



www.portosrs.com.br | Av Honório Bicalho s/n. CP 198 Rio Grande-RS





	PORTOS RS – Autoridade Portuária. CNPJ: 46.191.353/0001-17 CTF nº: 8306983	Ano Base: 2023 Relatório REV/0
	Processo IBAMA nº02023.002079/96-78. Licença de Operação nº03/1997 (3ª Renovação). Condicionante nº2.2 – Executar Programa de Monitoramento da Qualidade da Água. Condicionante nº2.3 – Executar Programa de Monitoramento da Qualidade dos Sedimentos.	
Representante Legal: Cristiano Klinger.		
Representante junto ao IBAMA: Diretor Henrique Horn Ilha – DMA/Portos RS. CTFnº: 7341444		
Responsabilidade Técnica pelo Relatório: Msc Oc Biol Katryana Camila Madeira Assessora Técnica – DMA/Portos RS CFT nº: 2337388 AOCEANO nº: 2174		





Lista de Figuras

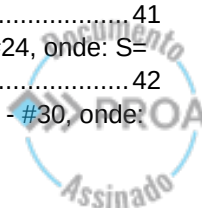
Figura 1 - Malha Amostral para coleta de sedimentos e água.....	10
Figura 2 - Malha Amostral para coleta de sedimentos e água.....	11
Figura 3 - Malha Amostral para coleta de sedimentos e água.....	11
Figura 4 - Pontos amostrais para qualidade da água durante a dragagem de manutenção.	13
Figura 5 - Detalhe garrafa tipo Niskin utilizada nas amostragens no Porto do Rio Grande.	14
Figura 6 - Dados de maré 31 de maio de 2023. Fonte: https://tabuademares.com/br/rio-grande-do-sul/porto-do-rio-grande	15
Figura 7 - Variação de salinidade e turbidez durante período amostral de outono de 2023.	17
Figura 8 - Turbidez e salinidade referente a coleta de inverno de 2023.	27
Figura 9 - Dados de maré onde, A: 13/12/2023; B: 09/01/2024. Fonte: https://tabuademares.com/br/rio-grande-do-sul/porto-do-rio-grande	36
Figura 10 - Turbidez e salinidade referente a coleta de primavera de 2023.	38
Figura 11 - Vazões aportadas no Lagos Guaíba. Fonte: Revista do Plano de Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba.....	55
Figura 12 - Principais tributários que desaguam na Lagoa dos Patos. Adaptado de Bortolin et al., 2022.	56
Figura 13 - Fósforo Total nas amostras do Monitoramento Ambiental Continuado do Porto do Rio Grande para o ano de 2023.	58
Figura 14 - Percentual de amostras de água analisadas nos anos de 2019, 2020, 2021, 2022 e 2023 que resultaram acima do padrão para Fósforo total.	59
Figura 15 - COT nas amostras do Monitoramento Ambiental Continuado do Porto do Rio Grande para o ano de 2023.....	61
Figura 16 - Percentual de amostras de água analisadas nos anos de 2019, 2020, 2021, 2022 e 2023 que resultaram acima do padrão para COT.	62
Figura 17 - Nitrato nas amostras do Monitoramento Ambiental Continuado do Porto do Rio Grande para o ano de 2023.....	63
Figura 18 - Zinco nas amostras do Monitoramento Ambiental Continuado do Porto do Rio Grande para o ano de 2023.....	64
Figura 19 - Níquel nas amostras do Monitoramento Ambiental Continuado do Porto do Rio Grande para o ano de 2023.....	65
Figura 20 - Concentração de Manganês nas amostras de água do Monitoramento Continuado do Porto do Rio Grande para o ano de 2023.	66
Figura 21 - Acumulado de precipitação. A = 1 a 30 de setembro de 2023; B = 1 a 19 de outubro de 2023.	67
Figura 22 - Concentração de Cobre nas amostras de água do Monitoramento Continuado do Porto do Rio Grande para o ano de 2023.....	68
Figura 23 - Amostrador pontual do tipo Van Veen.	70
Figura 24 - Padrão histórico da granulometria dos sedimentos na região do Porto Organizado do Rio Grande e região marinha adjacente.	71
Figura 25 - Pontos amostrais de coleta superficial de sedimentos Bianchini, onde: Bia Norte - S32°06.151'/W52°06.179' e Bia Sul - S32°06.253'/W52°06.182'.	80
Figura 26 - Pontos amostrais de coleta superficial de sedimentos ERG1, onde P1 - S32.09049°/W52.10031° e P4 - S32.09453°/ W52.10168°.....	84





Lista de Tabelas

Tabela 1 - Localização geográfica das estações amostrais da coleta de água e sedimentos do Monitoramento Continuado.....	12
Tabela 2 - Localização geográfica das estações amostrais durante dragagem de manutenção.	14
Tabela 3 - Detalhamento amostral Outono 2023.....	15
Tabela 4 - Resultado qualidade da água período outono para as estações #1 - #6, onde: S= Superfície; F= Fundo.	18
Tabela 5 - Resultado qualidade da água período outono para as estações #7 - #12, onde: S= Superfície; F= Fundo.	19
Tabela 6 - Resultado qualidade da água período outono para as estações #13 - #18, onde: S= Superfície; F= Fundo.	20
Tabela 7 - Resultado qualidade da água período outono para as estações #19 - #24, onde: S= Superfície; F= Fundo.	21
Tabela 8 - Resultado qualidade da água período outono para as estações #25 - #30, onde: S= Superfície; F= Fundo.	22
Tabela 9 - Resultado qualidade da água período outono para as estações #31 - #36, onde: S= Superfície; F= Fundo.	23
Tabela 10 - Resultado qualidade da água período outono para as estações #37 - #43, onde: S= Superfície; F= Fundo.	24
Tabela 11 - Embarcações comerciais observadas em operação durante a coleta outono de 2023.	25
Tabela 12 - Detalhamento amostral do período inverno de 2023.....	25
Tabela 13 - Resultado qualidade da água período inverno estações #1 - #6, onde: S= Superfície; F= Fundo.	28
Tabela 14 - Resultado qualidade da água período inverno para as estações #7 - #12, onde: S= Superfície; F= Fundo.	29
Tabela 15 - Resultado qualidade da água período inverno para as estações #13 - #18, onde: S= Superfície; F= Fundo.	30
Tabela 16 - Resultado qualidade da água período inverno para as estações #19 - #24, onde: S= Superfície; F= Fundo.	31
Tabela 17 - Resultado qualidade da água período inverno para as estações #25 - #30, onde: S= Superfície; F= Fundo.	32
Tabela 18 - Resultado qualidade da água período inverno para as estações #31 - #36, onde: S= Superfície; F= Fundo.	33
Tabela 19 - Resultado qualidade da água período inverno para as estações #37 - #43, onde: S= Superfície; F= Fundo.	34
Tabela 20 - Operações portuária observada durante a coleta de inverno 2023.	35
Tabela 21 - Detalhamento amostral Primavera 2023.	35
Tabela 22 - Resultado qualidade da água período primavera estações #1 - #6, onde: S= Superfície; F= Fundo.	39
Tabela 23 - Resultado qualidade da água período primavera para as estações #7 - #12, onde: S= Superfície; F= Fundo.	40
Tabela 24 - Resultado qualidade da água período primavera para as estações #13 - #18, onde: S= Superfície; F= Fundo.	41
Tabela 25 - Resultado qualidade da água período primavera para as estações #19 - #24, onde: S= Superfície; F= Fundo.	42
Tabela 26 - Resultado qualidade da água período de primavera para as estações #25 - #30, onde:	





S= Superfície; F= Fundo.....	43
Tabela 27 - Resultado qualidade da água período de primavera para as estações #31 - #36, onde: S= Superfície; F= Fundo.....	44
Tabela 28 - Resultado qualidade da água período de primavera para as estações #37 - #43, onde: S= Superfície; F= Fundo.....	45
Tabela 29 - Operações portuária observada durante a coleta de primavera 2023.	46
Tabela 30 - Padrões para água salobra classe 1 da Resolução CONAMA nº 357/05.	48
Tabela 31 - Monitoramento da Qualidade da Água durante a dragagem de manutenção.	49
Tabela 32 - Qualidade da Água 17 de novembro de 2023 (Pré-dragagem) para as estações PM, SM, BR, ERG, TER, TEC e RM.	50
Tabela 33 - Qualidade da Água 17 de novembro de 2023 (Pré-dragagem) para as estações BB, CAS, CE, BTO2, BTO1, BTO.....	51
Tabela 34 - Qualidade da Água 11 de dezembro de 2023 (Dragagem 1) para as estações PN, SM, BR, ERG, TER, TEC e RM.	52
Tabela 35 - Qualidade da Água 11 de dezembro de 2023 (Dragagem 1) para as estações BB, CAS, CE, BTO2, BTO1 e BTO.	53
Tabela 36 - Classificação granulométrica dos sedimentos outono 2023.	73
Tabela 37 - Teores de metais pesados (mg/kg) outono 2023.	74
Tabela 38 - Resultados dos teores de COT, NOT e P-Total outono 2023.....	75
Tabela 39 - TBT e PCB's nas amostragens de outono 2023.....	76
Tabela 40 - Pesticidas organoclorados (µg/kg) outono 2023.	77
Tabela 41 - Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (µg/kg) outono 2023.	78
Tabela 42 - Resultados ECOTOX dos sedimentos.	79
Tabela 43 - Granulometria dos sedimentos (%).	81
Tabela 44 - Resultados dos teores de COT, NKT e P-Total.....	81
Tabela 45 - Concentração de metais nos sedimentos.....	81
Tabela 46 - Tributilestanho (TBT - µg/kg).	82
Tabela 47 - Pesticidas organoclorados (µg/kg).	82
Tabela 48 - – Somatório das Bifenilas Policloradas (PCB's - µg/kg).	82
Tabela 49 - Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA's - µg/kg).	83
Tabela 50 - Granulometria dos sedimentos (%).	85
Tabela 51 - Resultados dos teores de COT, NKT e P-Total.....	85
Tabela 52 - Concentração de metais nos sedimentos (mg/L).	86
Tabela 53 - Tributilestanho (TBT - µg/kg).	86
Tabela 54 - Pesticidas organoclorados (µg/kg).	86
Tabela 55 - Somatório das Bifenilas Policloradas (PCB's - µg/kg).	86
Tabela 56 - Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA's - µg/kg).	87





Sumário

1 Síntese geral.....	9
2 Introdução.....	10
3 Program de Monitoramento da Qualidade da Água.	14
3.1 Monitoramento Continuado (Condicionante nº2.2 da LO nº03/1997).	14
3.1.1 Resultados.	15
3.2 Programa de Monitoramento Qualidade da Água durante a execução da dragagem de manutenção.	46
3.2.1 Dragagem manutenção do Porto do Rio Grande.	46
3.2.2 Dragagem Manutenção dos terminais privados.	54
3.3 Discussão.	54
4 Monitoramento da Qualidade dos Sedimentos (Condicionante nº2.3 da LO nº03/1997).	70
4.1 - Resultado e Discussão.	71
4.2 - Qualidade dos Sedimentos dos Terminais Portuários.....	80
4.2.1 BIANCHINI S.A.	80
4.2.2 Estaleiro Rio Grande – ERG.	84
5.Conclusões.....	88
6 Referências Bibliográficas.....	91





LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1 – Laudos Qualidade da Água e dados de campo

ANEXO 2 – Laudos Qualidade dos Sedimentos e dados de campo

ANEXO 3 – Laudos Qualidade dos Sedimentos dos Terminais Portuários Bianchini e ERG.





Esse documento deverá ser citado como:

MADEIRA, K. M. & ILHA, H. H., 2024. Monitoramento da Qualidade da Água e da Qualidade dos Sedimentos do Porto Organizado do Rio Grande, Rio Grande/RS. Relatório Técnico, Portos RS – Autoridade Portuária, 93pp.





1 Síntese geral.

Para compor o Programa de Monitoramento da Qualidade da água do Porto Organizado do Rio Grande 2023, as amostragens foram realizadas em dois níveis da coluna d'água em 43 pontos, cobrindo o período de outono (31/05), inverno (31/08 e 03/09) e primavera (13/12 e 09/01/2024). Devido a morosidade do processo administrativo relativo ao Pregão Eletrônico nº06/2023 não foi possível a realização da coleta de verão. O período de outono, Fósforo Total (#7 e #42 superfície), Nitrato (#5 fundo; #4, #8, #15 e #18 superfície) e o Mn (#35 fundo) resultaram levemente acima do padrão. Para o período de inverno alterações foram observadas para COT, Zn, Cu e Nitrato. Para o período de primavera Fósforo Total, COT, Nitrato, Mn, Zn, Ni, Cu e Pb. O período de 2023 mantém o padrão já analisado e manifestado pelo órgão ambiental onde apesar de alguns resultados excederem eventualmente os limites da Resolução CONAMA nº357/2005 para Água Salobra Classe 1, não se verifica um padrão de contaminação atribuível para a atividade portuária local, pois a qualidade das águas sofre interferência de uma série de atividades antrópicas que se desenvolve na região da bacia hidrográfica assim como na região estuarina da Lagoa dos Patos¹.

As coletas para compor o Programa de Monitoramento da Qualidade dos Sedimentos foram realizadas no período de outono, abrangendo 43 estações amostrais. Os resultados obtidos indicaram o predomínio de sedimentos finos (silte e argila), ausência de concentrações superiores a nível 1 da Resolução CONAMA nº454 para metais pesados, COT e P-total, não demonstrando contaminação ou configurando eutrofização. NKT apresentou resultados maiores que a norma em apenas duas amostras (#20 e #37), não demonstrando tendência de redução da qualidade ambiental. No caso do TBT, PCBs, pesticidas organoclorados e HPA's, as amostras apresentam concentrações abaixo do nível 1 da norma, à exceção da estação #26, que apresentou concentrações superiores para Acenafeno, Fluoranteno e Naftaleno (ainda não detectados historicamente). As amostras de sedimentos dos berços dos terminais portuários seguem o mesmo padrão observados no monitoramento continuado da Portos RS, demonstrando a ausência de contaminação dos sedimentos.

Os programas de monitoramento ambiental apresentam uma interface positiva com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável – ODS/ONU. No contexto da atividade portuária, mas especificamente com o ODS14. Os resultados da qualidade da água e dos sedimentos desenvolvido pela Portos RS em atenção a LO nº03/1997 (3ªrenovação) apoiam diretamente a meta 14.1 e indiretamente com a meta 14.3.

Os resultados apresentados evidenciam a boa qualidade dos componentes água e sedimentos monitorados pela Portos RS para fins de gestão dos impactos derivados da operação do Porto Organizado do Rio Grande e das atividades de dragagem².

¹ Parecer Técnico nº 4/2023-Comar/CGMac/Dilic (SEI/IBAMA – 14629632).

² Parecer Técnico nº 185/2023-Comar/CGMac/Dilic (SEI/IBAMA – 17619589).





2 Introdução.

Para o Programa de monitoramento da qualidade da água e da qualidade dos sedimentos, as coletas e análise de água e sedimentos foram executadas pela empresa *ALS Ambiental*, vencedora do processo licitatório Pregão Eletrônico nº0006/2023³, mediante Contrato de Prestação de Serviços nº1292/2023-Portos RS.

A malha amostral é composta por 43 pontos amostrais (Figuras 1, 2 e 3; Tabela 1), formato este previamente aprovado pelo órgão ambiental, abrangendo a região do Porto Velho, Porto Novo, Superporto, região marinha adjacente aos molhes e área de despejo oceânico.



Figura 1 - Malha Amostral para coleta de sedimentos e água.

³ Proa 21/0443-0002305-3

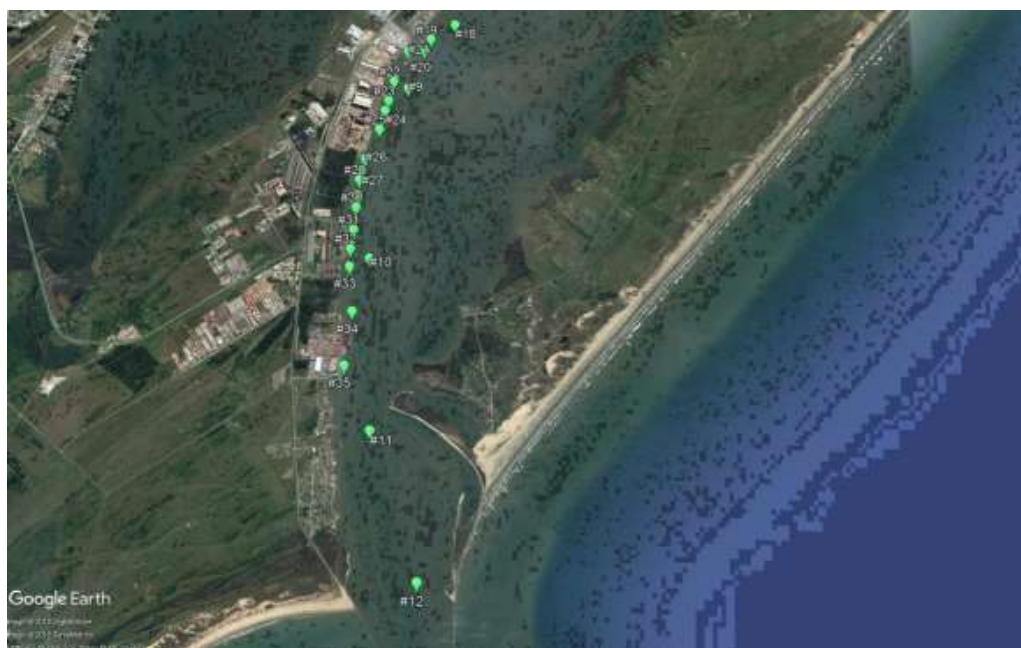


Figura 2 - Malha Amostral para coleta de sedimentos e água.

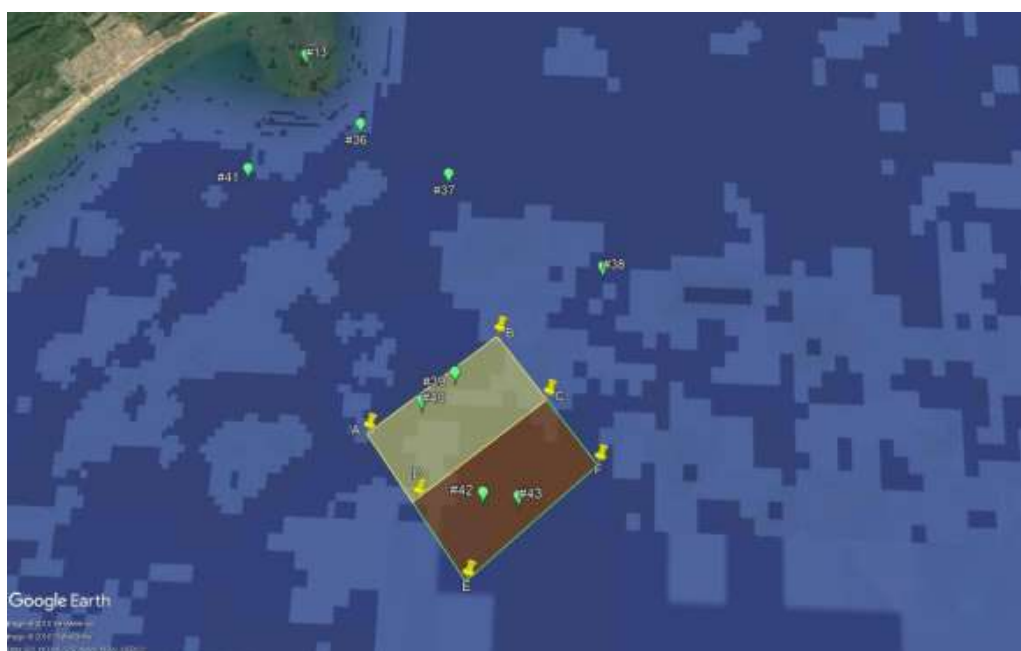


Figura 3 - Malha Amostral para coleta de sedimentos e água.



Tabela 1 - Localização geográfica das estações amostrais da coleta de água e sedimentos do Monitoramento Continuado.

Estações amostrais		Coordenadas
#1	Controle Int	31°59.484'S/ 52°03.651'W
#2	PV	32°01.693'S/ 52°06.000'W
#3	PV	32°01.750'S/ 52°05.405'W
#4	PN	32°01.782'S/ 52°04.640'W
#5	PN	32°02.537'S/ 52°04.439'W
#6	PN	32°03.232'S/ 52°04.200'W
#7	Canal	32°04.101'S/ 52°03.749'W
#8	Canal	32°03.984'S/ 52°04.881'W
#9	Canal	32°05.234'S/ 52°05.733'W
#10	Canal	32°06.826'S/ 52°06.017'W
#11	Canal	32°08.301'S/ 52°05.811'W
#12	Canal	32°09.536'S/ 52°05.377'W
#13	Canal	32°11.253'S/ 52°04.683'W
#14	EBR	32°02.304'S/ 52°02.626'W
#15	EBR	32°02.532'S/ 52°02.497'W
#16	Braskem	32°04.164'S/ 52°05.065'W
#17	Braskem	32°04.258'S/ 52°05.127'W
#18	Transpetro	32°04.607'S/ 52°05.268'W
#19	Transpetro	32°04.757'S/ 52°05.457'W
#20	Yara	32°04.852'S/ 52°05.515'W
#21	Yara	32°04.854'S/ 52°05.708'W
#22	ERG2	32°05.191'S/ 52°05.886'W
#23	ERG 2	32°05.352'S/ 52°05.925'W
#24	ERG 1	32°05.456'S/ 52°05.925'W
#25	ERG 1	32°05.669'S/ 52°05.936'W
#26	Bunge	32°05.945'S/ 52°06.053'W
#27	Bunge	32°06.052'S/ 52°06.049'W
#28	Bianchini	32°06.175'S/ 52°06.088'W
#29	Bianchini	32°06.262'S/ 52°06.075'W
#30	Termasa	32°06.409'S/ 52°06.117'W
#31	Termasa	32°06.590'S/ 52°06.136'W
#32	Tergrasa	32°06.792'S/ 52°06.163'W
#33	Tergrasa	32°06.915'S/ 52°06.147'W
#34	Tecon	32°07.356'S/ 52°06.070'W
#35	Tecon	32°07.803'S/ 52°06.131'W
#36	Canal Ext	32°12.585'S/ 52°02.966'W
#37	Canal Ext	32°13.570'S/ 52°00.726'W
#38	Controle ext	32°15.516'S/ 51°56.911'W
#39	ABCD	32°17.919'S/ 52°00.392'W
#40	ABCD	32°18.467'S/ 52°01.033'W
#41	Cassino	32°13.727'S/ 52°05.448'W
#42	CDEF	32°19.340'S/ 52°59.430'W
#43	CDEF	32°20.191'S/ 51°58.644'W





No contexto do Parecer Técnico (PT) nº50/2017-COMAR/CGMAC/DILIC, a execução do Monitoramento Continuo da Qualidade da Água e do Monitoramento da Qualidade da Água durante as dragagens de manutenção, implicavam em duplicidade de esforços, sugerindo-se assim extinção do segundo. Com isso, o PT solicita que o Monitoramento Continuo da Qualidade da Água deverá ser executado mensalmente nos meses de ocorrência de dragagens.

Para o Plano Conceitual de Dragagem foi mantido a proposição para o monitoramento da qualidade da água durante a execução da dragagem em 13 ponto fixos (Figura 4 e Tabela 2), cobrindo assim as áreas de canal que estão sendo dragadas e área de despejo do material dragado, de acordo com a execução do projeto 2018/2020⁴ e do projeto 2022/2023⁵.



Figura 4 - Pontos amostrais para qualidade da água durante a dragagem de manutenção.

⁴ Ofício de Autorização - Ofício nº275/2018/COMAR/CGMAC/DILIC.

⁵ Ofício de Autorização – Ofício nº321/2023/COMAR/CGMAC/DILIC.



Tabela 2 - Localização geográfica das estações amostrais durante dragagem de manutenção.

Estações amostrais		Coordenadas
#1 - PN	Porto Novo	32°02'32.22"S/52°04'26.34"O
#2 - SN	Saco da Mangueira	32°03'37.93"S/52°04'10.45"O
#3 - BR	Braskem	32°04'29.57"S/52°05'08.05"O
#4 - ERG	Estaleiro Rio Grande	32°05'36.99"S/52°05'53.45"O
#5 - TER	Termasa	32°06'34.91"S/52°05'52.21"O
#6 - TEC	Tecon	32°07'36.62"S/52°05'57.32"O
#7 - RM	Raiz dos Molhes	32°09'35.90"S/52°05'25.20"O
# 8 - BB	Boca da Barra	32°11'15.18"S/52°04'40.98"O
#9 - CAS	Cassino	32°11'08.80"S/52°05'36.35"O
#10 - CE	Canal Externo	32°13'12.32"S/52°03'21.41"O
#11 - BTO2	Bota Fora 2	32°20'11.46"S/51°58'38.64"O
#12 - BTO1	Bota Fora 1	32°20'11.46"S/51°59'25.80"O
#13 - BTO	Bota Fora	32°17'55.14"S/52°00'23.52"O

3 Program de Monitoramento da Qualidade da Água.

3.1 Monitoramento Continuado (Condicionante nº2.2 da LO nº03/1997).

Seguindo o padrão executado nos últimos anos, as coletas foram realizadas em dois níveis da coluna d'água (Superfície e Fundo), com o auxílio de uma garrafa de fluxo contínuo tipo *Niskin* (Figura 5) nos 43 pontos (apresentados acima). Após as coletas, as amostras foram devidamente acondicionadas e transportadas para o laboratório *ALS Ambiental*.



Foram monitorados parâmetros físico-químicos, metais e parâmetros inorgânicos da água. Os resultados foram comparados com os valores de referência da legislação ambiental vigente (Resolução CONAMA nº357/05) para água salobra Classe 1 (recomendação do PT nº07077/2013 - COPAH/IBAMA).



Os parâmetros Temperatura, Salinidade, pH, Oxigênio dissolvido e Turbidez foram medidos diretamente *in situ*, visando minimizar os efeitos oriundos da manipulação das amostras, com o auxílio de uma sonda multiparamétrica HANNA modelo HI 9829 (Identificação BR93154).

3.1.1 Resultados.

➤ Amostragem de Outono.

Os laudos analíticos referente a qualidade da água estão disponíveis no Anexo 1. As coletas foram realizadas no dia 31 de maio de 2023. A maré local variou de 0.1m a 0.3m característico para a região (Tabela 3 e figura 6).

Tabela 3 - Detalhamento amostral Outono 2023.

Data	Amostra/dia	Horários das coletas	Baixa-mar (↓)	Preia-mar (↑)
31/05/2023	De #1 a #43.	Primeira amostra: 07:57:39	7:04/ 19:30	11:42
		Última amostra: 23:27:01		

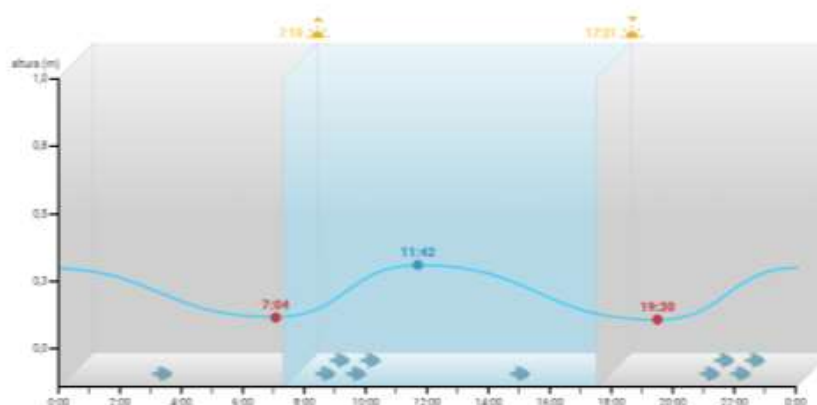


Figura 6 - Dados de maré 31 de maio de 2023. Fonte: <https://tabuademares.com/br/rio-grande-do-sul/porto-do-rio-grande>.



Na coleta de outono (31/05/2023) o padrão de vento variou de WNW/W/WSW/SE/E/ENE/NNE/ESE com intensidade de 0.5 a 4.6 nós com regime hidrológico enchente/vazante fraco. A temperatura média da água de 17.86°C e do ar de 12.44°C. Coluna d'água pouco estratificada com salinidade média de 18.57. Todos os pontos fora de barra registraram salinidade máxima de apenas 25.68.

Na figura 7 estão graficados os resultados obtidos pela sonda multiparamétrica para salinidade e turbidez diretamente *in situ*, onde é possível observar que a turbidez baixa de 100 NTU em todos os pontos amostrais.

Os resultados dos laudos laboratoriais estão apresentados nas tabelas 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10 na ordem crescente da estação amostral #1 até #43. Parâmetros que resultaram acima do padrão estão destacados em vermelho.

Para o período de outono o fósforo resultou levemente acima do padrão apenas para as amostras de superfície nas estações amostrais (#) 7 e 42.

Nitrato apresentou 5,81% (Fundo: #5; Superfície: #4, #8, #15, #18) de alterações das 86 amostras analisadas

Dos elementos metálicos, a amostra #35 fundo resultou acima do padrão para o elemento Manganês (Mn).





18044300018665

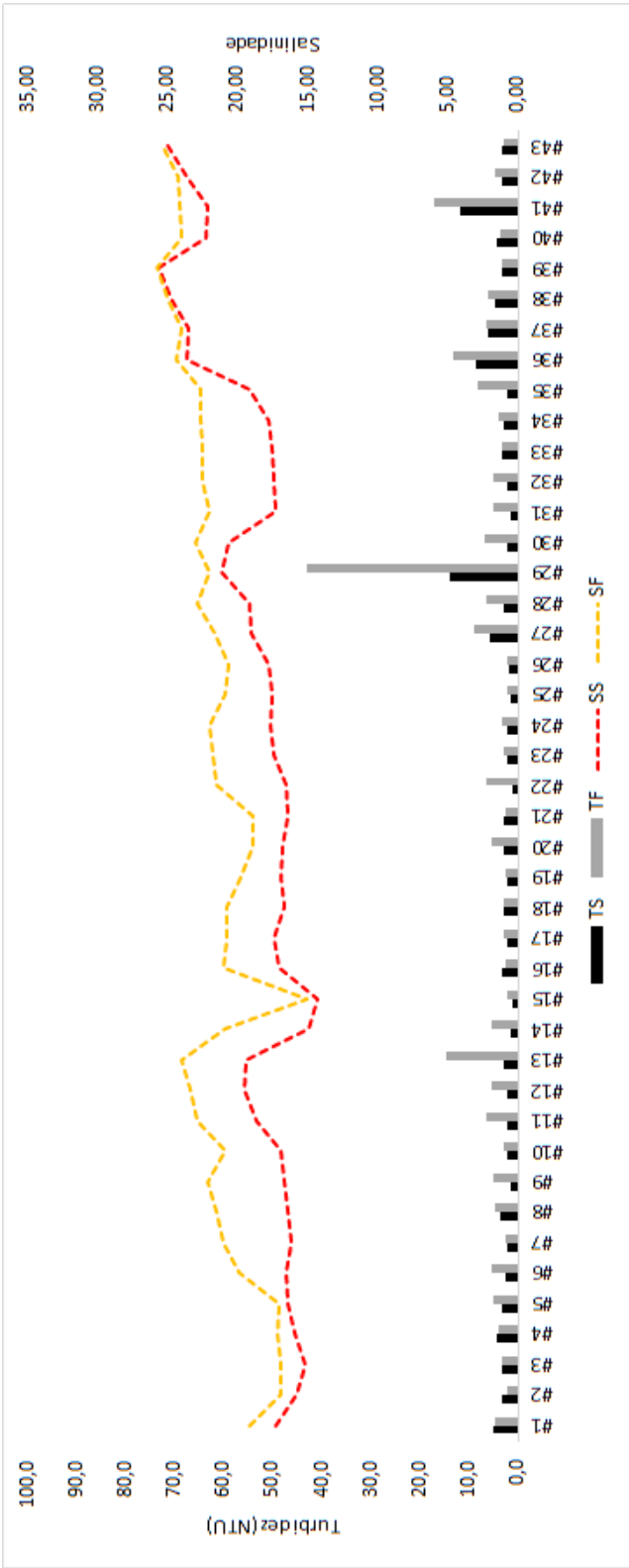


Figura 7 - Variação de salinidade e turbidez durante período amostral de outono de 2023.





Tabela 4 - Resultado qualidade da água período outono para as estações #1 - #6, onde: S= Superfície; F= Fundo.

	Valor de Referência	#1S	#1F	#2S	#2F	#3S	#3F	#4S	#4F	#5S	#5F	#6S	#6F
Arsênio total	0,01 mg/L As	0,00171	0,00275	0,00260	0,00253	0,00273	0,00222	0,00190	0,00236	0,00214	0,00241	0,00201	0,00243
Cádmio Total	0,005 mg/L Cd	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Chumbo Total	0,01 mg/L Pb	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Cobre dissolvido	0,005 mg/L Cu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cromo total	0,05 mg/L Cr	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Fósforo total	0,124 mg/L P	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Manganês total	0,1 mg/L Mn	<LQ	0,0189	0,0147	0,0199	0,0170	0,0121	0,0140	0,0184	0,0131	0,0174	<LQ	<LQ
Mercurio total	0,0002 mg/L Hg	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Níquel total	0,025 mg/L Ni	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Nitrato	0,40 mg/L N	<LQ	0,08	<LQ	0,08	<LQ	<LQ	1,2	<LQ	<LQ	0,43	<LQ	<LQ
Nitrito	0,07 mg/L N	0,004	0,005	0,005	<LQ	0,004	0,005	0,007	0,004	0,006	0,005	0,005	0,005
Nitrogênio amoniacal total	0,40 mg/L N	0,37	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Zinco total	0,09 mg/L Zn	0,0146	0,0242	0,0204	0,0166	0,0206	0,0488	<LQ	<LQ	0,0141	0,0173	<LQ	<LQ
Aldrin + dieldrin	0,0019 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Benzeno	700 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Clordano (cis + trans)	0,004 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
DDT	0,001 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Endrin	0,004 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Lindano	0,004 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
PCBs - Bifenilas Policloradas	0,03 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Tolueno	215 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Tributestano	0,010 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
COT	Até 3mg/L	<LQ	<LQ	2,0	<LQ	4,8	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
OD	Não inferior a 5 mg/L O ₂	7,50	7,56	8,17	8,12	8,11	7,80	7,98	7,76	7,23	7,41	7,96	7,69
pH	6,5-8,5	8,06	8,06	8,12	8,13	8,11	8,11	8,08	8,09	8,14	8,15	8,10	8,06
Óleos e graxas	Virtualmente ausentes	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
Coliformes termotolerantes		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Temperatura do Ar (°C)		11	11	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,0	11,0	11,0	11,00	11
Temperatura da água (°C)		17,62	17,88	17,48	17,61	17,54	17,65	17,42	17,57	17,64	17,77	17,20	17,88
Condutividade (mS/cm)		24,07	26,50	22,14	23,64	21,30	23,56	22,15	23,88	23,0	23,78	22,93	27,49
Salinidade		17,31	19,11	15,85	16,97	15,17	16,89	15,88	17,17	16,45	17,02	16,58	19,89
Saturação de O ₂ (%)		89,10	91,30	95,70	96,10	94,60	92,30	93,50	91,90	85,30	91,60	93,40	93,40
DBO5 (mg/L O ₂)		<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Sólidos Suspensos (mg/L)													
Clorofila a (µg/L)		3,6	2,9	3,8	2,5	0,79	<0,75	3,6	1,5	<LQ	<LQ	3,2	2,3
Turbidez (NTU)		5,0	4,80	3,10	2,10	3,40	3,20	4,40	4,00	3,10	5,00	2,60	5,40
Transparência (cm)		-											
Direção do vento (°)													
Regime hidrológico		286,061	292,061	289,061	289,061	279,061	289,061	278,061	278,061	285,061	285,061	172,061	172,061
Profundidade da coleta (m)		Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz
		--	8		6,00		6,00		11	--	11		10





Tabela 5 - Resultado qualidade da água período outono para as estações #7 - #12, onde: S= Superfície; F= Fundo.

	7S	7F	8S	8F	9S	9F	10S	10F	11S	11F	12S	12F
Arsênio total	0,00230	0,00241	0,00224	0,00241	0,00195	0,00257	0,00212	0,00296	0,00311	0,00317	0,00267	0,00249
Cádmio Total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Chumbo Total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Cobre dissolvido												
Cromo total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Fósforo total	0,18	0,0136	0,0157	0,0132	0,0108	0,0144	<LQ	0,0378	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Manganês total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Mercurio total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Níquel total	<LQ	<LQ	0,88	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,26	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Nitrato	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Nitrito	0,011	0,008	0,009	0,012	0,005	0,006	0,005	0,015	0,004	0,003	0,010	0,038
Nitrogênio amoniacal total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Zinco total	<LQ	0,0233	0,0191	0,0390	<LQ	0,0893	0,0138	0,0225	<0,0100	0,0164	<0,0100	0,0178
Aldrin + dieldrin	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Benzeno	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Clordano (cis + trans)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
DDT	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Endrin	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Lindano	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
PCBs - Bifenilas Policloradas	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
0,004 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
0,001 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
0,004 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
0,003 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
215 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
0,010 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Até 3mg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
COT	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
OD	8,37	7,56	7,94	7,56	7,16	7,14	8,37	7,86	8,25	7,78	8,05	7,69
pH	8,12	8,05	8,20	8,09	8,16	8,07	8,16	8,11	8,12	8,12	8,18	8,15
6,5-8,5	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
Oleões e graxas												
Virtualmente ausentes												
Coliformes termotolerantes												
Temperatura do Ar (°C)	11,00	11,0	11,00	11,00	12,0	12,00	12,00	12,00	14,00	14,00	14,00	14,00
Temperatura da água (°C)	17,45	17,76	17,48	11,97	17,67	17,84	17,87	17,80	18,76	17,98	18,57	18,00
Condutividade (mS/cm)	22,47	28,83	22,81	29,60	23,25	30,34	23,79	28,76	26,45	31,36	27,43	31,87
Salinidade	16,12	21,02	16,37	21,53	16,64	22,19	16,98	20,94	18,67	22,94	19,52	23,34
Saturação de O ₂ (%)	98,00	92,20	93,20	92,80	84,60	88,00	99,40	95,90	100,50	98,50	98,30	95,60
DBO5 (mg/L O ₂)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Sólidos Suspensos (mg/L)												
Clorofila a (µg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,89	<LQ	1,8	0,81	<LQ	2,2	<LQ
Turbidez (NTU)	2,30	2,60	3,70	4,80	1,60	4,90	2,10	2,70	2,00	6,30	2,10	5,30
Transparência (cm)												
Direção do vento (°)												
Regime hidrológico	112,061	112,061	38,061	38,061	22,061	22,061	88,061	88,061	281,061	281,061	272,061	272,061
Profundidade da coleta (m)	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Ench	Ench	Ench	Ench	Ench	Ench	Ench
	-	12	-	12	-	16	-	18	-	18	-	18



Tabela 6 - Resultado qualidade da água período outono para as estações #13 - #18, onde: S= Superfície; F= Fundo.

	13S	13F	14S	14F	15S	15F	16S	16F	17S	17F	18S	18F
Arsênio total	0,00242	0,00303	0,00231	0,00253	0,00224	0,00235	0,00243	0,00276	0,00253	0,00195	0,00212	0,00259
Cádmio Total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Chumbo Total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Cobre dissolvido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cromo total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Fósforo total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Manganês total	<LQ	0,0155	<LQ	0,0204	<LQ	0,0161	<LQ	0,0130	<LQ	0,0138	<LQ	<LQ
Mercurio total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Níquel total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Nitrato	<LQ	<LQ	<LQ	0,07	2,4	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,99	<LQ
Nitrato	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Nitrito	0,003	0,004	0,003	0,009	0,004	0,008	0,003	0,007	0,005	0,009	0,012	0,005
Nitrogênio amoniacal total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Zinco total	0,0132	<LQ	<LQ	0,0191	0,0156	0,0203	<LQ	0,0132	0,0357	<LQ	0,0132	0,0144
Aldrin + dieldrin	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Benzeno	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Clordano (cis + trans)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
DDT	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Endrin	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Lindano	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
PCBs - Bifenilas Policloradas	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Tolueno	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Tributylstano	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
COT	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
OD	8,07	7,39	7,32	7,61	8,13	8,02	8,53	7,83	8,00	7,87	8,57	7,67
pH	8,13	8,08	8,07	8,00	8,12	8,11	8,19	8,12	8,14	8,09	8,13	8,07
Oleos e graxas	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
Coliformes termotolerantes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Temperatura do Ar (°C)	14,0	14,0	11,0	11,0	11	11	11	11	11,0	11,0	12,0	12
Temperatura da água (°C)	18,23	18,17	17,39	17,98	17,53	17,65	17,53	17,72	17,59	17,78	17,44	17,72
Condutividade (mS/cm)	27,06	32,88	20,94	28,85	20,18	21,16	23,75	28,75	24,27	28,59	23,15	28,58
Salinidade	19,38	24,05	14,94	20,92	14,30	15,02	17,09	20,98	17,48	20,82	16,66	20,84
Saturação de O ₂ (%)	97,90	92,60	85,10	93,20	94,30	93,70	100,8	95,40	94,90	95,90	100,9	93,40
DBO ₅ (mg/L O ₂)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Sólidos Suspensos (mg/L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Clorofila a (µg/L)	1,2	1,9	3,3	<LQ	1,9	<LQ	<LQ	<LQ	3,3	2,3	2,8	1,7
Turbidez (NTU)	3,0	14,70	1,30	5,30	1,20	2	3,40	2,60	2,00	2,70	2,80	5,90
Transparência (cm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Direção do vento (°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Regime hidrológico	276,061	276,061	281,061	281,061	281,061	281,061	38,061	38,061	46,061	46,061	46,061	46,061
Profundidade da coleta (m)	Ench	Ench	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
	-	18	-	18	-	13	-	15	-	15	-	15



Tabela 7 - Resultado qualidade da água período outono para as estações #19 - #24, onde: S= Superfície; F= Fundo.

	19S	19F	20S	20F	21S	21F	22S	22F	23S	23F	24S	24F
Arsênio total	0,00236	0,00222	0,00232	0,00231	0,00256	0,00283	0,00257	0,00261	0,00309	0,00229	0,00251	0,00194
Cádmio Total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Chumbo Total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Cobre dissolvido												
Cromo total	<LQ	<LQ	0,0194	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Fósforo total	<LQ	<LQ	0,05	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,08	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Manganês total	<LQ	0,0140	<LQ	0,0162	<LQ	0,0156	0,0126	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Mercurio total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Níquel total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Nitrato	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,19	<LQ
Nitrito	0,005	0,005	0,003	0,008	0,005	0,006	0,035	0,010	0,008	0,009	0,007	0,003
Nitrogênio amoniacal total	<LQ	<LQ	0,28	<LQ	<LQ	0,22	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Zinco total	<LQ	0,0156	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,0169	<LQ	0,0217	0,0399	0,0311	0,0255
Aldrin + dieldrin	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Benzeno	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Clordano (cis + trans)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
DDT	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Endrin	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Lindano	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
PCBs - Bifenilas Policloradas	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Tolueno	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Tributestanto	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
COT	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
OD	8,27	7,61	8,00	7,88	7,87	7,78	6,92	7,15	8,39	7,64	8,25	7,57
pH	8,13	8,11	8,15	8,14	8,12	8,11	8,15	8,06	8,13	8,06	8,14	8,07
Oleos e graxas	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
Coliformes termotolerantes												
Temperatura do Ar (°C)	12,0	12	12	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
Temperatura da água (°C)	17,46	17,59	17,50	17,72	17,42	17,67	17,52	17,67	17,73	17,81	17,68	17,82
Condutividade (mS/cm)	23,57	27,11	23,42	26,16	22,87	26,14	23,06	29,43	24,25	29,75	24,58	30,07
Salinidade	16,98	19,72	16,85	18,01	16,44	18,92	16,55	21,55	17,40	21,73	17,68	21,99
Saturação de O ₂ (%)	97,50	91,70	94,30	94,60	92,50	93,40	81,50	87,40	99,70	93,80	98,20	93,0
DBO5 (mg/L O ₂)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Sólidos Suspensos (mg/L)												
Clorofila a (µg/L)	1,8	2,0	<LQ	2,5	<LQ	<LQ	2,9	1,9	3,5	4,5	4,1	<LQ
Turbidez (NTU)	2,30	2,50	2,70	5,30	2,70	2,60	1,00	6,60	2,30	2,70	2,30	3,40
Transparência (cm)												
Direção do vento (°)												
Regime hidrológico	22,061	22,061	22,061	22,061	22,061	22,061	22,061	22,061	68,061	68,061	68,061	68,061
Profundidade da coleta (m)	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Ench	Ench
	--	15	--	15	--	15	--	15	--	15	--	14





Tabela 8 - Resultado qualidade da água período outono para as estações #25 - #30, onde: S= Superfície; F= Fundo.

	25S	25F	26S	26F	27S	27F	28S	28F	29S	29F	30S	30F
Arsênio total	0,00272	0,00281	0,00203	0,00294	0,00260	0,00288	0,00165	0,00239	0,00266	0,00240	0,00225	0,00212
Cádmio Total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,00319	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,00177
Chumbo Total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Cobre dissolvido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cromo total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Fósforo total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,05	0,06	<LQ	<LQ
Manganês total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,0180	<LQ	<LQ	0,0212	0,0270	0,0392	<LQ	<LQ
Mercurio total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Níquel total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Nitrito	<LQ	0,10	0,12	0,08	<LQ	0,21	0,22	<LQ	<LQ	<LQ	0,08	0,25
Nitrato	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Nitrogênio amoniacal total	0,003	0,016	0,005	0,016	0,008	0,015	0,005	0,009	0,06	0,004	0,005	0,014
	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Zinco total	0,0259	0,0134	0,0182	<LQ	0,0285	<LQ	0,0182	0,0209	0,0229	<LQ	<LQ	<LQ
Aldrin + dieldrin	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Benzeno	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Clordano (cis + trans)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
DDT	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Endrin	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Lindano	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
PCBs - Bifenilas Policloradas	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Tolueno	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Tributestano	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
COT	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
OD	8,40	7,95	8,44	8,02	8,31	7,76	7,86	7,73	7,41	7,70	8,23	7,86
Não inferior a 5 mg/L O ₂	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
pH	8,26	8,17	8,17	8,13	8,16	8,12	8,15	8,09	8,15	8,14	8,16	8,14
Oleos e graxas	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
Coliformes termotolerantes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Temperatura do Ar (°C)	12,0	12,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0
Temperatura da água (°C)	17,87	17,76	18,03	17,82	17,93	17,87	18,02	17,93	18,20	17,97	18,38	17,87
Condutividade (mS/cm)	24,55	28,61	24,88	28,37	26,39	29,75	26,73	31,30	29,22	30,15	28,71	31,34
Salinidade	17,57	20,85	17,76	20,62	18,99	21,70	19,23	22,92	21,11	21,97	20,61	22,99
Saturação de O ₂ (%)	100,20	96,80	101,0	97,50	100,20	95,20	95,10	95,80	91,00	94,80	101,10	97,50
DBO5 (mg/L O ₂)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Sólidos Suspensos (mg/L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Clorofila a (µg/L)	2,6	3,5	0,75	<LQ	5,0	3,0	<LQ	<LQ	4,2	2,0	2,4	<LQ
Turbidez (NTU)	1,60	2,10	1,90	2,10	5,80	8,90	2,90	6,60	13,90	43,0	2,30	6,70
Transparência (cm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Direção do vento (°)	88,061	88,061	126,061	126,061	249,061	249,061	249,061	254,061	252,061	252,061	260,061	260,061
Regime hidrológico	Ench	Ench	Ench	Ench	Ench	Ench	Ench	Ench	Ench	Ench	Ench	Ench
Profundidade da coleta (m)	-	1,4	-	1,6	-	1,6	-	1,6	-	1,6	-	1,6





Tabela 9 - Resultado qualidade da água período outono para as estações #31 - #36, onde: S= Superfície; F= Fundo.

	31S	31F	32S	32F	33S	33F	34S	34F	35S	35F	36S	36F
Arsênio total	0,00228	0,00190	0,00216	0,00291	0,00211	0,00244	0,00239	0,00272	0,00206	0,00268	0,00299	0,00296
Cádmio Total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Chumbo Total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Cobre dissolvido												
Cromo total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Fósforo total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Manganês total	0,0105	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,2	<LQ	0,5	<LQ	0,0177
Mercurio total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Níquel total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,22	0,09	<LQ	0,09	<LQ
Nitrato	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Nitrito	0,004	0,005	0,004	0,008	<LQ	0,006	<LQ	0,040	0,004	0,008	0,009	0,005
Nitrogênio amoniacal total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Zinco total	<LQ	<LQ	<LQ	0,0271	0,0164	<LQ	0,0293	<LQ	0,0179	0,0263	0,0505	0,0140
Aldrin + dieldrin	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Benzeno	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Clordano (cis + trans)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
DDT	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Endrin	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Lindano	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
PCBs - Bifenilas Policloradas	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Tolueno	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Tributestanto	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
COT	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
OD	8,27	7,67	8,11	7,78	8,23	7,70	8,28	7,47	8,22	7,70	7,10	6,74
pH	8,18	8,12	8,17	8,11	8,15	8,10	8,15	8,11	8,12	8,12	7,94	7,95
Oleões e graxas	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
Coliformes termotolerantes												
Temperatura do Ar (°C)	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	12,0	12,0
Temperatura da água (°C)	18,03	17,82	17,90	17,86	17,99	17,94	18,16	17,91	18,31	18,01	17,63	18,40
Condutividade (mS/cm)	24,24	30,15	24,42	30,73	24,54	30,73	24,92	30,95	26,78	31,08	31,97	33,52
Salinidade	17,27	22,05	17,46	22,50	17,52	22,51	17,74	22,65	19,12	22,691	23,63	24,44
Saturação de O ₂ (%)	98,70	94,40	96,70	96,0	98,30	95,00	99,30	92,30	99,70	95,30	88,10	85,10
DBO5 (mg/L O ₂)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Sólidos Suspensos (mg/L)												
Clorofila a (µg/L)	3,1	<LQ	2,3	3,7	<LQ	2,0	<LQ	<LQ	<LQ	1,2	2,4	<LQ
Turbidez (NTU)	1,40	4,90	2,20	5,00	3,40	3,30	2,70	4,10	2,10	8,10	8,50	13,10
Transparência (cm)												
Direção do vento (°)												
Regime hidrológico	250,061 Ench	250,061 Ench	269,061 Ench	269,061 Ench	271,061 Ench	271,061 Ench	271,061 Ench	271,061 Ench	278,061 Ench	278,061 Ench	292,061 Nulo	292,061 Nulo
Profundidade da coleta (m)	--	16	--	15	--	15,0	--	18	--	18	--	18





18044300018665

24

Tabela 10 - Resultado qualidade da água período outono para as estações #37 - #43, onde: S= Superfície; F= Fundo.

	37S	37F	38S	38F	39S	39F	40S	40F	41S	41F	42S	42F	43S	43F
Arsênio total	0,00234	0,00354	0,00314	0,00299	0,00365	0,00262	0,00323	0,00299	0,00306	0,00328	0,00272	0,00329	0,00416	0,00298
Cádmio Total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Chumbo Total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Cobre dissolvido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cromo total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Fósforo total	<LQ	<LQ	0,06	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,05	0,21	<LQ	<LQ	<LQ
Manganês total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,0209	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Mercurio total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Níquel total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Níquel total	<LQ	0,23	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Nitrato	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Nitrito	0,008	0,015	0,006	0,003	0,006	0,005	0,006	0,003	0,002	0,005	0,009	0,002	0,006	0,004
Nitrogênio amoniacal total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,24	0,32	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Zinco total	0,0251	0,0758	0,0227	0,0163	0,0301	0,0313	<LQ	0,0326	0,0171	0,0172	<LQ	0,0223	0,0249	0,0485
Aldrin + dieldrin	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Benzeno	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Clordano (cis + trans)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
DDT	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Endrin	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Lindano	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
PCBs - Bifenilas Policloradas	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Tolueno	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Tributillastano	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
COT	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
OD	7,45	6,57	7,30	6,88	7,18	6,85	7,57	7,17	7,19	7,15	7,10	7,21	7,15	7,08
pH	8,01	8,01	8,03	8,03	8,0	8,03	8,05	8,07	8,06	8,07	8,04	8,07	8,03	8,05
Óleos e graxas	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
Coliformes termotolerantes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Temperatura do Ar (°C)	12,0	12,0	12,0	12,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0
Temperatura da água (°C)	17,80	18,71	17,87	18,65	18,35	18,76	18,35	18,61	18,37	18,26	18,64	18,77	18,53	18,77
Condutividade (mS/cm)	31,95	33,14	33,55	34,45	35,01	35,37	30,80	33,07	30,61	33,02	32,74	33,64	34,39	34,92
Salinidade	23,52	23,95	24,78	25,04	25,68	25,71	22,28	23,96	22,13	24,12	23,67	24,32	25,06	25,35
Saturação de O ₂ (%)	92,60	83,10	91,60	87,50	91,30	87,60	93,80	90,40	89,10	89,70	89,30	91,30	90,70	90,30
DBO ₅ (mg/L O ₂)	<LQ	<LQ	LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Sólidos Suspensos (mg/L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Clorofila a (µg/L)	<LQ	2,0	6,2	1,7	1,3	2,1	<LQ	<LQ	3,2	1,4	1,2	1,6	<LQ	<LQ
Turbidez (NTU)	6,10	6,40	4,80	5,90	3,40	3,40	4,30	3,50	11,60	17,0	3,20	4,70	3,20	2,70
Transparência (cm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Direção do vento (°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Regime hidrológico	292,061	292,061	280,061	280,061	280,061	280,061	277,061	277,061	277,061	277,061	273,061	273,061	273,061	273,061
Profundidade da coleta (m)	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
	--	18	--	20	--	22	--	23	--	20	--	22	--	22





Considerando a operação portuária de carga e descarga, a tabela 11 traz informações sobre as embarcações que estavam operando durante o horários das coletas. As informações observadas em campo foram comparadas com as informações cedidas pelo setor de atracação da Portos RS.

Tabela 11 - Embarcações comerciais observadas em operação durante a coleta outono de 2023.

	Embarcação	Região	Tipo de embarcação	Data
Porto Novo	MN Trevo Verde	Berço 7	Cargo (MMSI: 711999010)	31/05/2023
	Nord Pacific	Berço 4	Cargo (IMO 9817535)	31/05 a 04/06/2023
	Prof Luiz Leseigneur de Farias	Berço 4		31/05 a 01/06/2023
	Germano Becker	Berço 7	Cargo (MMSI 710000900)	31/05 a 01/06/2023
	Rosillo Explorer	Pier BS	LPG Tanker (IMO 9940423)	31/05 a 02/06/2023
	Kemton	Piers BS	LPG Tanker (IMO 9229142)	31/05 a 02/06/2023
Superporto	MN Guarita	TECON	Cargo (MMSI 710028990)	31/05 a 01/06/2023
	MSX Echo	Bianchini	Bulk carrier (9929297)	31/05 a 02/06/2023
	NN Rio Grande	Bianchini	Cargo (711999002)	31/05 a 01/06/2023
	Fairchem Honor	Golfo I	Oil/Tanker (IMO 9860207)	31/05/2023

➤ Amostragem de Inverno

A amostragem de outono seguiu o padrão já apresentado. Os laudos analíticos referente a qualidade da água estão disponíveis no Anexo 1. Devido ao mau tempo e condições de mar, as coletas tiveram que ser realizadas em dias diferentes, dia 31/08/2023 e 03/09/2023. Para o período, a maré local variou de 0.1 a 0.3 metros característico para a região A baixa-mar e prea-mar estão detalhadas na tabela 12 e figura 7A e B.

Tabela 12 - Detalhamento amostral do período inverno de 2023.

Data	Amostras/dia	Horários das coletas	Baixa-mar (↓)	Prea-mar (↑)
31/08/2023	#1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43	Primeira amostra: 7:38:55	10:01/ 22:21	2:19/ 15:16
		Última amostra: 19:19:34		
03/09/2023	#16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33	Primeira amostra: 07:20:11	11:38/ 23:20	03:58/16:22
		Última amostra: 12:12:27		

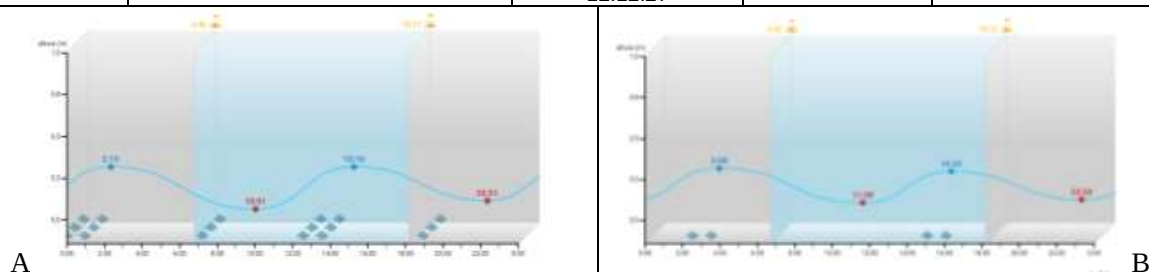


Figura 7 – Dados maré onde: A – 31/08/2023 e B – 03/09/2023. Fonte: <https://tabuademaes.com/br/rio-grande-do-sul/porto-do-rio-grande>.



No dia 31/08/2023 o padrão de vento variou NW/WNW/SSW/S com intensidade de 5.1 – 15.2 nós, marcado por corrente de vazante e período sem corrente. A temperatura média da água de 15.83°C e do ar de 15.4°C. Coluna d'água pouco estratificada com salinidade média de 7,97.

No dia 03/09/2023, o padrão de vento variou SSE/SE com intensidade de 5.8 – 12,4 nós, marcado por corrente de vazante fraca. A temperatura média da água de 16.15°C e do ar de 14.9°C. Coluna d'água pouco estratificada com salinidade média de 11,34.

Na figura 8 estão graficados os resultados obtidos pela sonda multiparamétrica para salinidade e turbidez diretamente *in situ*. Turbidez baixa, não chegando a 100 NTU.

Os resultados dos laudos analíticos estão apresentados nas tabelas 13, 14, 15, 16 e 17, 18 e 19 na ordem crescente das estação amostral #1 até #43.

Para o período inverno, 20,9% do total de 86 amostras apresentaram concentração de COT levemente acima do padrão nas estações amostrais #2, #3, #4, #5, #6 e #34 para as amostras de superfície e nas estações amostrais #2, #5 e #6 para as amostras de fundo.

Dos elementos metálicos o Zinco (Zn) foi observado levemente acima do padrão em 5,81% (Fundo: #4 e #7; Superfície: #7, #38, #42) do total de 86 amostras analisadas e o Cobre (Cu) apenas na amostras #34 superfície.

Nitrato resultou acima do padrão para 11,02% das amostras (Fundo: #5, #7, #12, #16, #29, #33; Superfície: #2, #7, #19, #36).



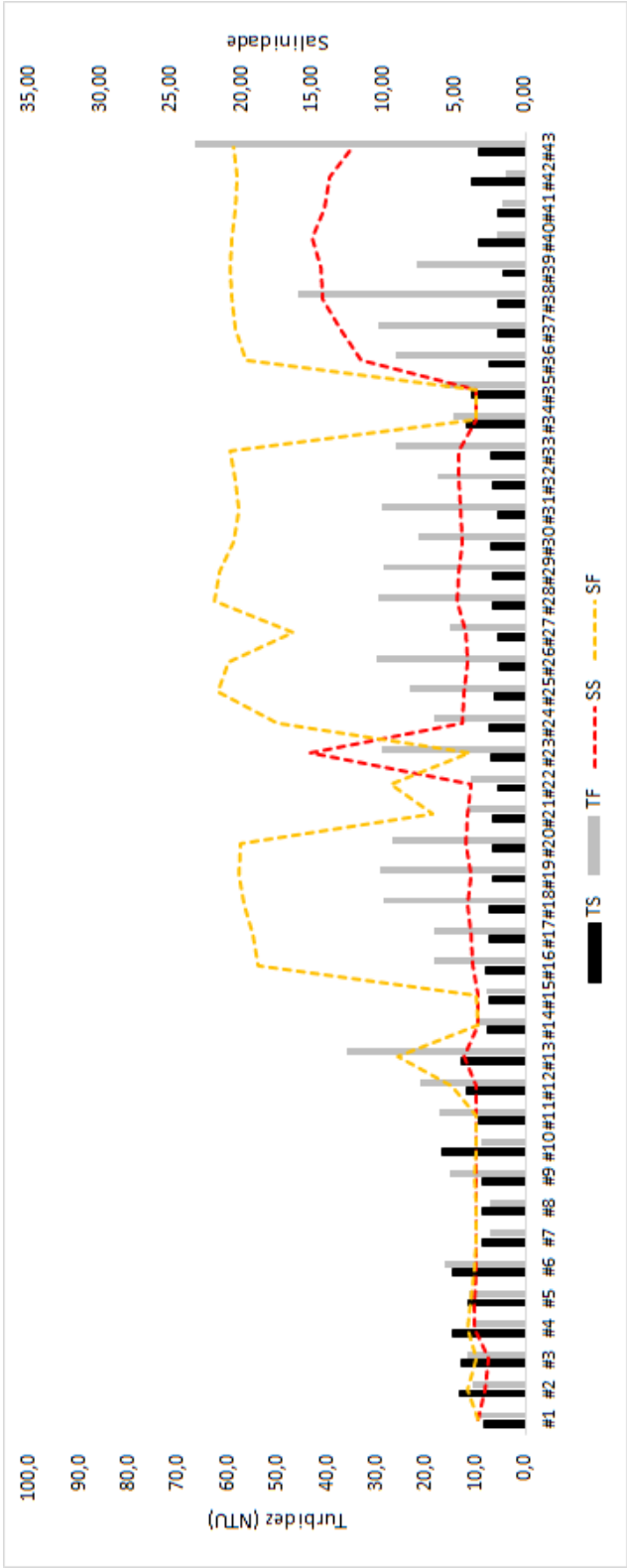


Figura 8 - Turbidez e salinidade referente a coleta de inverno de 2023.





Tabela 13 - Resultado qualidade da água período inverno estações #1 - #6, onde: S= Superfície; F= Fundo..

	Valor de Referência	#1S	#1F	#2S	#2F	#3S	#3F	#4S	#4F	#5S	#5F	#6S	#6F
Asênio total	0,01 mg/L As	<LQ	0,00137	0,00157	0,00160	0,00138	0,00132	0,00134	0,00146	0,00146	0,00158	<LQ	0,00164
Cádmio Total	0,005 mg/L Cd	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Chumbo Total	0,01 mg/L Pb	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Cobre dissolvido	0,005 mg/L Cu	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Cromo total	0,05 mg/L Cr	0,0145	0,0103	0,0103	0,0106	0,0100	0,0182	0,0104	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,0107
Fósforo total	0,124 mg/L P	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Manganês total	0,1 mg/L Mn	0,0189	0,0186	0,0206	0,0238	0,0180	0,0211	0,0182	0,0232	0,0201	0,0247	0,0233	0,0300
Mercurio total	0,0002 mg/L Hg	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Níquel total	0,025 mg/L Ni	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Nitrato	0,40 mg/L N	<LQ	<LQ	0,51	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	13,9	<LQ	0,36
Nitrito	0,07 mg/L N	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,004	<LQ
Nitrogênio amoniacal total	0,07 mg/L N	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Zinco total	0,09 mg/L Zn	0,0532	0,0186	0,0278	0,0500	0,0336	0,0369	0,0202	0,182	0,0118	0,0406	0,0225	0,115
Aldrin + dieldrin	0,0019 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Benzeno	700 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Clordano (cis + trans)	0,004 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
DDT (p,p'DDT + p,p'DDE + p,p'DDD)	0,001 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Endrin	0,004 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Lindano	0,004 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
PCBs - Bifenilas Policloradas	0,03 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Tolueno	215 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Tributiestanho	0,010 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
COT	Até 3mg/L	2,3	2,5	4,0	5,7	3,4	2,8	5,2	2,4	3,9	4,4	4,4	4,2
OD	Não inferior a 5 mg/L O ₂	8,49	8,70	9,20	8,66	9,05	8,79	8,70	8,80	7,57	8,08	7,66	8,15
pH	6,5-8,5	7,61	7,60	7,83	7,67	7,85	7,71	7,67	7,60	7,69	4,87	7,63	7,62
Óleos e graxas	Virtualmente ausentes	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
Coliformes termotolerantes		Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Temperatura do Ar (°C)		14,90	14,90	14,80	14,80	14,80	14,80	14,80	14,80	14,80	14,80	14,80	14,80
Temperatura da água (°C)		15,97	16,01	16,70	17,18	16,23	16,69	16,86	16,94	16,64	16,88	16,61	16,77
Condutividade (mS/cm)		<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Salinidade		3,28	3,27	2,85	4,13	2,63	3,45	3,60	4,08	3,56	3,78	3,50	3,59
Saturação de O ₂ (%)		88,20	90,40	96,60	92,70	93,70	92,80	92,20	93,80	79,90	85,80	80,70	86,30
DBO5 (mg/L O ₂)		<2,0	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
Sólidos Suspensos (mg/L)		<10	<10	10	<10	<10	<10	10	<10	<10	<10	<10	<10
Clorofila a (µg/L)		<0,75	<0,75	2,0	<0,75	1,4	<0,75	<0,75	<0,75	<0,75	<0,75	<0,75	<0,75
Turbidez (NTU)		8,30	9,90	13,40	10,50	12,70	11,60	14,80	9,90	11,40	11,30	14,50	16,77
Transparência (cm)		0,50	S	0,50	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Direção do vento (°)		S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Regime hidrologico		Vazante	Vazante	Vazante	Vazante	Vazante	Vazante	Vazante	Vazante	Vazante	Vazante	Vazante	Vazante
Profundidade da coleta (m)		-	8		6,00		6		6		10		12





Tabela 14 - Resultado qualidade da água período inverno para as estações #7 - #12, onde: S= Superfície; F= Fundo.

	7S	7F	8S	8F	9S	9F	10S	10F	11S	11F	12S	12F
Valor de Referência												
Arsenio total	0,00121	0,00122	0,00145	0,00133	0,00144	0,00145	0,00118	0,00161	0,00132	0,00158	0,00224	0,00138
Cadmio Total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Chumbo Total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Cobre dissolvido	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Cromo total	0,0102	<LQ	<LQ	<LQ	0,0108	0,0117	0,0107	0,0141	<LQ	0,0100	0,0111	0,101
Fosforo total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Manganês total	0,0112	0,0216	0,0184	0,0173	0,0233	0,0193	0,0141	0,0375	0,0194	0,0323	0,0934	0,0244
Mercurio total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Niquel total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Nitrato	0,50	5,4	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,21	0,42
Nitrito	0,003	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Nitrogênio amoniacal total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Zinco total	0,125	<LQ	0,0231	0,0174	0,0380	0,0174	0,0234	0,0202	0,0108	0,0323	0,0280	0,0304
Aldrin + dieldrin	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Benzeno	700 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Clordano (gis + trans)	0,004 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
DDT (p,p'DDT+ p,p'DDE + p,p'DDD)	0,004 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Endrin	0,004 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Lindano	0,004 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
PCBs - Bifenilas Policloradas	0,03 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Tolueno	215 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Tributiestanho	0,010 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
COT	Até 3mg/L	2,3	2,5	2,4	2,0	2,1	2,7	2,4	2,3	2,6	2,2	2,1
OD	Não inferior a 5 mg/L O ₂	8,40	8,64	8,94	9,15	9,06	8,50	8,72	9,21	8,24	8,76	8,40
pH	6,5-8,5	7,63	7,58	7,56	7,72	7,71	7,62	7,61	8,38	8,24	7,88	7,79
Óleos e graxas		Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
Coliformes termotolerantes		Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	presença	Ausente	Ausente
Temperatura do Ar (°C)	14,80	15	14,80	15,10	15,10	15,10	15,20	15,00	16,20	16,25	17,70	17,70
Temperatura da água (°C)	15,74	15,86	15,79	15,79	16,74	15,99	16,08	15,91	16,49	16,20	16,54	15,96
Condutividade (mS/cm)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Salinidade	3,47	3,51	3,47	3,50	3,46	3,56	3,41	3,48	3,48	3,48	3,41	5,23
Saturação de O ₂ (%)	87,00	89,70	88,80	92,70	96,50	94,20	88,50	90,50	99,70	96,20	91,90	88,30
DBO5 (mg/L O ₂)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Sólidos Suspensos (mg/L)	<LQ	<LQ	11	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Clorofila a (µg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Turbidez (NTU)	8,50	7,20	8,80	7,00	16,80	8,70	8,60	15,20	9,20	17,40	11,90	21,20
Transparência (cm)	0,50		0,50		0,50		0,50		0,50	-	0,50	
Direção do vento (°)	S	S	S	S	SSW	SSW	SSW	SSW	Vazante	Vaz	WNW	Vazante
Regime hidrológico	Vazante	Vazante	Vazante	Vazante	Vazante	Vazante	Vazante	Vazante	Vazante	Vaz	Vazante	Vazante
Profundidade da coleta (m)		12		12		17		17		18		18





Tabela 15 - Resultado qualidade da água período inverno para as estações #13 - #18, onde: S= Superfície; F= Fundo.

	13S	13F	14S	14F	15S	15F	16S	16F	17S	17F	18S	18F
Valor de Referência												
Arsênio total	0.00163	0.00137	0.00117	0.00132	0.00136	0.00135	0.00182	0.00290	0.00212	0.00315	0.00218	0.00319
Cádmio Total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Chumbo Total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Cobre dissolvido	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Cromo total	0.0144	<LQ	0.0111	<LQ	<LQ	0.0101	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Fósforo total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.05
Manganês total	<LQ	0.0230	0.0188	0.0184	0.0196	0.0178	0.0155	0.0283	0.0105	0.0352	0.0156	0.0440
Mercurio total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Níquel total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.67	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Nitrato	<LQ	30.3	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Nitrato	<LQ	0.003	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0.006	<LQ	0.010	<LQ	0.013
Nitrogênio amoniacal total	<LQ	<0.20	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Zinco total	0.0259	0.0201	0.0205	0.0260	0.0714	0.0249	0.0681	0.0491	0.0204	0.0213	0.0283	0.0173
Aldrin + dieldrin	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Benzeno	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Clordano (cis + trans)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
DDT (p,p'DDT+ p,p'DDE + p,p'DDD)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Endrin	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Lindano	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
PCBs - Bifenilas Policloradas	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Tolueno	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Tributestanho	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
COT	2.1	2.4	2.1	2.2	2.3	2.2	2.7	<2.0	2.7	<LQ	2.8	<LQ
OD	9.06	8.79	8.74	9.02	8.55	8.64	8.28	8.02	7.60	7.44	8.43	7.91
pH	8.57	8.27	7.63	7.62	7.66	7.65	7.91	7.70	8.13	7.80	8.33	7.92
Óleos e graxas	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Coliformes termotolerantes	17.70	17.70	14.80	14.90	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
Temperatura do Ar (°C)	16.54	15.41	16.04	16.06	16.01	16.08	17.04	15.11	17.13	15.09	17.12	14.98
Temperatura da água (°C)	<LQ	15.33	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	30.39	<LQ	30.76	<LQ	31.77
Condutividade (mS/cm)	4.30	8.99	3.37	3.37	3.31	3.41	3.75	18.93	3.86	19.18	8.08	19.87
Salinidade	95.70	94.10	90.90	93.80	88.80	89.90	88.90	93.10	81.80	88.50	90.90	92.30
Saturação de O ₂ (%)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
DBO ₅ (mg/L O ₂)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Sólidos Suspensos (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Clorofila a (µg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Turbidez (NTU)	12.90	36.10	7.50	9.50	7.30	7.90	7.90	18.40	7.20	18.30	7.20	28.50
Transparência (cm)	0.50	WNW	0.50	SSW	0.50	SSW	1.20	SSW	1.20	SSW	1.20	SSW
Direção do vento (°)	WNW	WNW	SSW	SSW	SSW	SSW	SSW	SSW	SSW	SSW	SSW	SSW
Regime hidrológico	Vazante	Vazante	Vazante	Vazante	Vazante	Vazante	Vazante	Vazante	Vazante	Vazante	Vazante	Vazante
Profundidade da coleta (m)		18		12	--	12	--	12	--	12	--	12.4





Tabela 16 - Resultado qualidade da água período inverno para as estações #19 - #24, onde: S= Superfície; F= Fundo.

	19S	19F	20S	20F	21S	21F	22S	22F	23S	23F	24S	24F
Valor de Referência	0,00168	0,00280	0,00218	0,00301	0,00221	0,00206	0,00162	0,00220	0,00190	0,00243	0,00188	0,00333
Ársênio total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Cádmio total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Chumbo total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Cobre dissolvido	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Cromo total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,0154	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Fósforo total	<LQ	0,07	<LQ	0,05	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Manganês total	<LQ	0,0569	0,0188	0,0488	0,0197	0,0198	<LQ	0,0172	0,0115	0,0115	<LQ	0,0247
Mercurio total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Níquel total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Nitrato	0,62	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,37
Nitrito	<LQ	0,004	0,003	0,011	<LQ	0,005	<LQ	0,006	<LQ	0,006	<LQ	0,013
Nitrogênio amoniacal total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Zinco total	0,0343	0,0272	0,0691	0,0526	0,0324	0,0487	0,0404	0,0479	0,0331	0,0232	0,0249	0,0226
Aldrin + dieldrin	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Benzeno	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Clordano (cis + trans)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
DDT (p,p'DDT+ p,p'DDE + p,p'DDD)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Endrin	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Lindano	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
PCBs - Bifenilas Policloradas	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Tolueno	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Tributilesanteno	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
COT	2,8	<LQ	2,2	<LQ	2,5	<LQ	2,1	<LQ	2,1	<LQ	2,4	<LQ
OD	8,09	7,71	8,65	7,93	7,63	7,88	7,55	7,80	7,65	9,49	7,63	7,51
pH	8,17	7,88	8,43	7,95	7,84	7,74	7,72	7,56	7,48	7,86	8,33	7,95
Óleos e graxas	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
Coliformes termotolerantes	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente
Temperatura do Ar (°C)	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Temperatura da água (°C)	17,08	14,98	17,00	14,97	16,96	16,77	16,94	16,40	15,87	16,38	16,98	15,54
Condutividade (mS/cm)	<LQ	32,33	<LQ	32,15	<LQ	11,44	<LQ	16,22	24,77	<LQ	<LQ	28,23
Salinidade	3,87	20,26	4,24	20,13	4,13	6,55	3,87	9,56	15,14	3,92	4,42	17,47
Saturação de O ₂ (%)	87,00	90,30	93,10	92,70	82,00	85,80	80,90	86,20	87,40	100,60	82,20	86,70
DBO ₅ (mg/L O ₂)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Sólidos Suspensos (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	14	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Clorofila a (µg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,80
Turbidez (NTU)	6,50	29,20	-	26,90	6,70	11,70	5,60	10,90	6,90	28,80	7,40	18,40
Transparência (cm)	1,20	S	1,20	S	1,00	SE	1,00	SE	1,00	SE	1,00	SE
Direção do vento (°)	S	S	S	S	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE
Regime hidrologico	Vazante	Vazante	Vazante	Vazante	Vazante	Vazante	Vazante	Vazante	Vazante	Vazante	Vazante	Vazante
Profundidade da coleta (m)	13	13	14	14	14	14	8	8	12	12	14	14





Tabela 17 - Resultado qualidade da água período inverno para as estações #25 - #30, onde: S= Superfície; F= Fundo.

	25S	25F	26S	26F	27S	27F	28S	28F	29S	29F	30S	30F
Valor de Referência												
Ársênio total	0,00170	0,00308	0,00182	0,00230	0,00192	0,00352	0,00176	0,00324	0,00217	0,00337	0,00221	0,00342
Cádmio total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Chumbo total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Cobre dissolvido	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Cromo total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Fósforo total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
0,124 mg/L P												
Manganês total	0,0170	0,0471	<0,0100	0,0229	0,0101	0,0725	<0,0100	0,0479	0,0153	0,0409	0,0121	0,0285
Mercurio total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
0,0002 mg/L Hg												
Níquel total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
0,025 mg/L Ni												
Nitrato	<LQ	0,20	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,09	<LQ	<LQ	0,68	<LQ	<LQ
Nitrito	<LQ	0,008	<LQ	0,005	<LQ	<LQ	<LQ	0,005	<LQ	0,007	<LQ	0,003
0,07 mg/L N												
Nitrogênio amoniacal total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
0,40 mg/L N												
Zinco total	0,0118	0,0237	0,0734	0,0162	0,0364	0,0182	<0,0100	0,0144	0,0455	0,0123	0,0610	0,0213
0,09 mg/L Zn												
Aldrin + dieldrin	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
0,0019 µg/L												
Benzeno	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
700 µg/L												
Clordano (cis + trans)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
0,004 µg/L												
DDT (p,p/DDT+ p,p/DDDE + p,p/DDD)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
0,001 µg/L												
Endrin	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
0,004 µg/L												
Lindano	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
0,004 µg/L												
PCBs - Bifenilas Policloradas	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
0,03 µg/L												
Tolueno	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
215 µg/L												
Tributilesanteno	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
0,010 µg/L												
COT	2,5	<LQ	2,2	<LQ	2,3	<LQ	2,2	<LQ	2,9	<LQ	2,5	<LQ
Até 3mg/L												
OD	8,88	8,05	7,01	7,22	7,83	7,50	8,82	7,97	7,73	7,13	8,82	7,88
Não inferior a 5 mg/L O ₂												
pH	8,32	7,87	7,81	7,54	8,12	7,81	8,21	7,84	8,41	7,97	8,50	8,00
Óleos e graxas	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
Virtualmente ausentes												
Coliformes termotolerantes	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Ausente	Presente	Ausente	Presente	Ausente	Presente	Presente
Temperatura do Ar (°C)	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Temperatura da água (°C)	16,94	15,06	16,97	15,16	17,01	15,77	16,92	15,06	16,74	15,27	16,89	15,21
Condutividade (mS/cm)	<LQ	34,36	<LQ	33,30	<LQ	26,72	<LQ	34,79	<LQ	34,25	<LQ	32,84
Salinidade	4,26	21,66	4,05	20,93	4,14	16,44	4,79	21,96	4,73	21,59	4,46	20,61
Saturação de O ₂ (%)	95,60	95,50	75,50	85,20	84,40	86,50	95,20	94,70	83,20	84,80	95,00	92,90
DBO5 (mg/L O ₂)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Sólidos Suspensos (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	10	28	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Clorofila a (µg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	1,9	<LQ	<LQ
Turbidez (NTU)	6,20	23,10	5,10	30,00	5,50	15,30	6,60	29,70	6,70	28,70	6,90	21,60
Transparência (cm)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Direção do vento (°)	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE
Regime hidrologico	Vazante	Vazante	Vazante	Vazante	Vazante	Vazante	Vazante	Vazante	Vazante	Vazante	Vazante	Vazante
Profundidade da coleta (m)		14		13		13		14		14		14





Tabela 18 - Resultado qualidade da água período inverno para as estações #31 - #36, onde: S= Superfície; F= Fundo.

	31S	31F	32S	32F	33S	33F	34S	34F	35S	35F	36S	36F
Valor de Referência												
Ársênio total	0,00173	0,00322	0,00172	0,00316	0,00218	0,00296	0,00156	0,00143	0,00129	0,0013	0,00200	0,00250
Cádmio total	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q
Chumbo total	<0,0100	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q
Cobre dissolvido	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	0,01390	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q
Cromo total	<Q	<Q	<Q	<Q	0,0107	<Q	0,0107	0,0139	<Q	<Q	<Q	0,0108
Fósforo total	<Q	0,07	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	0,07
Manganês total	0,0181	0,0320	<0,0100	0,0280	0,0154	0,0507	0,0262	0,0310	0,0198	0,0389	0,0144	0,0362
Mercurio total	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q
Níquel total	0,0176	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q
Nitrato	<Q	<Q	<Q	<Q	0,48	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	0,76	<0,07
Nitrito	0,005	0,006	0,008	0,008	<Q	0,005	0,002	0,003	0,002	0,004	<Q	<Q
Nitrogênio amoniacal total	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q
Zinco total	0,0702	0,0159	0,0263	0,0203	0,0415	0,0288	0,0847	0,0728	0,0194	0,0412	0,0205	0,0442
Aldrin + dieldrin	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q
Benzeno	700 µg/L	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q
Clordano (cis + trans)	0,004 µg/L	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q
DDT (p,p'DDT+ p,p'DDE + p,p'DDD)	0,001 µg/L	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q
Endrin	0,004 µg/L	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q
Lindano	0,004 µg/L	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q
PCBs - Bifenilas Policloradas	0,03 µg/L	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q
Tolueno	215 µg/L	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q
Tributiestanho	0,010 µg/L	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q
COT	Até 3mg/L	<Q	2,0	<Q	2,3	<Q	3,1	3,0	2,7	2,7	<Q	<Q
OD	8,64	7,82	7,98	7,25	8,86	8,13	9,18	9,19	8,85	8,67	8,48	7,98
pH	8,46	7,98	8,40	7,96	8,40	7,96	7,69	7,66	7,79	7,76	7,47	7,65
Óleos e graxas	65-85	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
Coliformes termotolerantes	Presente	Ausência	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Ausência	Presença	Presença
Temperatura do Ar (°C)	15,00	15,20	15,00	15,00	14,00	14,00	15,60	15,60	15,20	16,04	14,80	15,20
Temperatura da água (°C)	16,86	15,36	16,56	15,24	16,97	15,22	16,01	16,00	15,78	15,20	14,79	14,39
Condutividade (mS/cm)	<10,00	32,20	<10,00	32,63	<10,00	33,15	<10,00	<10,00	<10,00	<Q	19,46	31,51
Salinidade	4,54	20,18	4,66	20,47	4,69	20,83	3,42	3,44	3,41	3,44	11,64	19,69
Saturação de O ₂ (%)	93,00	92,20	85,40	85,40	95,70	96,00	95,50	95,60	91,60	90,20	92,00	91,60
DBO ₅ (mg/L O ₂)	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<Q	<2,00	<2,00
Sólidos Suspensos (mg/L)	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	<Q	29	<Q	<Q	<Q	<Q
Clorofila a (µg/L)	<0,75	1,3	<0,75	<0,75	<0,75	0,97	<0,75	<0,75	<0,75	0,86	<0,75	<0,75
Turbidez (NTU)	5,60	28,90	6,50	17,70	6,90	26,00	11,80	14,30	10,90	16,10	7,40	26,10
Transparência (cm)	1,00	SE	1,00	SE	1,00	SE	0,50	SSW	0,50	SSW	1,00	NW
Direção do vento (°)	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SSW	SSW	Vazante	NW	NW
Regime hidrologico	Vazante	Vazante	Vazante	Vazante	Vazante	Vazante	Vazante	Vazante	Vazante	Vazante	Neuro	Neuro
Profundidade da coleta (m)		14		14		14		18		18		18





Tabela 19 - Resultado qualidade da água período inverno para as estações #37 - #43, onde: S= Superfície; F= Fundo.

	Valor de Referência	37S	37F	38S	38F	39S	39F	40S	40F	41S	41F	42S	42F	43S	43F
Ársênio total	0,01 mg/L As	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,00266	0,00189	0,00216	0,00209	0,00254
Cádmio Total	0,005 mg/L Cd	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Chumbo Total	0,01 mg/L Pb	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Cobre dissolvido	0,005 mg/L Cu	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Cromo total	0,05 mg/L Cr	<LQ	0,0110	<LQ	0,0111	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,0119	0,0110	0,0107	0,0102	0,0103
Fósforo total	0,124 mg/L P	<LQ	0,07	<LQ	0,05	<LQ	0,07	<LQ	<LQ	<LQ	0,08	<LQ	0,05	<LQ	<LQ
Manganês total	0,1 mg/L Mn	0,0114	0,0684	0,0105	0,0249	0,0111	<0,0100	0,0119	<0,0100	0,0143	0,0835	0,0104	<0,0100	0,0145	<0,0100
Mercurio total	0,0002 mg/L Hg	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Níquel total	0,025 mg/L Ni	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Nitrato	0,40 mg/L N	<LQ	<LQ	0,22	<LQ	0,13	<LQ	<LQ	0,09	0,14	<LQ	<LQ	<LQ	0,07	<0,07
Nitrato	0,07 mg/L N	0,004	<LQ	0,003	<LQ	0,003	0,003	<LQ	<LQ	0,004	<LQ	0,005	0,003	0,006	<0,002
Nitrogênio amoniacal total	0,40 mg/L N	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Zinco total	0,09 mg/L Zn	0,0463	0,0380	0,223	0,106	0,0266	<0,0100	0,0144	0,0176	0,0163	0,0157	0,0991	0,0151	0,0278	0,0115
Aldrin + dieldrin	0,0019 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Benzeno	700 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Clordano (cis + trans)	0,004 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
DDT	0,001 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Endrin	0,004 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Lindano	0,004 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
PCBs	0,03 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Tolueno	215 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Tributestano	0,010 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
COT	Até 3mg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
OD	Não inferior a 5mg/L O ₂	8,19	7,44	8,45	7,67	7,67	7,49	8,80	7,70	8,36	7,88	7,70	7,56	8,54	8,08
pH	6,5-8,5	8,09	8,00	8,17	8,04	8,12	8,03	8,17	8,07	8,19	8,06	8,15	8,08	8,20	8,07
Óleos e graxas	Virtualmente ausentes	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
Coliformes termotolerantes		Presente e	Ausência	Presente	Ausência	Presente	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Temperatura do Ar (°C)		15,00	15,20	15,20	15,20	15,20	15,20	15,20	14,80	17,70	17,70	14,80	14,80	15,20	15,20
Temperatura da água (°C)		14,95	14,44	15,01	14,59	15,39	14,69	15,17	14,99	16,35	14,39	15,71	14,63	14,85	14,66
Condutividade (mS/cm)		21,73	32,59	23,57	32,98	23,78	33,21	22,81	32,51	20,27	23,83	23,40	32,72	24,62	33,05
Salinidade		13,12	20,43	14,34	20,70	14,48	20,87	13,84	20,38	12,17	20,60	14,23	20,52	15,08	20,75
Saturação de O ₂ (%)		90,20	86,00	93,90	89,00	85,80	87,00	97,40	89,40	93,20	90,60	86,30	87,30	95,00	93,70
DBO5 (mg/L O ₂)		<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
Sólidos Suspensos(mg/L)		<LQ	<10	<LQ	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Clorofila a (µg/L)		<LQ	2,0	<LQ	2,6	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Turbidez (NTU)		5,50	29,60	5,50	45,70	4,40	21,70	10,90	3,80	9,50	66,60	5,30	4,60	9,40	5,80
Transparência (cm)		1,00		1,00		1,00		1,00		0,60		1,00		1,00	
Direção do vento (°)		NW	NW	NW	SW	NW	NW	WNW	WNW	WNW	WNW	WNW	WNW	WNW	WNW
Regime hidrológico		Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro
Profundidade da coleta (m)			18		18		20		20		9		20		20





Considerando a operação portuária de carga e descarga, a tabela 20 traz informações sobre as embarcações que estavam atracadas ou atracando durante o horários das coletas. As informações observadas em campo foram comparadas com as informações cedidas pelo setor de atracação da Portos RS.

Tabela 20 - Operações portuária observada durante a coleta de inverno 2023.

	Embarcação	Região	Tipo de embarcação	Data
Porto Novo	Jacamar Arrow	Berço 3	General Cargo (IMO 9007532)	31/08 a 03/09/2023
	João Mallmann	Berço 6	Cargo (MMSI 710018850)	31/08/2023
	Grajales	Berço 5	Bulk carrier (IMO 9571595)	03/09 a 08/09/2023
Superporto	Aliança V	Termasa		
	MN Trevo Sudeste	Yara	Cargo (MMSI 710004230)	31/08/2023
	SDM Dongguan	Yara	Wood chips carrier (IMO 9949211)	31/08 a 03/09/2023
	NN Rio Grande	Bianchini	Cargo (MMSI 711999002)	31/08 a 01/09/2023
	Defender	Bianchini	Cargo (IMO 9949663)	03/09 a 06/09/2023
	Eco Energia II	Braskem		31/08 a 01/09/2023
	Maersk Acadia	TECON	Container ship (IMO 9928188)	31/08/2023
	Guaíba	TECON	Tug	31/08 a 01/09/2023
	Southern Owl	Pier-BS	Oil/Chemical Tanker (IMO 9773143)	31/08 a 02/09/2023
	Stolt Lind	Pier- BS	Oil/Chemical Tanker (IMO 9719264)	03/09 a 05/09/2023
	Aliança VIII	Bunge		
	Agia Marina	Delta	Bulk carrier (IMO 9700562)	03/09/2023
	Baranee Naree	Berço Estaleiro	Bulk carrier (IMO 9613422)	

➤ **Coletas de primavera.**

A amostragem de primavera seguiu o padrão já apresentado. Os laudos analíticos referente a qualidade da água estão disponíveis no Anexo 1. Devido ao mau tempo e condições de mar e buscando sempre a cobertura dos 43 pontos amostrais, as coletas foram realizadas em dois períodos: 13/12/2023 e 09/01/2024. Para ambos amostrais, a maré local variou de 0.1 a 0.3 metros característico para a região. A baixa-mar e prea-mar estão detalhadas na tabela 21 e figura 9A e B.

Tabela 21 - Detalhamento amostral Primavera 2023.

Data	Amostras/dia	Horários das coletas	Baixa-mar (↓)	Prea-mar (↑)
13/12/2023	#1, #2, #3, #4, #5, #6, #7, #8, #9, #10, #14, #15, #16, #17, #18, #19, #20, #21, #22, #23, #24, #25, #26, #27, #28, #29, #30, #31, #32, #33, #34, #35	Primeira amostra: 09:57	10:21/22:15	2:50/14:43
		Última amostra: 19:18:25		
09/01/2024	#11, #12, #13, #36, #37, #38, #39, #40, #41, #42, #43	Primeira amostra: 06:55:23	9:00/20:56	1:00/12:54
		Última amostra: 11:35:49		



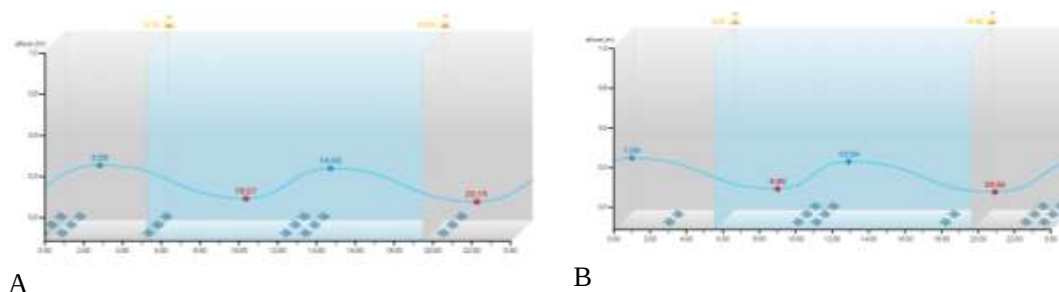


Figura 9 - Dados de maré onde, A: 13/12/2023; B: 09/01/2024. Fonte: <https://tabuademares.com/br/rio-grande-do-sul/porto-do-rio-grande>.

Durante a amostragem de 13/12/2023, o padrão de vento variou entre os quadrantes NE/N com intensidade de 11,3 a 22,3 nós e regime hidrológico de vazante. A temperatura média da água de 24,26°C e do ar de 23,7°C. Coluna d'água homogênea com água doce dominando.

Durante a amostragem de 09/01/2024, o padrão de vento variou entre os quadrantes E/NE com intensidade de 3 a 6 nós e regime hidrológico de vazante fraca a nulo. A temperatura média da água de 24,15°C e do ar de 26,8°C. Coluna d'água levemente estratificada com salinidade média em superfície de 12,32 e no fundo de 24,28.

Período marcado por fortes correntes de vazante devido a grande vazão da Lagoa dos Patos, com pontos que ultrapassaram 100 NTU de turbidez mesmo fora dos trechos de dragagem (Figura 10). No dia 13/12 a draga Utrech estava operando entre os trechos 5, 6, 7 e 8 e no dia 09/01 no trecho 11/12 (Porto Novo).

Os resultados dos laudos analíticos estão apresentados nas tabelas 22, 23, 24, 25 e 26, 27 e 28 na ordem crescente das estação amostral #1 até #43.

Para o período primavera, o Fósforo resultou acima do padrão apenas para as estações amotras #5 superfície e #10 fundo.

O parâmetro manganês (Mn) resultou acima do padrão em 61,62% das 86 amostras analisadas (Fundo: #1, #2, #3, #6, #7, #8, #9, #10, #14, #16, #17, #18, #20, #21, #22, #23, #24, #25, #26, #27, #28, #29, #30, #31, #32, #33, #34; Superfície: #1, #2, #3, #7,





#8, #9, #10, #14, #15, #17, #18, #20, #21, #22, #23, #24, #25, #26, #27, #28, #29, #30, #31, #32, #33, #34).

Nitrato apresentou alteração em 43,02% das 86 amostras analisadas (Fundo: #1, #2, #7, #10, #18, #19, #20, #21, #22, #25, #27, #28, #29, #30, #31, #32, #33, #34, #35, #36, #43; Superfície: #7, #9, #10, #11, #12, #13, #15, #18, #28, #29, #30, #31, #32, #33, #34, #35, #36, #37 e #43).

Para o parâmetro Carbono orgânico total (COT), 76,74% do total de 86 amostras de água estiveram acima do padrão (Fundo: #1, #2, #3, #4, #5, #6, #7, #8, #9, #10, #14, #15, #16, #17, #18, #19, #20, #21, #22, #23, #25, #26, #27, #28, #29, #30, #31, #32, #33, #34 e #35; Superfície: #1, #2, #3, #4, #5, #6, #7, #8, #9, #10, #11, #12, #13, , #14, #15, #16, #17, #18, #19, #20, #21, #22, #23, #24, #25, #26, #27, #28, #29, #30, #31, #32, #33, #34 e #35).

Dos elementos metálicos o Zinco (Zn) foi observado em acima do padrão na amostras de fundo da #1, #8 e #24 superfície. Cobre (Cu) na amostras de superfície #15, #32 e #33. Níquel (Ni) na #25 fundo. Chumbo (Pb) na amostra de superfície #43.





18044300018665

38

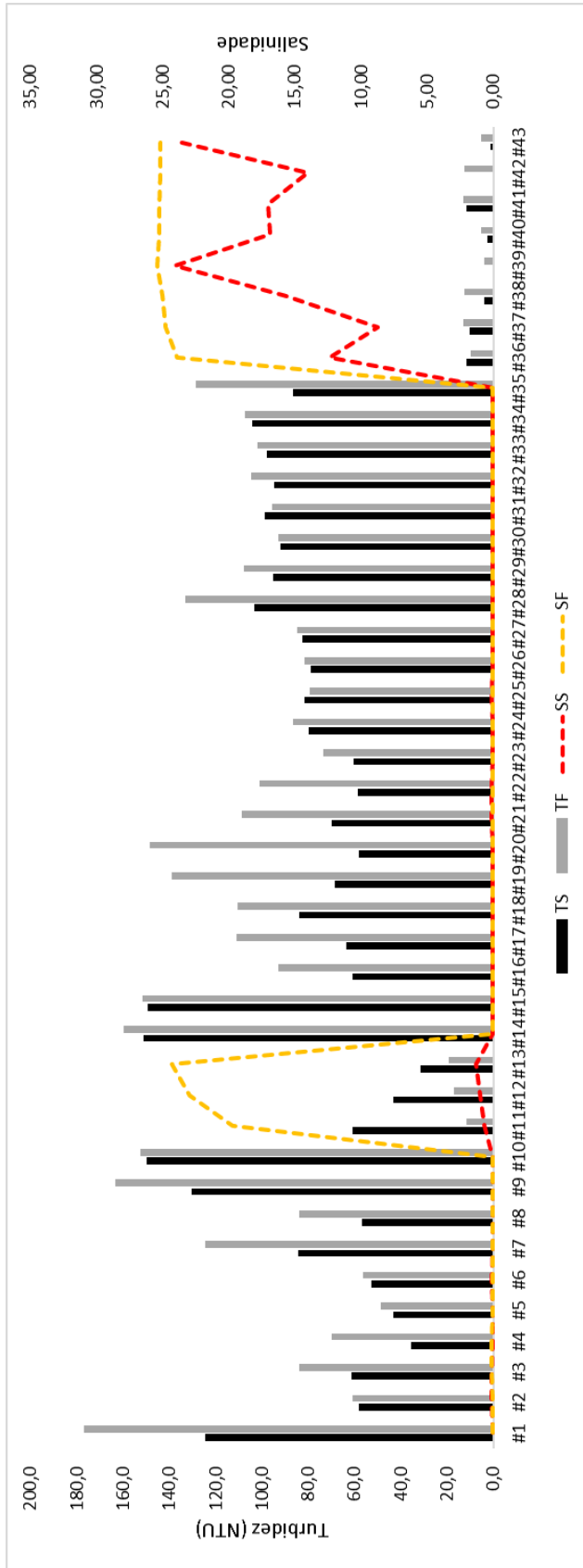


Figura 10 - Turbidez e salinidade referente a coleta de primavera de 2023.





Tabela 22 - Resultado qualidade da água período primavera estações #1 - #6, onde: S= Superfície; F= Fundo.

	#1S	#1F	#2S	#2F	#3S	#3F	#4S	#4F	#5S	#5F	#6S	#6F
Valor de Referência												
Arsênio total	<LQ	0.00222	<LQ	0.00214	0.00212	0.00206	0.00143	0.00168	0.0017	0.00100	0.00179	<LQ
Cádmio Total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Chumbo Total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Cobre dissolvido	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Cromo total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Fósforo total	0.09	0.06	0.07	0.06	<LQ	0.06	0.05	0.08	0.17	<LQ	<LQ	0.06
Manganês total	0.163	0.313	0.106	0.133	0.127	0.144	0.0651	0.0984	0.0857	0.0476	0.0963	0.101
Mercurio total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Níquel total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Nitrato	0.99	1.0	<LQ	1.1	<LQ	<LQ	0.10	<LQ	<LQ	0.17	<LQ	0.15
Nitrito	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Nitrogênio amoniacal total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Zinco total	0.0859	0.105	0.0310	0.0137	0.0213	0.0183	0.0115	0.0363	0.0235	<LQ	0.0196	0.0200
Aldrin + dieldrin	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Benzeno	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Clordano (cis + trans)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
DDT	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Endrin	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Lindano	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
PCBs - Bifenilas Policloradas	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Tolueno	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Tributestanho	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
COT	7.6	5.6	8.2	13	12	15	6.6	7.5	8.0	7.6	8.3	9.5
Até 3mg/L O ₂												
OD	7.40	7.83	6.42	6.24	6.08	6.69	6.46	6.95	6.08	6.77	6.67	7.26
pH	7.22	7.12	7.12	7.04	7.21	7.17	7.17	7.18	7.18	7.15	7.28	7.23
Óleos e graxas												
Coliformes termotolerantes	<LQ	63.0	31.0	63.0	10.0	<LQ	41.0	260.0	240.0	320.0	140.0	700.0
Temperatura do Ar (°C)	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0
Temperatura da água (°C)	24.38	23.99	24.49	23.78	24.58	24.58	24.62	24.71	24.46	24.37	24.61	24.42
Condutividade (mS/cm)	5556.0	5435.0	3247.0	5714.0	4049.0	3650.0	7350.0	4505	5618.0	6211	4975.0	6369.0
Salinidade	0	0.09	0.15	0.08	0.12	0.13	0.06	0.10	0.08	0.07	0.09	0.07
Saturação de O ₂ (%)	89.6	94.10	78.0	87.60	74.0	81.50	78.60	84.70	73.70	82.10	81.10	87.90
DBO5 (mg/L O ₂)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	4.28	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Sólidos Suspensos (mg/L)	90	92	154	87	124	137	68	111	89	80	101	79
Clorofila a (µg/L)	2.3	2.0	<LQ	4.9	6.2	18	2.7	<LQ	<LQ	4.3	9.6	<LQ
Turbidez (NTU)	124.7	177.10	58.0	60.80	61.50	84.0	35.70	69.80	43.20	48.6	52.8	56.20
Transparência (cm)	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-
Direção do vento (°)												
Regime hidrológico	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Profundidade da coleta (m)	--	12	--	14	--	14	--	14	--	14	--	13





Tabela 23 - Resultado qualidade da água período primavera para as estações #7 - #12, onde: S= Superfície; F= Fundo.

	Valor de Referência	7S	7F	8S	8F	9S	9F	10S	10F	11S	11F	12S	12F
Ársênio total	0,01 mg/L As	<LQ	0,00181	<LQ	0,00166	0,00169	0,00232	<LQ	0,00246	0,00326	0,00314	<LQ	0,00359
Cádmio total	0,005 mg/L Cd	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Chumbo total	0,01 mg/L Pb	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Cobre dissolvido	0,005 mg/L Cu	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Cromo total	0,05 mg/L Cr	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,0147	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Fósforo total	0,124 mg/L P	0,06	0,09	0,05	<LQ	0,05	0,08	<LQ	0,14	0,09	<LQ	0,10	<LQ
Manganês total	0,1 mg/L Mn	0,121	0,185	0,109	0,132	0,117	0,307	0,263	0,278	0,0820	0,0234	0,0438	0,0268
Mercurio total	0,0002 mg/L Hg	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Níquel total	0,025 mg/L Ni	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Nitrato	0,40 mg/L N	0,31	0,34	0,16	0,34	1,1	0,34	0,97	0,96	0,67	<LQ	0,66	<LQ
Nitrito	0,07 mg/L N	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Nitrogênio amoniacal total	0,40 mg/L N	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Zinco total	0,09 mg/L Zn	0,0376	0,0152	0,158	0,0327	0,0666	0,0244	0,0216	0,0430	0,0595	0,0248	0,0217	0,0226
Aldrin + dieldrin	0,0019 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Benzeno	700 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Clordano (cis + trans)	0,004 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
DDT	0,001 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Endrin	0,004 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Lindano	0,004 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
PCBs - Bifenilas Policloradas	0,03 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Tolueno	215 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Tributilesantio	0,010 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
COT	Até 3mg/L	5,4	5,2	6,4	6,4	5,4	5,5	8,2	5,5	6,6	<LQ	4,1	<LQ
OD	Não inferior a 5 mg/L O ₂	7,25	7,39	6,92	7,31	6,59	6,93	6,70	6,70	6,83	6,21	6,39	5,62
pH	6,5-8,5	7,25	7,17	7,26	7,25	7,32	7,27	7,27	7,24	7,44	7,27	7,54	7,89
Óleos e graxas	Virtualmente ausente		Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
Coliformes termotolerantes		140,0	<LQ	310,0	430,0	63,0	<LQ	<LQ	<LQ	31,0	280,0	110,0	43,0
Temperatura do Ar (°C)		23,0	23,0	23,0	23,0	26,0	26,0	23,0	23,0	26,0	26,0	26,0	26,0
Temperatura da água (°C)		24,33	23,94	24,61	24,44	24,09	23,88	24,00	23,97	25,28	23,87	25,19	23,72
Condutividade (mS/cm)		6098,0	6329,0	6803,0	7042,0	5814,0	6135,0	5780,0	5747,0	758,0	32,0	501,0	27,0
Salinidade		0,08	0,07	0,07	0,07	0	0,08	0,08	0,08	0,66	19,72	1,01	23,0
Saturação de O ₂ (%)		87,50	88,60	84,10	88,50	79,20	82,90	80,10	80,10	83,90	83,10	78,50	76,50
DBO5 (mg/L O ₂)		<LQ	<LQ	3,25	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Sólidos Suspensos (mg/L)		82	79	73	71	86	82	87	87	758	32	501	27
Clorofila a (µg/L)		1,7	0,76	9,0	0,96	1,2	3,0	<LQ	3,0	<LQ	1,4	<LQ	<LQ
Turbidez (NTU)		84,20	124,5	56,90	83,80	130,20	163,40	149,70	152,60	60,70	11,70	43,10	16,8
Transparência (cm)		0	-	0	-	0,50	-	0,50	-	0,60	-	0,60	-
Direção do vento (°)		NE	NE	NE	NE	N	N	NE	NE	E	E	E	E
Regime hidrologico		Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz
Profundidade da coleta (m)			12,0		12		17,0	-	20		20,0		20,0





Tabela 24 - Resultado qualidade da água período primavera para as estações #13 - #18, onde: S= Superfície; F= Fundo.

	13S	13F	14S	14F	15S	15F	16S	16F	17S	17F	18S	18F
Arsênio total	0,00276	0,00389	0,00236	0,00111	<LQ	<LQ	0,00188	0,00210	<LQ	0,00265	0,00186	0,00224
Cádmio Total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Chumbo Total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Cobre dissolvido	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,00678	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Cromo total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Fósforo total	0,05	0,07	0,08	0,08	0,11	0,12	0,05	0,07	<LQ	0,07	0,05	0,06
Manganês total	0,0346	0,0278	0,201	0,119	0,183	0,180	0,0995	0,178	0,149	0,333	0,128	0,247
Mercurio total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Níquel total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Nitrato	0,64	<LQ	1,0	1,0	0,98	1,0	0,24	<LQ	0,24	0,44	0,63	0,60
Nitrito	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Nitrogênio amoniacal total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Zinco total	0,0396	0,0615	0,0328	0,0150	0,0211	0,0309	0,0251	0,0343	0,0259	<LQ	0,0654	0,0250
Aldrin + dieldrin	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Benzeno	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Clordano (cis + trans)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
DDT	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Endrin	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Lindano	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
PCBs - Bifenilas Policloradas	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Tolueno	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Tributiestanho	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
COT	3,8	<LQ	5,5	8,6	7,7	8,9	7,7	6,1	7,1	6,0	5,4	5,9
OD	6,79	5,62	7,90	7,90	7,90	7,96	7,31	7,32	7,31	7,58	6,53	6,92
pH	7,70	7,59	7,23	7,22	7,23	7,18	7,33	7,28	7,31	7,29	7,33	7,22
Óleos e graxas	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
Coliformes termotolerantes	3100	43,0	31,0	41,0	<LQ	700,0	<LQ	2500,0	110,0	20,0	260,0	110,0
Temperatura do Ar (°C)	26,0	26,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	26,0	26,0	26,0	26,0
Temperatura da água (°C)	25,41	23,38	23,96	24,01	24,10	24,10	24,59	24,44	24,50	24,37	24,40	24,30
Condutividade (mS/cm)	382,0	26,0	6505,0	5525,0	5682,0	5236,0	5435,0	6329,0	5780,0	6369,0	6452,0	6410,0
Salinidade	1,35	24,29	0,09	0,08	0,08	0,09	0,09	0,07	0,08	0,07	0,07	0,07
Saturação de O ₂ (%)	83,90	76,70	94,80	94,90	94,90	95,70	88,70	88,60	88,60	91,60	79,0	83,60
DBO ₅ (mg/L O ₂)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Sólidos Suspensos (mg/L)	382	26	88	96	88	96	92	79	87	79	77	78
Clorofila a (µg/L)	<LQ	2,2	<LQ	3,2	<LQ	0,83	3,3	1,3	3,7	<LQ	<LQ	4,1
Turbidez (NTU)	31,40	19,30	151,20	159,7	149,20	151,70	60,90	92,90	63,5	111,20	83,70	110,7
Transparência (cm)	0,60	E	0	-	0	0	0	-	0	-	0	-
Direção do vento (°)	E	E	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Regime hidrologico	Neutro	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz
Profundidade da coleta (m)	--	20		12	-	12		10		6		10



18044300018665

42

Tabela 25 - Resultado qualidade da água período primavera para as estações #19 - #24, onde: S= Superfície; F= Fundo.

	19S	19F	20S	20F	21S	21F	22S	22F	23S	23F	24S	24F
Valor de Referência												
Ársênio total	0,00170	0,00301	0,0020	<LQ	<LQ	0,00260	0,0020	<LQ	0,00178	0,00200	<LQ	0,00181
Cádmio total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Chumbo total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Cobre dissolvido	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Cromo total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Fósforo total	0,06	0,08	0,06	0,08	0,05	0,07	<LQ	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07
Manganês total	0,0871	0,0749	0,104	0,280	0,117	0,279	0,117	0,204	0,105	0,134	0,137	0,138
Mercurio total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Níquel total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Nitrato	0,15	0,62	0,17	0,65	0,29	0,36	0,22	0,49	0,32	0,10	0,35	0,31
Nitrito	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Nitrogênio amoniacal total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Zinco total	0,0262	0,0820	0,0151	0,0312	0,0294	0,0645	0,0169	0,0394	0,0692	0,0444	0,229	0,0603
Aldrin + dieldrin	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Benzeno	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Clordano (cis + trans)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
DDT	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Endrin	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Lindano	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
PCBs - Bifenilas Policloradas	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Tolueno	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Tributilesantio	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
COT	6,3	5,6	6,2	5,8	7,3	9,6	7,7	9,2	6,4	6,6	6,4	6,3
Até 3mg/L												
OD	6,92	7,51	6,64	7,01	6,59	6,90	6,54	6,88	6,66	7,11	6,73	6,89
pH	7,30	7,34	7,31	7,26	7,37	7,32	7,38	7,34	7,35	7,30	7,33	7,29
Óleos e graxas	6,5-8,5											
Virtualmente ausente												
Coliformes termotolerantes	840,0	58,0	<LQ	210,0	240,0	31,0	390,0	210,0	400,0	320,0	250,0	390,0
Temperatura do Ar (°C)	26,0	28,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	22,0	26,0	26,0	26,0	26,0
Temperatura da água (°C)	24,55	24,33	24,51	24,35	24,47	24,35	24,48	24,30	24,46	24,36	24,33	24,29
Condutividade (mS/cm)	5263,0	32,0	6803,0	6711,0	4717,0	6623,0	4525,0	6579,0	5102,0	5988,0	5348,0	5376,0
Salinidade	0,09	19,23	0,07	0,07	0,10	0,07	0,10	0,07	0,09	0,08	0,09	0,09
Saturação de O ₂ (%)	83,80	86,20	80,40	84,70	79,70	83,30	79,10	82,90	80,60	85,80	81,10	83,0
DBO5 (mg/L O ₂)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	5,98	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Sólidos Suspensos (mg/L)	95	75	74	74	106	76	111	76	98	84	93	93
Clorofila a (µg/L)	3,8	2,9	3,3	4,5	<LQ	<LQ	6,5	6,8	2,4	<LQ	1,6	3,9
Turbidez (NTU)	68,60	17,30	58,20	148,40	70,0	108,80	58,70	101,10	60,30	73,70	79,70	86,40
Transparência (cm)	0,50	-	0,50	-	0,50	-	0,50	-	0,50	-	0,50	-
Direção do vento (°)	N	NE	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Regime hidrologico	Vaz	Neutro	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz
Profundidade da coleta (m)		16		12		12		12		17		18





Tabela 26 - Resultado qualidade da água período de primavera para as estações #25 - #30, onde: S= Superfície; F= Fundo.

	25S	25F	26S	26F	27S	27F	28S	28F	29S	29F	30S	30F
Valor de Referência												
Ársênio total	<LQ	0,00187	0,00188	0,00250	<LQ	0,00238	0,00218	0,00204	0,00193	0,00172	<LQ	0,00191
Cádmio total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Chumbo total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Cobre dissolvido	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Cromo total	<LQ	0,0859	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,0101	<LQ	<LQ
Fósforo total	0,07	0,06	0,07	0,08	<LQ	0,08	0,06	0,08	0,07	0,08	0,06	0,09
Manganês total	0,186	0,150	0,122	0,218	0,151	0,205	0,182	0,257	0,170	0,165	0,149	0,154
Mercurio total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Níquel total	<LQ	0,0298	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Nitrito	0,32	0,46	0,35	0,37	0,83	0,38	0,57	0,89	0,64	0,63	0,71	0,58
Nitrogênio amoniacal total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Zinco total	0,0241	<LQ	0,0800	0,0323	<LQ	0,0221	0,0460	0,0504	0,0171	0,0199	0,0297	0,0133
Aldrin + dieldrin	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Benzeno	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Clordano (cis + trans)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
DDT	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Endrin	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Lindano	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
PCBs - Bifenilas Policloradas	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Tolueno	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Tributilesantio	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
COT	7,1	6,2	6,1	6,2	6,8	9,0	5,6	5,9	5,9	8,5	5,7	9,0
OD	7,07	6,59	6,89	6,72	7,30	7,26	6,76	6,70	7,08	7,33	6,79	7,10
pH	7,27	7,25	7,27	7,27	7,30	7,26	7,27	7,24	7,23	7,16	7,20	7,18
Óleos e graxas	6,5-8,5											
Coliformes termotolerantes	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
Temperatura do Ar (°C)	460,0	350,0	390,0	630,0	110,0	210,0	110,0	110,0	150,0	210,0	130	250,0
Temperatura da água (°C)	24,0	26,0	24,0	24,0	23,0	24,0	23,0	23,0	22,0	22,0	26,0	22,0
Condutividade (mS/cm)	24,19	24,26	24,20	24,22	24,13	24,07	24,01	23,98	24,26	24,10	24,38	24,05
Salinidade	4695,0	5917,0	5102,0	6135,0	6250,0	5882,0	5988,0	6536,0	6389,0	6329,0	6410,0	6250,0
Saturação de O ₂ (%)	0,10	0,08	0,09	0,08	0,07	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
DBO ₅ (mg/L O ₂)	84,90	85,40	82,80	80,80	77,70	81,0	80,10	82,90	85,0	87,70	81,70	84,50
Sólidos Suspensos (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	3,26	3,45
Clorofila a (µg/L)	107	85	98	82	80	85	83	76	78	79	78	80
Turbidez (NTU)	5,1	3,1	0,81	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	2,7	<LQ
Transparência (cm)	81,70	79,30	79,00	81,60	82,50	84,90	103,20	133,20	95,10	107,6	92,0	93,0
Direção do vento (°)	0,50	-	0,50	-	0,5	-	0,60	-	1	-	1	-
Regime hidrologico	N	N	N	N	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Profundidade da coleta (m)	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz
	18	18	18	18	18	18	18	18	18	20	20	20





Tabela 27 - Resultado qualidade da água período de primavera para as estações #31 - #36, onde: S= Superfície; F= Fundo.

	31S	31F	32S	32F	33S	33F	34S	34F	35S	35F	36S	36F
Valor de Referência												
Ársênio total	0,00176	0,00233	<LQ	<LQ	<LQ	0,00214	<LQ	<LQ	<LQ	0,00215	0,00310	0,00364
Cádmio total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Chumbo total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Cobre dissolvido	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Cromo total	<LQ	<LQ	0,0479	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Fósforo total	0,07	0,06	<LQ	0,07	0,09	0,07	0,10	0,06	0,08	0,05	0,07	<LQ
Manganês total	0,140	0,200	0,148	0,217	0,178	0,162	0,204	0,174	0,144	0,164	0,0145	0,0130
Mercurio total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Níquel total	0,0113	<LQ	0,0213	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,3
Nitrato	0,65	0,75	0,65	0,86	0,77	0,65	0,76	1,5	0,66	0,57	0,33	<LQ
Nitrito	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Nitrogênio amoniacal total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Zinco total	0,0227	0,0416	0,0239	0,0308	<LQ	<LQ	0,0251	0,0808	0,0357	0,0345	<LQ	0,0218
Aldrin + dieldrin	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Benzeno	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Clordano (cis + trans)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
DDT	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Endrin	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Lindano	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
PCBs - Bifenilas Policloradas	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Tolueno	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Tributilesantio	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
COT	5,7	5,7	7,9	8,3	5,6	6,5	5,7	8,3	8,6	9,6	2,2	<LQ
OD	6,56	6,58	6,24	7,31	6,47	6,42	6,63	6,61	6,77	6,35	6,88	6,05
pH	7,17	7,19	7,23	7,20	7,21	7,25	7,18	7,28	8,25	7,73	7,64	7,86
Óleos e graxas	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
Coliformes termotolerantes	210,0	150,0	108,0	310,0	210,0	210,0	79,0	220,0	220,0	940,0	11,0	<LQ
Temperatura do Ar (°C)	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	26,0	26,0
Temperatura da água (°C)	24,18	23,84	24,23	23,96	24,31	23,95	24,34	24,0	24,36	23,770,07	24,80	23,04
Condutividade (mS/cm)	606,10	617,30	625,00	6329,0	6250,0	6289,0	1111,0	6173,0	6211,0	6250,0	48,0	27,0
Salinidade	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,04	0,08	0,07	0,07	12,39	23,9
Saturação de O ₂ (%)	78,70	78,40	74,80	78,70	77,80	76,60	79,70	79,0	81,50	75,70	89,50	81,90
DBO5 (mg/L O ₂)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	6,80	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Sólidos Suspensos (mg/L)	83	81	80	79	80	79	45	81	80	80	48	27
Clorofila a (µg/L)	4,1	1,7	<LQ	<LQ	2,2	1,9	<LQ	2,0	<LQ	2,5	<LQ	<LQ
Turbidez (NTU)	98,90	95,50	97,90	104,60	97,90	102,10	104,4	107,50	86,40	128,60	11,60	9,60
Transparência (cm)	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1,30	-
Direção do vento (°)	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	E	E
Regime hidrologico	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Neutro	Neutro
Profundidade da coleta (m)	-	20	-	20	-	20	-	18	-	18	-	18





Tabela 28 - Resultado qualidade da água período de primavera para as estações #37 - #43, onde: S= Superfície; F= Fundo.

	Valor de Referência	37F	38S	38F	39S	39F	40S	40F	41S	41F	42S	42F	43S	43F
Arsênio total	0,01 mg/L As	0,00279	0,00317	0,00396	0,00416	0,00383	0,00289	0,00457	0,00403	<LQ	<LQ	0,00310	<LQ	0,00266
Cádmio total	0,005 mg/L Cd	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Chumbo total	0,01 mg/L Pb	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,0130	<LQ
Cobre dissolvido	0,005 mg/L Cu	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Cromo total	0,05 mg/L Cr	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Fósforo total	0,124 mg/L P	0,07	<LQ	0,07	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,07	<LQ	<LQ	0,09	0,05	0,06
Manganês total	0,1 mg/L Mn	0,0141	0,1	0,0208	<LQ	<LQ	<LQ	0,0160	0,0202	0,0323	<LQ	0,0553	<LQ	<LQ
Mercurio total	0,0002 mg/L Hg	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Níquel total	0,025 mg/L Ni	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,3	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Nitrato	0,40 mg/L N	0,42	0,30	<LQ	<LQ	<LQ	0,14	0,14	0,26	0,30	<LQ	<LQ	0,51	0,54
Nitrito	0,07 mg/L N	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Nitrogênio amoniacal total	0,40 mg/L N	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Zinco total	0,09 mg/L Zn	0,0230	<LQ	0,0265	<LQ	0,0362	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,0463	0,0860	0,0349	0,0244
Aldrin + dieldrin	0,0019 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Benzeno	700 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Clordano (cis + trans)	0,004 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
DDT (p,p'DDT + p,p'DDE + p,p'DDD)	0,001 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Endrin	0,004 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Lindano	0,004 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
PCBs - Bifenilas Policloradas	0,03 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Tolueno	215 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Tributillastano	0,010 µg/L	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
COT	Até 3mg/L	2,3	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
OD	Não inferior a 5 mg/L O ₂	7,16	7,22	5,98	6,51	5,89	7,27	6,52	6,60	5,68	7,48	6,37	6,52	5,30
pH	6,5-8,5	7,84	7,89	7,95	8,31	8,24	8,21	8,13	7,45	7,90	7,86	8,08	8,02	8,33
Óleos e graxas	Virtualmente ausente	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
Coliformes termotolerantes		<LQ	11,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	70,0	<LQ
Temperatura do Ar (°C)		26,0	26,0	26,0	28,0	23,53	28,0	28,0	26,00	26,00	28,0	28,0	28,0	28,0
Temperatura da água (°C)		25,05	24,58	22,93	24,27	28,0	26,27	23,56	24,69	24,04	24,73	22,88	24,34	22,55
Condutividade (mS/cm)		66,0	39,0	25,0	26,0	25,0	36,0	25,0	36,00	25,0	43,0	25,0	27,0	25,0
Salinidade		8,74	24,78	25,02	24,09	25,44	16,88	25,29	17,03	24,04	14,07	25,22	23,61	25,20
Saturação de O ₂ (%)		91,60	85,20	81,40	89,70	81,0	99,20	89,70	88,10	78,60	97,90	86,50	89,60	77,10
DBO ₅ (mg/L O ₂)		<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Sólidos Suspensos (mg/L)		66	39	25	25	26	36	25	36	25	43	25	27	25
Clorofila a (µg/L)		2,3	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	2,1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Turbidez (NTU)		10,20	3,90	12,50	12,50	3,9	2,60	5,20	11,50	13,10	0,20	12,50	1	5,30
Transparência (cm)		1,30	3,00	-	3,00	-	3,00	-	0,60	-	3,00	-	3,00	-
Direção do vento (°)		E	NE	NE	NE	NE	NE	NE	E	E	NE	NE	NE	NE
Regime hidrológico		Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro
Profundidade da coleta (m)		-	-	19	-	19	-	19	-	21	-	21	-	21





Considerando a operação portuária de carga e descarga, a tabela 29 traz informações sobre as embarcações que estavam atracadas ou atracando durante o horários das coletas. As informações observadas em campo foram comparadas com as informações cedidas pelo setor de atracação da Portos RS.

Tabela 29 - Operações portuária observada durante a coleta de primavera 2023.

	Embarcação	Região	Tipo de embarcação	Data
Porto Novo	Germano Becker	Berço 7	Inland Cargo (MMSI: 710000900)	13 e 14/12/2023
	Trevo Verde	Berço 7	Inland Cargo (MMSI: 711999010)	09/01/2024
Superporto	Bow Tungsten	Braskem	Oil/Chemical Tanker (IMO: 9777400)	13 e 14/12/2023
	Guarita	TECON	Cargo (MMSI: 710028990)	13 e 14/12/2023
	Navegantes Express	TECON	Container Ship (IMO: 9793935)	13 e 14/12/2023
	Seaspan Osprey	TECON	Container Ship (IMO: 9786736)	09 e 10/01/2024
	Seaspan Empire	TECON	Container Ship (IMO: 9407160)	09 e 10/01/2024
	Golden Fellow	Bianchini	Bulk Carrier (IMO: 9854313)	09 e 10/01/2024
	Epic Sicily	Golf I	LPG Tanker (IMO: 9711482)	13/12/2023
	Forte de Copacabana	Golf I	LPG Tanker (IMO: 9268681)	09/01/2024

3.2 Programa de Monitoramento Qualidade da Água durante a execução da dragagem de manutenção.

3.2.1 Dragagem manutenção do Porto do Rio Grande.

O Plano Conceitual de Dragagem de Manutenção (PCD) foi protocolado através do Ofício PRES nº269/23-Portos RS⁶. O PCD foi analisado através do Parecer Técnico nº117/2023-COMAR/CGMAC/DILIC⁷ e autorizado através do Ofício nº321/2023-COMAR/CGMAC/DILIC⁸. Para complementar o PCD foi apresentado ao IBAMA, através do Ofício PRES nº 437/23-Portos RS⁹, a Nota Técnica (NT) nº13/2023 DMA/Portos RS¹⁰. A NT apresentou os resultados analíticos relativo as amostras de água e sedimentos realizados nos 43 pontos amostrais do Monitoramento Continuado do Porto do Rio Grande. A NT 13/2023 foi analisada através do Parecer Técnico nº185/2023-COMAR/CGMAC/DILIC¹¹.

Considerando os efeitos climáticos extremos provocados pelo *El Niño* no estado do Rio Grande do Sul, foi protocolado através do Ofício nº550/23-Portos RS¹², a Nota Técnica nº21/2023/DMA-Portos RS¹³ visando uma extensão do prazo para a

⁶ SEI/IBAMA – 15997967; 15997965

⁷ SEI/IBAMA - 16476449

⁸ SEI/IBAMA - 16810395

⁹ SEI/IBAMA - 16937759

¹⁰ SEI/IBAMA - 16937767

¹¹ SEI/IBAMA - 17619589

¹² SEI/IBAMA - 17677358

¹³ SEI/IBAMA - 17677361





execução da obra até a data de 30 de janeiro de 2024.

Conforme encaminhamento da reunião realizada na data de 15/12/2023 de forma remota, através da plataforma *Microsoft Teams*, foi elaborada a NT nº23/2023/DMA¹⁴. Ambas as NTs foram analisadas através do Parecer Técnico nº 204/2023-Comar/CGMac/Dilic¹⁵. A extensão de prazo foi autorizada através do Ofício nº437/2023/COMAR/CGMAC/DILIC¹⁶.

O marco inicial da dragagem de manutenção projeto 2023/2024, foi no dia 29/11/2023 com a presença dos Práticos da Barra a bordo da draga TSHD Utrecht, equipamento da frota da empresa *Van Oord*, empresa vencedora do Edital Pregão Eletrônico nº023/2023.

O primeiro ciclo de dragagem foi realizado no dia 30/11/2023. O início da dragagem foi sinalizado para o órgão ambiental através do Ofício PRES nº549/2023-Portos RS¹⁷.

A execução da obra foi fundamentada pelo Contrato de Obras e Serviço de Engenharia nº1351/2023¹⁸ firmado pelo *Van Oord* e a Portos RS.

Conforme apresentado no PCD para compor o PMA durante a execução da dragagem de manutenção foi mantido os moldes executados durante a obra de dragagem de manutenção para o restabelecimento de cotas realizado entre outubro/2018 e janeiro/2020 e projeto 2022/2023, onde as coletas foram realizadas mensalmente em 13 estações amostrais.

As amostragens foram realizadas em dois níveis da coluna d'água (superfície e fundo), com o auxílio de uma garrafa de fluxo contínuo tipo *Niskin*. Após as coletas, as amostras foram devidamente acondicionadas e transportadas para o laboratório de análises químicas acreditado pelo INMETRO.

Durante o período amostral, foram monitorados os parâmetros físico-químicos, metais e parâmetros inorgânicos (Tabela 30). Os resultados foram comparados com os valores de referência da legislação ambiental vigente (Resolução CONAMA

¹⁴ SEI/IBAMA - 17847921

¹⁵ SEI/IBAMA - 17858117

¹⁶ SEI/IBAMA - 17865912

¹⁷ SEI/IBAMA - 17677260

¹⁸ https://www.portosrs.com.br/site/public/uploads/site/contratos/Van_Oord_Servicos_Op_Maritimais_COSE_1351_2023.pdf





nº357/05) para água salobra Classe 1 seguindo a recomendação do Parecer Técnico nº07077/2013 COPAH/IBAMA. Os parâmetros Temperatura, Salinidade, pH, Oxigênio dissolvido, Turbidez foram aferidos *in situ* com o auxílio de uma sonda multiparamétrica, visando minimizar os efeitos oriundos da manipulação das amostras.

Tabela 30 - Padrões para água salobra classe 1 da Resolução CONAMA nº 357/05.

Parâmetros inorgânicos	Valor de Referência
Arsênio total	0,01 mg/L As
Cádmio Total	0,005 mg/L Cd
Chumbo Total	0,01 mg/L Pb
Cobre dissolvido	0,005 mg/L Cu
Cromo total	0,05 mg/L Cr
Fósforo total	0,124 mg/L P
Manganês total	0,1 mg/L Mn
Mercúrio total	0,0002 mg/L Hg
Níquel total	0,025 mg/L Ni
Nitrato	0,40 mg/L N
Nitrito	0,07 mg/L N
Nitrogênio amoniacal total	0,40 mg/L N
Zinco total	0,09 mg/L Zn
Parâmetros Orgânicos	Valor de Referência
Aldrin + dieldrin	0,0019 µg/L
Benzeno	700 µg/L
Clordano (cis + trans)	0,004 µg/L
DDT (p,p'DDT+ p,p'DDE + p,p'DDD)	0,001 µg/L
Endrin	0,004 µg/L
Lindano	0,004 µg/L
PCBs - Bifenilas Policloradas	0,03 µg/L
Tolueno	215 µg/L
Tributilestanho - TBT	0,010 µg/L
Demais parâmetros	Valor de Referência
COT	Até 3mg/L
OD	Não inferior a 5 mg/L O ₂
pH	6,5-8,5
Óleos e graxas	Virtualmente ausentes
Coliformes termotolerantes	





Para o período do relatório anual 2023 (Tabela 31), apresentamos os resultados do período pré-dragagem (Tabelas 32 e 33) e da amostragem referente ao mês 1 (Tabelas 33 e 34) de dragagem de manutenção

Tabela 31 - Monitoramento da Qualidade da Água durante a dragagem de manutenção.

Amostragem	Data	Draga em operação e trecho de dragagem
Pré - dragagem	17.11.2023	--
Mês 1	11.12.2023	Utrecht - Trecho 3 e 4

Para o período pré dragagem (novembro) das 26 amostras analisadas, 76% resultaram acima do padrão para análises de COT (Fundo: PN, SM, BR, ERG, TER, RM, CAS, BTO1; Superfície: PN, SM, ERG, TER, TEC, RM, BB, CAS, CE, BTO2, BTO1, BTO), 46% para Nitrato (Fundo: BR, RM, BB, CAS, CE, BTO1; Superfície: ERG, BB, CE, BTO2, BRO1, BTO), 42% para Fósforo total (Fundo: PN, SM, ERG, BB; Superfície: BR, ERG, TER, TEC, RM, BB e CAS), 3,07% para Zinco (Fundo: ERG, TEC, CE, BTO1; Superfície: PN, CE, BTO2, BTO1) e 2,69 para pH (Fundo: ERG; Superfície: ERG, TER, TEC, BB, CAS, BTO2).

Para o período dragagem 1 (dezembro), semelhante ao pré-dragagem, 76,92% das amostras resultaram acima do padrão para COT (Fundo: PN, BR, ERG, TER, RM, BB, CAS, BTO1; Superfície: PN, SM, ERG, TER, RM, BB, CAS, CE, BTO2, BTO1, BTO), Nitrato apenas para as amostras ERG superfície e RM fundo, 76,92% para Fósforo (Fundo: PN, SM, ERG, TER, TEC, CE, BTO1; Superfície: SM, BR, ERG, TER, TEC, RM, BB, CAS, CE, BTO2, BTO1, BTO) e Zinco (Zn) nas amostras de superfície PN, BTO2 e BTO1, fundo CE e BTO1.





Tabela 32 - Qualidade da Água 17 de novembro de 2023 (Pré-dragagem) para as estações PM, SM, BR, ERG, TER, TEC e RM.

	Valor de Referência	1 - PN		2 - SM		3 - BR		4 - ERG		5 - TER		6 - TEC		7 - RM	
		Sup	Fun	Sup	Fun	Sup	Fun	Sup	Fun	Sup	Fun	Sup	Fun	Sup	Fun
Arsênio total	0,01 mg/L As	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cádmio total	0,005 mg/L Cd	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Chumbo total	0,01 mg/L Pb	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cobre dissolvido	0,005 mg/L Cu	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cromo total	0,05 mg/L Cr	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Fósforo total	0,124 mg/L P	0,07	0,16	0,1	0,21	0,16	0,09	0,19	0,59	0,19	<LQ	0,19	0,03	0,19	0,1
Manganês total	0,1 mg/L Mn	ND	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	ND	0,1	ND	0,1	0,1
Mercurio total	0,0002 mg/L Hg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Níquel total	0,025 mg/L Ni	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Nitrato	0,40 mg/L N	0,208	0,25	0,223	0,238	0,3	0,415	0,432	0,328	0,315	0,328	0,315	0,101	0,364	0,418
Nitrito	0,07 mg/L N	ND	ND	<LQ	0,003	0,032	ND	ND	<LQ	0,004	0,013	0,004	0,013	0,022	0,068
Nitrogênio amoniacal total	0,40 mg/L N	0,3	0,2	<LQ	0,2	0,2	0,2	<LQ	0,2	<LQ	0,3	<LQ	0,1	0,1	<LQ
Zinco total	0,09 mg/L Zn	0,1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,1	ND	ND	ND	0,1	ND	ND
Aldrin + dieldrin	0,0019 µg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Benzeno	700 µg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Clordano (cis + trans)	0,004 µg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
DDT (p,p'DDT+ p,p'DDE + p,p'DDD)	0,001 µg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Endrin	0,004 µg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Lindano	0,004 µg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
PCBs – Bifenilas Policloradas	0,03 µg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Tolueno	215 µg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Tributlilestano	0,010 µg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
COT	Até 3mg/L	5,8	6,1	6,1	5,9	2,6	4,7	4,8	5,1	6,1	3,2	6,1	2,1	4,6	4,6
OD	Não inferior a 5 mg/L O ₂	8,21	8,04	8,18	8,23	8,2	8,03	8,43	7,97	8,01	7,4	8,01	6,94	7,89	7,97
pH	6,5-8,5	7,67	7,46	7,32	7,52	7,85	7,76	9,24	8,89	9,37	7,92	9,37	7,42	8,31	8,05
DBO		<LQ	<LQ	<LQ	ND	ND	<LQ	ND	ND	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	ND	<LQ
Clorofila a		ND	ND	ND	1,92	ND	2,08	ND	ND	1,76	ND	1,76	2,25	2,08	1,12
Óleos e graxas	Virtualmente ausentes	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
Coliformes termotolerantes		490	700	700	430	940	280	22	430	490	140	490	34	210	110
Temperatura do Ar (°C)		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	19	19	19	19
Temperatura da Amostra (°C)		21,7	21,3	21,3	21,2	22,8	21,7	22,0	21,61	21,2	19,67	21,3	18,51	21,3	21,29
Condutividade (Ms/cm)		ND	ND	ND	ND	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	20,13	<LQ	28,57	<LQ	<LQ
Salinidade		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20,46	0	0
Saturação de O ₂ (%)		94,7	92,1	94,3	93,4	95,2	92,5	97,7	91,6	91,7	89,6	94,3	86,4	90,4	91,1
Turbidez (NTU)		81,2	83,8	89,6	91,2	120	131	145	117	94,8	63,1	103	15,4	128	140
Sólidos Suspensos Totais (mg/l)		30	44	50	58	22	120	56	90	52	140	52	94	30	86
Transparência (m)		0,3	-	0,3	-	0,3	-	0,3	0,3	0,3	-	0,3	-	0,3	-
Direção do vento		E	E	E	E	E	E	E	E	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE
Regime hidrologico		VF	VF	VF	VF	VF	VF	VF	VF	VF	VF	VF	VF	VF	VF
Profundidade da coleta (m)		-	11	-	-	-	12	-	16	-	15	-	18	-	17





18044300018665

51

Tabela 33 - Qualidade da Água 17 de novembro de 2023 (Pré-dragagem) para as estações BB, CAS, CE, BTO2, BTO1, BTO.

	Valor de Referência	8 - BB		9 - CAS		10 - CE		11 - BTO2		12 - BTO1		13 - BTO	
		Sup	Fun	Sup	Fun	Sup	Fun	Sup	Fun	Sup	Fun	Sup	Fun
Arsênio total	0,01 mg/L As	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cádmio Total	0,005 mg/L Cd	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Chumbo Total	0,01 mg/L Pb	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,1	ND	ND	ND	ND	ND
Cobre dissolvido	0,005 mg/L Cu	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cromo total	0,05 mg/L Cr	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Fósforo total	0,124 mg/L P	0,25	0,28	0,17	0,04	0,1	<LQ	0,06	<LQ	<LQ	0,05	<LQ	<LQ
Manganês total	0,1 mg/L Mn	0,1	0,1	0,1	ND	ND	ND	0,1	ND	ND	ND	ND	ND
Mercurio total	0,0002 mg/L Hg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Níquel total	0,025 mg/L Ni	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Nitrato	0,40 mg/L N	0,446	0,436	0,309	0,519	0,57	0,444	0,449	0,2	0,448	0,056	0,452	0,089
Nitrato	0,07 mg/L N	ND	ND	0,025	0,014	ND	0,005	0,017	0,012	0,008	0,003	0,01	0,005
Nitrogênio amoniacal total	0,40 mg/L N	0,2	0,3	<0,1	0,3	<LQ	0,2	0,2	<LQ	ND	0,1	0,2	<LQ
Zinco total	0,09 mg/L Zn	ND	ND	ND	ND	ND	0,1	0,1	ND	0,1	0,1	ND	ND
Aldrin + dieldrin	0,0019 µg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Benzeno	700 µg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Clordano (cis + trans)	0,004 µg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
DDT	0,001 µg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Endrin	0,004 µg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Lindano	0,004 µg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
PCBs - Bifenilas Policloradas	0,03 µg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Tolueno	215 µg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Tributilestanho	0,010 µg/L	ND	ND	<LQ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
COT	Até 3 mg/L	ND	ND	3,4	3,4	4,2	3	5,5	2,9	4,2	3,4	4,7	2,6
OD	Não inferior a 5mg/LO ₂	7,94	7,64	7,66	7,49	7,83	7,21	7,74	7,33	8,36	7,91	7,79	7,43
pH	6,5-8,5	9,26	8,58	9,25	8,13	8,04	7,90	9,45	8,25	8,39	8,21	8,3	8,09
DBO		ND	ND	ND	<LQ	<LQ	<LQ	ND	<LQ	<2	3,04	<2	ND
Clorofila a		ND	1,92	2,25	1,6	ND	1,28	ND	1,28	4,01	1,28	ND	1,12
Óleos e graxas		Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
Coliformes termotolerantes	Virtualmente ausentes	210	94	210	140	110	<LQ	1700	70	34	24	13	43
Temperatura do Ar (°C)		19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
Temperatura da água (°C)		21,6	21,7	21,9	19,98	21,9	19,66	21,9	19,22	21,1	19,35	20,9	18,9
Condutividade (mS/cm)		<LQ	1,245	<LQ	19,0	11,52	23,15	<LQ	23,94	12,83	24,76	12,84	25,82
Salinidade		0	0	0,4	12,62	7,14	15,78	9,39	16,54	8,02	17,11	8,06	18,11
Saturação de O ₂ (%)		91,9	88,3	88,7	90,6	93,5	88,6	89,7	89,8	100,3	97,5	93,1	91,6
Turbidez (NTU)		127	120	116	120	66,7	16,4	118	34,3	35,6	13,1	51,9	11,1
Sólidos Suspensos Totais (mg/L)		54	116	64	104	82	114	36	96	56	58	82	86
Direção do vento		ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE
Transparência (m)		0,3	-	0,3	-	0,5	-	0,3	-	0,5	-	0,5	-
Regime hidrológico		VF	18	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
Profundidade da coleta (m)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-





Tabela 34 - Qualidade da Água 11 de dezembro de 2023 (Dragagem 1) para as estações PN, SM, BR, ERG, TER, TEC e RM.

	Valor de Referência	1 - PN		2 - SM		3 - BR		4 - ERG		5 - TER		6 - TEC		7 - RM	
		Sup	Fun	Sup	Fun	Sup	Fun	Sup	Fun	Sup	Fun	Sup	Fun	Sup	Fun
Arsênio total	0,01 mg/L As	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cádmio Total	0,005 mg/L Cd	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Chumbo Total	0,01 mg/L Pb	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cobre dissolvido	0,005 mg/L Cu	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cromo total	0,05 mg/L Cr	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Fósforo total	0,124 mg/L P	0,07	0,24	0,21	0,32	0,16	0,24	0,19	0,31	0,19	0,2	0,27	0,26	0,19	0,1
Manganes total	0,1 mg/L Mn	ND	ND	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Mercurio total	0,0002 mg/L Hg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Níquel total	0,025 mg/L Ni	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Nitrato	0,40 mg/L N	0,208	0,124	0,238	0,327	0,3	0,313	0,432	0,305	0,315	0,19	0,251	0,253	0,364	0,418
Nitrito	0,07 mg/L N	ND	0,014	0,003	0,014	0,032	0,012	ND	0,01	0,004	0,012	0,013	0,012	0,022	0,068
Nitrogênio amoniacal total	0,40 mg/L N	0,3	ND	0,2	ND	0,2	<LQ	<0,1	ND	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Zinco total	0,09 mg/L Zn	0,1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Aldrin + dieldrin	0,0019 µg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Benzeno	700 µg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Clordano (cis + trans)	0,004 µg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
DDT (p,p'-DDT + p,p'-DDE + p,p'-DDD)	0,001 µg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Endrin	0,004 µg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Lindano	0,004 µg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
PCBs – Bifenilas Policloradas	0,03 µg/L	ND	0,0	0,0	0,0	ND	ND	0,0	ND	0,0	0,0	0,0	0,0	ND	ND
Tolueno	215 µg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Tributilstano	0,010 µg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
COT	Até 3mg/L	5,8	4,5	5,9	3,0	2,6	3,1	4,8	4,8	6,1	3,4	3,3	3,0	4,6	4,6
OD	Não inf a 5mg/LO ₂	6,47	7,13	7,62	8,04	8,2	7,35	6,52	6,94	6,83	6,82	7,51	7,53	7,89	7,97
pH	6,5-8,5	7,19	7,17	7,25	7,17	7,85	7,29	7,32	7,27	7,26	7,24	7,74	7,61	8,31	8,05
DBO		<LQ	2,01	<LQ	<LQ	ND	<LQ	ND	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	ND	<LQ
Clorofila a		ND	8,38	1,92	2,64	ND	2,89	ND	4,63	1,76	6,63	4,97	5,29	2,08	1,12
Óleos e graxas	Virtualm ausentes	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
Coliformes termotolerantes		490	94	430	21	940	<LQ	22	22	490	140	150	210	210	110
Temperatura do Ar (°C)		23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
Temperatura da Amostra (°C)		24,45	24,43	24,25	23,74	24,18	23,84	24,10	23,99	24,14	24,04	24,47	23,97	25,22	23,72
Condutividade (Ms/cm)		ND	ND	ND	ND	<LQ	ND	<LQ	ND	<LQ	ND	ND	ND	<LQ	<LQ
Salinidade		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	22,97
Saturação de O ₂ (%)		94,7	86,5	94,3	95,9	95,2	88,0	97,7	83	91,7	81,6	90,6	89,9	90,4	91,1
Turbidez (NTU)		48,8	52,6	85,3	128	80,1	138	151	169	106	103	102	99,2	42,9	15,4
Sólidos Suspensos Totais (mg/l)		30	60	58	143	22	112	56	172	52	91	78	60	30	86
Transparência (m)		0,3	-	0,3	-	0,3	-	0,3	-	0,3	-	0,3	-	0,3	-
Direção do vento			N	N	N	N	N	NE	NE	NE	NE	NE	NE	ENE	ENE
Regime hidrológico		Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz	Vaz
Profundidade da coleta (m)		00	11	00	11	-	12	0,3	16	00	15	00	18	0	17





Tabela 35 - Qualidade da Água 11 de dezembro de 2023 (Dragagem 1) para as estações BB, CAS, CE, BTO2, BTO1 e BTO.

	Valor de Referência	8 - BB		9 - CAS		10 - CE		11 - BTO2		12 - BTO1		13 - BTO	
		Sup	Fun	Sup	Fun	Sup	Fun	Sup	Fun	Sup	Fun	Sup	Fun
Arsênio total	0,01 mg/L As	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cádmio Total	0,005 mg/L Cd	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Chumbo Total	0,01 mg/L Pb	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,1	ND	ND	ND	ND	ND
Cobre dissolvido	0,005 mg/L Cu	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cromo total	0,05 mg/L Cr	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Fósforo total	0,124 mg/L P	0,25	0,28	0,17	0,04	0,1	<LQ	0,06	<LQ	<LQ	0,05	<LQ	<LQ
Manganês total	0,1 mg/L Mn	0,1	0,1	0,1	ND	ND	ND	0,1	ND	ND	ND	ND	ND
Mercurio total	0,0002 mg/L Hg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Níquel total	0,025 mg/L Ni	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Nitrato	0,40 mg/L N	0,446	0,436	0,309	0,519	0,57	0,444	0,449	0,2	0,448	0,056	0,452	0,089
Nitrito	0,07 mg/L N	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,014	0,005	0,012	0,008	0,003	0,005
Nitrogênio amoniacal total	0,40 mg/L N	0,2	0,3	<LQ	0,3	<LQ	0,2	0,2	<LQ	ND	0,1	0,2	<LQ
Zinco total	0,09 mg/L Zn	ND	ND	ND	ND	ND	0,1	0,1	ND	0,1	0,1	ND	ND
Aldrin + dieldrin	0,0019 µg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Benzeno	700 µg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Clordano (cis + trans)	0,004 µg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
DDT	0,001 µg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Endrin	0,004 µg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Lindano	0,004 µg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
PCBs - Bifenilas Policloradas	0,03 µg/L	ND	ND	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	ND
Tolueno	215 µg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Tributilestanho	0,010 µg/L	ND	ND	<LQ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
COT	Até 3 mg/L	4,8	4,8	3,4	3,4	4,2	3,0	5,5	2,9	4,2	3,4	4,7	2,6
OD	Não inferior a 5mg/LO ₂	6,66	7,64	6,25	6,94	6,19	6,96	6,03	5,11	7,40	6,00	6,38	7,43
pH	6,5-8,5	7,56	8,58	7,76	8,06	7,77	8,15	8,23	8,40	7,91	8,10	8,11	8,09
DBO		ND	ND	ND	<LQ	ND	<LQ	ND	<LQ	<LQ	3,04	<LQ	ND
Clorofila a		ND	1,92	2,25	1,6	ND	1,28	ND	1,28	4,01	1,28	ND	1,12
Óleos e graxas		Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
Coliformes termotolerantes	Virtualmente ausentes	210	94	210	140	110	<1,8	1700	70	34	24	13	43
Temperatura do Ar (°C)		22	22	22	25	25	25	27	27	27	27	27	27
Temperatura da água (°C)		25,36	23,34	24,01	24,68	23,01	24,71	23,59	22,65	24,64	22,88	24,33	22,56
Condutividade (mS/cm)		<LQ	1,245	ND	19	11,52	23,15	<1	23,94	12,83	24,76	12,84	25,82
Salinidade		1,14	24,12	25,07	26,01	24,04	11,96	25,36	33,08	13,72	25,23	23,72	25,15
Saturação de O ₂ (%)		82,1	88,3	86,5	97,2	83,9	90,2	83,0	73,5	96,5	81,5	87,7	91,6
Turbidez (NTU)		32,1	18,6	14,2	9,8	8,5	11,8	1,9	19,3	0	13,5	1	4
Sólidos Suspensos Totais (mg/L)		54	116	64	104	82	114	36	96	56	58	82	86
Direção do vento		E	ENE	E	E	E	E	E	E	E	E	E	ENE
Transparência (m)		1	-	1,5	-	2	-	3	-	3	-	2,5	-
Regime hidrológico		Vaz	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
Profundidade da coleta (m)		0	18	-	8	-	18	-	20	-	21	-	21





3.2.2 Dragagem Manutenção dos terminais privados.

Os terminais portuários não executaram dragagem de manutenção do período 2023.

3.3 Discussão.

Para compor o Programa de Monitoramento da Qualidade da água, o material coletado foi caracterizado de acordo com as diretrizes gerais definidas na Resolução CONAMA nº357/2005 para Água Salobra Classe 1.

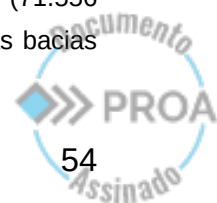
Nas amostragens do monitoramento continuado da Portos RS, o período de Outono resultou acima do padrão para **Fósforo Total** (#7 e #42 superfície), **Mn** (#35 fundo), **Nitrato** (#5 fundo e #4, #8, #15 e #18 superfície). Para o período de inverno alterações foram observadas para **COT** (20,9%), **Nitrato** (11,62%), **Zn** (5,81%), **Cu** (#34 superfície). Durante a primavera **Fósforo Total** (#5 superfície e #10 fundo), **COT** (76,74%), **Nitrato** (43,02%), **Mn** (61,62%), **Zn** (#1, #8 e #24 superfície), **Cu** (#15, #32 e #33 superfície), **Ni** (#25 fundo), **Pb** (#43 superfície).

Durante a dragagem de manutenção os resultados seguiram basicamente o mesmo padrão observado durante o monitoramento continuado. Para o período pré-dragagem (novembro) das 26 amostras analisadas 76% resultaram acima do padrão para análises de **COT**, 46% para **Nitrato**, 42% para **Fósforo total**, 3,07% para **Zinco** e 2,69% para **pH**. Para o período dragagem 1 (dezembro) 76,92% das amostras resultaram acima do padrão para **COT**, **Nitrato** apenas para as amostras ERG superfície e RM fundo, 76,92% para **Fósforo total** e 19,23% para **Zinco** (Zn).

Como já apontado pelo órgão ambiental, apesar de alguns resultados excederem eventualmente os limites da Resolução CONAMA nº357/2005 para Água Salobra Classe 1, não se verifica um padrão de contaminação atribuível para a atividade portuária local, pois a qualidade das águas sofre interferência de uma série de atividades antrópicas que se desenvolve na região da bacia hidrográfica assim como na região estuarina da Lagoa dos Patos¹⁹.

A região estuarina da Lagoa dos Patos sofre influência direta dos tributários que drenam uma área aproximadamente de 200.000 km². No extremo norte, através do Delta do Jacuí, ocorre a drenagem de quatro bacias hidrográficas: Jacuí (71.556 km²), Caí (4.945 km²), Sinos (3.746 km²) e Gravataí (1.977 km²). Além destas bacias

¹⁹ Parecer Técnico nº 4/2023-Comar/CGMac/Dilic (SEI/IBAMA – 14629632).





de maior magnitude, 33 sub-bacias desaguam no lago Guaíba e consequentemente na Lagoa dos Patos. Em termos médios, a contribuição da vazão hídrica no Lago Guaíba é de 83,6% do Rio Jacuí, 5,3% Rio Caí 5,3%; 4,7% Rio dos Sinos e Gravataí (1,6%), além de outros 42 m³/s (2,3%) provenientes dos arroios das margens leste e oeste do Lago Guaíba, compreendendo um aporte total de 1.888 m³/s (Figura 11)²⁰.

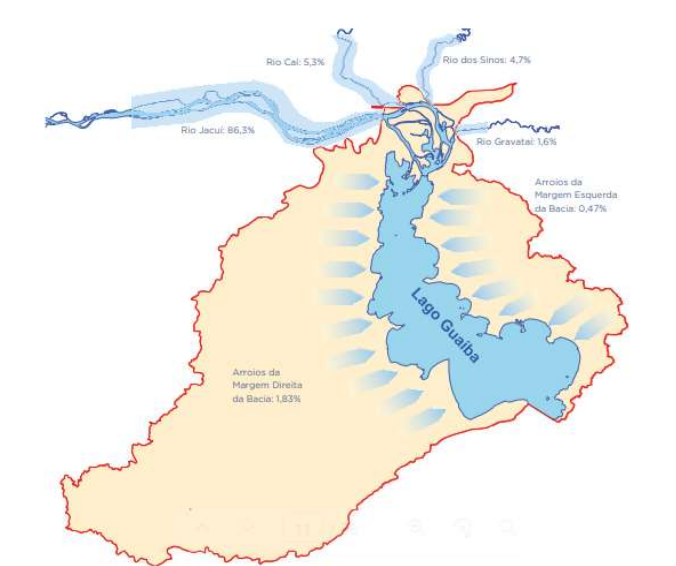
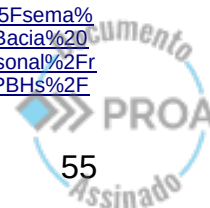


Figura 11 - Vazões aportadas no Lago Guaíba. Fonte: Revista do Plano de Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba.

Além dos tributários da parte norte da Lagoa, o rio Camaquã apresenta descarga médias de 452 m³s⁻¹ e, através do Canal São Gonçalo aporta água da lagoa Mirim diretamente para o estuário da Lagoa dos Patos com uma descarga média de 600 m³s⁻¹ (Figura 12).

²⁰ Revista do Plano de Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba - https://rsgovbr-my.sharepoint.com/personal/raiza-schuster_sema_rs_gov_br/_layouts/15/onedrive.aspx?id=%2Fpersonal%2Ffraiza%2Dschuster%5Fsema%5Frs%5Fgov%5Fbr%2FDocuments%2FBiblioteca%20DIPLA%2FPBHs%2FG080%20%2D%20Bacia%20Hidrogr%C3%A1fica%20do%20Lago%20Gua%C3%ADba%2FRevista%2Epdf&parent=%2Fpersonal%2Ffraiza%2Dschuster%5Fsema%5Frs%5Fgov%5Fbr%2FDocuments%2FBiblioteca%20DIPLA%2FPBHs%2FG080%20%2D%20Bacia%20Hidrogr%C3%A1fica%20do%20Lago%20Gua%C3%ADba&ga=1



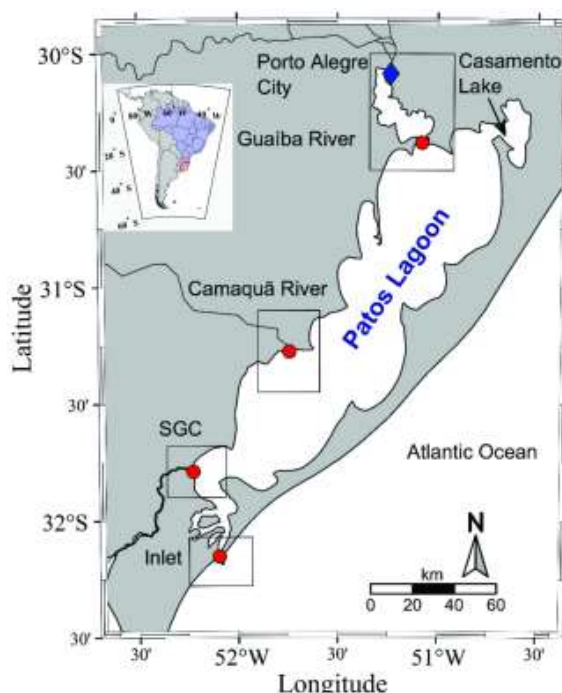


Figura 12 - Principais tributários que desaguam na Lagoa dos Patos. Adaptado de Bortolin et al., 2022.

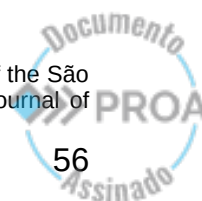
Dos parâmetros acima do padrão, Fósforo total e COT apresentam bastante variação ao longo dos anos de monitoramento do Porto do Rio Grande. O fósforo aparece em água natural devido principalmente, às descargas de esgotos sanitários. A matéria orgânica fecal e os detergentes em pó empregados em larga escala domesticamente constituem a principal fonte. Alguns efluentes industriais, como os de indústrias de fertilizantes, pesticidas, químicas em geral, conservas alimentícias, abatedouros, frigoríficos e laticínios, apresentam fósforo em quantidades excessivas. As águas drenadas em áreas agrícolas e urbanas também podem provocar a presença excessiva de fósforo em águas naturais²¹.

Considerando a posição geográfica do Canal São Gonçalo, este pode ser um grande contribuinte de P-Total para o estuário. Durante o monitoramento do Canal São Gonçalo, onde o Porto de Pelotas está inserido, foi observado fósforo acima do padrão²². A bibliografia especializada associa a presença de P-Total à lixiviação da produção de arroz²³, a produção agrícola e o despejo de resíduos não tratados da

²¹ <http://www.cetesb.sp.gov.br>

²² Nota Técnica nº18/2023 DMA/Portos RS - <https://www.portosrs.com.br/site/public/uploads/site/resp-ambiental/155.pdf>

²³ Albertoni, E. F.; Silva, C. P.; Trindade, C. R.; Furlanetto, L. M. 2017. Water quality of the São Gonçalo channel, urban and agricultural water supply in southern Brazil. Brazilian Journal of





cidade de Pelotas no canal São Gonçalo²⁴. Especificamente para a região portuária-estuarina, especialistas descrevem que o enriquecimento de fósforo pode estar associado ao depósito de partículas fosfatadas emitidas via aérea a partir das indústrias de fertilizantes localizadas na região²⁵.

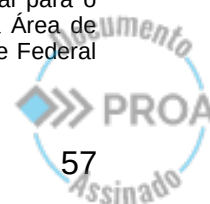
Historicamente o fósforo é considerado um composto naturalmente abundante na região estuarina da Lagoa dos Patos²⁶. As concentrações de fósforo para 2023 podem ser visualizadas na Figura 13.

Water Resources. v. 22, e. 2.

²⁴ Silveira, V. R.; Valentini, M. H. K.; Santos, G. B.; Nadaleti, W. C.; Vieira, B. M. 2021. Assessment of the Water Quality of the Mirim Lagoon and the São Gonçalo Channel Through Qualitative Indices and Statistical Methods. *Water e Air Soil Pollut*, v. 232, n. 217.

²⁵ Asmus, M. L *et al.* 2009. Programa de Monitoramento Ambiental para o Canal de Acesso ao Porto de Rio Grande, Bacia de Evolução do Porto Novo e da Área de descarte do Material Dragado. Relatório Anual 2008. Relatório Técnico, Universidade Federal do Rio Grande, FURG, 203p.

²⁶ Fernandes, E. H. & Rosa, T. (Orgs) 2012. Programa de Monitoramento Ambiental para o Canal de Acesso ao Porto do Rio Grande, Bacia de Evolução do Porto Novo e da Área de Descarte do Material Dragado. Relatório Anual 2011. Relatório Técnico, Universidade Federal do Rio Grande, FURG, 251p.





18044300018665

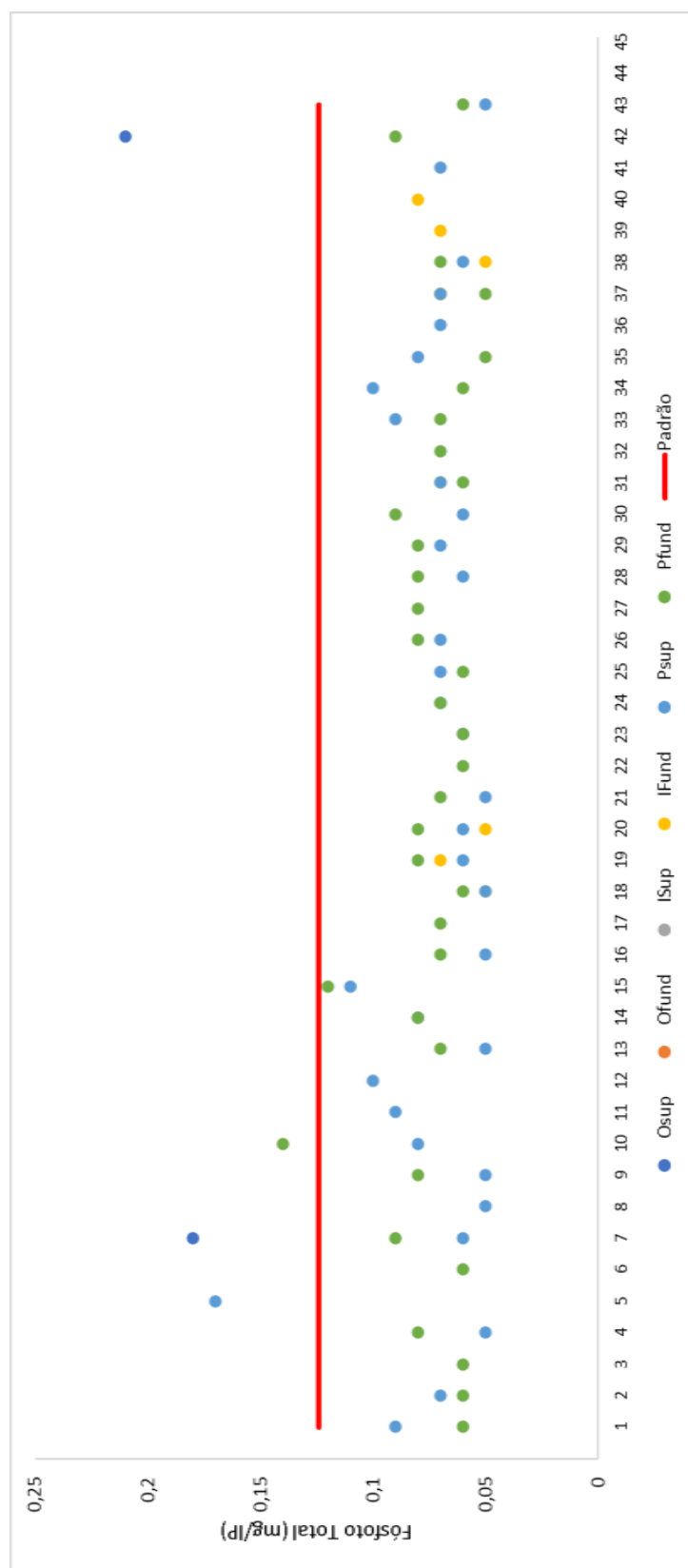


Figura 13 - Fósforo Total nas amostras do Monitoramento Ambiental Continuado do Porto do Rio Grande para o ano de 2023.





Comparando o percentual de amostras de água analisadas que resultaram eventualmente acima do padrão para o Fósforo total no ano de 2023 com os anos de 2022, 2021, 2020 e 2019 podemos observar uma grande variação, sem um padrão definido, mas confirmando a presença do fósforo ao longo dos anos (Figura 14).

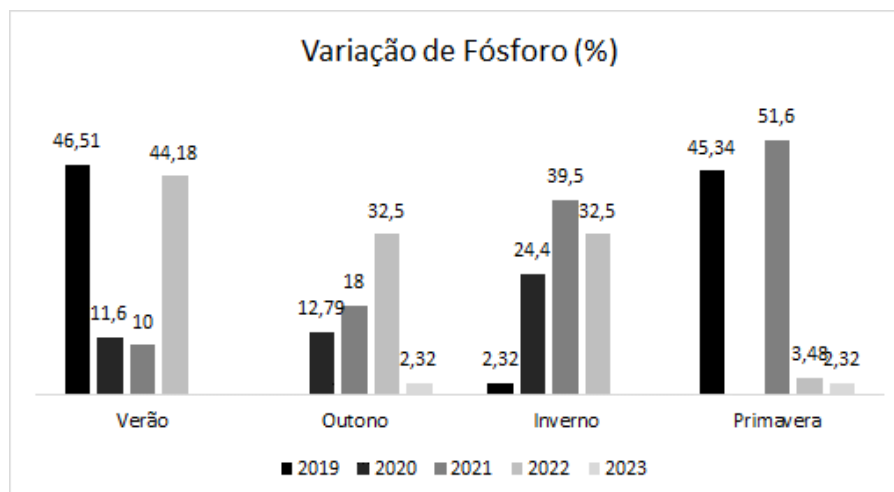


Figura 14 - Percentual de amostras de água analisadas nos anos de 2019, 2020, 2021, 2022 e 2023 que resultaram acima do padrão para Fósforo total.

O fósforo é um elemento químico essencial à vida aquática e ao crescimento de microrganismos responsáveis pela estabilização da matéria orgânica, e na forma de fosfatos dissolvidos é um importante nutriente para produtores primários²⁷. O lançamento de despejos ricos em fosfato no ambiente aquático com boa disponibilidade de nutrientes nitrogenados podem estimular o crescimento de micro e macro-organismos fotossintetizadores causando eutrofização²⁸, fato não observado no estuário da Lagoa dos Patos visto que as concentrações de nutrientes nitrogenados estão dentro do padrão previsto pela legislação vigente. Não foram observadas alterações para o parâmetro Nitrogênio Amoniacal nem alteração da DBO, padrão já observado em 2022²⁹.

A clorofila a é outro parâmetro importante no contexto da eutrofização podendo ser utilizada como indicador do crescimento de algas e cianobactérias devido ao enriquecimento por nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo, mas os resultados

²⁷ Pereira, R. S., 2004. Identificação e caracterização das fontes de poluição em sistemas hídricos. Revista Eletrônica de Recursos Hídricos. IPH-30 UFRGS. V.1, n.1. 20-36.

²⁸ Baumgarten, M. G. Z.; Rocha, J. M. B.; Niencheski, L. F. H. 1996. Manual de Análises de Oceanografia Química. Rio Grande: Editora da FURG, 132 p.

²⁹ Madeira, K. M. & Ilha, H. H., 2023. Monitoramento da Qualidade da Água e da Qualidade dos Sedimentos do Porto Organizado do Rio Grande, Rio Grande/RS. Relatório Técnico, Portos RS – Autoridade Portuária, 105pp.

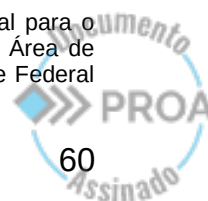


do monitoramento para o ano de 2023 demonstraram valores baixo e dentro do padrão histórico registrado para a região assim como observado em 2022 e 2021³⁰.

As concentrações de Carbono Orgânico Total (COT) em 2023 (Figura 15) quando graficadas seguem o mesmo padrão observado nos anos de 2022, 2021, 2020 e 2019 (Figura 16) estando os resultados de acordo com os teores pretéritos verificados pra a região portuária-estuarina e área marinha adjacente³¹ (Fernandes & Rosa, 2011).

³⁰ Madeira, K. M. & Ilha, H. H., 2023. Monitoramento da Qualidade da Água e da Qualidade dos Sedimentos do Porto Organizado do Rio Grande, Rio Grande/RS. Relatório Técnico, Portos RS – Autoridade Portuária, 105pp

³¹ Fernandes, E. H. & Rosa, T. (Orgs.) 2011. Programa de Monitoramento Ambiental para o Canal de Acesso ao Porto do Rio Grande, Bacia de Evolução do Porto Novo e da Área de Descarte do Material Dragado. Relatório Anual 2011. Relatório Técnico, Universidade Federal do Rio Grande, FURG, 184p.





18044300018665

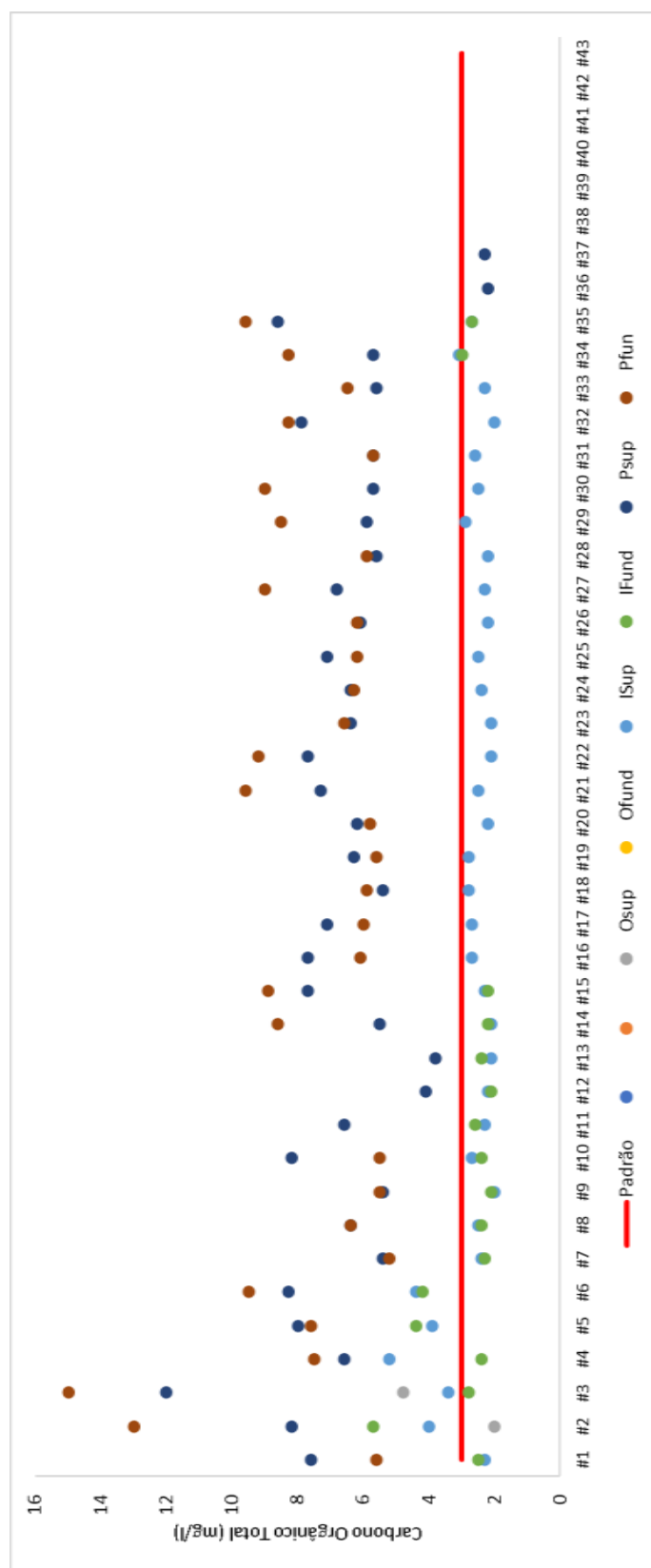


Figura 15 - COT nas amostras do Monitoramento Ambiental Continuado do Porto do Rio Grande para o ano de 2023.



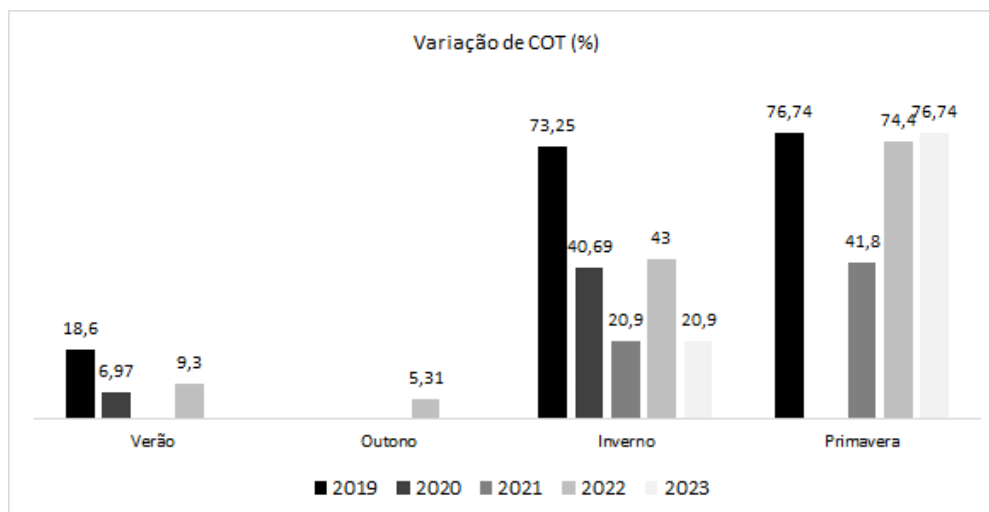


Figura 16 - Percentual de amostras de água analisadas nos anos de 2019, 2020, 2021, 2022 e 2023 que resultaram acima do padrão para COT.

A bibliografia para a região, descreve que o efeito da ressuspensão dos sedimentos ricos em compostos orgânicos podem colaborar para alteração do COT³². A navegação comercial, a atividade de dragagem assim como a entrada de água salgada durante fortes ventos de SW alta taxa de descarga da Lagoa dos Patos, como observado durante 2023 devido o El Niño, favorecem a ressuspensão dos sedimentos depositados no fundo (Niencheski *et al.*, 1994b; Pereira, 2003; Abreu *et al.*, 2008; Barbosa *et al.*, 2012).

Dos elementos nitrogenados, o Nitrato resultou acima do padrão para as amostras de inverno e primavera (Figura 17), período marcado por volume excessivo de chuvas e forte corrente de vazante. A bibliografia descreve que altas concentrações de nitrato são observadas no estuário quando o nível está mais alto, dificultando a entrada de água salgada e resultando na predominância de água de baixa salinidade e ainda coincidindo com período mais chuvoso³³.

³² Abreu, J. G. N. *et al.*, 2008. Monitoramento ambiental na área de influência do Porto de Itajaí (SC). In: Boldrini, E. B.; Soares, C. R. & Vedor De Paula, E. (Ed) - Dragagens portuárias no Brasil: engenharia, tecnologia e meio ambiente. ADEMADAN; UNIBEM; MCT. 296pp.

³³ Baumgarten, M.G.Z., Niencheski, L.F. O estuário da Lagoa dos Patos: variações de alguns parâmetros físico-químicos da água e metais associados ao material em suspensão. Ciênc Cult, v.42, n.5/6, p.390-6, 1990.

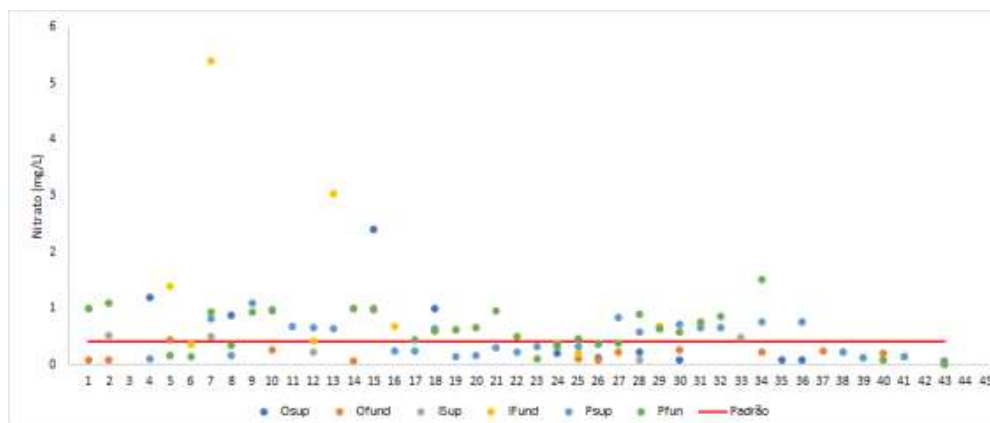


Figura 17 - Nitrato nas amostras do Monitoramento Ambiental Continuoado do Porto do Rio Grande para o ano de 2023.

Dos elementos metálicos analisados para o ano de 2023 resultaram eventualmente acima do padrão Zinco (Zn), Níquel (Ni), Manganês (Mn), Cobre (Cu) e Chumbo (Pb).

O Zn resultou eventualmente acima do padrão para o período 2023 (Figura 18) em 5,81% das amostras de inverno (Fundo: #4, 6 e #38; Superfície: #7 e #42) e 3,48% primavera (#1 fundo e #8, #24 em superfície). Resultado muito similar ao observado em 2022. Já reportado na bibliografia para a região, onde Zn apresenta correlação significativas com material em suspensão e o pH na água de superfície e com o pH na água de fundo³⁴, durante o monitoramento continuado de 2023 não foram observadas variações de pH e as concentrações de material em suspensão estiveram dentro do padrão histórico para a região. Uma pequena variação pontual de pH foi observada apenas durante amostragem do período pré-dragagem.

A bibliografia descreve que o Zn é cosiderado o 25º elemento mais abundante na crosta terrestre, ocorrendo em vários minerais e em diferentes formas (sulfetos ou carbonatos de Zn), sendo comum nas águas superficiais naturais, em concentrações geralmente abaixo de 10 µg/L; em águas subterrâneas ocorre entre 10-40 µg/L³⁵. É conhecido como um metal essencial, pois participa da maioria das funções bioquímicas, funcionando como auxiliar de grande número de enzimas, ou como estabilizador de estrutura molecular dos componentes sub celulares e membranas,

³⁴ MARRETO, R. N., 2015. Qualidade quiímica das águas da margem e do canal do Rio Grande, no Sul do estuário da Lagoa dos Patos (RS). Dissertação de Mestrado, FURG, Rio Grande. 99pp.

³⁵ <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2017/11/Ap%C3%AAndice-E-Significado-Ambiental-e-Sanit%C3%A1rio-das-Vari%C3%A1veis-de-Qualidade-2016.pdf>



assim como participa na síntese e degradação de hidratos de carbono, lipídios, proteínas e ácidos nucleicos. O Zn só se torna prejudicial à saúde quando ingerido em concentrações muito elevadas (extremamente raro), podendo então acumular-se em outros tecidos do organismo humano. Nos animais, a deficiência em zinco pode conduzir ao atraso no crescimento.

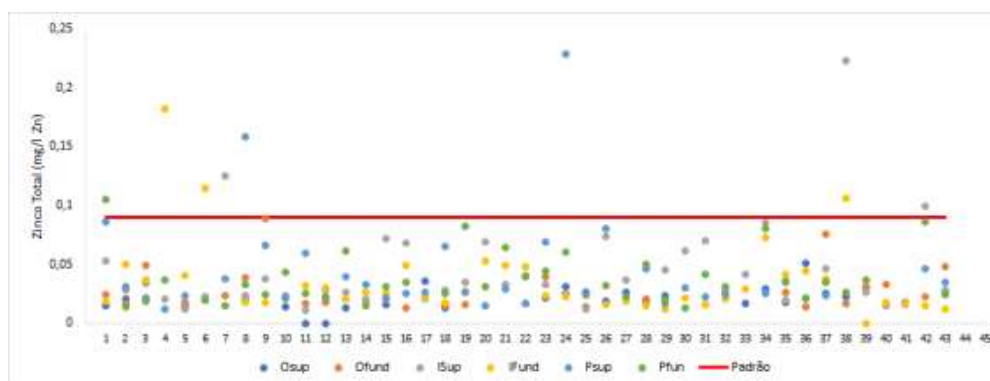


Figura 18 - Zinco nas amostras do Monitoramento Ambiental Continuado do Porto do Rio Grande para o ano de 2023.

Na indústria o Zn é utilizado na galvanização de produtos de ferro contra a corrosão³⁶, além disso podem chegar ao ambiente hídrico através do uso nas indústrias metalúrgicas, de tintas e inseticidas, farmacêuticas (suplementos vitamínicos, protetores solares, desodorantes, xampus, etc³⁷) de produtos luminescentes, de fibra, assim como através do rejeitos da atividade de mineração e de efluentes domésticos não tratados³⁸.

³⁶ Silva, C., 2009. Metais pesados em peixes (*Micropogonias furnieri* e *Cynoscion acoupa*) e ostras (*Crassostrea brasiliana*), Rio de Janeiro, Brasil. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária). Curso de Pós-graduação em Medicina Veterinária. UFF, 88 p.

³⁷ <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2017/11/An%C3%AAndice-E-Significado-Ambiental-e-Sanit%C3%A1rio-das-Vari%C3%A1veis-de-Qualidade-2016.pdf>

³⁸ Pereira, R. S., 2004. Identificação e caracterização das fontes de poluição em sistemas hídricos. Revista Eletrônica de Recursos Hídricos. IPH-30 UFRGS. V.1, n.1. 20-36.





Para de 2023, o Ni (Figura 19) esteve eventualmente acima do padrão em apenas tres amostras de fundo, referente as estações amostrais #25, #36 e #39 durante o período de primavera, semelhante ao observado em 2022. Níquel é um micronutriente essencial para espécies de vegetais, porém como outros metais pesados é tóxico em altas concentrações³⁹. É um metal usado na fabricação de ligas, tais como as usadas na cunhagem de moedas, na obtenção de aço inoxidável e em fios⁴⁰. Pereira (2003) observou adição de níquel em particamente toda a lagoa devido a rápida mudança de salinidade no sistema favorecendo as reações de troca relativas a este metal.

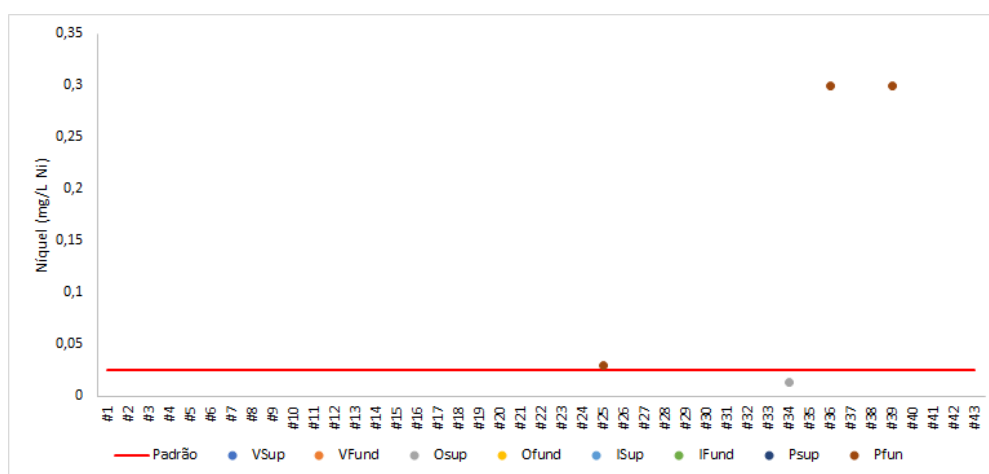


Figura 19 - Níquel nas amostras do Monitoramento Ambiental Continuado do Porto do Rio Grande para o ano de 2023.

O Mn apresentou variações acima do padrão em 61,62% das amostras de primavera (Figura 20). Como já reportado, o Mn é um elemento naturalmente presente nos sedimentos da região portuária-estuarina de Rio Grande⁴¹, podendo ser liberado para a coluna d'água devido ação de correntes de enchente ou vazante⁴² que são agentes responsáveis por ressuspender sedimentos de fundo⁴³.

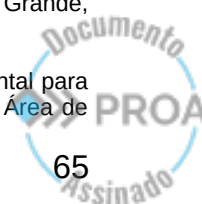
³⁹ GORRIS, J.G., 2011. Acumulação de elementos traços em organismos no estuário da Lagoa dos Patos. Dissertação de Mestrado. Curso de Pós Graduação em Oceanografia Física, Química e Geológica. FURG, 105p.

⁴⁰ Pereira, R. S., 2004. Identificação e caracterização das fontes de poluição em sistemas hídricos. Revista Eletrônica de Recursos Hídricos. IPH-30 UFRGS. V.1, n.1. 20-36.

⁴¹ ASMUS, M.L. 2007. Programa de Monitoramento Ambiental para o Canal de Acesso ao Porto de Rio Grande, Bacia de Evolução do Porto Novo e da Área de descarte do Material Dragado. Relatório Anual 2007. Relatório Técnico, Universidade Federal do Rio Grande, FURG, 218p.

⁴² Idem 41

⁴³ FERNANDES, E. H. & ROSA, T. (Orgs.) 2011. Programa de Monitoramento Ambiental para o Canal de Acesso ao Porto do Rio Grande, Bacia de Evolução do Porto Novo e da Área de



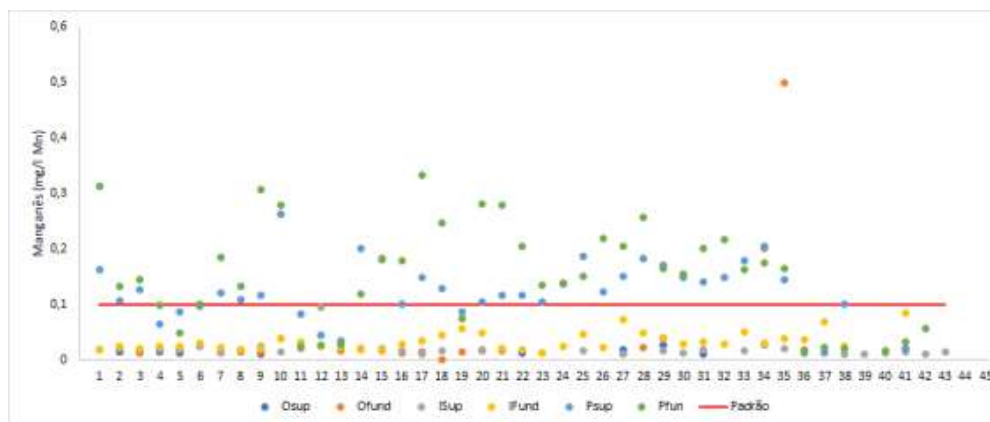


Figura 20 - Concentração de Manganês nas amostras de água do Monitoramento Continuado do Porto do Rio Grande para o ano de 2023.

Após três anos de duração, o período *La Niña* termina⁴⁴ e desde junho de 2023 se observa um padrão típico do fenômeno *El Niño*, com maior volume de precipitação acumulado nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Durante o mês de setembro (Figura 21A) as maiores precipitações foram registradas no estado do Rio Grande do Sul, chegando próximo de 500 mm. Mesmo padrão nos primeiros 19 dias de outubro com precipitação acumulada acima de média em quase todo o estado do RS, SC, PR e SP (Figura 22B)⁴⁵. A bibliografia especializada descreve que para anos de El Niño a descarga de água doce na Lagoa dos Patos pode ultrapassar $13.000 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ ⁴⁶ e ultrapassar médias anuais de material em suspensão de mais de 100 g.m^{-3} ⁴⁷. O grande volume de chuvas provocou forte corrente de vazante por um longo período.

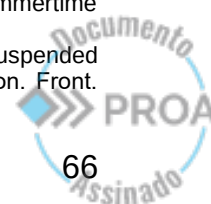
Descarte do Material Dragado. Relatório Anual 2011. Relatório Técnico, Universidade Federal do Rio Grande, FURG, 184p.

⁴⁴ <https://portal.inmet.gov.br/noticias/fen%C3%B4meno-la-ni%C3%B1a-chega-ao-fim-ap%C3%B3s-tr%C3%AAs-anos-de-dura%C3%A7%C3%A3o>

⁴⁵ Painel El Niño 2023-2024. Boletim Mensal 2 (20/10/2023) - <https://portal.inmet.gov.br/uploads/notastecnicas/El-Ni%C3%B1o-2023-boletim-de-outubro.pdf>

⁴⁶ Moller, O.O.; Lorenzzenti, J.A.; Stech, J.; Mata, M.M. 1996. The Patos Lagoon summertime circulation and dynamics. Cont. Shelf Res.1996, 16, 335–351.

⁴⁷ Bortolin, E.C.; Távora, J.; Fernandes, E.H.L. 2022. Long-Term Variability on Suspended Particulate Matter Loads From the Tributaries of the World's Largest Choked Lagoon. Front. Mar. Sci. 2022, 9, 836739.



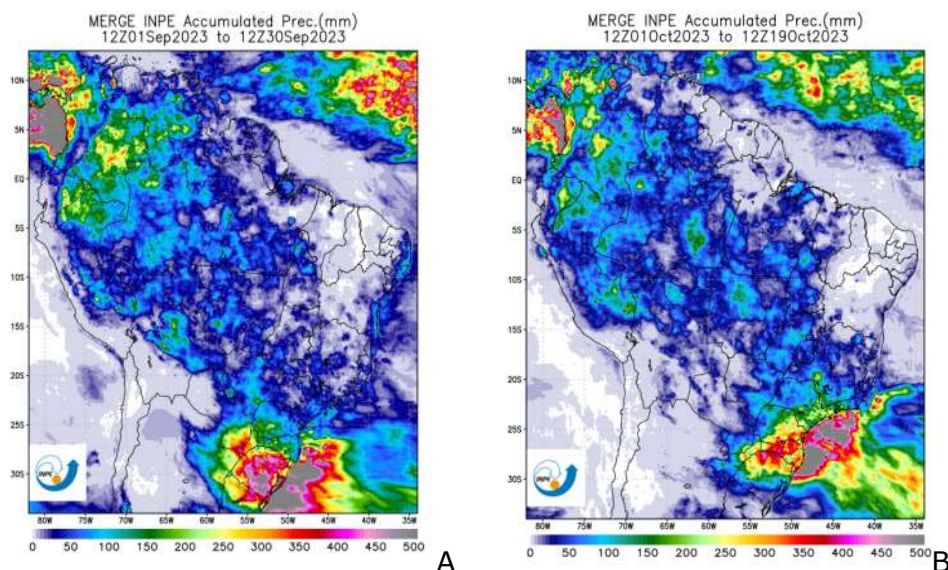


Figura 21 - Acumulado de precipitação. A = 1 a 30 de setembro de 2023; B = 1 a 19 de outubro de 2023.

Segundo a ficha de informação toxicológica da CETESB⁴⁸, Mn é um nutriente essencial em pequenas quantidades para muitos organismos vivos, incluindo o ser humano, principalmente em processos reprodutivos, manutenção da estrutura óssea e funcionamento do sistema nervoso. O Mn inorgânico (retirado de rochas) é usado na fabricação de ligas metálicas, especialmente aços, em pilhas, palitos de fósforo, vidros, fogos de artifício, na indústria química, de couro e têxtil, e como fertilizante. A forma orgânica é usada em fungicidas e inibidores de fumaça. Na água o Mn ocorre nas formas dissolvidas e suspensa, que variam conforme o pH e potencial redox. A água subterrânea anaeróbica frequentemente contém níveis elevados de Mn dissolvido.

O Cu resultou eventualmente acima do padrão para quatro amostras, sendo uma durante amostragem de inverno e três durante amostragem de primavera (Figura 22). Duante o monitoramento continuado de 2022, o Cu resultou acima do padrão para 16,27% das amostras analisadas no período de primavera, em 2020 foram observadas alterações em 11,62% das amostras do período de verão e 12,79% do período de inverno. Ao longo do período de 2006 a 2012 o Cu foi detectado e, concentrações baixa e dentro do limite aceitável para a região, estando relacionado ao processo de remobilização dos sedimentos devido a ação das correntes (Asmus, 2007; Asmus,

⁴⁸ <http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/laboratorios/fit/manganes.pdf>





2008; Asmus & Silva, 2010; Fernandes & Rosa, 2011a; Fernandes & Rosa, 2011b; Fernandes & Rosa, 2012).

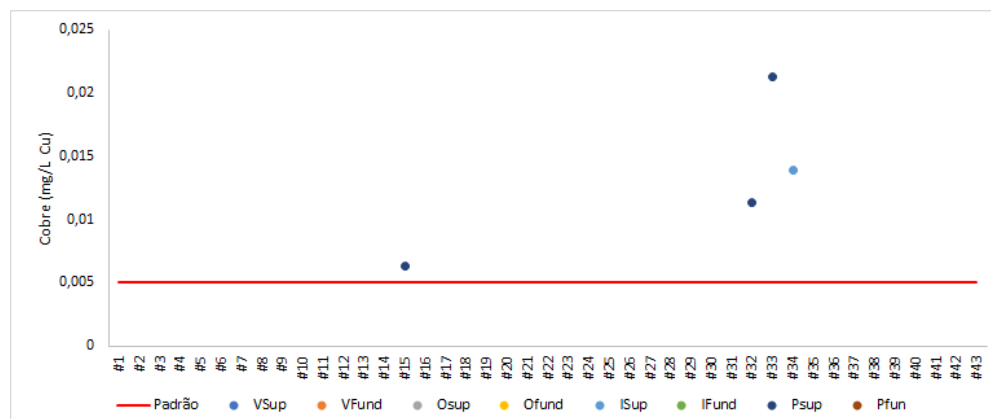
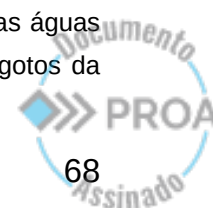


Figura 22 - Concentração de Cobre nas amostras de água do Monitoramento Continuado do Porto do Rio Grande para o ano de 2023.

O Cu é amplamente distribuído na natureza no estado elementar, como sulfetos, arsenitos, cloretos e carbonatos. É um elemento essencial que auxilia nos processos biológicos de transferência de elétrons, sendo vital na síntese de células vermelhas e manutenção de células nervosas em suas estruturas e funções. Quando em deficiência pode proporcionar problemas sanguíneos e nervosos (Medeiros *et al.*, 2012). Apresenta a capacidade de bioacumular em alguns tecidos vivos, magnificando suas concentrações na cadeia trófica, atingindo o homem. Em grandes quantidades pode desestruturar algumas proteínas essenciais aos seres vivos, causar cirrose, dermatites e problemas neurológicos quando consumidos em alimentos como peixes e produtos derivados (Pereira, 2004; Bilandzic *et al.*, 2011).

Cobre é muito utilizado na fabricação de ligas, fios condutores, galvanoplastia, utensílios, tubulações, inseticidas, fungicidas, algicidas, conservantes de madeiras, baterias e pigmentos, assim como em tintas anti-incrustantes (Rosa, 2002; Silva, 2009). A presença de Cobre (Cu) na área estuarina pode ser resultado da drenagem da bacia que recebe as águas do Rio Guaíba, Rio Camaquã assim como águas do canal São Gonçalo. Segundo Pereira (2003) a parte norte da Lagoa está sobre a influência do Rio Guaíba, sendo este o receptor de efluentes da zona industrial e despejos de esgoto. Na parte central, deságua o Rio Camaquã, que capta água proveniente de plantações, onde o Cu está presente na composição química de muitos defensivos agrícolas e nas atividades de mineração. Na parte sul da lagoa, as águas do canal São Gonçalo recebem uma grande quantidade de despejos de esgotos da cidade de Pelotas e desaguam diretamente no estuário.





Para 2023, Pb foi registrado apenas para uma amostras (#43) de superfície durante o período amostral de primavera. A bibliografia descreve que aumentos esporádicos dos níveis de Pb podem também refletir adição destes contaminantes pelas atividades industriais desenvolvidas na bacia hidrográfica da Lagoa dos Patos (Baumgarten et al., 1995; Niencheski et al., 1994b; Vilas Boas, 1990). Estudos pretéritos estimaram que o fluxo sólido da laguna dos Patos é da ordem de $4,8 \times 10^6$ ton.ano⁻¹. Quanto ao fluxo de metais associados ao material em suspensão estimam que 334 ton.ano⁻¹ de Pb, 442 ton.ano⁻¹ de Cu, 916 ton.ano⁻¹ de Zn e 374 ton.ano⁻¹ de Cr. Destacam o rio Guaíba como a principal fontes destes contaminantes, tendo em vista que este sistema contribui com oito vezes mais Zn, seis vezes mais de Cr e quatro vezes mais de Pb e Cu que o rio Camaquã (França, 1998; Burgeno, 2009).

Variações de temperatura e salinidade observadas durante 2023 estão relacionadas à variação sazonal da região, padrão de ventos e precipitação. O segundo semestre de 2023, foi dominado por água doce e fortes correntes de vazantes.

Em relação aos compostos orgânicos (PCB's e HPA's) monitorados todos os parâmetros resultaram abaixo do limite de detecção e/ou quantificação não ultrapassando o padrão previsto na Resolução CONAMA nº357/2005 para Água Salobra Classe 1, mantendo o padrão observados ao longo dos anos.





4 Monitoramento da Qualidade dos Sedimentos (Condicionante nº2.3 da LO nº03/1997).



Figura 23 - Amostrador pontual do tipo Van Veen.

As coletas foram realizadas nos dias 31/05/2023, durante cruzeiros amostrais a bordo de uma embarcação fretada, abrangendo as 43 estações amostrais (apresentado no item 2). Os sedimentos foram coletados através de um amostrador pontual do tipo *Van-Veen* (Figura 23), livre de contaminação metálica e/ou orgânica. Após a coleta, as amostras de sedimento foram devidamente acondicionadas e transportadas para análise até o laboratório *ALS Ambiental*⁴⁹.

Devido a força de corrente e vento oposto ao amostrador, não foi possível a coleta dos pontos amostrais #9, #21, #24 e #41, que foram devidamente complementados durante a amostragem de água no dia 31/08/2023.

Seguindo as recomendações da RC nº454/12 as amostras de sedimento passaram por uma caracterização física (granulometria) e química (Metais pesados, Arsênio; TBT; Pesticidas organoclorados; PCB's e HPA's) para determinar possíveis concentrações de poluentes, assim como COT; Nitrogênio Kjeldahl Total e Fósforo Total.

Os laudos laboratoriais estão disponíveis no anexo 2.

⁴⁹ CPS nº1292/2023 - https://www.portosrs.com.br/site/public/uploads/site/contratos/ALS_Ambiental_-_CPS_1292_2023.pdf



4.1 - Resultado e Discussão.

Resumidamente, os resultados granulométricos (Tabela 36) mostraram o predomínio de sedimentos finos (silte e argila), seguido por areia fina na composição do tamanho de grão para a região portuária-estuarina da Lagoa dos Patos e região marinha adjacente (Figura 24) (Asmus & Silva, 2010; Fernandes & Rosa, 2011, 2012).

Podemos considerar os resultados os resultados granulométricos do monitoramento ambiental continuado dos sedimentos validados pelos dados bibliográficos disponíveis para a região, onde historicamente é apontado para o estuário da Lagoa dos Patos, a presença de silte e argila nas regiões mais profundas (canal de navegação) e nas áreas protegidas, enquanto sedimentos do tipo areia fina predominam nas regiões mais rasas⁵⁰.

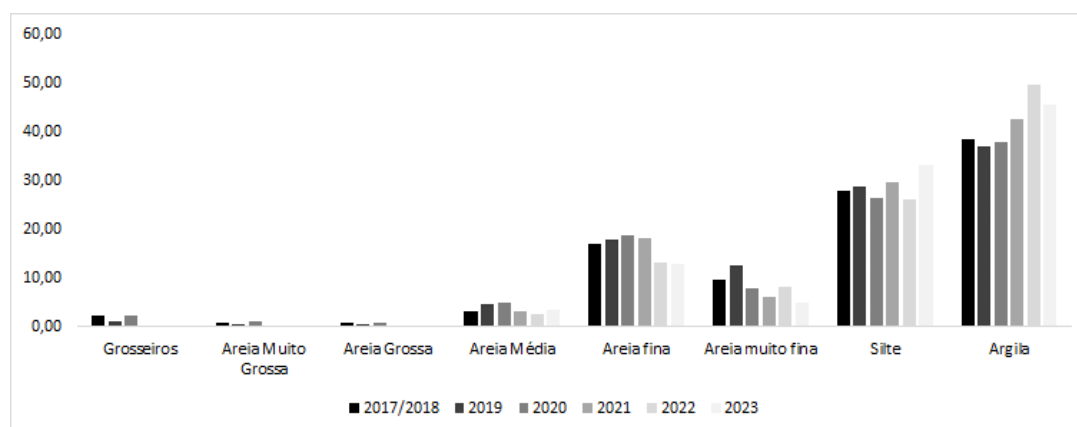


Figura 24 - Padrão histórico da granulometria dos sedimentos na região do Porto Organizado do Rio Grande e região marinha adjacente.

⁵⁰ Antiqueira, J. A. F. & Calliari, L. J. 2006. *Características sedimentares da desembocadura da Laguna dos Patos*. Gravel: 3, 39-46p.



A coleta de outono não apresentou contaminação por elementos metálicos (Tabela 37) mantendo padrão observado em 2022.

Globalmente COT, NKT e P-Total (Tabela 38) não excederam o limite previsto na resolução, não configurando problema de eutrofização para a execução de dragagens. Nitrogênio kjeldahl total resultou acima do padrão apenas em dois pontos amostrais, resultado pontual que não terá influência na qualidade do meio durante a execução de dragagens de manutenção. O histórico para a região não apresenta alterações nos resultados de NKT (Madeira & Ilha, 2023, 2022, 2021).

Globalmente a caracterização química dos sedimentos, os resultados do TBT e PCBs (Tabela 39), pesticidas organoclorados (Tabela 40) e os HPA's (Tabela 41) analisados, demonstram que as amostras apresentam teores abaixo do nível 1 estabelecidos pela resolução para águas salino-salobra. A estação amostral #26 apresentou alteração para os parâmetros Acenafeno, Fluoranteno e Naftaleno, até então não detectado no histórico para a região (Madeira & Ilha, 2023, 2022, 2021). A mesma estação não apresentou alteração nas amostras de qualidade da água, mas merecerá maior atenção nas próximas coletas.

De acordo com o Parecer Técnico nº185/2023-Comar/CGMac/Dilic⁵¹, os resultados do monitoramento continuado, evidenciam a boa qualidade ambiental dos componentes água e sedimentos monitorados constantemente pela Portos RS para fins de gestão dos impactos derivados do Porto Organizado do Rio Grande e de suas atividades de dragagem. As estações que apresentaram alguma concentração superior ao nível 1 de referência da CONAMA não demonstram tendência de alteração da qualidade ambiental da região portuária estuarina da Lagoa dos Patos, apenas variações pontuais.

⁵¹ SEI/IBAMA - 17619589





Tabela 36 - Classificação granulométrica dos sedimentos outono 2023.

Estações	Grosseiros (%)	Areia Muito Grossa (%)	Areia Grossa (%)	Areia Média (%)	Areia fina (%)	Areia muito fina (%)	Silte (%)	Argila (%)
#1	0	0	0	0	6,10	5,70	36,8	51,4
#2	0	0	0	6,10	84,40	1,7	4	3,8
#3	0	0	0	8,10	64,70	6,20	7,70	13,30
#4	0	0	0	0	3,8	2,5	37,90	55,80
#5	0	0	0	0	1,8	1,4	38,5	58,3
#6	0	0	0	11,22	25,70	1,5	22,80	38,80
#7	0	0	0	0,60	18,5	3,10	26,0	51,80
#8	0	0	0	6	16,10	2,50	28	47,40
#9	0	0	0	0	2,5	2,0	39,50	56,00
#10	0	0	0	0	3,5	4,8	39,20	52,50
#11	0	0	0	2,8	37,90	3,5	21,20	34,60
#12	0	0	0	0,90	0	5,80	41,30	52,0
#13	0	0	0	0	1,0	6,40	39,50	53,10
#14	0	0	0	0	10,5	2,7	32,2	54,60
#15	0	0,6	4,70	64,40	23,60	0	6,50	0,20
#16	0	0	0	0	4,70	4,50	37,30	53,50
#17	0	0	0	2	5	3,20	35,0	54,80
#18	0	0	0	1,2	4,30	2,20	37,80	54,50
#19	0	0	0	1,2	5,0	3,60	37,10	53,10
#20	0	0	0	0	1,20	1,20	41,0	55,40
#21	0	2,5	1,3	2,8	6,0	5,50	30,40	51,50
#22	0	0	0	0,7	2,60	4,70	34,40	57,60
#23	0	0	0	0,9	1,30	1,0	38,00	58,80
#24	0	0,6	0,8	3,40	5,20	6,40	28,80	54,80
#25	0	1,30	0	1,40	0,90	1,0	39,40	56,00
#26	0	0	0	0	0,90	4,90	38,20	56,00
#27	0	0	0	0	3,5	6,10	37,40	53,00
#28	0	0	0	7,20	42,0	6,50	19,70	24,60
#29	0	0	0	0	0,9	1,7	40,70	56,70
#30	0	0	0	0	0	0	50,90	49,10
#31	0	0	0	0	1,60	3,60	44,00	50,80
#32	0	0	0	0	1,0	3,0	40,10	55,90
#33	0	0	0	0	0	2,30	43,30	54,40
#34	0	0	0	1,20	2,20	1,10	41,0	54,50
#35	0	0	0	0	0	3,10	40,0	56,90
#36	0	0	0	0	12,30	16,90	30,20	40,60
#37	0	0	0	0	0	0	43,40	56,60
#38	0	0	0	4,4	29,8	25,80	19,40	20,60
#39	0	0	0	0	6,70	6,50	40,00	46,80
#40	0	4,80	0,80	10,90	5,00	0,90	42,30	35,30
#41		11	3,50	4,60	16,40	7,30	22,90	34,30
#42	0	0	0	9,10	53,20	20,60	10,90	6,20
#43	0	0	0	2,30	36,30	27,50	16,40	17,50





Tabela 37 - Teores de metais pesados (mg/kg) outono 2023.

	As	Cd	Pb	Cu	Cr	Hg	Ni	Zn
#1	13	<LQ	16	17	21	<LQ	12	59
#2	3	<LQ	4,4	2,8	3,9	<LQ	1,5	9,5
#3	4,5	<LQ	12	5,0	6,3	<LQ	3,0	17
#4	12	<LQ	15	20	19	<LQ	11	55
#5	13	<LQ	18	18	23	<LQ	13	63
#6	11	<LQ	14	18	19	<LQ	11	53
#7	11	<LQ	14	15	19	<LQ	11	50
#8	8,8	<LQ	12	13	16	<LQ	9,2	42
#9	12	<LQ	12	14	16	<LQ	9,1	40
#10	12	<LQ	14	16	19	<LQ	11	52
#11	9,5	<LQ	12	14	17	<LQ	9,5	44
#12	13	<LQ	15	17	20	<LQ	12	54
#13	13	<LQ	16	17	21	<LQ	13	56
#14	10	<LQ	13	14	17	<LQ	9,8	44
#15	2,7	<LQ	1,4	<LQ	2,3	<LQ	0,77	4,4
#16	12	<LQ	15	18	19	<LQ	11	55
#17	12	<LQ	15	19	20	<LQ	12	57
#18	11	<LQ	14	19	18	<LQ	10	48
#19	13	<LQ	15	33	20	<LQ	12	59
#20	13	<LQ	17	20	22	<LQ	13	64
#21	9,5	<LQ	11	14	13	<LQ	7,2	35
#22	13	<LQ	15	21	21	<LQ	12	58
#23	13	<LQ	16	21	21	<LQ	12	59
#24	11	<LQ	13	16	15	<LQ	8,6	40
#25	12	<LQ	15	22	20	<LQ	11	57
#26	12	<LQ	15	18	20	<LQ	12	55
#27	13	<LQ	15	17	19	<LQ	11	55
#28	13	<LQ	15	18	21	<LQ	12	57
#29	14	<LQ	17	20	23	<LQ	14	64
#30	14	<LQ	16	18	22	<LQ	13	60
#31	13	<LQ	14	16	20	<LQ	11	53
#32	12	<LQ	15	18	20	<LQ	12	54
#33	13	<LQ	16	18	22	<LQ	13	60
#34	14	<LQ	17	21	21	<LQ	12	61
#35	13	<LQ	16	18	21	<LQ	13	59
#36	11	<LQ	13	13	18	<LQ	11	48
#37	14	<LQ	15	18	21	<LQ	12	57
#38	11	<LQ	11	12	16	<LQ	9,2	42
#39	6,5	<LQ	7,7	6,2	9,9	<LQ	5,3	24
#40	9,5	<LQ	8,6	7,7	11	<LQ	6,4	29
#41	10	<LQ	10	10	15	<LQ	9,0	37
#42	8,1	<LQ	9,5	8,3	11	<LQ	6,2	29
#43	6,4	<LQ	5,8	5,3	7,5	<LQ	3,9	19
Conama 454/12	N1	19	1,2	46,7	34	81	0,3	20,9
	N2	70	7,2	218	270	370	1,0	51,6

LQ = Limite de quantificação.





Tabela 38 - Resultados dos teores de COT, NOT e P-Total outono 2023.

Estações	COT (%)	NKT (mg/Kg N)	P-Total (mg/Kg)
#1	1,3	3383,5	517
#2	0,41	170,4	94
#3	0,50	639,00	128
#4	1,1	2884,3	479
#5	0,39	1107,2	528
#6	0,98	1933,2	442
#7	<LQ	2850,6	416
#8	1,5	921,3	300
#9	<LQ	1283,6	430
#10	1,4	858,0	420
#11	<LQ	2502,5	346
#12	<LQ	3203,5	429
#13	1,5	3689,7	506
#14	0,75	593,2	352
#15	<LQ	60,3	217
#16	0,66	848,7	500
#17	1,4	1041,6	490
#18	0,45	2201,3	402
#19	0,75	1778,1	503
#20	1,8	5639,2	945
#21	2,1	2273,7	455
#22	0,25	1541,9	1216
#23	2,0	1823,0	886
#24	1,3	2673,7	451
#25	0,89	1105,8	468
#26	1,8	750,9	456
#27	1,6	1331,6	470
#28	1,3	1572,0	467
#29	1,6	1109,4	559
#30	2,1	650,1	532
#31	1,7	3404,9	429
#32	1,5	1036,5	466
#33	1,8	2741,7	533
#34	2,1	2147,8	531
#35	1,4	2541,2	484
#36	0,86	667,1	395
#37	1,4	6811,1	428
#38	0,40	1615,7	361
#39	<LQ	791,5	223
#40	0,71	1263,8	273
#41	2,2	744,1	330
#42	0,69	1605,6	52
#43	0,46	228,9	198
RC 454/12	10	4800	2000

LQ = Limite de quantificação.





Tabela 39 - TBT e PCB's nas amostragens de outono 2023.

RC nº454/2012	TBT (µg/kg)		PCB's (28, 52, 101, 118, 138, 15, 3, 180)	
	Nível 1 100	Nível 2 1000	Nível 1 22.7	Nível 2 180
Estações amostrais	Resultados		Resultados	
#1	<LQ		<LQ	
#2	<LQ		<LQ	
#3	<LQ		<LQ	
#4	<LQ		<LQ	
#5	<LQ		<LQ	
#6	<LQ		<LQ	
#7	<LQ		<LQ	
#8	<LQ		<LQ	
#9	<LQ		<LQ	
#10	<LQ		<LQ	
#11	<LQ		<LQ	
#12	<LQ		<LQ	
#13	<LQ		<LQ	
#14	<LQ		<LQ	
#15	<LQ		<LQ	
#16	<LQ		<LQ	
#17	<LQ		<LQ	
#18	<LQ		<LQ	
#19	<LQ		<LQ	
#20	<LQ		<LQ	
#21	<LQ		<LQ	
#22	<LQ		<LQ	
#23	<LQ		<LQ	
#24	<LQ		<LQ	
#25	<LQ		<LQ	
#26	<LQ		<LQ	
#27	<LQ		<LQ	
#28	<LQ		<LQ	
#29	<LQ		<LQ	
#30	<LQ		<LQ	
#31	<LQ		<LQ	
#32	<LQ		<LQ	
#33	<LQ		<LQ	
#34	<LQ		<LQ	
#35	<LQ		<LQ	
#36	<LQ		<LQ	
#37	<LQ		<LQ	
#38	<LQ		<LQ	
#39	<LQ		<LQ	
#40	<LQ		<LQ	
#41	<LQ		<LQ	
#42	<LQ		<LQ	
#43	<LQ		<LQ	

LQ: Limite de quantificação





Tabela 40 - Pesticidas organoclorados (ug/kg) outono 2023.

Tabela 48 - Pesticidas organoclorados (µg/kg) - Contorno 2020.															
	2,4- DDD	2,4- DDE	2,4- DDT	4,4- DDD	4,4- DDE	4,4- DDT	BHC (alfa)	BHC (beta)	BHC (delta)	BHC (gama)- lindano	Clordano (alfa)	Clordano (gama)	Dieldrin	Endrin	
#1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
#2	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
#3	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
#4	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
#5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
#6	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
#7	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
#8	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
#9	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
#10	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
#11	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
#12	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
#13	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
#14	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
#15	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
#16	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
#17	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
#18	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
#19	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
#20	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
#21	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
#22	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
#23	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
#24	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
#25	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
#26	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
#27	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
#28	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
#29	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
#30	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
#31	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
#32	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
#33	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
#34	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
#35	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
#36	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
#37	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
#38	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
#39	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
#40	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
#41	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
#42	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
#43	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
RC	N1	1,22	2,07	1,19	1,22	2,07	1,19	0,32	0,32	0,32	0,32	2,26	2,26	0,71	2,67
454/12	N2	7,81	374	4,77	7,81	374	4,77	0,99	0,32	0,99	0,99	4,79	4,79	4,3	62,4
LQ = Limite de quantificação															



Tabela 41 - Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (µg/kg) outono 2023.

	2-Metilnaftaleno	Acenafteno	Acenaftileno	Antraceno	Benzo (a) antraceno	Benzo (a) pireno	Criseno	Dibenzo (a,h) antraceno	Fenantreno	Fluoranteno	Fluoreno	Naftaleno	Pireno	HPA Σ
#1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
#2	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
#3	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
#4	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
#5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
#6	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
#7	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
#8	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
#9	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
#10	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
#11	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
#12	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
#13	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
#14	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
#15	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
#16	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
#17	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
#18	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
#19	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
#20	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
#21	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
#22	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
#23	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
#24	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
#25	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
#26	65,22	56,6	<LQ	11,26	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	44,35	10,38	35,06	328,95	6,53	558,36
#27	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
#28	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
#29	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
#30	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
#31	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
#32	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
#33	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
#34	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
#35	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
#36	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
#37	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
#38	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
#39	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
#40	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
#41	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
#42	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
#43	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Nível 1	70	16	44	85,3	280	230	300	43	240	600	19	160	665	4000
Nível 2	670	500	640	1100	690	760	850	140	1500	5100	540	2100	2600	

LQ = Limite de Quantificação

Ensaios toxicológicos foram realizados com o tanaidáceo *Kalliapseudes schubartii*, espécie historicamente utilizada como organismos teste na região portuária de Rio Grande. Os testes tiveram duração 10 dias com padrões controlados de temperatura, salinidade, fotoperíodo, renovação de água e alimentação. Os resultados dos último anos (Tabela 42) indicam uma grande variação nos diferentes pontos amostrais.



Tabela 42 - Resultados ECOTOX dos sedimentos.

Ano/Estações	2017/2018	2019	2020	2021	2022	2023
#1	NT	NT	NT	T	T	NT
#2	NT	T	NT	NT	T	NT
#3	NT	NT	NT	T	NT	NT
#4	NT	NT	NT	T	NT	NT
#5	NT	T	T	NT	NT	NT
#6	NT	T	NT	NT	T	NT
#7	NT	NT	NT	T	T	NT
#8	NT	NT	NT	T	T	NT
#9	NT	NT	T	T	NT	NT
#10	NT	NT	▲	NT	NT	NT
#11	NT	NT	▲	NT	T	NT
#12	NT	NT	T	T	NT	NT
#13	NT	NT	▲	T	▲	NT
#14	NT	NT	NT	T	NT	NT
#15	NT	NT	NT	NT	T	NT
#16	NT	T	NT	NT	NT	NT
#17	NT	T	▲	NT	T	NT
#18	NT	T	T	NT	NT	NT
#19	NT	NT	NT	T	T	NT
#20	NT	T	T	T	NT	NT
#21	NT	T	T	T	NT	NT
#22	NT	NT	▲	NT	T	NT
#23	NT	NT	T	T	T	T
#24	NT	T	T	T	T	T
#25	NT	T	NT	T	▲	NT
#26	NT	NT	NT	NT	T	NT
#27	NT	T	T	NT	T	NT
#28	NT	T	NT	T	NT	NT
#29	NT	T	NT	T	NT	NT
#30	NT	NT	T	NT	T	NT
#31	NT	NT	NT	NT	T	NT
#32	NT	NT	T	NT	T	NT
#33	NT	NT	NT	NT	T	T
#34	NT	NT	NT	NT	T	T
#35	NT	NT	T	T	NT	NT
#36	NT	NT	T	T	T	T
#37	NT	NT	NT	T	T	NT
#38	NT	T	T	NT	NT	T
#39	NT	T	T	NT	T	NT
#40	NT	T	T	T	NT	NT
#41	NT	T	NT	T	NT	T
#42	NT	T	NT	T	NT	NT
#43	NT	T	NT	T	T	NT

▲ – Perda pontual de amostras pelo laboratório NSF Bioensaaios.





4.2 - Qualidade dos Sedimentos dos Terminais Portuários.

4.2.1 BIANCHINI S.A.

De acordo com a LO nº0787/2023 expedida pela FEPAM, o terminal portuário Bianchini S/A deverá manter um monitoramento semestral qualitativo dos sedimentos que ocorrem na região do berço de atracação, área que está sujeita a dragagens de manutenção, com no mínimo 2 pontos amostrais⁵². O órgão ambiental estadual ainda solicita que os resultados do monitoramento da qualidade dos sedimentos sejam integrados aos programas de monitoramento ambiental do Porto do Rio Grande⁵³. As campanhas amostrais foram realizadas nos dias 22/02/2023 e 26/09/2023.



Figura 25 - Pontos amostrais de coleta superficial de sedimentos Bianchini, onde: Bia Norte - S32°06.151'/W52°06.179' e Bia Sul - S32°06.253'/W52°06.182'.

Os resultados da análise granulométrica, indicam a predominância de silte e argila (Tabela 43).

Os resultados de COT (Carbono Orgânico Total) e fósforo total (P-Total) estão dentro do limite aceitável, apenas o NKT (Nitrogênio Kjeldah Total), a exemplo do observado durante o monitoramento continuado do Porto, excedeu o limite previsto na Resolução CONAMA (Tabela 44), a exemplo do observado durante o monitoramento

⁵² Condicionante 8.1 da LO nº0787/2023.

⁵³ Condicionante 8.2 da LO nº0787/2023.



continuado do Porto, excedeu o limite previsto da Resolução CONAMA, mas não demonstrando tendência de redução da qualidade ambiental⁵⁴.

Os elementos metálicos analisados estão abaixo dos valores de referência e dentro da variação normal para a região (Tabela 45).

Os resultados de Tributilestanho (TBT) (Tabela 46), policloradas (PCB's) (Tabela 47), pesticidas organoclorados (Tabela 48) e os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA's) (Tabela 49) analisados, demonstram que a totalidade das amostras apresentam teores abaixo do nível 1 estabelecidos pela legislação ambiental vigente para águas salino-salobra.

Tabela 43 - Granulometria dos sedimentos (%).

	Areia Muito Grossa	Areia Grossa	Areia Média	Areia Fina	Areia Muito Fina	Argila	Silte
Bia Norte (22/Fev)	1,0	0	5	5,5	12,8	50,4	29,8
Bia Sul (22/Fev)	0	0	1	5,40	9,10	53,60	30,90
Bia Norte (26/Set)	0	0	0	2,90	4,00	54,60	38,50
Bia Sul (26/Set)	0	0	1,50	26,30	19,50	34,90	17,80

Tabela 44 - Resultados dos teores de COT, NKT e P-Total.

	COT(%)	NKT(mg/kg)	P-total(mg/kg)
Bia Norte (22/Fev)	1,8	1463,5	495
Bia Sul (22/Fev)	1,9	1439,5	494
Bia Norte (26/Set)	2,3	5183,7	394
Bia Sul (26/Set)	0,96	4588,2	363
RC 454/12	10	4800	2000

Tabela 45 - Concentração de metais nos sedimentos.

	As	Cd	Pb	Cu	Cr	Hg	Ni	Zn
Bia Norte (22/Fev)	4,6	<0,25	9,5	12	16	<0,10	8,1	37
Bia Sul (22/Fev)	5,5	<0,25	11	15	18	<0,10	9,2	43
Bia Norte (26/Set)	6,5	<LQ	9,5	13	15	<LQ	8,5	38
Bia Sul (26/Set)	5,5	<LQ	7,8	10	11	<LQ		29
Nível 1	19	1,2	46,7	34	81	0,3	20,9	150
Nível 2	70	7,2	218	270	370	1	51,6	410

LQ – Limite de quantificação

⁵⁴ Parecer Técnico nº185/2023- Comar/CGMac/Dilic (SEI 17619589).



Tabela 46 - Tributilestanho (TBT - µg/kg).

RC nº454/2012	Nível 1	Nível 2
	100	1000
Estações amostrais	Resultados	
Bia Norte (22/Fev)	<LQ	
Bia Sul (22/Fev)	<LQ	
Bia Norte (26/Set)	<LQ	
Bia Sul (26/Set)	<LQ	
LQ – Limite de quantificação		

Tabela 47 - Pesticidas organoclorados (µg/kg).

		BHC (alfa)	BHC (beta)	BHC (delta)	BHC (gama) lindano	Clordano (alfa)	Clordano (gama)	DDD	DDE	DDT	Dieldrin	Endrin
Bia Norte (22/Fev)		<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Bia Sul (22/Fev)		<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Bia Norte (26/Set)		<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Bia Sul (26/Set)		<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
RC	N1	0,32	0,32	0,32	0,32	2,26	2,26	1,22	2,07	1,19	0,71	2,67
454/12	N2	0,99	0,99	0,99	0,99	4,79	4,79	7,81	3,74	4,77	4,3	62,4
LQ – Limite de quantificação												

Tabela 48 - - Somatório das Bifenilas Policloradas (PCB's - µg/kg).

Bia Norte (22/Fev)		<LQ
Bia Sul (22/Fev)		<LQ
Bia Norte (26/Set)		<LQ
Bia Sul (26/Set)		<LQ
RC 454/12 Σ das 7 PCB's	N1	22,7
	N2	180





Tabela 49 - Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA's - µg/kg).

	Benzo(a)antraceno	Benzo(a)pireno	Criseno	Dibenzo(a,h) antraceno	Acenafteno	Acenaftileno	Antraceno	Fenantreno	Fluranteno	Fluoreno	2- metilnaftaleno	Naftaleno	Pireno	HPA Σ
Bia Norte (22/Fev)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Bia Sul (22/Fev)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Bia Norte (26/Set)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Bia Sul (26/Set)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
RC	N1 280	230	300	43	16	44	85,3	240	600	19	70	160	665	4000
454/12	N2 690	760	850	140	500	640	1100	1500	5100	540	670	2100	2600	
LQ – Limite de quantificação														





4.2.2 Estaleiro Rio Grande – ERG.

De acordo com a LO nº03357/2023 expedida pela FEPAM, o ERG deverá manter um monitoramento semestral qualitativo dos sedimentos ocorrentes na embocadura do dique seco que dá acesso à porta batel, com no mínimo 2 pontos amostrais (Figura 26) que devem estar necessariamente inseridos no polígono de dragagem e distribuídos de forma a manter a representatividade para caracterizar o sedimento da área⁵⁵. A FEPAM ainda recomenda que os resultados do monitoramento devem ser integrados aos programas de monitoramento ambiental do Porto do Rio Grande⁵⁶. As campanhas amostrais foram realizadas nos dias 22/02/2023 e 26/09/2023.



Figura 26 - Pontos amostrais de coleta superficial de sedimentos ERG1, onde P1 - S32.09049°/ W52.10031° e P4 - S32.09453°/ W52.10168°.

⁵⁵ Condicionante 9.1 da LO nº1008/2023.

⁵⁶ Condicionante 9.2 da LO nº1008/2023.



Os resultados da análise granulométrica (Tabela 50), indicam a predominância de silte e argila.

Os resultados de COT (Carbono Orgânico Total) e fósforo total (P-Total) estão dentro do limite aceitável, apenas o NKT (Nitrogênio Kjeldah Total), a exemplo do observado durante o monitoramento continuado do Porto, excedeu o limite previsto na Resolução CONAMA (Tabela 51), mas não demonstrando tendência de redução da qualidade ambiental⁵⁷.

Os elementos metálicos analisados estão abaixo dos valores de referência e dentro da variação normal para a região (Tabela 52).

Os resultados de Tributilestanho (TBT) (Tabela 53), policloradas (PCB's) (Tabela 54), pesticidas organoclorados (Tabela 55) e os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA's) (Tabela 56) analisados, demonstram que a totalidade das amostras apresentam teores abaixo do nível 1 estabelecidos pela legislação ambiental vigente para águas salino-salobra.

Tabela 50 - Granulometria dos sedimentos (%).

		Areia Muito Grossa	Areia Grossa	Areia Média	Areia Fina	Areia Muito Fina	Argila	Silte
PT-1	22/Fev	0	0	0	0	0	61,7	38,3
PT-4	22/fev	4,4	2,0	3,5	9,4	14,3	40,4	26,0
PT-1	26/Set	0	0	1,2	17,3	9,7	48,1	23,7
PT-4	26/Set	0	0	2,5	19,3	6,9	48,0	23,3

Tabela 51 - Resultados dos teores de COT, NKT e P-Total.

	COT(%)	NKT(mg/kg)	P-total(mg/kg)
PT-1 (22/Fev)	3,5	542,4	531
PT-4 (22/Fev)	1,1	711,2	339
PT-1 (26/Set)	0,51	4763,5	419
PT-4 (26/Set)	0,43	5806,3	412
RC 454/12	10	4800	2000

⁵⁷ Parecer Técnico nº185/2023- Comar/CGMac/Dilic (SEI 17619589).





Tabela 52 - Concentração de metais nos sedimentos (mg/L).

	As	Cd	Pb	Cu	Cr	Hg	Ni	Zn
PT-1 (22/Fev)	4,3	<0,25	11	16	16	<0,10	8,6	40
PT-4 (22/Fev)	3,2	<0,25	6,3	16	11	<0,10	5,8	28
PT-1 (26/Set)	<LQ	ND	4,9	16,4	19,6	ND	11,2	45,1
PT - 4 (26/Set)	<LQ	ND	4,6	12,0	16,4	ND	9,5	42,6
Nível 1	19	1,2	46,7	34	81	0,3	20,9	150
Nível 2	70	7,2	218	270	370	1	51,6	410

Tabela 53 - Tributilestanho (TBT - µg/kg).

RC nº454/2012	Nível 1	Nível 2
	100	1000
Estações amostrais	Resultados	
PT-1 (22/Fev)	<LQ	
PT-4 (22/Fev)	<LQ	
PT-1 (26/Set)	ND	
PT-4 (26/Set)	ND	

LQ – Limite de quantificação.

Tabela 54 - Pesticidas organoclorados (µg/kg).

	BHC (alfa)	BHC (beta)	BHC (delta)	BHC (gama) lindano	Clordano (alfa)	Clordano (gama)	DDD	DDE	DDT	Dieldrin	Endrin
PT-1 (22/Fev)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
PT-4 (22/Fev)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
PT-1 (26/Set)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
PT-4 (26/Set)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
RC 454/12	N1	0,32	0,32	0,32	2,26	2,26	1,22	2,07	1,19	0,71	2,67
	N2	0,99	0,99	0,99	4,79	4,79	7,81	3,74	4,77	4,3	62,4

Tabela 55 - Somatório das Bifenilas Policloradas (PCB's - µg/kg).

PT-1 (22/Fev)	<LQ
PT-4 (22/Fev)	<LQ
PT-1 (26/Set)	ND
PT-4 (26/Set)	ND
RC 454/12 Σ das 7 PCB's	N1
	N2
	22,7
	180

LQ – Limite de quantificação.





Tabela 56 - Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA's - µg/kg).

	Benzo(a)antraceno	Benzo(a)pireno	Criseno	Dibenzo(a,h)antraceno	Acenafteno	Acenaftileno	Antraceno	Fenantreno	Fluranteno	Fluoreno	2-metilnaftaleno	Naftaleno	Pireno	HPA Σ
PT-1 (22/Fev)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	5,83	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
PT-4 (22/Fev)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
PT-1 (26/Set)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
PT-4 (26/Set)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
N1	280	230	300	43	16	44	85,3	240	600	19	70	160	665	4000
N2	690	760	850	140	500	640	1100	1500	5100	540	670	2100	2600	

LQ – Limite de quantificação





5. Conclusões.

A Portos RS - Autoridade Portuária dos Portos do Rio Grande do Sul S.A., empresa pública criada e controlada pelo Estado do Rio Grande do Sul, conforme autorizado pela Lei nº 15.717, de 25 de setembro de 2021, vinculada à Secretaria de Estado responsável pela política de transportes, tem como objetivo a administração e a exploração de hidrovias, vias e canais navegáveis cujos limites se encontrem inteiramente no Estado do Rio Grande do Sul, sem fronteiras com outros entes federativos ou países e que interliguem os Portos Organizados de Rio Grande, Porto Alegre e Pelotas, nos termos dos instrumentos de delegação, de outorga, de registro ou de concessão obtidos ou sub-rogados por ela.

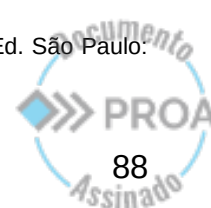
Após a criação da empresa pública, a Autoridade Portuária implementou a Política do Sistema de Gestão Ambiental, onde a A Portos RS assume o compromisso de gerir os recursos e a realização de projetos portuários e as operações de forma responsável em termos ambientais, aplicando práticas que respeitem o princípio do desenvolvimento sustentável e da preservação do meio ambiente. O Porto do Rio Grande busca minimizar os impactos de seu desenvolvimento e operações sobre o meio ambiente e as comunidades vizinhas, buscando sempre a melhoria contínua de seu desempenho ambiental e a implementação de medidas de prevenção da poluição⁵⁸, ressaltando a importância dos monitoramentos ambientais continuados na área portuária estuarina de Rio Grande.

O monitoramento ambiental deve ser um processo de coleta de dados, estudo e acompanhamento contínuo e sistemático das variáveis ambientais, como objetivo identificar e avaliar as condições dos recursos naturais em um determinado momento assim como as tendências ao longo do tempo⁵⁹. Os monitoramentos executados pela Portos RS demonstram constância no método amostral e análise laboratorial, fatores que resultam numa qualidade e coerência dos resultados ao longo do tempo (Madeira, 2018; Madeira, 2019; Madeira & Ilha, 2020, 2021, 2022 e 2023).

O Porto do Rio Grande, por estar localizado na região estuarina da Lagoa dos Patos, entre a desembocadura dos molhes e a Ponta da Feitoria, recebe a influência de

⁵⁸ <https://www.portosrs.com.br/site/public/uploads/site/resp-ambiental/186.pdf>

⁵⁹ SÁNCHEZ, L., H., 2013. Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos. 2Ed. São Paulo: Oficina de Textos. 583p.





águas de origem marinha e de água doce dos rios da parte norte da planície do Rio Grande do Sul e dos rios afluentes da Lagoa Mirim⁶⁰. A alta variabilidade hidrodinâmica na área de canal, favorece a dispersão dos elementos em geral na coluna d'água variando suas concentrações⁶¹, controlando o maior ou menor tempo de residência de substâncias naturais ou introduzidas, auxiliando assim na manutenção da qualidade da água do estuário⁶².

De acordo com os resultados pretéritos e referências bibliográficas para a região estuarina-portuária as concentrações de metais observadas na coluna d'água possivelmente foram influenciadas pela ressuspensão dos sedimentos de fundo durante a entrada de água salgada e/ou durante eventos de vazante, assim como com a interação dos rios que deságuam na Lagoa dos Patos (Asmus, 2007; Asmus *et al*, 2009; Asmus & Silva, 2010; Fernandes & Rosa, 2011a; Fernandes & Rosa, 2011b; Fernandes & Rosa, 2012).

Após 3 anos seguidos de estiagem relacionado com o fenômeno La Niña, o segundo semestre de 2023 foi marcado por com enchentes históricas no Rio Grande do Sul devido ao maior volume de precipitação acumulado causado pelo El Niño, intensificado no final de agosto e início de setembro onde a vazão da Lagoa foi massiva devido ao maior índice de precipitação.

Dentro deste contexto, a qualidade da água é resultante de fenômenos naturais e de ações antropogênicas, em função do uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica, seja por meio de uma forma concentrada, com a geração de efluentes domésticos ou industriais, ou de uma forma dispersa com a aplicação de insumos agrícolas e manejo inadequado do solo, contribuindo para a incorporação de compostos orgânicos e inorgânicos nos cursos de água podendo anteceder sua qualidade⁶³.

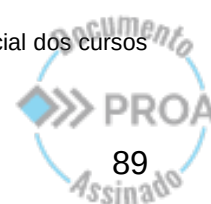
Os resultados do monitoramento continuado da qualidade da água para a região portuária e estuarina da Lagoa dos Patos demonstra que sazonalmente, pode-se observar variações pontuais de alguns parâmetros analisados que eventualmente excedem os

⁶⁰ Moller Jr., O. O. & Fernandes, E.H.L., 2010. *In*: SEELIGER, U. & ODEBRECHT, C. 2010. O estuário da Lagoa dos Patos: Um século de transformações. Rio Grande: FURG, 180p.

⁶¹ Barbosa, F. G.; Wallner-Kersanach, M.B. & Baumgarten, M. G. Z., 2012. Metais Traços nas Águas Portuárias do Estuário da Lagoa dos Patos, RS. Braz. J. Aquat. Sci. Technol., 16(2):27-36.

⁶² Idem 51.

⁶³ Coradi, P.C.; FIA, R.; Pereira- Ramirez, O. Avaliação da qualidade da água superficial dos cursos de água do município de Pelotas-RS. Ambi-Água, Taubaté, v. 4, n. 2, p. 46-56, 2009.





limites estabelecidos pela legislação ambiental vigente. Mesmo com alterações pontuais globalmente os parâmetros inorgânicos e orgânicos, podem ser considerados dentro dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA para Água Salobra Classe 1, e dentro dos padrões pretéritos observados para a região do estuário da Lagoa dos Patos e área marinha adjacente⁶⁴. Em relação aos compostos orgânicos, todos os parâmetros analisados estão abaixo do nível de detecção dos limites máximos recomendados pela RC nº357/05 assim como para os anos pretéritos (Madeira, 2018; Madeira, 2019; Madeira & Ilha, 2020; Madeira & Ilha, 2021; Madeira & Ilha, 2022). O período de 2023 mantém o padrão já analisado e manifestado pelo órgão ambiental onde apesar de alguns resultados excederem os limites da norma, não se verifica um padrão de contaminação atribuível para a atividade portuária local⁶⁵.

Globalmente a qualidade dos sedimentos analisados não apresentaram contaminação. Os resultados evidenciam uma boa qualidade ambiental dos sedimentos monitorados para fins de gestão dos impactos derivados do Porto Organizado do Rio Grande e de suas atividades de dragagem. As estações que apresentaram alguma concentração superior ao nível 1 de referência da CONAMA não demonstram tendência de alteração da qualidade do ambiente, apenas variações pontuais⁶⁶.

Destacamos ainda que os programas de monitoramento ambiental apresentam uma interface positiva com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentáveis – ODS. No contexto da atividade portuária, o monitoramento da qualidade da água e dos sedimentos a interface seria com o ODS 14 – Vida na Água. Os programas de monitoramento da qualidade da água e da qualidade dos sedimentos desenvolvido pela Portos RS em atenção a LO nº03/1997 (3ªrenovação) apoiam diretamente a meta 14.1 que versa sobre a conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.

De uma forma indireta, os planos e programas desenvolvidos no âmbito do licenciamento ambiental podem contribuir para a meta 14.3 que versa sobre a cooperação científica aprimorada em todos os níveis. Os resultados produzidos pela Portos RS quando

⁶⁴ Fernandes, E. H. & Rosa, T. (Orgs) 2012. Programa de Monitoramento Ambiental para o Canal de Acesso ao Porto do Rio Grande, Bacia de Evolução do Porto Novo e da Área de Descarte do Material Dragado. Relatório Anual 2011. Relatório Técnico, Universidade Federal do Rio Grande, FURG, 251p.

⁶⁵ Parecer Técnico nº04/2023 – COMAR/CGMAC/DILIC. (SEI 14629632).

⁶⁶ Parecer Técnico nº185/2023- COMAR/CGMAC/DILIC (SEI 17619589).





solicitados são compartilhados com a Universidade Federal do Rio Grande possibilitando a disseminação da informação, a formação científica e profissional.

6 Referências Bibliográficas.

ABREU, J. G. N. *et al.*, 2008. Monitoramento ambiental na área de influência do Porto de Itajaí (SC). In: BOLDRINI, E. B.; SOARES, C. R. & VEDOR DE PAULA, E. (Ed) - Dragagens portuárias no Brasil: engenharia, tecnologia e meio ambiente. ADEMADAN; UNIBEM; MCT. 296pp.

ANTIQUEIRA, J. A. F. & CALLIARI, L. J. 2006. *Características sedimentares da desembocadura da Laguna dos Patos*. Gravel: 3, 39-46p.

ASMUS, M.L. & SILVA, T.S. (Orgs.) 2010. *Programa de Monitoramento Ambiental para o Canal de Acesso ao Porto de Rio Grande, Bacia de Evolução do Porto Novo e da Área de Descarte do Material Dragado. Relatório Final 2009*. Relatório Técnico, Universidade Federal do Rio Grande-FURG, 182 pp.

BARBOSA, F. G.; WALLNER-KERSANACH, M.B. & BAUMGARTEN, M. G. Z., 2012. Metais Traços nas Águas Portuárias do Estuário da Lagoa dos Patos, RS. Braz. J. Aquat. Sci. Technol., 16(2):27-36.

BAUMGARTEN, M. G. Z.; NIENCHESKI, L. F. 1995. Qualidade das águas que margeiam a cidade do Rio Grande: nutrientes e detergentes dissolvidos. Atlântica. v.17, 1995.

BAUMGARTEN, M. G. Z.; ROCHA, J. M. B.; NIENCHESKI, L. F. H. 1996. Manual de Análises de Oceanografia Química. Rio Grande: Editora da FURG, 132 p.

BILANDZIC, N., DOKIC, M. & SEDAK, M., 2011. Metal content determination in four fish species from the Adriatic Sea. Food Chemistry, 124: 1005-1010.

FERNANDES, E.H. & ROSA, T. (Orgs.) 2011a. Programa de Monitoramento Ambiental para o Canal de Acesso ao Porto de Rio Grande, Bacia de Evolução do Porto Novo e da Área de Descarte do Material Dragado. Relatório Anual 2010. Relatório Técnico, Universidade Federal do Rio Grande-FURG, 251pp.





FERNANDES, E. H. & ROSA, T. (Orgs.) 2011b. Programa de Monitoramento Ambiental para o Canal de Acesso ao Porto do Rio Grande, Bacia de Evolução do Porto Novo e da Área de Descarte do Material Dragado. Relatório Anual 2011. Relatório Técnico, Universidade Federal do Rio Grande, FURG, 184p.

FERNANDES, E. H. & ROSA, T. (Orgs) 2012. Programa de Monitoramento Ambiental para o Canal de Acesso ao Porto do Rio Grande, Bacia de Evolução do Porto Novo e da Área de Descarte do Material Dragado. Relatório Anual 2011. Relatório Técnico, Universidade Federal do Rio Grande, FURG, 251p.

FERNANDES, E.H. & ROSA, T. (Orgs.) 2021. Programa de Monitoramento Ambiental Continuado do Porto do Rio Grande. Relatório Anual 2020, Universidade Federal do Rio Grande - FURG, 188pp.

MADEIRA, K. C., 2018. Qualidade da água e dos Sedimentos. Relatório Técnico, Superintendência do Porto do Rio Grande, 39p.

MADEIRA, K. M.; 2019. Relatório Monitoramento da Qualidade da Água e da Qualidade dos Sedimentos. Relatório Técnico, Superintendência do Porto do Rio Grande, 59pp.

MADEIRA, K. M. & ILHA, H. H., 2020. Relatório Monitoramento da Qualidade da Água e da Qualidade dos Sedimentos. Relatório Técnico, Superintendência dos Portos do Rio Grande do Sul, 82pp.

MADEIRA, K. M. & ILHA, H. H., 2021. Relatório Monitoramento da Qualidade da Água e da Qualidade dos Sedimentos. Relatório Técnico, Superintendência dos Portos do Rio Grande do Sul, 97pp.

MADEIRA, K. M. & ILHA, H. H., 2022. Relatório Monitoramento da Qualidade da Água e da Qualidade dos Sedimentos. Relatório Técnico, Superintendência dos Portos do Rio Grande do Sul, 111pp.

Madeira, K. M. & Ilha, H. H., 2023. Monitoramento da Qualidade da Água e da Qualidade dos Sedimentos do Porto Organizado do Rio Grande, Rio Grande/RS. Relatório Técnico, Portos RS – Autoridade Portuária, 105pp.





- MEDEIROS, R. J., dos SANTOS, L. M. G., FREIRE, A. S. SANTELLI, R. E., BRAGA, A. M. M. C., KRAUSS, T. M & JACOB, S. D. C., 2012. Determination of inorganic trace elements in edible marine fish from Rio de Janeiro State, Brazil. Food Control, 23: 535-541.
- NIENCHESKI, L. F.; BAUMGARTEN, M. G.; FILMANN, G.; WINDOM, H. L. 1999. Nutrients and Suspended Matter Behavior in the Patos Lagoon Estuary (Brazil). IN: PERILLO, G. M. E.; PICCOLO, M. C.; PIZO-QUIVIRA, M. P. Estuaries in South America. Berlim: Springer, 1999. p. 67 - 81.
- NIENCHESKI, L. F.; WINDOM, H. L.; SMITH, R. 1994b. Distribution of Particulate Trace Metal in Patos Lagoon Estuary (Brazil). Marine Pollution Bulletin. v.28, n.2, p. 96-102, 1994b.
- PEREIRA, R. S., 2003. Processos que regem a qualidade da água da Lagoas do Patos, Segundo o modelo Delft 3D. Dissertação de Mestrado em Engenharia Oceânica, FURG, 149p.
- PEREIRA, R. S., 2004. Identificação e caracterização das fontes de poluição em sistemas hídricos. Revista Eletrônica de Recursos Hídricos. IPH-30 UFRGS. V.1, n.1. 20-36.
- SILVA, C., 2009. Metais pesados em peixes (*Micropogonias furnieri* e *Cynoscion acoupa*) e ostras (*Crassostrea brasiliiana*), Rio de Janeiro, Brasil. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária). Curso de Pós-graduação em Medicina Veterinária. UFF, 88 p.
- VILAS BOAS, D. F. Distribuição e comportamento dos sais nutrientes, elementos maiores e metais pesados na Lagoa dos Patos - RS. 1990. Mestrado (Oceanografia Biológica) - Fundação Universidade do Rio Grande, Rio Grande, 1990.





18044300018665

Nome do documento: REL_IBAMA agua sed Fev 26 rev.pdf

Documento assinado por

Katryana Camila Madeira

Órgão/Grupo/Matrícula

PORTOSRS / ASTECDMA / 100015

Data

27/03/2024 16:17:57

