

NOTA TÉCNICA nº17/2024 DMA – PORTOS RS¹.

Interessado: Portos RS.

Assunto: Qualidade dos Sedimentos e Qualidade da Água – Porto de Porto Alegre.

1. Malha Amostral.

Através do contrato de prestação de serviço CPS nº 1117/2021, firmado entre a autoridade portuária e a UFGRS, a Portos RS mantém o Programa de Gestão Ambiental do Porto de Porto Alegre (PGA – POA)². O PGA-POA visa a manutenção da LO nº 1352/2023 expedida pela FEPAM. Em atendimento a LO, é realizado o monitoramento da qualidade da água e qualidade dos sedimentos. A malha amostral é composta por 6 pontos (Figura 1 e Tabela 1). As amostragens são realizadas de forma semestral. No ano de 2024, as coletas foram realizadas em 24/01 e 15/07.

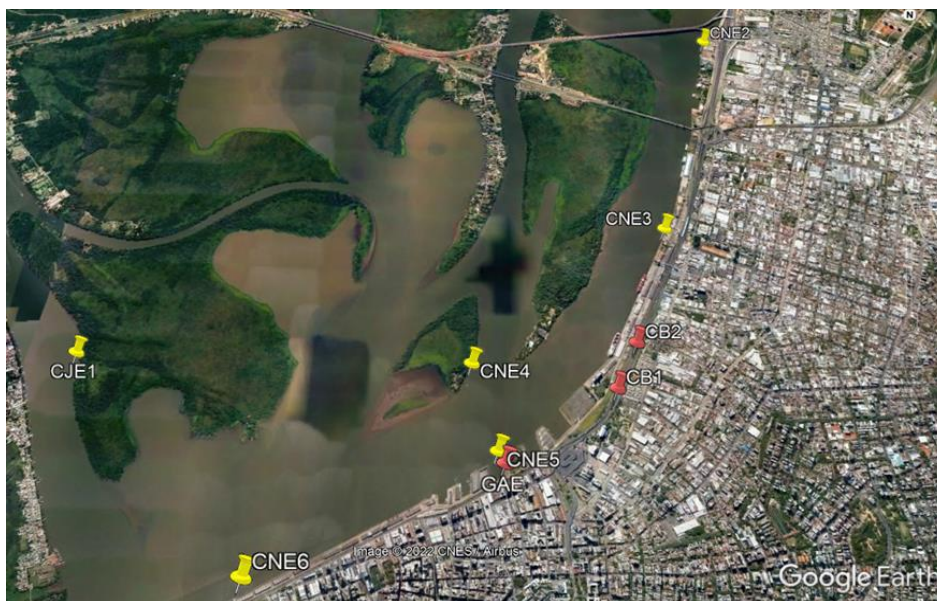


Figura 1 - Malha amostral monitoramento da qualidade dos sedimentos PGA-POA.

¹ Henrique Ilha – Diretor DMA/Portos RS; Katryana Camila Madeira - Assessora Técnica DMA/Portos RS.

² <https://www.portosrs.com.br/site/public/uploads/site/resp-ambiental/100.pdf>

Tabela 1 - Pontos amostrais PGA-POA.

Ponto	Latitude	Longitude
CJE1	30°1'3"S	51°15'12"O
CN2	29°59'24"S	51°12'22"O
CN3	30°0'20"S	51°12'40"O
CN4	30°1'4"S	51°13'33"O
CN5	30°1'24"S	51°13'27"O
CN6	30°1'51"S	51°14'24"O

1.2. Monitoramento da Qualidade da água.

Para o período de janeiro de 2024, resultaram acima do padrão, para água doce classe 2, os parâmetros *Cor real*, *Alumínio*, *Cianeto*, *Oxigênio Dissolvido (OD)*, *Escherichia coli*, *Cobre (Cu)*, *Ferro (Fe)*, *Manganês (Mn)*, *Sulfeto* e *Fenóis*.

Para de julho de 2024, pós enchentes históricas, se observa o mesmo padrão encontrado em janeiro, com alterações pontuais para *Cor real*, *Alumínio*, *Escherichia coli*, *Ferro*, *Fenóis*, *Materiais flutuantes* e *Resíduos sólidos objetáveis*.

Das campanhas executadas em 2022 e 2023 (21 de junho de 2022; 26 de julho de 2022; 17 de janeiro de 2023; 13 de junho de 2023), foram observadas alterações pontuais para *Escherichia coli*, *Fósforo*, *Sulfetos*, *Cianetos* e *Cloro Residual* e, metais *alumínio*, *cádmio*, *cromo* e *manganês*. Dentre os compostos orgânicos, *fenóis totais* e *surfactantes*, *benzo (a) antraceno*, *benzo (a) pireno*, *benzo (b) fluoranteno*, *benzo (k) fluoranteno*, *crizeno* e *indeno (1,2,3-CD) pireno*³.

1.3. Qualidade dos sedimentos.

Para a qualidade dos sedimentos (Resolução CONAMA nº454/2012), a granulometria dos sedimentos não apresenta um padrão definido, observa-se uma grande variação nos pontos amostrais (Tabela 2).

³ Nota Técnica nº22/2023 – Monitoramento ambiental dos Portos do Rio Grande do Sul. 26pp.

Tabela 2 - Granulometria dos sedimentos em g/kg.

Janeiro 2024	#1	#2	#3	#4	#5	#6
Areia muito grossa	42,3	246,7	41,1	0,396	67,6	72,9
Areia grossa	28,3	329,4	105,3	13,6	71,4	90,3
Areia média	61,8	259,5	385,8	391,8	118,3	64,4
Areia fina	130,8	76,3	333,6	566	350,8	29,9
Areia muito fina	80,7	40,9	50,4	7,23	291,4	17,8
Silte	330,1	0,56	50	<LQ	37	317,7
Argila	326	47	34	45	64	406,9
Julho 2024	#1	#2	#3	#4	#5	#6
Areia muito grossa	1,82	99,3	72,7	8,56	136	28,5
Areia grossa	2,78	106	241,1	60,6	167	15,2
Areia média	113,5	152,2	446,8	784,3	247,5	17,7
Areia fina	709,5	72,5	177,9	125,2	160	25,2
Areia muito fina	101,7	98,3	31,8	1,79	110,8	16,7
Silte	18	185,4	<LQ	<LQ	57	322,8
Argila	53	286,2	44	28	121,9	573,8

Dos elementos metálicos analisados (Tabela 3), o período de janeiro/2024, a estação amostral #5 apresentou resultados acima do nível 2 para Chumbo (Pb), Cobre (Cu) e Zinco (Zn). Para a estação amostral #6, o Cobre resultou acima do nível 1 estabelecido pela Resolução CONAMA 454/2012. Para julho/2024, apenas o Cu resultou acima do nível 1.

Tabela 3 - Concentrações de metais (mg/kg) no ponto amostral CN3.

Estações amostrais		As	Cd	Pb	Cu	Cr	Hg	Ni	Zn	
Janeiro/2024	#1	<LQ	<LQ	23,17	26,51	13,30	<LQ	5,85	41,36	
	#2	<LQ	<LQ	10,60	9,29	3,44	<LQ	2,35	35,77	
	#3	<LQ	<LQ	17,56	13,97	4,97	<LQ	4,84	77,17	
	#4	<LQ	<LQ	<LQ	0,962	1,48	<LQ	<LQ	6,01	
	#5	LQ	<LQ	70,13	79,77	15,81	<LQ	15,84	324,73	
	#6	<LQ	<LQ	<LQ	38,56	26,25	<LQ	7,45	103,78	
Julho/2024	#1	<LQ	<LQ	2,24	4,07	2,95	<LQ	1,31	8,08	
	#2	<LQ	<LQ	17,61	17,04	5,89	<LQ	4,06	54,43	
	#3	<LQ	<LQ	13,17	6,11	3,05	<LQ	3,21	39,45	
	#4	<LQ	<LQ	0,500	0,363	0,804	<LQ	<LQ	2,70	
	#5	<LQ	<LQ	14,52	27,42	15,52	<LQ	8,57	97,48	
	#6	<LQ	<LQ	18,89	40,38	18,83	<LQ	7,17	115,18	
Conama 454/12	Nível 1		5,9	0,6	35	35,7	37,3	0,17	18	123
	Nível 2		17	3,5	91,3	197	90	0,486	35,9	315

Globalmente os parâmetros nitrogênio Kjeldahl, fósforo total e carbono orgânico total (Tabela 4) apresentaram valores inferiores aos de alerta da Resolução CONAMA nº454/2012 para ambos os períodos de 2024, não configurando problema de eutrofização para a execução do futuro projeto de dragagem de manutenção.

Tabela 4 - Resultados dos teores de COT, NOT e P-Total no ponto amostral CN3.

	Estações	COT (%)	NKT (mg/Kg N)	P-Total (mg/Kg)
Janeiro/2024	#1	2,7	671,6	325,38
	#2	0,879	537,9	554,66
	#3	0,871	689,1	519,15
	#4	<LQ	440,5	37,59
	#5	3,72	484	1063,0
	#6	2,21	926,9	1456,90
Julho/2024	#1	<LQ	326,5	81,45
	#2	2,44	807,6	1135,87
	#3	0,6	335,7	272,97
	#4	<LQ	117,3	16,82
	#5	0,995	1416	683,47
	#6	<LQ	2009	1254,95
RC 454/12		10	4800	2000

Os pesticidas organoclorados, bifenilas policloradas - PCB's (Tabela 5) analisados, demonstram que a totalidade das amostras apresentaram teores abaixo do nível 1 estabelecidos pela legislação ambiental vigente para água doce em ambos os períodos de 2024.

Tabela 5 - Pesticidas organoclorados (µg/kg) e Somatório de PCB's (µg/kg) no ponto amostral CN3.

Janeiro/2024	#1	#2	#3	#4	#5	#6	N1	N2
Alfa-BHC	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	-	-
Beta-BHC	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	-	-
Delta-BHC	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	-	-
Gama-BHC (Lindano)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,94	1,38
Alfa-Clordano	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	-	-
Gama-Clordano	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	-	-
4,4'-DDD	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	3,54	8,51
4,4'-DDE	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	1,42	6,75
4,4'-DDT	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	1,19	4,77
Dieldrin	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	2,85	6,67
Endrin	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	2,67	62,4
Soma de PCB's	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	34,1	277
Julho/2024	#1	#2	#3	#4	#5	#6	N1	N2
Alfa-BHC	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	-	-
Beta-BHC	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	-	-
Delta-BHC	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	-	-
Gama-BHC (Lindano)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,94	1,38
Alfa-Clordano	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	-	-
Gama-Clordano	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	-	-
4,4'-DDD	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	3,54	8,51
4,4'-DDE	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	1,42	6,75
4,4'-DDT	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	1,19	4,77
Dieldrin	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	2,85	6,67
Endrin	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	2,67	62,4
Soma de PCB's	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	34,1	277

Dos hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) analisados (Tabela 6), para o período de janeiro/2024, na estação amostral #5, foram observadas alterações acima no nível 2, para *Benzo(a)antraceno* e *Pireno*, além de alteração acima do nível 1 para *Benzo(a)pireno*, *Criseno*, *Dibenzo(a,h)antraceno*, *Acenafteno*, *Acenaftileno*, *Antraceno*, *Fenantreno*, *Fluoreno*, *2-Metilnaftaleno*, *Naftaleno* e *somatório dos HPAs*. Para julho/2024, alterações acima nível 1 (*Benzo(a)antraceno*, *Benzo(a)pireno*, *Criseno*, *Dibenzo(a,h)antraceno*, *Acenafteno*, *Acenaftileno*, *Fenantreno*, *Fluoreno*, *Pireno*) foram observadas para a estação #3.

Os resultados de 2024, seguem dentro das variações observadas em 2023, com a granulometria sem um padrão definido nos pontos amostrais. Teores de COT, nitrogênio e fósforo não ultrapassaram os limites previstos na CONAMA. Dos metais pesados analisados, apenas o chumbo, cobre e zinco ultrapassaram os limites da legislação. Dentre os compostos orgânicos, no Canal dos Navegantes foram registrados acima do padrão, *benzo (a) antraceno*, *benzo (a) pireno*, *fluoranteno* e *pireno*.

Tabela 6 - Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos - HPA's (µg/kg) no ponto amostral CN3.

Janeiro/2024	#1	#2	#3	#4	#5	#6	N1	N2
Benzo (a) antraceno	<LQ	<LQ	11	<LQ	458,4	<LQ	31,7	385
Benzo (a) pireno	<LQ	<LQ	12	<LQ	518,5	<LQ	31,9	782
Criseno	<LQ	<LQ	8,02	<LQ	519,6	<LQ	57,1	862
Dibenzo (a,h) antraceno	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	55,8	<LQ	6,22	135
Acenafteno	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	39,4	<LQ	6,71	88,9
Acenaftileno	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	70	<LQ	5,87	128
Antraceno	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	123,6	<LQ	46,9	245
Fenantreno	<LQ	<LQ	8,02	<LQ	320,5	<LQ	41,9	515
Fluoranteno	<LQ	<LQ	13	<LQ	655,3	<LQ	111	2355
Fluoreno	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	40,5	<LQ	21,2	144
2-Metilnaftaleno	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	35	<LQ	20,2	201
Naftaleno	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	53,6	<LQ	34,6	391
Pireno	<LQ	<LQ	23,1	<LQ	889,4	<LQ	53	875
HPA Σ	<LQ	<LQ	75,1	<LQ	3780	23,1	1000	
Julho/2024	#1	#2	#3	#4	#5	#6	N1	N2
Benzo (a) antraceno	<LQ	<LQ	49,2	<LQ	14,7	<LQ	31,7	385
Benzo (a) pireno	<LQ	<LQ	66,1	<LQ	20,1	<LQ	31,9	782
Criseno	<LQ	<LQ	82,2	<LQ	17,4	<LQ	57,1	862
Dibenzo (a,h) antraceno	<LQ	<LQ	13,6	<LQ	<LQ	<LQ	6,22	135
Acenafteno	<LQ	<LQ	83,9	<LQ	<LQ	<LQ	6,71	88,9
Acenaftileno	<LQ	<LQ	8,48	<LQ	<LQ	<LQ	5,87	128
Antraceno	<LQ	<LQ	29,7	<LQ	<LQ	<LQ	46,9	245

Fenantreno	<LQ	<LQ	113,6	<LQ	17,4	<LQ	41,9	515
Fluoranteno	<LQ	<LQ	247,6	<LQ	50,9	<LQ	111	2355
Fluoreno	<LQ	<LQ	68,7	<LQ	<LQ	<LQ	21,2	144
2-Metilnaftaleno	<LQ	<LQ	19,5	<LQ	<LQ	<LQ	20,2	201
Naftaleno	<LQ	<LQ	9,33	<LQ	<LQ	<LQ	34,6	391
Pireno	<LQ	<LQ	176,3	<LQ	46,9	<LQ	53	875
HPA Σ	<LQ	<LQ	968,2	<LQ		<LQ	1000	

Tabela 7 - Tributilestanho (µg/kg).

RC nº454/2012	Nível 1	Nível 2
		--
Resultados para todos os pontos amostrais		
Janeiro/2024	<LQ	
Julho/2024	<LQ	

2. Conclusões.

Para a qualidade da água e dos sedimentos do Porto de Porto Alegre, as alterações observadas nos parâmetros monitorados, refletem a dinâmica do meio que recebe águas das bacias de drenagem de rios poluídos, como Rio Caí, Rio dos Sinos e Rio Gravataí, assim como a drenagem (esgotos) do município de Porto Alegre, não apresentando ligação direta com a operação portuária. Os resultados de 2024, não indicam alteração resultante das enchentes históricas do mês de maio, pois seguem a tendência observada em 2023⁴.

⁴ Nota Técnica nº22/2023 – Monitoramento ambiental dos Portos do Rio Grande do Sul. 26pp.