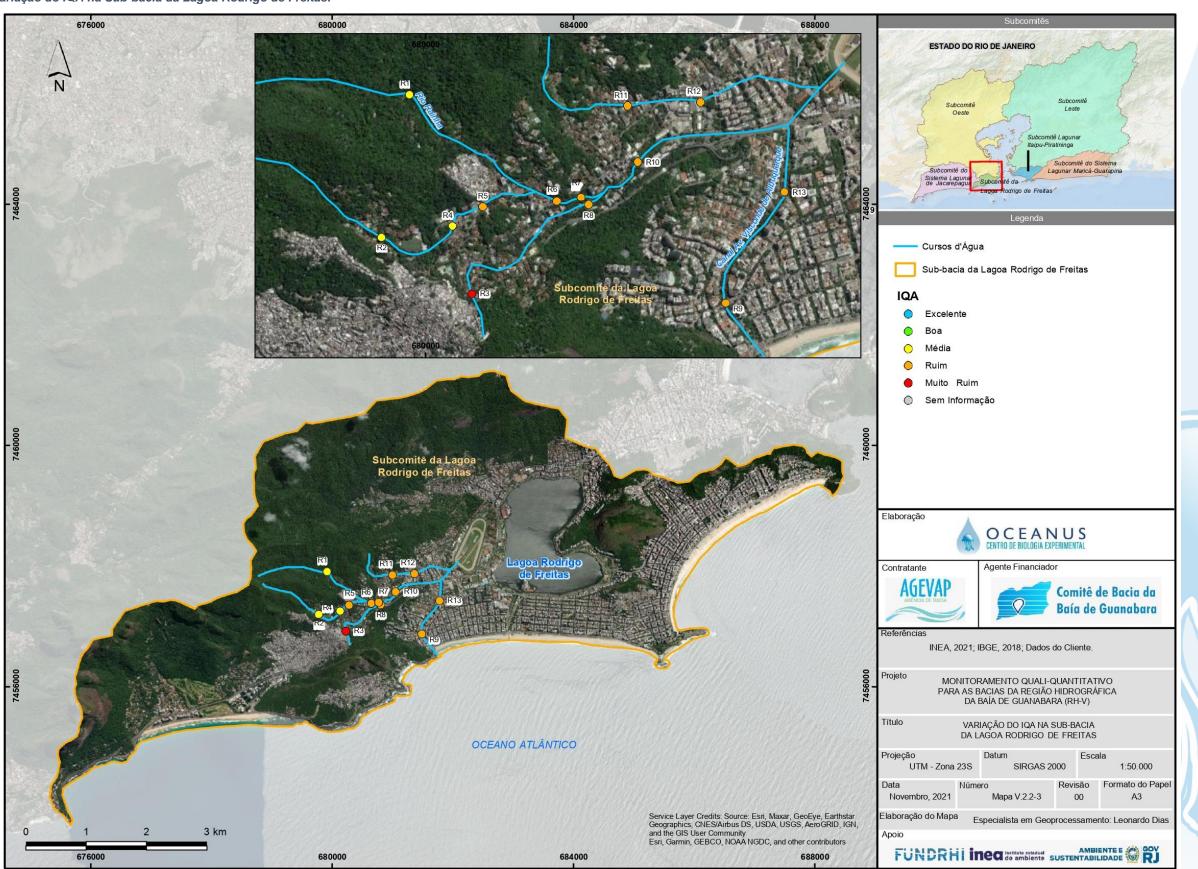
Desta forma, o Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas apresenta qualidade da água entre média (pontos R1, R2 e R4) e muito ruim (ponto R3).

Quadro V.2.2-5. Variação do IQA na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas.

Estação de Amostragem	Localização	Município	IQA	Categoria
R1	Rio Rainha	Rio de Janeiro	61,56	Média
R2	Rio Rainha	Rio de Janeiro	61,78	Média
R3	Rio Rainha	Rio de Janeiro	19,90	Muito Ruim
R4	Rio Rainha	Rio de Janeiro	63,93	Média
R5	Rio Rainha	Rio de Janeiro	44,60	Ruim
R6	Rio Rainha	Rio de Janeiro	43,79	Ruim
R7	Rio Rainha	Rio de Janeiro	44,39	Ruim
R8	Rio Rainha	Rio de Janeiro	42,22	Ruim
R9	Rio Rainha	Rio de Janeiro	45,00	Ruim
R10	Rio Rainha	Rio de Janeiro	47,90	Ruim
R11	Rio Rainha	Rio de Janeiro	38,86	Ruim
R12	Rio Rainha	Rio de Janeiro	43,45	Ruim
R13	Rio Rainha	Rio de Janeiro	49,08	Ruim



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





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

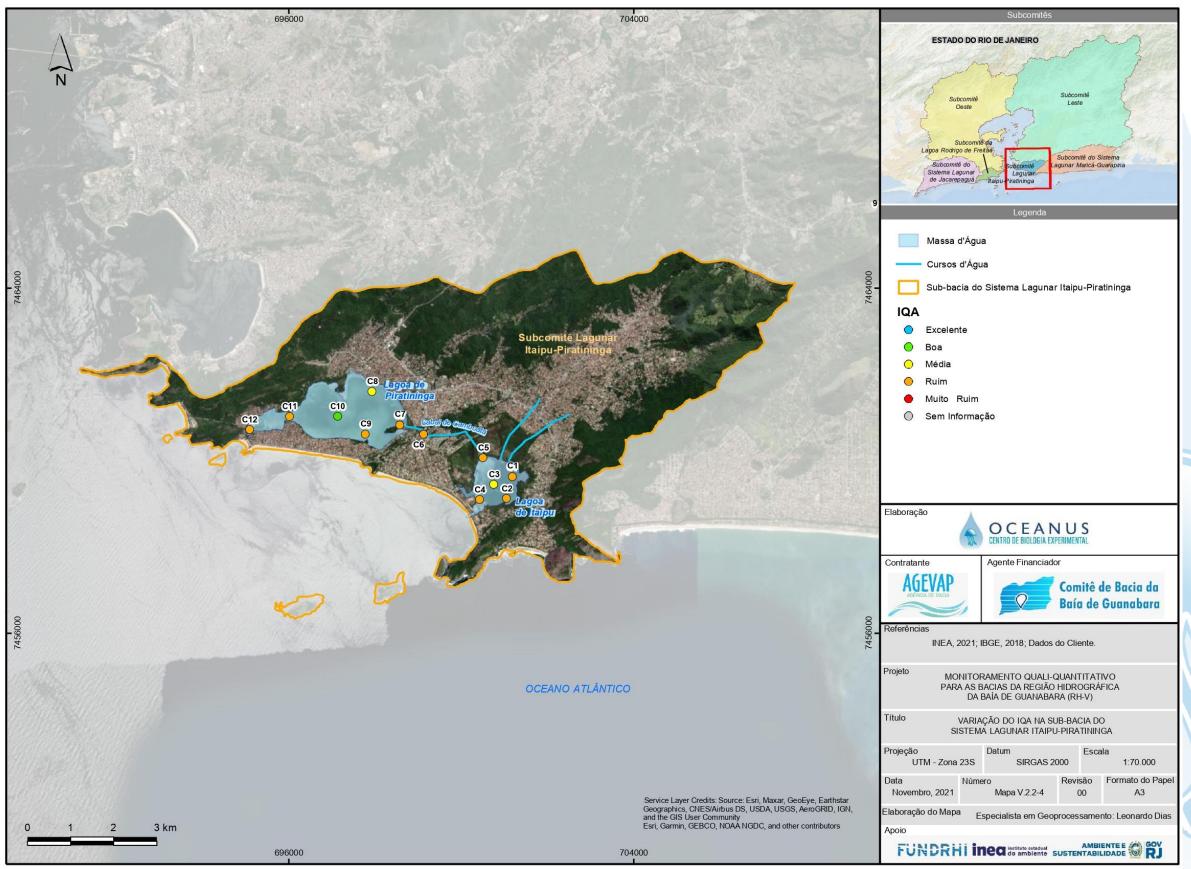
A Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga apresentou valores de qualidade da água entre 40,08 (C7) e 70,78 (C10), conforme Mapa V.2.2-4 . Sendo assim, variando entre ruim (pontos C1, C2, C4, C5, C6, C7, C9, C11 e C12) e boa (C10). Os pontos C3 e C8 possuem a qualidade classificada como média (Quadro V.2.2-6).

Quadro V.2.2-6. Variação do IQA na Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga.

Estação de Amostragem	Localização	Município	IQA	Categoria
C1	Lagoa de Itaipu	Niterói	42,76	Ruim
C2	Lagoa de Itaipu	Niterói	47,01	Ruim
C3	Lagoa de Itaipu	Niterói	52,82	Média
C4	Lagoa de Itaipu	Niterói	47,07	Ruim
C5	Lagoa de Itaipu	Niterói	42,38	Ruim
C6	Canal do Camboatá	Niterói	49,14	Ruim
C7	Lagoa de Piratininga	Niterói	40,08	Ruim
C8	Lagoa de Piratininga	Niterói	51,03	Média
C9	Lagoa de Piratininga	Niterói	48,11	Ruim
C10	Lagoa de Piratininga	Niterói	70,78	Boa
C11	Lagoa de Piratininga	Niterói	45,45	Ruim
C12	Lagoa de Piratininga	Niterói	48,52	Ruim



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







V.2.2.5 Sub-bacia Leste

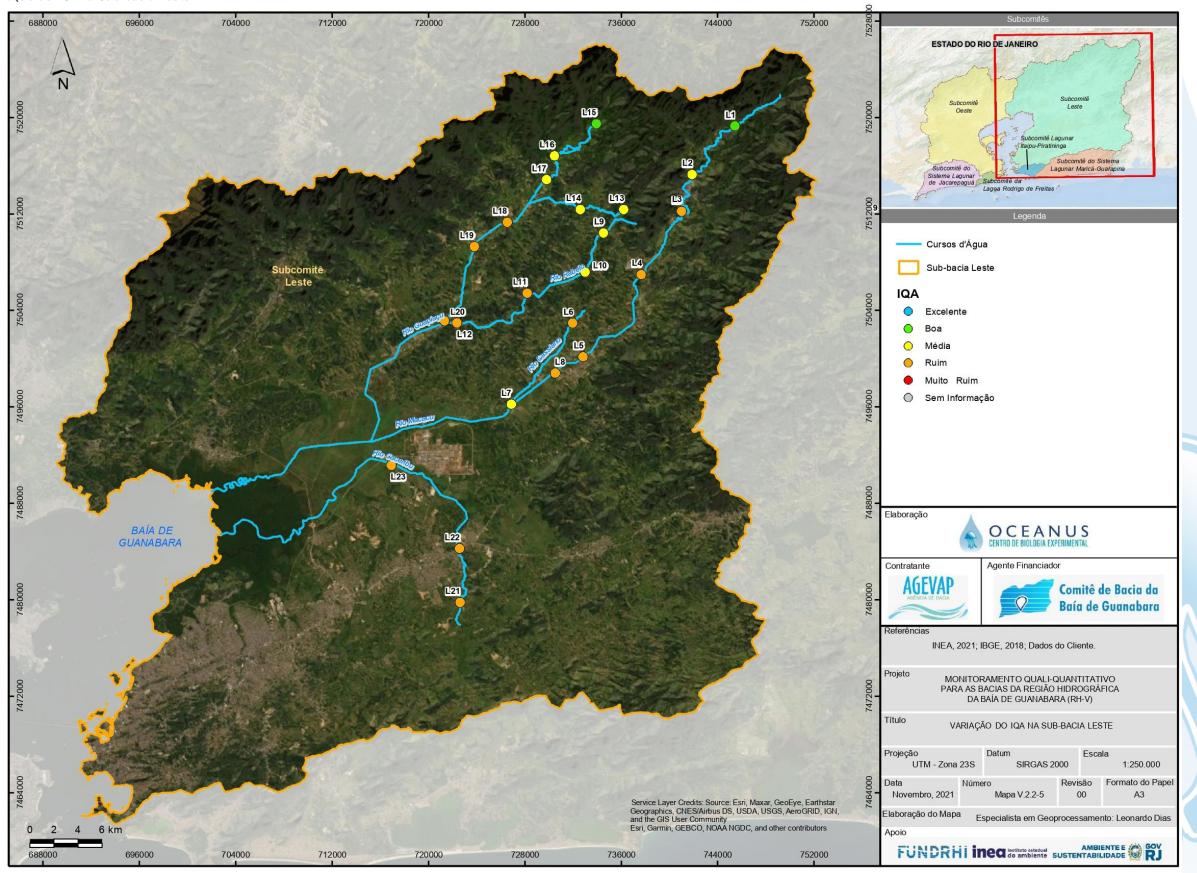
O Mapa V.2.2-5 mostra o IQA da Sub-bacia Leste. A qualidade da água variou entre 28,44 (L22) a 78,76 (L15), ou seja, de ruim a boa (Quadro V.2.2-7).

Quadro V.2.2-7. Variação do IQA na Sub-bacia Leste.

Estação de Amostragem	Localização	Município	IQA	Categoria
L1	Rio Macacu	Cachoeiras de Macacu	75,30	Boa
L2	Rio Macacu	Cachoeiras de Macacu	56,49	Média
L3	Rio Macacu	Cachoeiras de Macacu	46,93	Ruim
L4	Rio Macacu	Cachoeiras de Macacu	46,10	Ruim
L5	Rio Macacu	Cachoeiras de Macacu	42,54	Ruim
L6	Rio Cassiano	Cachoeiras de Macacu	45,16	Ruim
L7	Rio Cassiano	Cachoeiras de Macacu	56,90	Média
L8	Papucainha	Cachoeiras de Macacu	49,76	Ruim
L9	Rio Rabelo	Cachoeiras de Macacu	63,55	Média
L10	Rio Rabelo	Cachoeiras de Macacu	63,41	Média
L11	Rio Rabelo Cachoeiras de Macacu		46,92	Ruim
L12	Rio Rabelo	Cachoeiras de Macacu	39,48	Ruim
L13	Rio Itaperi	Cachoeiras de Macacu	60,95	Média
L14	Rio Duas Barras	Cachoeiras de Macacu	59,19	Média
L15	Rio Guapiaçu	Cachoeiras de Macacu	78,76	Воа
L16	Rio Guapiaçu	Cachoeiras de Macacu	61,54	Média
L17	Rio Guapiaçu	Cachoeiras de Macacu	58,53	Média
L18	Rio Guapiaçu	Cachoeiras de Macacu	48,62	Ruim
L19	Rio Guapiaçu	Cachoeiras de Macacu	40,87	Ruim
L20	Rio Guapiaçu	Cachoeiras de Macacu	47,72	Ruim
L21	Afluente do Rio Caceribu	Itaboraí	49,88	Ruim
L22	Afluente do Rio Caceribu	Itaboraí	28,44	Ruim
L23	Afluente do Rio Caceribu	Itaboraí	40,56	Ruim



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





V.2.2.6 Sub-bacia Oeste

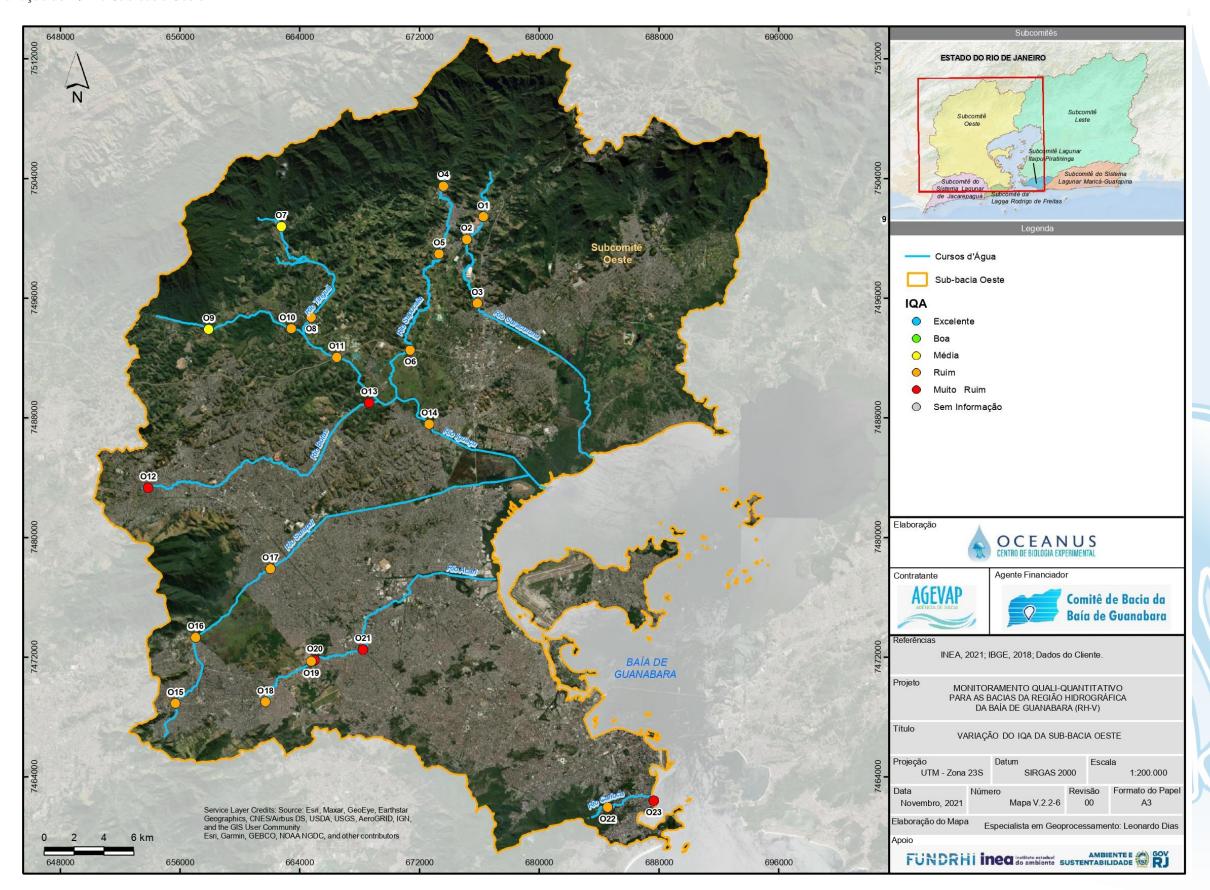
A qualidade da água variou entre 19,48 (O23) e 53,67 (O9), ou seja, entre muito ruim (pontos O12, O13, O20, O21 e O23) e média (O7 e O9) (Quadro V.2.2-8). No Mapa V.2.2-6 a seguir, é possível observar o IQA da Sub-bacia Oeste.

Quadro V.2.2-8. Variação do IQA no Setor Oeste da Baía de Guanabara.

Estação de Amostragem	Localização	Município	IQA	Categoria
O1	Rio Saracuruna	Duque de Caxias	43,89	Ruim
O2	Rio Saracuruna	Duque de Caxias	35,40	Ruim
O3	Rio Saracuruna	Duque de Caxias	43,59	Ruim
O4	Rio Sapucaia	Duque de Caxias	39,82	Ruim
O5	Rio Sapucaia	Duque de Caxias	41,51	Ruim
O6	Rio Sapucaia	Duque de Caxias	41,23	Ruim
07	Rio Tinguá	Nova Iguaçu	52,27	Média
O8	Rio Tinguá	Limite Nova Iguaçu e Duque de Caxias	49,81	Ruim
O9	Rio Iguaçu	Nova Iguaçu	53,67	Média
O10	Rio Iguaçu	Nova Iguaçu	40,06	Ruim
O11	Rio Iguaçu	Nova Iguaçu	28,44	Ruim
O12	Rio Botas	Nova Iguaçu	22,07	Muito Ruim
O13	Rio Botas	Belford Roxo	22,41	Muito Ruim
O14	Rio Iguaçu	Duque de Caxias	32,59	Ruim
O15	Rio Sarapuí	Rio de Janeiro	27,32	Ruim
O16	Rio Sarapuí	Limite Nilópolis e Rio de Janeiro	31,57	Ruim
O17	Rio Sarapuí	Limite Mesquita e Nilópolis	29,91	Ruim
O18	Rio Acari	Rio de Janeiro	25,11	Ruim
O19	Rio Acari	Rio de Janeiro	33,31	Ruim
O20	Rio Acari	Rio de Janeiro	22,77	Muito Ruim
O21	Rio Acari	Rio de Janeiro	21,50	Muito Ruim
O22	Rio Carioca	Rio de Janeiro	37,58	Ruim
O23	Rio Carioca	Rio de Janeiro	19,48	Muito Ruim



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





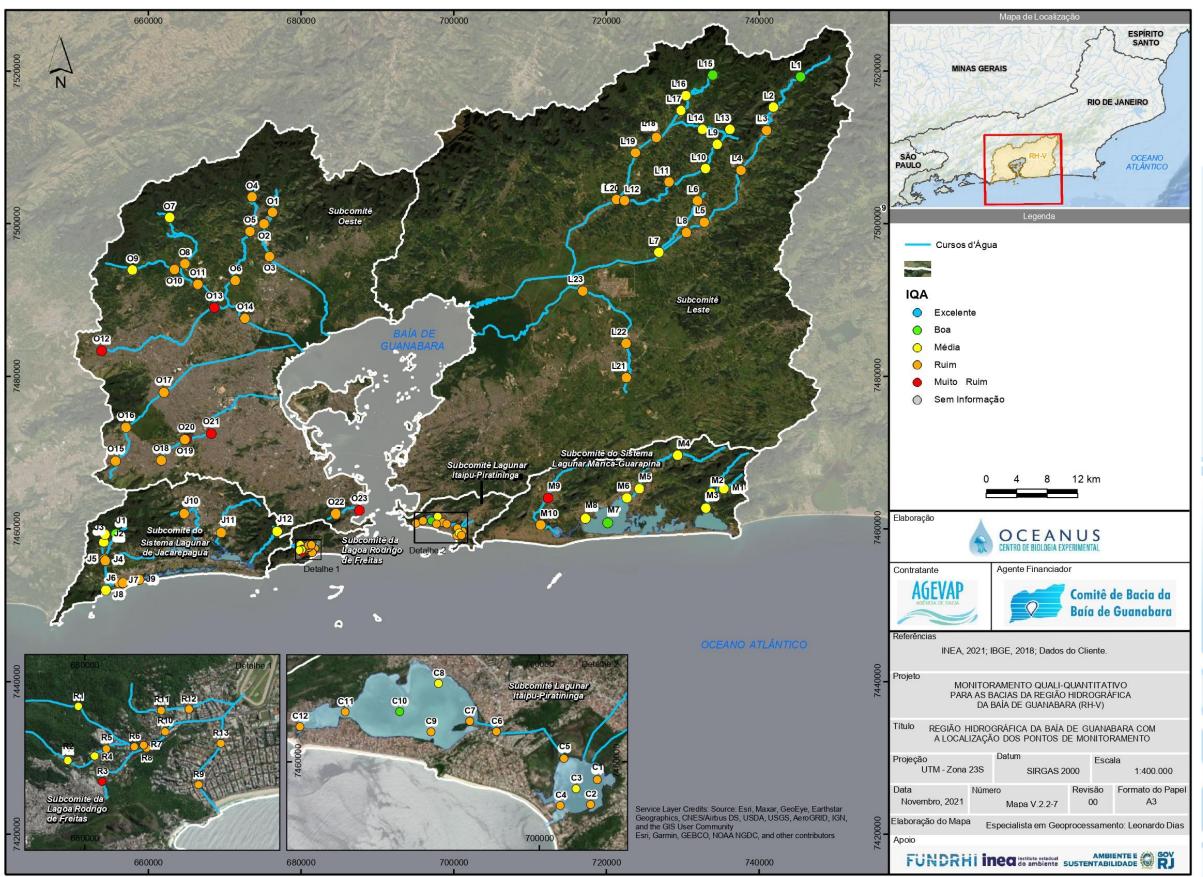




Por fim, o Mapa V.2.2-7 consolida a distribuição do IQA na Região Hidrográfica V da Baía de Guanabara, onde a maior parte dos rios monitorados apresenta sinais de degradação, sendo a qualidade avaliada como ruim. Dentre os pontos que apresentam condições alarmantes destacam-se o Rio Vigário na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá, o Rio Rainha na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas e Rio Botas, Rio Acari e Rio Carioca que fazem parte da Sub-bacia Oeste. Cabe destacar ainda que, no setor Leste (L15 e L1) e no Sistema Lagunar de Jacarepaguá (J2 e J1) os resultados observados nas estações de monitoramento mais próximas as cabeceiras de rios, apesar de não serem representativos para toda a região hidrográfica, são indicativos de que as nascentes dos rios estão em melhor estado de preservação.



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





V.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 R7, R8, R12, M3, O11, O12, O17, O21, O22, L4, L18, L19, L20 e L22 foi utilizado o método de flutuador, pois as profundidades dos pontos eram inferiores a 15 cm. Nos pontos J4, J6, J7, J9, R10, R13, M1, M4, M6, O1, O3, O4, O6, O7, O8, O9, O10, O13, O14, O15, O18, O20, O21, O23, L1, L2, L3, L5, L7, L8, L10, L12, L13, L14, L15, L16 e L23 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 B) e os certificados de calibração do equipamento de medição da vazão estão disponíveis no Anexo E.

Os resultados obtidos são apresentados no Quadro V.2.2-1 a seguir. Com base na vazão, foram estimadas as cargas de nitrogênio e fósforo em cada seção.







Quadro V.2.2-1. Resultados das Vazões e Carga de Nutrientes

Sub-bacia	Ponto	Largura do rio (m)	Distância entre as verticais (m)	Número de verticais realizadas	Valores angulares	Vazão (m³/s)	Fósforo Total (mg/L)	Nitrogênio Total (mg/L)	Carga de Fósforo total (kg/dia)	Carga de Nitrogênio total (kg/dia)
Sub-bacia do	M1	2	0,3	6	0	0,23	0,09	0,6	1,788	11,923
	М3	12	-	-	-	0,68	0,02	0,1	1,175	5,875
Sistema Lagunar de Maricá	M4	0,9	0,3	2	0	0,15	0,14	0,2	1,814	2,592
	M6	30	3	9	0	0,16	0,54	2	7,465	27,648
	J4	9	1	8	0	0,42	0,45	2,6	16,330	94,349
Sub-bacia do Sistema Lagunar	J6	30,55	3	10	0	2,4	0,22	1,4	45,619	290,304
de Jacarepaguá	J7	7	1	6	0	0,13	1,77	13,9	19,881	156,125
	J9	17	2	8	0	0,88	1,91	13,8	145,221	1.049,242
	R7	2,35	-	-	-	0,03	0,11	2,8	0,285	7,258
Sub-bacia da	R8	2,3	-	-	-	0,05	0,2	5,3	0,864	22,896
Lagoa Rodrigo	R10	3,3	0,5	6	0	0,05	0,11	3,2	0,475	13,824
de Freitas	R12	2,5	-	-	-	0,06	0,39	3,7	2,022	19,181
	R13	11,2	1	11	0	0,79	0,18	2,3	12,286	156,989
	01	6,5	1	6	0	0,07	0,03	0,6	0,181	3,629
	O3	10	1	9	0	1,93	0,17	1,6	28,348	266,803
	O4	8,4	1	8	0	0,53	<lq< td=""><td>2,9</td><td></td><td>132,797</td></lq<>	2,9		132,797
	O6	7	1	6	0	4,63	0,1	2	40,003	800,064
	07	6	1	5	0	0,47	0,02	1,5	0,812	60,912
0	O8	12	1	11	0	3,13	0,04	0,8	10,817	216,346
Sub-bacia Oeste	O9	6	1	5	0	1,99	0,03	1,4	5,158	240,710
	O10	12	1	11	0	2,08	0,23	2,6	41,334	467,251
	011	51	-	-	-	5,23	1,34	12,5	605,508	5.648,400
	O12	7,2	-	-	-	0,26	2,08	6,5	46,725	146,016
	O13	17	2	8	0	8,97	1,05	10,2	813,758	7.905,082
	O14	32	3	10	0	13,62	0,77	4,5	906,111	5.295,456







Sub-bacia	Ponto	Largura do rio (m)	Distância entre as verticais (m)	Número de verticais realizadas	Valores angulares	Vazão (m³/s)	Fósforo Total (mg/L)	Nitrogênio Total (mg/L)	Carga de Fósforo total (kg/dia)	Carga de Nitrogênio total (kg/dia)
	O15	3,3	0,5	6	0	1,06	1,36	0,6	124,554	54,950
	O17	12	-	-	-	0,86	1,42	16,5	105,512	1.226,016
	O18	11,65	1	11	0	0,32	1,8	12,2	49,766	337,306
	O20	12,9	1	12	0	4,14	1,8	9,4	643,853	3.362,342
	O21	18,1	-	-	-	1,9	1,38	532	226,541	87.333,120
	O22	1	-	-	-	0,03	1,09	7,5	2,825	19,440
	O23	7,7	1	7	0	0,23	1,49	16,9	29,609	335,837
	L1	10	1	9	0	2,1	<lq< td=""><td>0,3</td><td>1</td><td>54,432</td></lq<>	0,3	1	54,432
	L2	22	2	10	0	5,02	<lq< td=""><td>0,2</td><td>-</td><td>86,746</td></lq<>	0,2	-	86,746
	L3	22	2	10	0	7,43	0,04	0,5	25,678	320,976
	L4	19	-	-	-	11,93	0,01	0,4	10,308	412,301
	L5	17	2	7	0	12,71	0,04	0,6	43,926	658,886
	L7	6	0,5	11	0	5,29	0,06	0,4	27,423	182,822
	L8	4,5	0,5	8	0	0,85	0,11	1,2	8,078	88,128
	L10	11	1	10	0	1,49	0,05	0,4	6,437	51,494
Sub-bacia Leste	L12	5	0,5	9	0	1,85	0,07	0,5	11,189	79,920
Sub-bacia Lesie	L13	4	0,5	7	0	0,59	<lq< td=""><td>0,9</td><td></td><td>45,878</td></lq<>	0,9		45,878
	L14	7	1	6	0	1,57	0,01	0,3	1,356	40,694
	L15	9	1	8	0	2,05	<lq< td=""><td>0,4</td><td>-</td><td>70,848</td></lq<>	0,4	-	70,848
	L16	23	2	11	0	14,35	<lq< td=""><td>0,2</td><td>-</td><td>247,968</td></lq<>	0,2	-	247,968
	L18	13	-	-	-	7,48	0,02	0,3	12,925	193,882
	L19	22	-	-	-	9,67	0,02	0,5	16,710	417,744
	L20	25	-	-	-	19,87	0,03	0,4	51,503	686,707
	L22	1,5	-	-	ı	1,06	1,25	21,8	114,480	1.996,531
I	L23	14	1	13	0	2,34	0,16	3,1	32,348	626,746



V.3.1 Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá

O menor escoamento observado na região foi de 0,15 m³/s no ponto M4, e no ponto M3 foi observada a maior vazão (0,68 m³/s). A menor carga de fósforo da região (1,18 kg/dia) foi observada no ponto M3 e a maior foi 7,46 kg/dia no ponto M6.

A carga de nitrogênio variou entre 2,59 kg/dia (M4) e 27,65 kg/dia no ponto M6. Os teores médios foram estimados em 3,06 kg/dia e 12,01 kg/dia para a carga de fósforo e nitrogênio, respectivamente.

A seguir estão representadas as batimetrias dos pontos M1, M4 e M6.

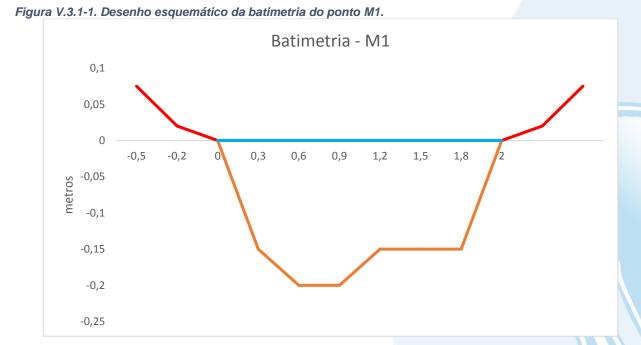
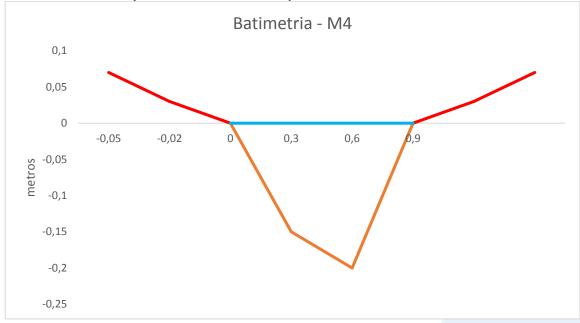








Figura V.3.1-2. Desenho esquemático da batimetria do ponto M4.







V.3.2 Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá

Na campanha de outubro de 21, a vazão da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá variou entre 0,13 m³/s (J7) e 2,4 m³/s (J6). A região teve como média 0,96 m³/s. Quanto a carga de nutrientes, a menor carga de fósforo total (16,33 kg/dia) no ponto



J4 e a maior carga foi de 145,22 kg/dia no ponto J9. A carga de nitrogênio total variou entre 94,35 kg/dia no ponto J4 e 1.049,24 kg/dia no ponto J9.

A seguir é apresentado a batimetria dos pontos J4, J6, J7 e J9, com vazões obtidas com molinete.

Figura V.3.2-1. Desenho esquemático da batimetria do ponto J4.

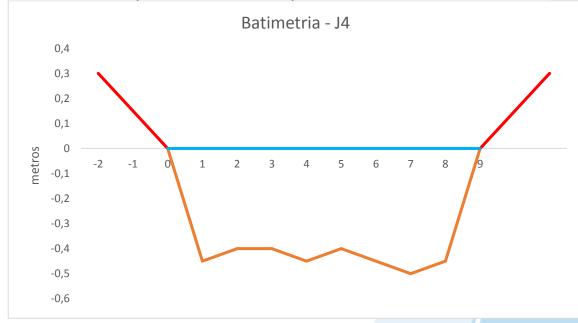
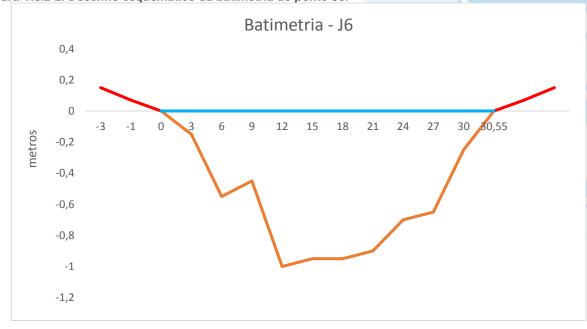


Figura V.3.2-2. Desenho esquemático da batimetria do ponto J6.

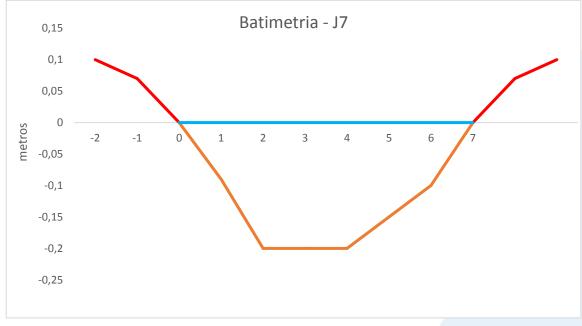
















V.3.3 Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas

As vazões observadas na sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas variaram entre 0,03 m³/s (R7) e 0,79 m³/s no ponto R13. A carga de fósforo total mínima observada na região foi de 0,285 kg/dia no ponto R7 e a máxima, no ponto R13, foi de 12,290 kg/dia. Já



a carga de nitrogênio total oscilou entre 7,258 kg/dia e 156,990 kg/dia nos pontos R7 e R13, respectivamente.

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

Figura V.3.3-1. Desenho esquemático da batimetria do ponto R10.

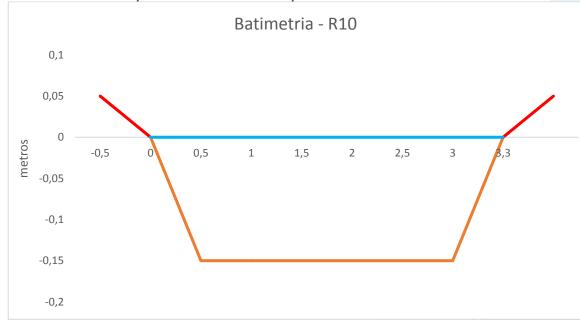
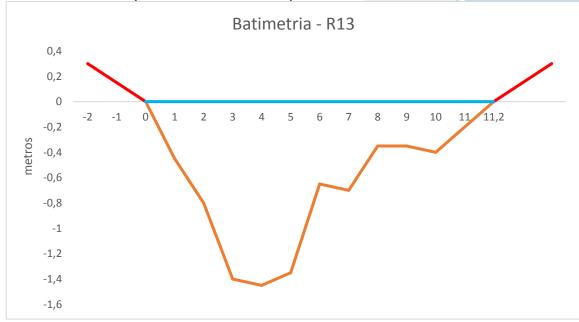


Figura V.3.3-2. Desenho esquemático da batimetria do ponto R13.





V.3.4 Sub-bacia Leste

A vazão na região teve como média o valor de 5,98 m³/s. O escoamento variou de 0,59 m³/s no ponto L13 a 19,87 m³/s no ponto L20. O menor valor encontrado na região Leste da Baía de Guanabara, para a carga de fósforo total, foi de 1,36 kg/dia no ponto L14 e no ponto L22 foi possível observar o valor máximo de 114,48 kg/dia. A carga de nitrogênio variou de 40,69 kg/dia no ponto L14 a 1.996,53 kg/dia no ponto L22.

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

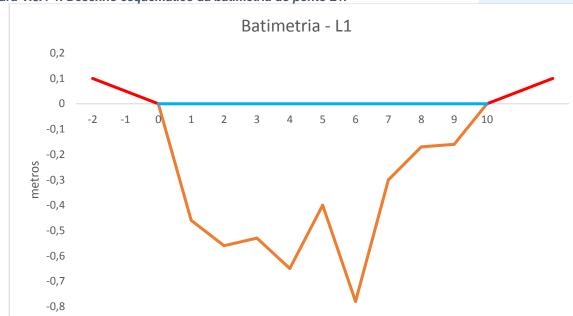


Figura V.3.4-1. Desenho esquemático da batimetria do ponto L1.







Figura V.3.4-2. Desenho esquemático da batimetria do ponto L2.



Figura V.3.4-3. Desenho esquemático da batimetria do ponto L3.

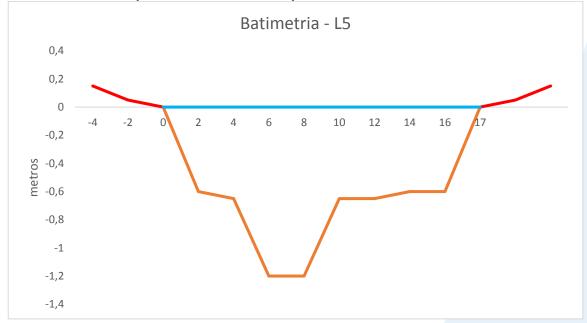








Figura V.3.4-4. Desenho esquemático da batimetria do ponto L5.





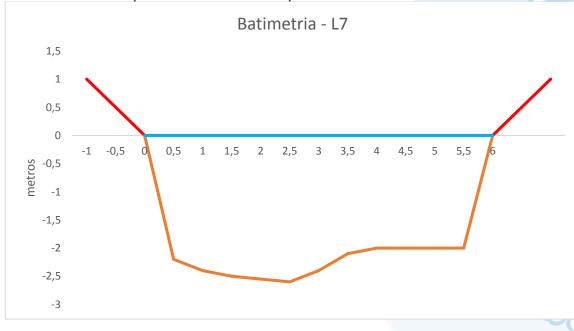








Figura V.3.4-6. Desenho esquemático da batimetria do ponto L8.

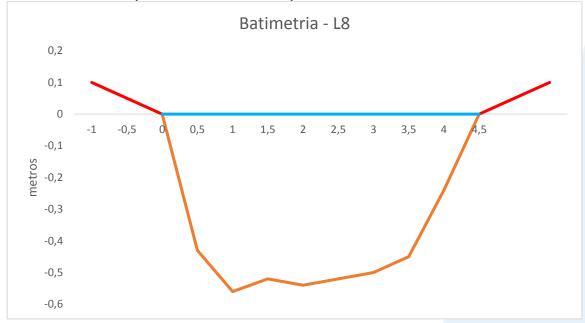




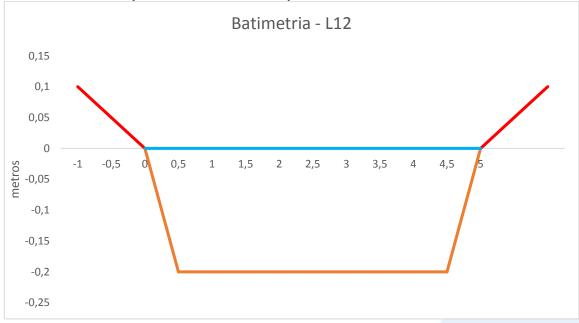




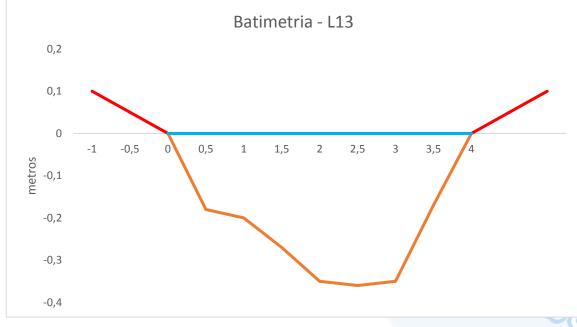




Figura V.3.4-8. Desenho esquemático da batimetria do ponto L12.





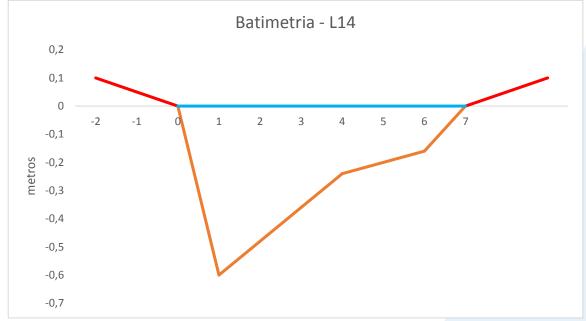














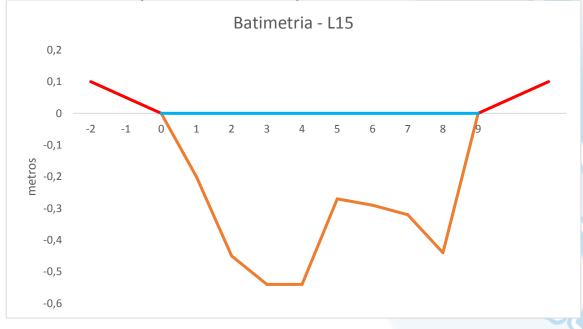


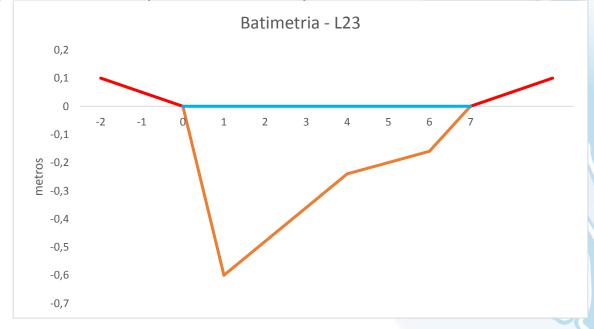




Figura V.3.4-12. Desenho esquemático da batimetria do ponto L16.



Figura V.3.4-13. Desenho esquemático da batimetria do ponto L23.



V.3.5 Sub-bacia Oeste

Na região Oeste da Baía de Guanabara o menor escoamento foi observado no ponto O22 (0,03 m³/s) e o maior escoamento no ponto O14 (13,62 m³/s). A carga de fósforo na região variou entre 0,18 kg/dia (O1) e 906,11 kg/dia (O14). O valor mínimo da



carga de nitrogênio foi observado no ponto O1 (3,63 kg/dia) e o valor máximo no ponto O21 (87.333,12 kg/dia).

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

Figura V.3.5-1. Desenho esquemático da batimetria do ponto O1.

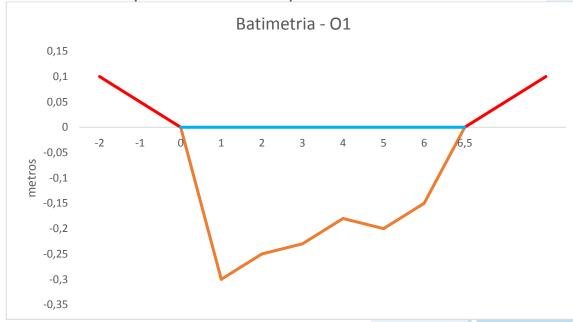


Figura V.3.5-2. Desenho esquemático da batimetria do ponto O3.

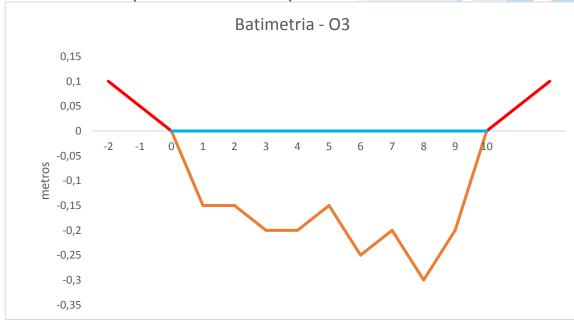
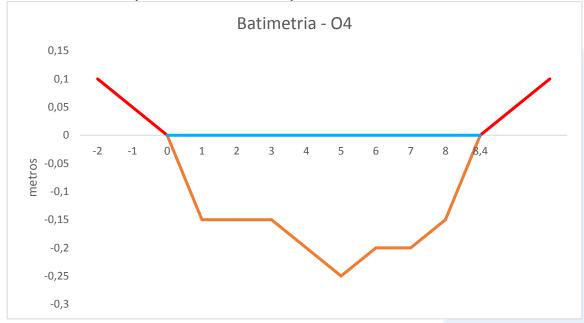








Figura V.3.5-3. Desenho esquemático da batimetria do ponto O4.





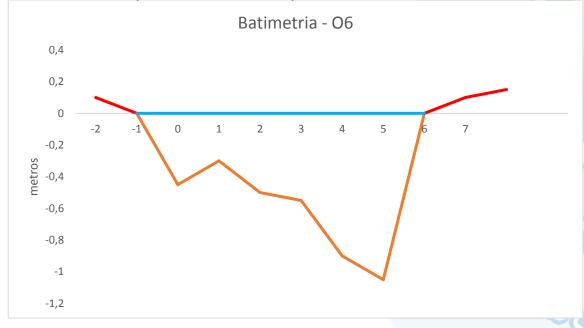
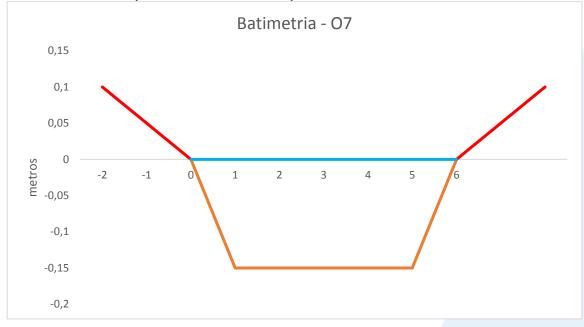








Figura V.3.5-5. Desenho esquemático da batimetria do ponto O7.





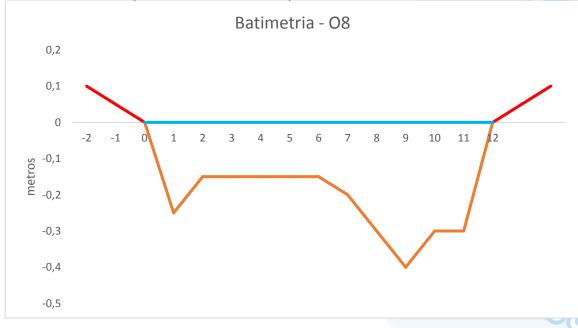
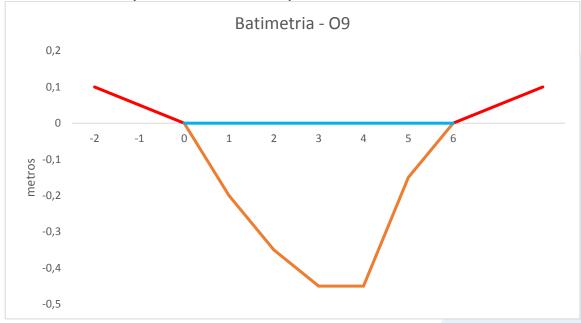








Figura V.3.5-7. Desenho esquemático da batimetria do ponto O9.





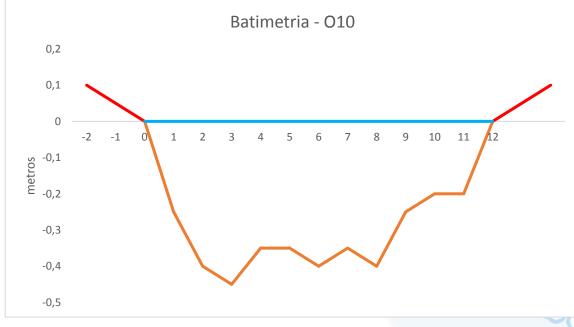
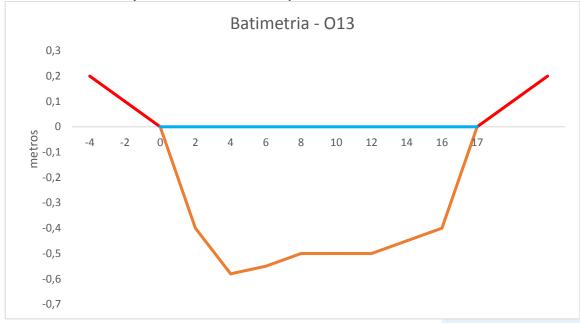








Figura V.3.5-9. Desenho esquemático da batimetria do ponto O13.





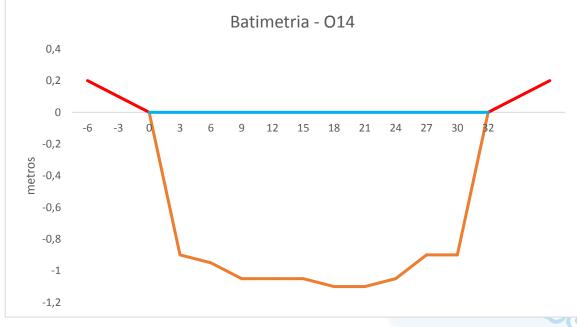
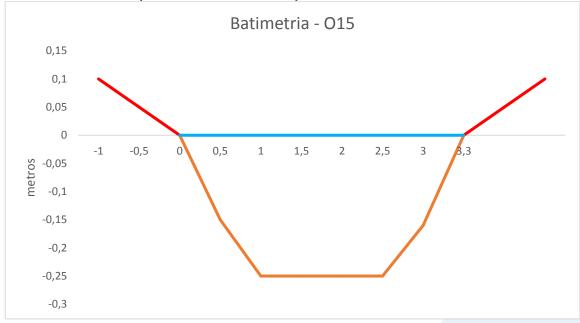




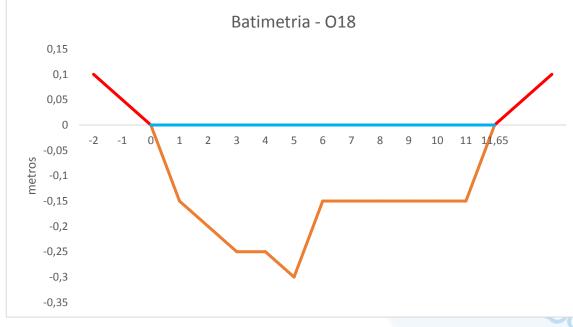




Figura V.3.5-11. Desenho esquemático da batimetria do ponto O15.





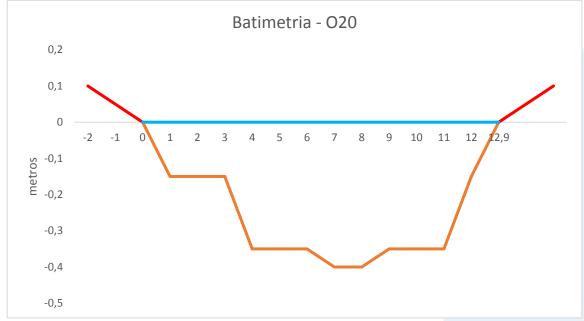




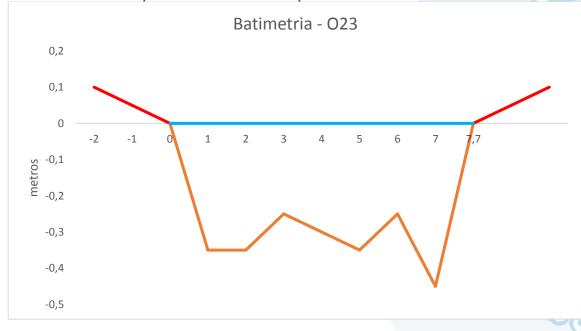














VI. CONCLUSÃO

Na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá foram realizadas amostragens em 12 pontos distribuídos pela região, destes, 5 pontos tiveram medição de vazão. As vazões no setor variaram de 2,04 m³/s (ponto J6) a 0,13 m³/s (ponto J7).

A carga de nitrogênio e fósforo na região oscilaram, respectivamente, entre 1,09 kg/dia e 12,14 kg/dia e 0,189 kg/dia e 23,195 kg/dia. Os menores valores foram observados no ponto J4 e os maiores no ponto J9.

Devido a influência direta do aporte de água marinha no Canal de Sernambetiba o ponto J6 foi classificado como ambiente de águas salobras, enquanto os demais pontos que integram a malha amostral foram avaliados como de água doce.

Nos ambientes de água doce, para os parâmetros pH, nitrato, turbidez e sólidos totais dissolvidos foi observada conformidade com os padrões de qualidade estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/05 para água doce classe 1, enquanto para OD e DBO foram atendidos os padrões de qualidade estabelecidos para água doce classe 1. Já os parâmetros fósforo total e coliformes termotolerantes estão em conformidade com os padrões estabelecidos pela legislação para água doce classe 4. Já no ponto J6 com pH, fosforo total e coliformes termotolerantes atenderam aos critérios de água salobra classe 3, enquanto os demais parâmetros atenderam os limites estabelecidos para água salobra classe 1.

Durante o monitoramento realizado em outubro na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas foi efetuada a amostragem de parâmetros de qualidade da água em 13 pontos distribuídos no rio Rainha, sendo 5 deles selecionados para medição de vazão.

Com base os resultados foram observados valores elevados de condutividade, sólidos totais dissolvidos e salinidade no ponto R3, possivelmente associados à influência de despejo irregular de esgoto da comunidade da Rocinha (vertente da Gávea).

As vazões medidas nos 5 pontos do rio Rainha variaram entre 0,03 m³/s (R7) e 0,79 m³/s (R13), tendo sido estimadas cargas de transporte de nitrogênio entre 7,26 kg/dia e 156,99 kg/dia e fósforo entre 0,29 kg/dia e 12,29 kg/dia.

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.

Para os parâmetros pH, nitrato e sólidos totais dissolvidos foram observados conformidades com os padrões de qualidade estabelecidos pela Resolução CONAMA nº



357/05 para água doce classe 1, enquanto para turbidez e demanda bioquímica de oxigênio foram atendidos os padrões de qualidade estabelecidos para água doce classe 2. Já os parâmetros fósforo total e coliformes termotolerantes estão em conformidade com os padrões estabelecidos pela legislação para água doce classe 4.

Na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá, a amostragem foi realizada em 10 pontos, dentre os quais, 4 pontos foram destinados a medição de vazão. As vazões no setor variaram de 0,15 m³/s (ponto M4) a 0,68 m³/s (ponto M3). A carga de Nitrogênio na região oscilou entre 2,59 kg/dia (M4) e 27,65 kg/dia (M6) e a de fósforo entre 1,18 kg/dia (M3) e 2,21 kg/dia (M6).

Neste setor a salinidade variou entre 0,01 ppt (M1) e 14,27 ppt (M3). Os pontos M3, M6, M7 e M8 apresentaram valores acima de 0,5 ppt, pois os mesmos possuem influência marinha, principalmente na Lagoa de Gurapina, através do Canal da Ponta Negra que a liga ao mar. Com isso, os pontos M3, M6, M7 e M8 são enquadrados pela Resolução CONAMA nº 357/05 como corpos hídricos de águas salobras. Os demais pontos, são classificados como corpos hídricos de águas doces.

Para os parâmetros DBO, pH, nitrato, turbidez, sólidos totais dissolvidos e coliformes termotolerantes foram observadas conformidades com os padrões de qualidade estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/05 para águas doces classe 1. No entanto, os parâmetros OD e fósforo total atenderam aos critérios de qualidade, segundo a CONAMA nº 357/05, para água doce classe 4.

No tocante ao Índice de Qualidade das Águas (IQA), foi observado na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá a variação entre a categoria muito ruim e média, sendo 40% enquadrados na faixa aceitável, enquanto na Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá o IQA variou entre as classes ruim (pontos J4, J5, J7, J8, J9, J10 e J11) e boa (J1), sendo 33,3% enquadrados na faixa aceitável. Na Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas o IQA variou entre as classes média (pontos R1, R2 e R4) e muito ruim (ponto R3), e 23,1% dos pontos enquadrados na faixa aceitável.

Para a Sub-bacia do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga, o IQA oscilou entre ruim (pontos C1, C2, C4, C5, C6 e C7) e boa (C10). Os pontos C3 e C8 possuem a qualidade classificada como média. Na Sub-bacia Leste a qualidade da água variou entre ruim (L22) e boa (L15), enquanto na Sub-bacia Oeste entre muito ruim (pontos O12, O13, O20, O21 e O23) e média (O7 e O9).



No monitoramento do mês de outubro, a Sub-bacia Leste apresentou salinidade entre 0,01 ppt e 0,56 ppt e, com isso, os pontos da região são enquadrados pela Resolução CONAMA nº 357/05 como corpos hídricos de água doce. Embora o ponto L22 apresente salinidade superior a 0,5 ppt, o mesmo também se enquadra como água doce, pois não sofre influência de água marinha.

No setor, os parâmetros DBO, pH, turbidez, fósforo total, nitrato e STD atenderam aos limites de enquadramento da CONAMA nº 357/05 para águas doces classe 1. Os parâmetros OD e Coliformes Termotolerantes são enquadrados pela mesma resolução como corpos hídricos de águas doces classe 4.

Na Sub-bacia Leste, dos 23 pontos de monitoramento, a vazão foi calculada em 17 pontos. A vazão variou entre 0,59 m³/s a 19,87 m³/s. A carga de nitrogênio e fósforo variaram, respectivamente, entre 40,69 kg/dia e 1996,53 kg/dia e 1,36 kg/dia e 114,48 kg/dia. O Índice de Qualidade da Água na região variou entre 28,44, no ponto L22 a 78,76, no ponto L15, ou seja, uma classificação de ruim a boa.

Na Sub-bacia Oeste a salinidade variou entre 0,01 ppt e 7,23 ppt. O ponto O23 foi o único ponto que apresentou salinidade superior a 0,5 ppt, portanto, o mesmo é enquadrado pela Resolução CONAMA n° 357/05 como corpo hídrico de água salobra. Os demais pontos da região são enquadrados como águas doces.

O ponto O23 apresentou enquadramento como classe 1, para os parâmetros pH e nitrato. Para OD, coliformes termotolerante e fósforo total, o referido ponto é enquadrado como classe 3. A Resolução CONAMA n° 357/05 não apresenta enquadramento para os parâmetros DBO e STD para corpos hídricos de águas salobras. O parâmetro turbidez é apresentado, pela CONAMA n° 357/05 para águas salobras de maneira qualitativa.

Os demais pontos apresentaram OD, coliformes termotolerantes e fósforo total enquadrados como águas doces classe 4, segundo a Resolução CONAMA nº 357/05. Os parâmetros pH, turbidez, nitrato e STD podem ser enquadrados pela mesma resolução como corpos hídricos de águas doces classe 1.

O IQA da região variou entre 19,48, no ponto O23 e 53,67, no ponto O9. Estes resultados significam que na presente área de estudo, a classificação oscilou de muito ruim (nos pontos O12, O13, O20, O21 e O23) a média (nos pontos O7 e O9). A vazão foi calculada em 19 dos 23 pontos e variou entre 0,03 m³/s a 13,62 m³/s. A carga de fósforo obteve como valor mínimo 0,18 kg/dia e 906,11 kg/dia como valor máximo. A carga de nitrogênio variou entre 3,63 kg/dia e 87.333,12 kg/dia.





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. Embora tenham pontos em condições alarmantes, como é o caso dos pontos do Rio Vigário (Sub-bacia do Sistema Lagunar de Maricá), Rio Rainha (Sub-bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas) e Rio Botas, Rio Acari e Rio Carioca (Sub-bacia Oeste), os pontos próximos as nascentes do rio, por exemplo, pontos L15 e L1, da Sub-bacia Leste e os pontos J1 e J2, da Sub-bacia do Sistema Lagunar de Jacarepaguá, apresentaram resultados onde se pode constatar que as cabeceiras dos rios estão em melhor estado de preservação.





VII. EQUIPE TÉCNICA

No Quadro VII-V.3.5-1 abaixo é apresentada a equipe técnica responsável pela elaboração do relatório.

Quadro VII-V.3.5-1. Equipe Técnica.

EQUIPE	DESCRIÇÃO	ASSINATURA
Clarissa Araújo	Doutora em Geoquímica Ambiental e graduada em Oceanografia. Coordenadora Técnica.	Claum Aayo
Richard Secioso	Biólogo - Diretor Executivo	Munife
Edson Ladeira	Bacharel em Química. Gerente técnico. Possui experiência como Responsável Técnico desde 2008	for \$1416 1-
Bárbara Aquino	Engenheira de Produção - Gerência de Qualidade	BANK.
Hamilton Mendes	MSc Biólogo - Coordenador de Campo	1.1
Ronaldo Leão	Pós-Doutorado em Ciências Ambientais, graduado em Ciências Biológicas. Especialista Sênior	RE/7
Mariana Ribeiro	Bióloga - Coordenadora de Laboratórios	
Virginia Martins	Graduada em Engenharia de Recursos Hídricos e do Meio Ambiente. Analista Junior.	Virginia S. Harlins
Débora Costa	Bióloga - Coordenadora de Logística	Deteral Geste



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 outubro 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.

LIBES, S. M. An introduction to Marine Biogeochemistry. Second Edition, Elsevier, 893p., 2009.

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 - Certificado de Acreditação do INMETRO.

ANEXO B - Cadeias de Custódia

ANEXO C – Relatório Fotográfico

ANEXO D - Laudos Analíticos

