



RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

CAMPANHA AMOSTRAGEM DE SEDIMENTOS NO PORTO DE AVEIRO

Data de emissão: 02 de maio de 2019 – Revisão 1

Ciente: APA – ADMINISTRAÇÃO DO PORTO DE AVEIRO



ÍNDICE

I. Estrutura do relatório	4
II. INTRODUÇÃO.....	4
II.1 Identificação e objetivos da monitorização	4
II.2 Enquadramento legal	5
III. DESCRIÇÃO DA CAMPANHA DE MONITORIZAÇÃO	5
III.1 Parâmetros, métodos e pontos de amostragem	5
Registo Fotográfico - Barra e Anteporto:	8
Registo Fotográfico - Darsena Terminal Norte e Granéis:	9
III.2 Critérios de avaliação de dados	12
IV. RESULTADOS DA CAMPANHA DE MONITORIZAÇÃO	14
IV.1 Resultados obtidos.....	14
IV.2 Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos	23
V. CONCLUSÕES.....	24
VI. ANEXOS	25



INDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Caracterização de sedimentos para novas dragagens de manutenção no Porto de Aveiro (2019)	6
Quadro 2 – Caracterização das amostras colhidas na presente campanha.....	6
Quadro 3 – Parâmetros, métodos de análise e acreditação	11
Quadro 4 – Classificação de materiais de acordo com o grau de contaminação: metais (mg/kg), compostos orgânicos (µg/kg), que consta da Tabela 2 da Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro.....	13
Quadro 5 – Resultados obtidos de metais (mg/kg) e compostos orgânicos (µg/kg)	14
Quadro 6 – Resultados obtidos de Densidade, COT, Areia, Limo, Argila, Classificação textural e Matéria seca	15
Quadro 7 – Resultados obtidos da análise granulométrica para as amostras de sedimentos	16
Quadro 8 – Classificação dos sedimentos de acordo com a Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro	24

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Localização dos pontos de amostragem realizados na Barra e Anteporto	7
Figura 2 - Localização dos pontos de amostragem realizados em Darsena Terminal Norte e Granéis.....	7



I. Estrutura do relatório

O presente Relatório foi elaborado de acordo com o definido no Anexo V da Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro, com as necessárias adaptações a este caso concreto, apresentando a seguinte estrutura:

I – INTRODUÇÃO

I.1 – Identificação e objetivos da monitorização

I.2 – Enquadramento legal

I.3 – Estrutura do Relatório

II – DESCRIÇÃO DA CAMPANHA DE MONITORIZAÇÃO

II.1 – Parâmetros, métodos e pontos de amostragem

II.2 – Critérios de avaliação de dados

III – RESULTADOS DA CAMPANHA DE MONITORIZAÇÃO

III.1 – Resultados obtidos

IV – Discussão dos resultados obtidos e conclusão

V – ANEXOS

II. INTRODUÇÃO

II.1 Identificação e objetivos da monitorização

A realização da presente monitorização do projeto “PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE CARACTERIZAÇÃO DE SEDIMENTOS NO PORTO DE AVEIRO” teve com principal objetivo a realização de ensaios laboratoriais de caracterização físico-químicas, num total de 19 (dezanove) amostras de sedimentos a dragar no do Porto de Aveiro, no âmbito das suas dragagens de manutenção, de modo a dar resposta ao diz posto na alínea c) do n.º 2 do artigo 58.º do Decreto-Lei n.º 388/2015, de 12 de março, e no Anexo III da Portaria n.º 1450//2007, de 12 de novembro, assim como a emissão dos respetivos boletins, granulometrias e curvas granulométricas.

Os sedimentos foram colhidos no dia 01 de abril de 2019 pela empresa *Xavisub – Mergulhadores Profissionais Lda.*, sendo que o Laboratório de Química e Ambiente do ISQ disponibilizou todo o material necessário para garantir o acondicionamento e transporte das amostras para o Laboratório, onde foram realizadas as análises, para a sua caracterização física e química.



A equipa técnica associada à elaboração do presente Relatório de Monitorização Ambiental é constituída por:

- Dr.^a Tânia Santos (LABQUI, ISQ) – Responsável Técnica – responsável pela garantia de qualidade dos resultados analíticos dos parâmetros inorgânicos e orgânicos;
- Dr. Ricardo Baldaia (LABQUI, ISQ) – Responsável Técnico - responsável pela garantia de qualidade dos resultados analíticos dos metais;
- Dr.^a Ana Sofia Assis (LABQUI, ISQ) – Elaboração do Relatório;
- *Xavisub – Mergulhadores Profissionais Lda.* – Recolha de sedimentos marinhos. Coordenador: Belmiro da Fonseca Xavier (Mergulhador Profissional).

II.2 Enquadramento legal

Para realizar a análise da conformidade legal tem-se em consideração a Tabela 2 da Portaria n.º 1450/2007 de 12 de novembro. De realçar que os limites de quantificação dos métodos de ensaio são inferiores aos critérios de avaliação de contaminação de sedimentos para a classe mais restritiva, ou seja, a classe 1 da referida Portaria.

III. DESCRIÇÃO DA CAMPANHA DE MONITORIZAÇÃO

A presente campanha de monitorização “PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE CARACTERIZAÇÃO DE SEDIMENTOS NO PORTO DE AVEIRO” realizou-se no dia 01 de abril de 2019 no Porto de Aveiro. Nos capítulos seguintes descrevem-se os parâmetros e os métodos utilizados em todas as amostras colhidas.

III.1 Parâmetros, métodos e pontos de amostragem

Os carotes verticais foram recolhidos por equipa de mergulhadores profissionais através do uso da caroteadora de sedimentos *Xavisub – Mergulhadores Profissionais Lda.* que permite a extração de um carote contínuo representativo da coluna de sedimentos a dragar com mínima perturbação da amostra. As amostras superficiais foram recolhidas com draga do tipo Van-Veen.

Na campanha de recolha de sedimentos foram colhidas um total de 19 amostras de sedimentos em 15 estações e que foram imediata e devidamente acondicionadas e encaminhadas para o Laboratório LABQUI para caracterização Físico-Química e Granulométrica. O Laboratório de Química e Ambiente do ISQ disponibilizou todo o material necessário para garantir o acondicionamento e transporte das amostras para o Laboratório.

Apresenta-se na Tabela abaixo a georreferenciação de todas as estações onde foram recolhidos carotes verticais de sedimentos e amostras superficiais de sedimentos.



Quadro 1 – Caracterização de sedimentos para novas dragagens de manutenção no Porto de Aveiro (2019)

Porto	Local	Cota de Dragagem (m Z.H.)	Volume a caracterizar (m ³)	N.º de amostras de sedimento	Amostragem
Porto de Aveiro	Barra e Anteporto	-13,2; -12,5	325000	11 amostras	Core 3m (3 amostras)
					Core 2m (2 amostras)
					Superfície (6 amostras)
	Darsena Terminal Norte e Granéis	-12,0	190000	8 amostras	Core 3m (2 amostras)
					Superfície (6 amostras)
Total	-	-	350000	19 Amostras	Cores: 3 Superfície: 12 un

As amostras analisadas nesta campanha, com a indicação das coordenadas geográficas (WGS 84) e com as correspondentes referências do LABQUI são apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2 – Caracterização das amostras colhidas na presente campanha

Estação	Ref:ª LABQUI	Coordenadas		Local	Amostragem
C1	09093/19	-8.727349°	40.652846°	Barra e Anteporto	Core 3m
S1	09094/19	-8.715191°	40.652919°		Superfície
S2	09095/19	-8.720851°	40.652806°		Superfície
S3	09096/19	-8.726360°	40.650012°		Superfície
S4	09097/19	-8.729735°	40.651725°		Superfície
S5	09098/19	-8.728066°	40.648127°		Superfície
S6	09099/19	-8.724276°	40.644253°		Superfície
C2	09100/19	-8.755136°	40.644368°	Darsena Terminal Norte e Granéis	Core 3m
C3	09101/19	-8.766867°	40.641805°		Core 2m
S7	09102/19	-8.751930°	40.645483°		Superfície
S8	09103/19	-8.761587°	40.642577°		Superfície
S9	09104/19	-8.768506°	40.638463°		Superfície
S10	09105/19	-8.774181°	40.639971°		Superfície
S11	09106/19	-8.775960°	40.636057°		Superfície
S12	09107/19	-8.781111°	40.637185°	Superfície	



Previamente à realização dos trabalhos de campo foram definidos os carotes e as amostras superficiais a recolher tendo em conta os locais, cotas de fundo, cotas de dragagem e comprimentos de carotes a atingir. Nas Figuras seguintes apresentam-se as localizações dos pontos de amostragem realizados nesta campanha realizada no Porto de Aveiro, assim como se apresenta o registo fotográfico dos sedimentos colhidos.



Figura 1 - Localização dos pontos de amostragem realizados na Barra e Anteporto



Figura 2 - Localização dos pontos de amostragem realizados em Darsena Terminal Norte e Granéis



Registo Fotográfico - Barra e Anteporto:



ESTAÇÃO C2 - Core 3.0 m



ESTAÇÃO C3 - Core 2.0 m



ESTAÇÃO S7 – Amostra superficial



ESTAÇÃO S8 – Amostra superficial



ESTAÇÃO S9 – Amostra superficial



ESTAÇÃO S10 – Amostra superficial



ESTAÇÃO S11 – Amostra superficial



ESTAÇÃO S12 – Amostra superficial

Registo Fotográfico - Darsena Terminal Norte e Granéis:



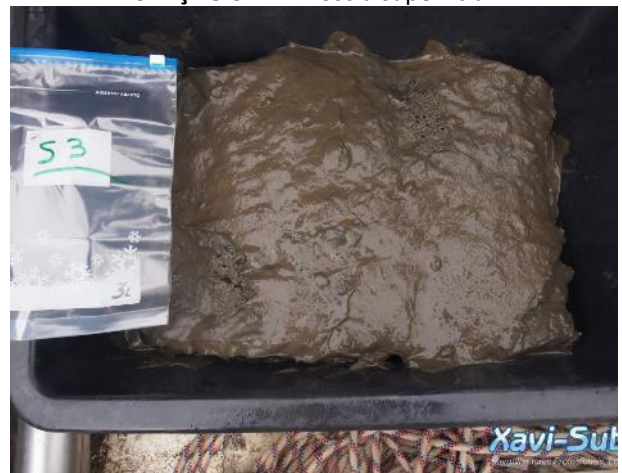
ESTAÇÃO C1 - Core 2.0 m



ESTAÇÃO S1 – Amostra superficial



ESTAÇÃO S2 – Amostra superficial



ESTAÇÃO S3 – Amostra superficial



ESTAÇÃO S4 – Amostra superficial



ESTAÇÃO S5 – Amostra superficial



ESTAÇÃO S6 – Amostra superficial

Os parâmetros considerados nesta campanha de caracterização físico-química dos sedimentos do Porto de Aveiro apresentam-se no Quadro 3.



Quadro 3 – Parâmetros, métodos de análise e acreditação

Parâmetros	Acreditação	Método	
Cádmio	A	Extração Água Régia/Espectrometria de Emissão de Plasma (ICP)	
Crómio	A	Extração Água Régia/Espectrometria de Emissão de Plasma (ICP)	
Cobre	A	Extração Água Régia/Espectrometria de Emissão de Plasma (ICP)	
Chumbo	A	Extração Água Régia/Espectrometria de Emissão de Plasma (ICP)	
Níquel	A	Extração Água Régia/Espectrometria de Emissão de Plasma (ICP)	
Zinco	A	Extração Água Régia/Espectrometria de Emissão de Plasma (ICP)	
Arsénio	A	Digestão/Espectrometria de Emissão de Plasma	
Mercúrio	A	Extração Água Régia/Espectrometria de Emissão de Plasma (ICP)	
Hexaclorobenzeno (HCB)	A	Cromatografia gasosa - μ -ECD	
Naftaleno	A	Cromatografia Gasosa -MS	
Acenaftileno	A		
Acenafteno	A		
Fluoreno	A		
Fenantreno	A		
Antraceno	A		
Fluoranteno	A		
Pireno	A		
Benzo(a)antraceno	A		
Criseno	A		
Benzo(b)fluoranteno	A		
Benzo(k)fluoranteno	A		
Benzo(a)pireno	A		
Dibenzo(a,h)antraceno	A		
Benzo(ghi)perileno	A		
Indeno (1,2,3-cd) pireno	A		
Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAP)	A		
Soma PCB'S	A		Cromatografia gasosa - μ -ECD
PCB - IUPAC 28	A		
PCB - IUPAC 52	A		
PCB - IUPAC 101	A		
PCB - IUPAC 118	A		
PCB - IUPAC 138	A		
PCB - IUPAC 180	A		
PCB - IUPAC 153	A		



% Areia	SUB	Granulometria
% Limo	SUB	
% Argila	SUB	
Classificação textural	SUB	
Granulometria < 1 mm	CQI	Granulometria
Granulometria à malha de 0,075 mm	CQI	Granulometria
Granulometria à malha de 0,150 mm	CQI	Granulometria
Granulometria à malha de 0,250 mm	CQI	Granulometria
Granulometria à malha de 0,315 mm	CQI	Granulometria
Granulometria à malha de 0,600 mm	CQI	Granulometria
Granulometria à malha de 1,18 mm	CQI	Granulometria
Granulometria à malha de 2,36 mm	CQI	Granulometria
Granulometria à malha de 4,75 mm	CQI	Granulometria
Granulometria à malha de 6,30 mm	CQI	Granulometria
Granulometria à malha de 9,50 mm	CQI	Granulometria
Granulometria inferior à malha de 0,075 mm	CQI	Granulometria
Granulometria à malha de 12,50 mm	CQI	Granulometria
Densidade	CQI	Gravimetria
Matéria Seca (% de sólidos)	A	Gravimetria
Carbono Orgânico Total (COT)	A	Espectrometria de Infravermelho

Legenda:

A – Parâmetro Acreditado;

CQI – Parâmetro não Acreditado para o qual é realizado Controlo de Qualidade Interno;

Sub – Parâmetro subcontratado não incluído no âmbito da acreditação do laboratório subcontratado.

É de referir que o LABQUI – Laboratório de Ambiente e Química, **é acreditado desde 1994 pelo IPQ – Instituto Português da Qualidade, segundo a norma ISO 17025**, para a realização dos ensaios presentes no **certificado L 0077**.

III.2 Critérios de avaliação de dados

Todos os resultados são alvo de uma avaliação segundo os critérios de qualidade definidos na Tabela 2 da Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro, que apresenta 5 classes de materiais de acordo com o grau de contaminação em metais (mg/kg) e compostos orgânicos (µg/kg), conforme se apresenta no Quadro 4.



Quadro 4 – Classificação de materiais de acordo com o grau de contaminação: metais (mg/kg), compostos orgânicos ($\mu\text{g}/\text{kg}$), que consta da Tabela 2 da Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro

Parâmetro	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
Arsénio	< 20	20 – 50	50 – 100	100 – 500	> 500
Cádmio	< 1	1 – 3	3 – 5	5 – 10	> 10
Crómio	< 50	50 – 100	100 – 400	400 – 1000	> 1000
Cobre	< 35	35 – 150	150 – 300	300 – 500	> 500
Mercúrio	< 0,5	0,5 – 1,5	1,5 – 3,0	3,0 – 10	> 10
Chumbo	< 50	50 – 150	150 – 500	500 – 1000	> 1000
Níquel	< 30	30 – 75	75 – 125	125 – 250	> 250
Zinco	< 100	100 – 600	600 – 1500	1500 – 5000	> 5000
PCB (soma)	< 5	5 – 25	25 – 100	100 – 300	> 300
PAH (soma)	< 300	300 – 2000	2000 – 6000	6000 – 20000	> 20000
HCB	< 0,5	0,5 – 2,5	2,5 – 10	10 – 50	> 50

A cada uma das classes de qualidade, identificada no Quadro 2, está associada a seguinte forma de eliminação dos materiais dragados:

Classe 1: Material dragado limpo – pode ser depositado no meio aquático ou repostado em locais sujeitos a erosão ou utilizado para alimentação de praias sem normas restritivas.

Classe 2: Material dragado com contaminação vestigiária – pode ser imerso no meio aquático tendo em atenção as características do meio recetor e o uso legítimo do mesmo.

Classe 3: Material dragado ligeiramente contaminado – pode ser utilizado para terraplenos ou no caso de imersão necessita de estudo aprofundado do local de deposição e monitorização posterior do mesmo.

Classe 4: Material dragado contaminado – deposição em terra, em local impermeabilizado, com a recomendação de posterior cobertura de solos impermeáveis.

Classe 5: Material muito contaminado – idealmente não deverá ser dragado e em caso imperativo, deverão os dragados ser encaminhados para tratamento prévio e ou deposição em aterro de resíduos devidamente autorizado, sendo proibida a sua imersão.



IV. RESULTADOS DA CAMPANHA DE MONITORIZAÇÃO

IV.1 Resultados obtidos

Nos Quadros 5 e 7 apresentam-se os resultados obtidos na presente campanha de monitorização, nos pontos de amostragem previamente definidos. Os respetivos Boletins de Análise apresentam-se em anexo.

Quadro 5 – Resultados obtidos de metais (mg/kg) e compostos orgânicos (µg/kg)

Ref. ^a LABQUI	Hg	Pb	Zn	Cr	Cu	Cd	Ni	As	HAP	HCB	PCB
09093/19	< 0,33 (LQ)	<17 (LQ)	<17 (LQ)	<17 (LQ)	<17 (LQ)	<0,33 (LQ)	<10 (LQ)	1,7	< 24 (LQ)	<0,49 (LQ)	<2,5 (LQ)
09094/19	< 0,33 (LQ)	<17 (LQ)	<17 (LQ)	<17 (LQ)	<17 (LQ)	<0,33 (LQ)	<10 (LQ)	2,4	< 24 (LQ)	<0,5 (LQ)	<2,5 (LQ)
09095/19	< 0,33 (LQ)	19	44	<17 (LQ)	<17 (LQ)	<0,33 (LQ)	<10 (LQ)	7,2	< 25 (LQ)	<0,49 (LQ)	<2,5 (LQ)
09096/19	< 0,33 (LQ)	19	48	<17 (LQ)	<17 (LQ)	<0,33 (LQ)	<10 (LQ)	8,2	< 25 (LQ)	<0,48 (LQ)	<2,4 (LQ)
09097/19	< 0,33 (LQ)	<17 (LQ)	40	<17 (LQ)	<17 (LQ)	<0,33 (LQ)	<10 (LQ)	7,8	< 28 (LQ)	<0,5 (LQ)	<2,5 (LQ)
09098/19	< 0,33 (LQ)	<17 (LQ)	<17 (LQ)	<17 (LQ)	<17 (LQ)	<0,33 (LQ)	<10 (LQ)	0,92	< 24 (LQ)	<0,5 (LQ)	<2,5 (LQ)
09099/19	< 0,33 (LQ)	18	48	<17 (LQ)	<17 (LQ)	<0,33 (LQ)	<10 (LQ)	9	< 26 (LQ)	<0,47 (LQ)	<2,4 (LQ)
09100/19	< 0,33 (LQ)	23	56	<17 (LQ)	<17 (LQ)	<0,33 (LQ)	<10 (LQ)	9,2	< 24 (LQ)	<0,5 (LQ)	<2,5 (LQ)
09101/19	< 0,33 (LQ)	<17 (LQ)	<17 (LQ)	<17 (LQ)	<17 (LQ)	<0,33 (LQ)	<10 (LQ)	3,2	< 24 (LQ)	<0,44 (LQ)	<2,2 (LQ)
09102/19	< 0,33 (LQ)	<17 (LQ)	<17 (LQ)	<17 (LQ)	<17 (LQ)	<0,33 (LQ)	<10 (LQ)	0,94	< 25 (LQ)	<0,45 (LQ)	<2,2 (LQ)
09103/19	< 0,33 (LQ)	<17 (LQ)	<17 (LQ)	<17 (LQ)	<17 (LQ)	<0,33 (LQ)	<10 (LQ)	0,87	< 24 (LQ)	<0,47 (LQ)	<2,4 (LQ)
09104/19	< 0,33 (LQ)	<17 (LQ)	<17 (LQ)	<17 (LQ)	<17 (LQ)	<0,33 (LQ)	<10 (LQ)	0,87	< 26 (LQ)	<0,5 (LQ)	<2,5 (LQ)
09105/19	< 0,33 (LQ)	<17 (LQ)	<17 (LQ)	<17 (LQ)	<17 (LQ)	<0,33 (LQ)	<10 (LQ)	3,1	< 23 (LQ)	<0,49 (LQ)	<2,5 (LQ)
09106/19	< 0,33 (LQ)	<17 (LQ)	<17 (LQ)	<17 (LQ)	<17 (LQ)	<0,33 (LQ)	<10 (LQ)	3,3	< 24 (LQ)	<0,5 (LQ)	<2,5 (LQ)
09107/19	< 0,33 (LQ)	<17 (LQ)	<17 (LQ)	<17 (LQ)	<17 (LQ)	<0,33 (LQ)	<10 (LQ)	0,87	< 26 (LQ)	<0,5 (LQ)	<2,5 (LQ)
09108/19	< 0,33 (LQ)	<17 (LQ)	<17 (LQ)	<17 (LQ)	<17 (LQ)	<0,33 (LQ)	<10 (LQ)	1,9	< 26 (LQ)	<0,5 (LQ)	<2,5 (LQ)
09109/19	< 0,33 (LQ)	<17 (LQ)	<17 (LQ)	<17 (LQ)	<17 (LQ)	<0,33 (LQ)	<10 (LQ)	0,94	< 23 (LQ)	<0,48 (LQ)	<2,4 (LQ)
09110/19	< 0,33 (LQ)	<17 (LQ)	<17 (LQ)	<17 (LQ)	<17 (LQ)	<0,33 (LQ)	<10 (LQ)	2,3	< 23 (LQ)	<0,5 (LQ)	<2,5 (LQ)
09111/19	< 0,33 (LQ)	<17 (LQ)	<17 (LQ)	<17 (LQ)	<17 (LQ)	<0,33 (LQ)	<10 (LQ)	1,8	< 25 (LQ)	<0,48 (LQ)	<2,4 (LQ)



Quadro 6 – Resultados obtidos de Densidade, COT, Areia, Limo, Argila, Classificação textural e Matéria seca

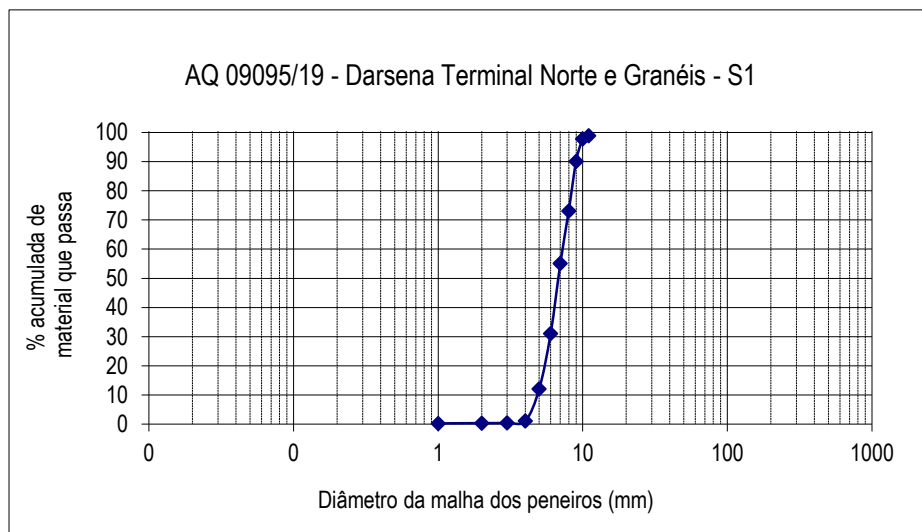
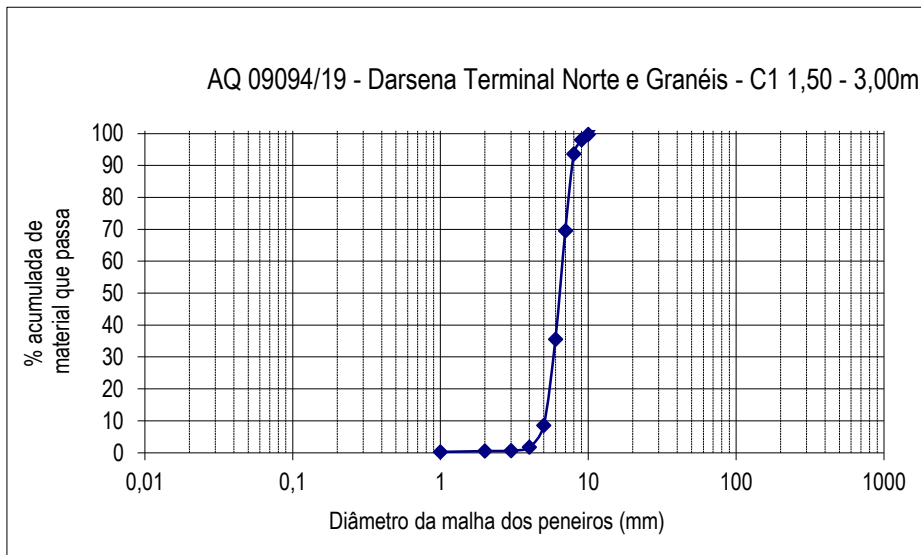
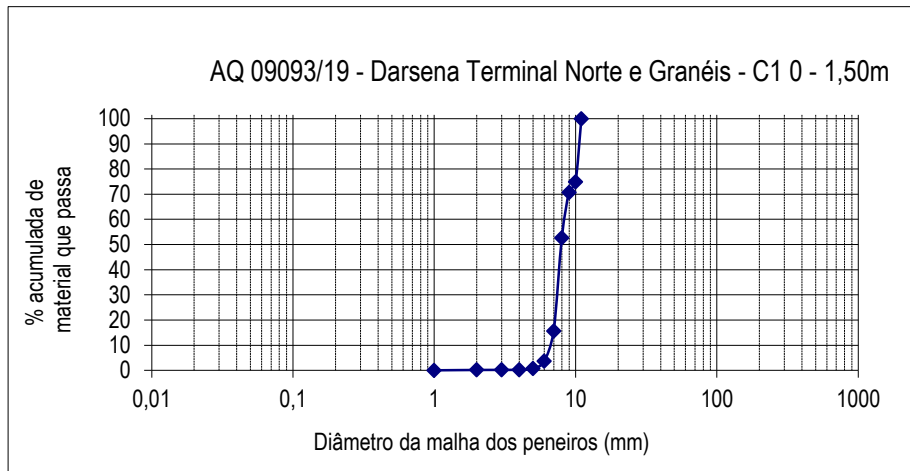
Ref.^a LABQUI da amostra	Densidade (g/cm³)	COT (mg C/kg)	Areia (%)	Limo (%)	Argila (%)	Classificação textural	Matéria Seca (% de sólidos)
09093/19	1,8	<10000 (LQ)	98	0,9	1,1	A - Arenoso	80
09094/19	2,1	<10000 (LQ)	97	0,9	2,1	A - Arenoso	80
09095/19	1,5	16000	53	34,9	12,1	FL - Franco-Limoso	48
09096/19	1,5	19000	61	28,9	10,1	F - Franco	49
09097/19	1,6	16000	56	30,9	13,1	FL - Franco-Limoso	43
09098/19	2,0	<10000 (LQ)	97	0,9	2,1	A - Arenoso	85
09099/19	1,7	17000	66	22,9	11,1	F - Franco	51
09100/19	1,5	15000	48	37,9	14,1	FL - Franco-Limoso	47
09101/19	1,9	<10000 (LQ)	98	0,9	1,1	A – Arenoso	81
09102/19	2,2	<10000 (LQ)	97,2	1,9	0,8	A – Arenoso	87
09103/19	2,4	<10000 (LQ)	97,2	0,9	1,8	A – Arenoso	94
09104/19	2,1	<10000 (LQ)	98,2	0,9	0,8	A – Arenoso	90
09105/19	2,0	<10000 (LQ)	98,2	0,9	0,8	A – Arenoso	78
09106/19	2,0	<10000 (LQ)	97,2	0,9	1,8	A – Arenoso	79
09107/19	2,2	<10000 (LQ)	98,2	0,9	0,8	A – Arenoso	87
09108/19	2,2	<10000 (LQ)	98,2	0,9	0,8	A – Arenoso	82
09109/19	2,3	<10000 (LQ)	98,2	0,9	0,8	A – Arenoso	86
09110/19	2,0	<10000 (LQ)	98,2	0,9	0,8	A – Arenoso	83
09111/19	2,0	<10000 (LQ)	98,2	0,9	0,8	A – Arenoso	82

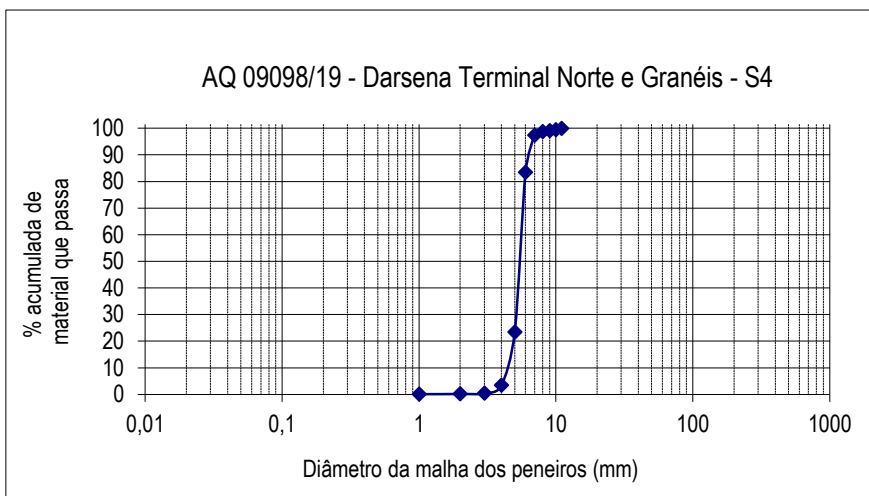
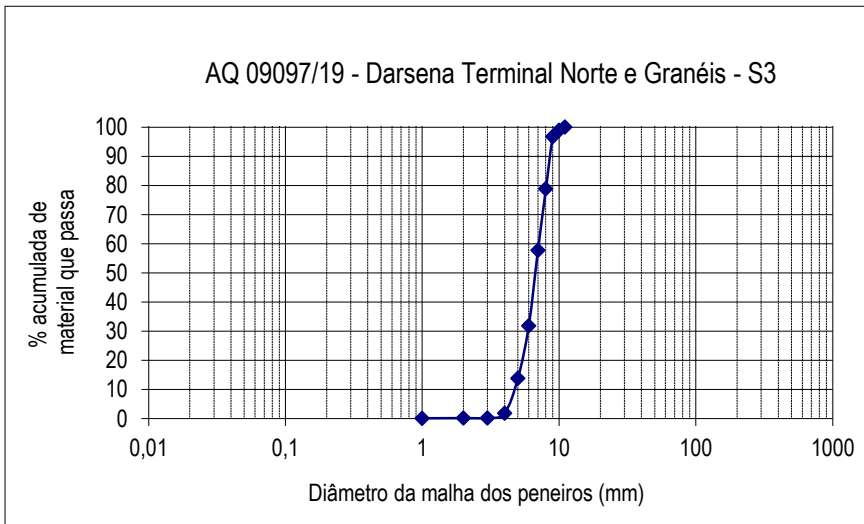
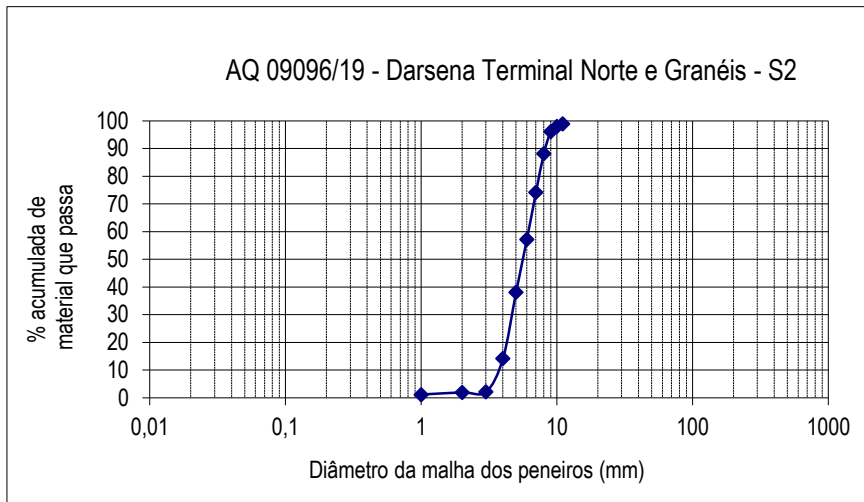


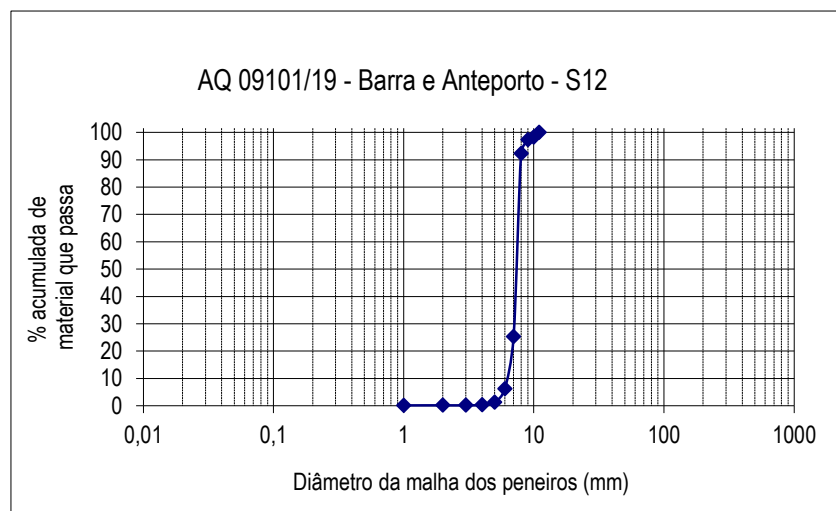
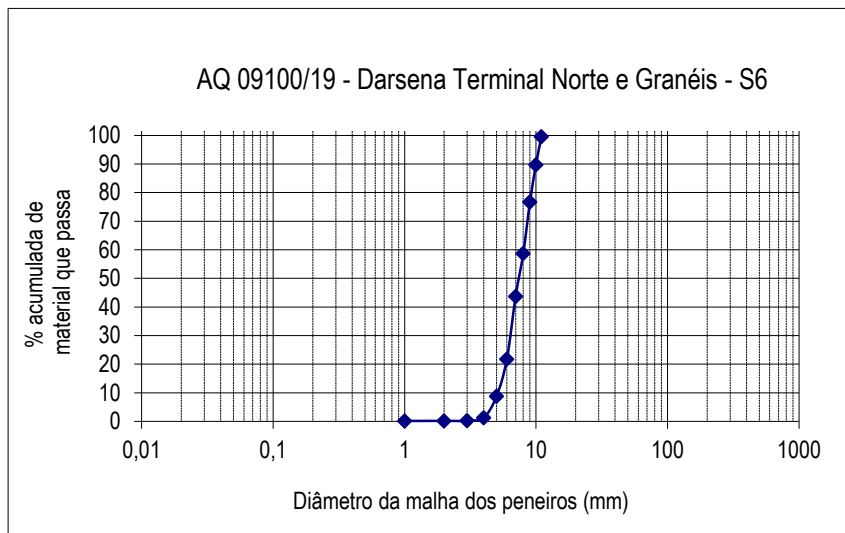
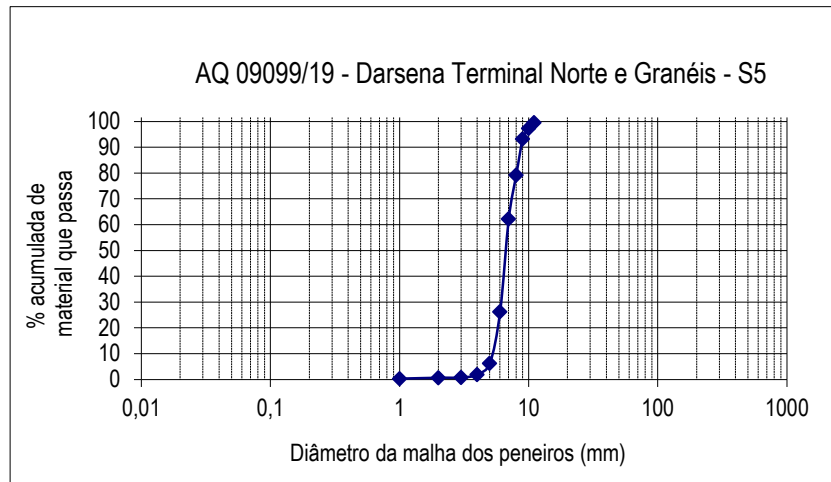
Quadro 7 – Resultados obtidos da análise granulométrica para as amostras de sedimentos

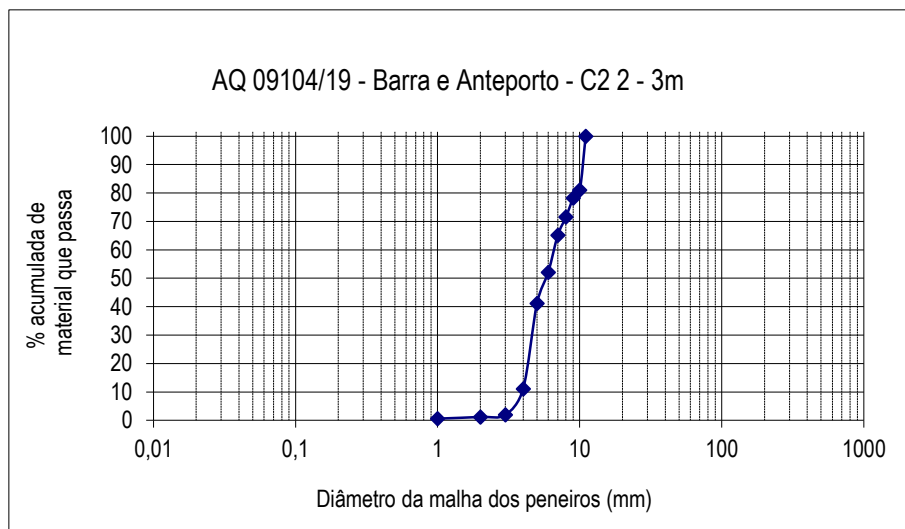
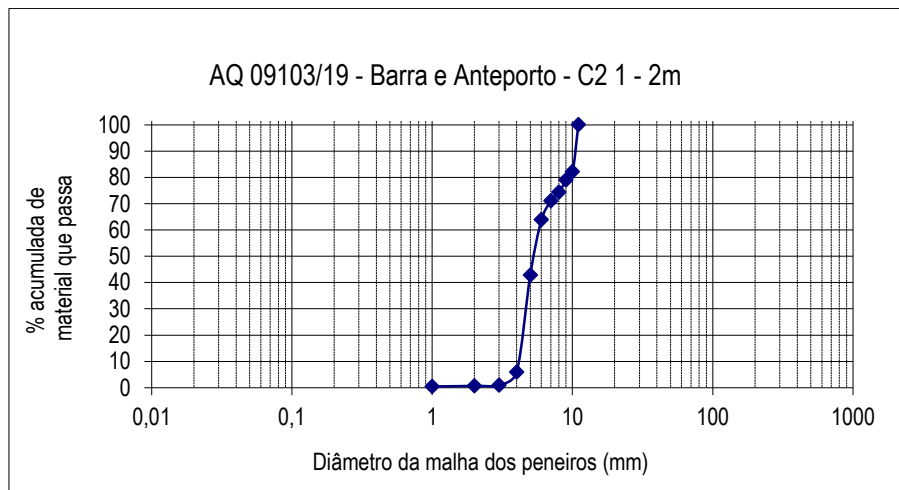
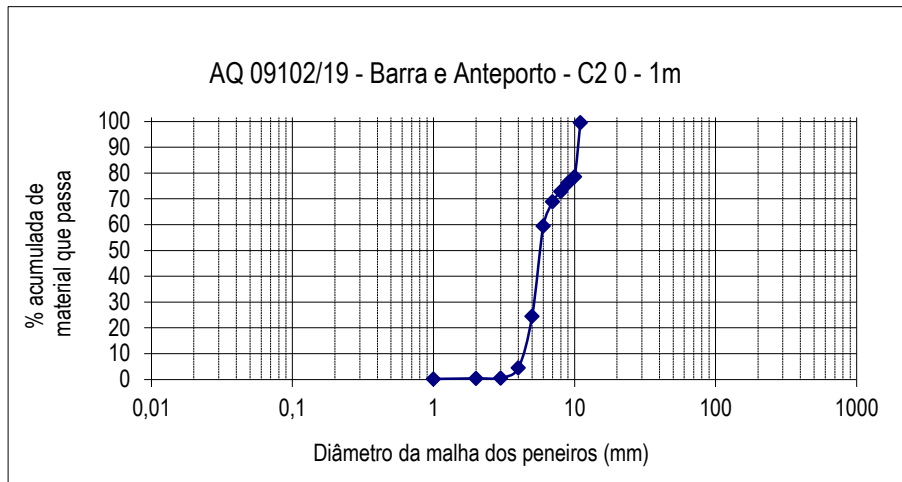
Ref. ^a LABQUI da amostra	Percentagem de amostra que fica retida em cada um dos nove peneiros (%)											
	< 75 µm	75 µm	150 µm	315 µm	250 µm	600 µm	1,18 mm	2,36 mm	4,75 mm	6,3 mm	9,50 mm	12,50 mm
09093/19	0,060	0,060	0,14	0,030	0,070	0,46	2,9	12	37	18	4,2	25
09094/19	0,13	0,18	0,25	0,15	1,1	6,8	27	34	24	4,4	1,7	1,4
09095/19	0,15	0,13	0,10	0,080	0,63	11	19	24	18	17	7,7	1,1
09096/19	0,40	0,78	0,78	0,17	12	24	19	17	14	8,0	1,8	1,0
09097/19	0,10	0,050	0,050	0,07	1,6	12	18	26	21	18	2,2	1,1
09098/19	0,040	0,070	0,070	0,23	3,0	20	60	14	1,3	0,34	0,36	0,52
09099/19	0,13	0,23	0,34	0,080	1,1	4,4	20	36	17	14	4,1	2,2
09100/19	0	0,11	0,030	0,030	1,1	7,4	13	22	15	18	13	9,8
09101/19	0,050	0,14	0,020	0	0,19	0,88	5,0	19	67	5,1	0,90	1,8
09102/19	0,080	0,11	0,21	0,20	3,9	20	35	9,4	4,0	3,2	2,5	21
09103/19	0,16	0,23	0,23	0,29	5,0	37	21	7,2	3,3	4,6	3,2	18
09104/19	0,27	0,32	0,60	0,71	9,2	30	11	13	6,5	6,6	2,8	19
09105/19	0,14	0,14	0,32	0,28	4,93	23	66	4,1	0,51	0,21	0,020	0,039
09106/19	0,40	0,47	1,1	0,89	9,8	64	21	1,2	0,42	0,25	0,060	0,67
09107/19	0,15	0,13	0,16	0,23	9,5	28	44	8,1	2,2	3,0	1,7	2,5
09108/19	0,11	0,12	0,12	0,14	0,63	7,1	54	32	4,8	0,55	0,69	0,64
09109/19	0,16	0,32	0,18	0,34	11	75	8,2	3,1	0,58	0,44	0,020	0,78
09110/19	0,24	0,24	0,55	0,48	4,0	41	50	1,5	0,61	0,19	0,15	0,55
09111/19	0,23	0,23	0,48	1,1	21	65	9,4	0,72	0,23	0,19	0,16	0,55

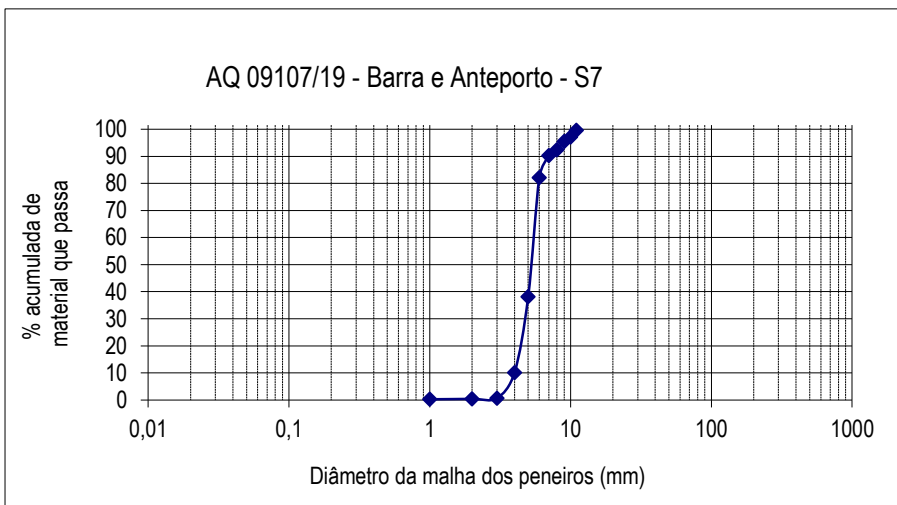
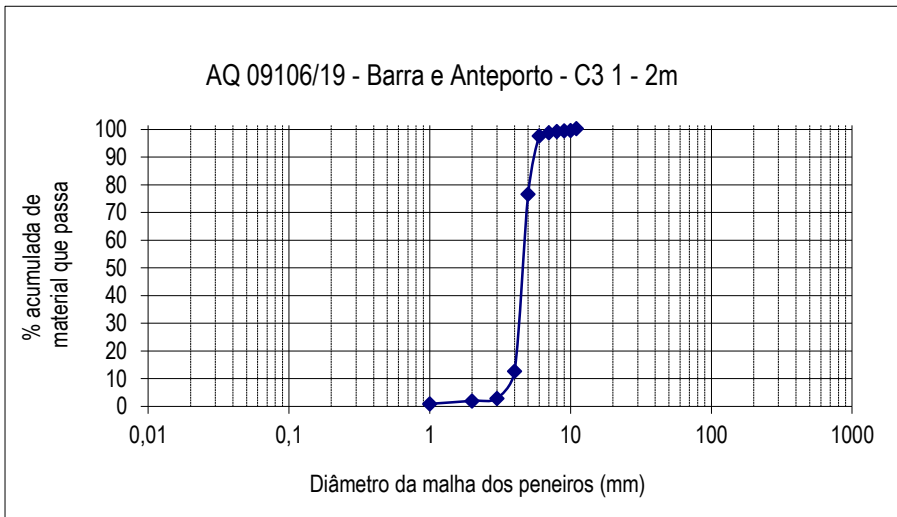
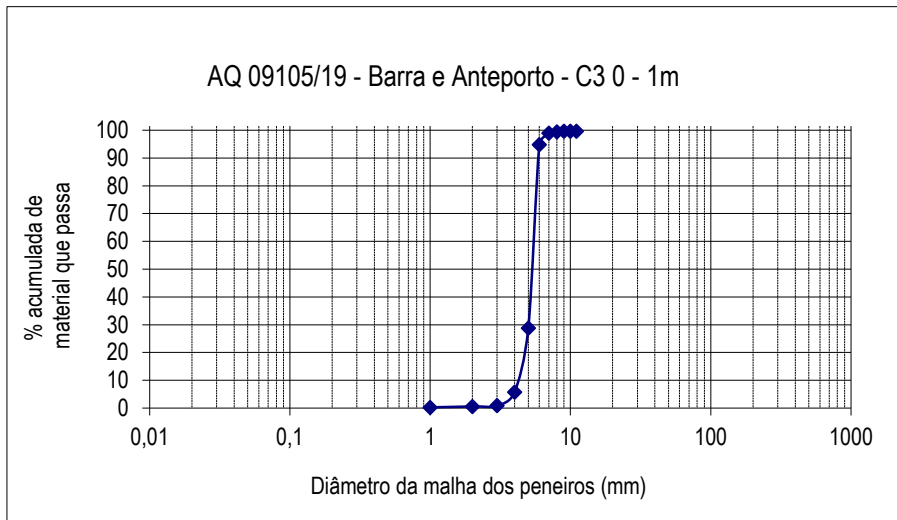
De seguida apresentam-se as curvas granulométricas associadas a cada um dos pontos de amostragem.

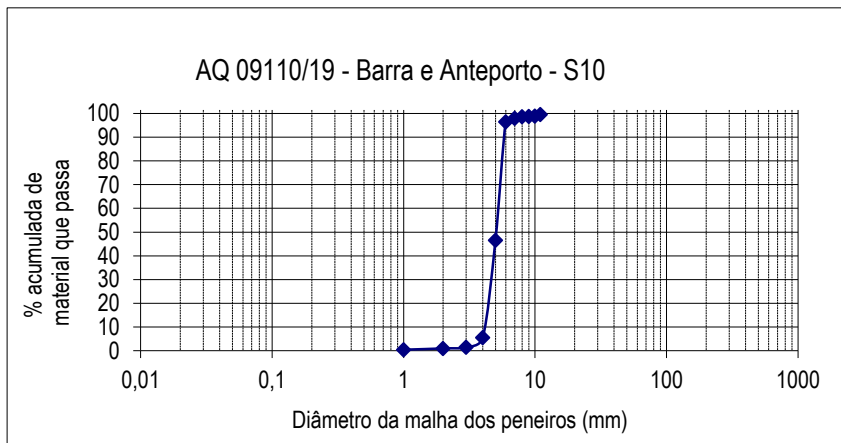
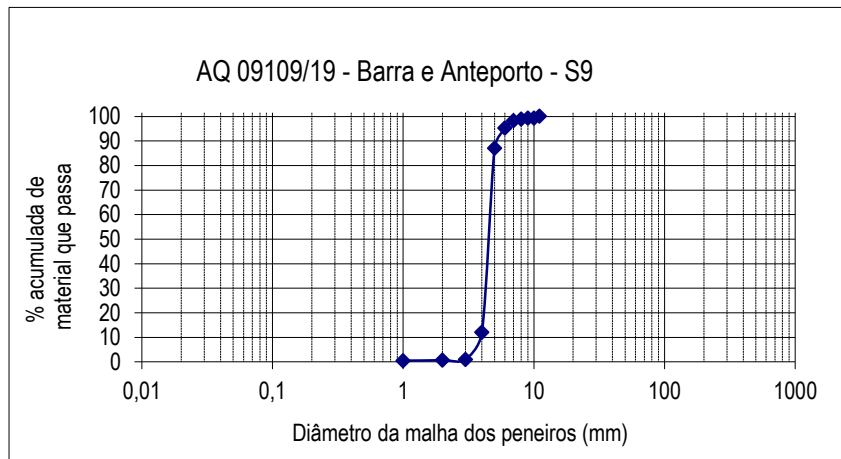
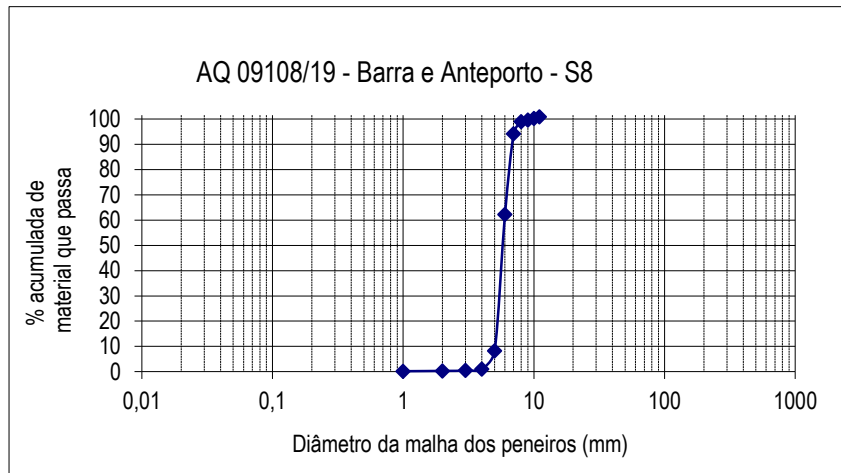


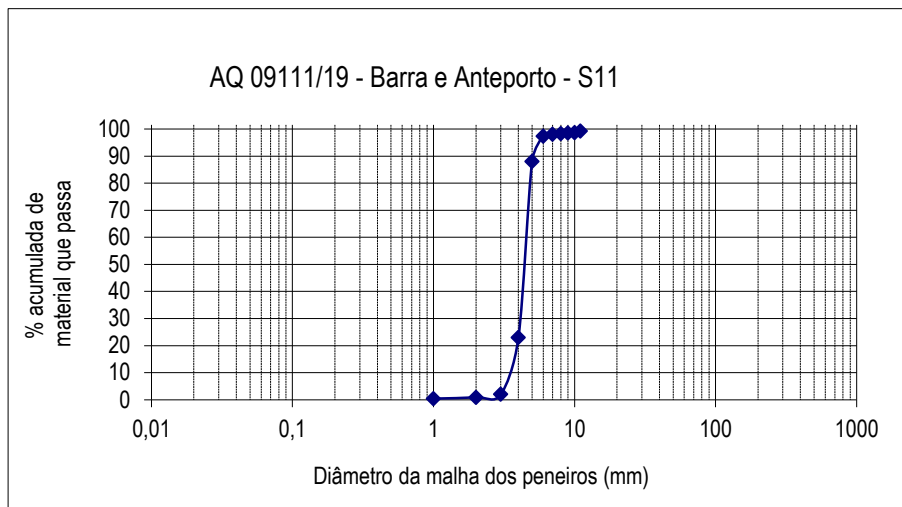












As curvas granulométricas são determinadas por método interno baseado na Especificação LNEC E 239-1970, sendo que no eixo das ordenadas são colocados os valores de percentagem acumulada de sedimentos que passam nos peneiros e no eixo das abcissas apresentam-se os valores de diâmetro da malha dos peneiros utilizados nas amostras, na escala logarítmica de base 10. Para a determinação da percentagem de amostra que fica retida em cada um dos peneiros, o LABQUI realiza inicialmente a secagem da amostra e posteriormente coloca-a no cimo da pilha dos peneiros. Esta pilha de peneiros é sujeita a uma agitação constante e depois é pesado o material que fica acumulado em cada um dos peneiros. Os resultados finais são apresentados em percentagem.

IV.2 Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos

Da avaliação legal dos resultados obtidos na campanha de monitorização realizada, respeitantes aos pontos de amostragem do Porto de Aveiro, obtêm-se as classificações que se apresentam no Quadro 8.



Quadro 8 – Classificação dos sedimentos de acordo com a Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro

Ref. ^a LABQUI da amostra	Identificação da amostra	Classe	Parâmetros responsáveis
09093/19	Darsena Terminal Norte e Granéis - C1 0 - 1,50m	1	—
09094/19	Darsena Terminal Norte e Granéis - C1 1,50 - 3,00m	1	—
09095/19	Darsena Terminal Norte e Granéis - S1	1	—
09096/19	Darsena Terminal Norte e Granéis - S2	1	—
09097/19	Darsena Terminal Norte e Granéis - S3	1	—
09098/19	Darsena Terminal Norte e Granéis - S4	1	—
09099/19	Darsena Terminal Norte e Granéis - S5	1	—
09100/19	Darsena Terminal Norte e Granéis - S6	1	—
09101/19	Barra e Anteporto - S12	1	—
09102/19	Barra e Anteporto - C2 0 - 1m	1	—
09103/19	Barra e Anteporto - C2 1 - 2m	1	—
09104/19	Barra e Anteporto - C2 2 - 3m	1	—
09105/19	Barra e Anteporto - C3 0 - 1m	1	—
09106/19	Barra e Anteporto - C3 1 - 2m	1	—
09107/19	Barra e Anteporto - S7	1	—
09108/19	Barra e Anteporto - S8	1	—
09109/19	Barra e Anteporto - S9	1	—
09110/19	Barra e Anteporto - S10	1	—
09111/19	Barra e Anteporto - S11	1	—

V. CONCLUSÕES

A presente campanha de monitorização, cuja amostragem realizou-se no dia 01 de abril de 2019, consistiu na recolha e caracterização de 19 amostras de sedimentos do Porto de Aveiro, cumprindo com o definido na Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro.

Relativamente à classificação textural de todos os sedimentos colhidos, verifica-se que 14 amostras apresentam a classificação Arenoso, o que constitui 74% das amostras analisadas. Verificou-se que 3 amostras se inseriram na classificação Franco-Limoso e 2 amostras obtiveram a classe Franco.

As 19 amostras de sedimentos inserem-se na melhor classe definida pela Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro, nomeadamente, na classe 1, que caracteriza o material dragado limpo e que pode ser depositado no meio aquático ou reposto em locais sujeitos a erosão ou utilizado para alimentação de praias sem normas restritivas.



VI. ANEXOS

- Boletins de Análise



LABQUI – LABORATÓRIO DE QUÍMICA E AMBIENTE

RELATÓRIO DE SEDIMENTOS DO PORTO DE AVEIRO – TERMINAL QUÍMICO, PORTO DE PESCA COSTEIRA E PORTO DE PESCA DO LARGO

Data de emissão: 15 de maio de 2020 – Revisão 0

Cliente: APA – ADMINISTRAÇÃO DO PORTO DE AVEIRO



ÍNDICE

I. INTRODUÇÃO.....	5
I.1 Identificação e objetivos da monitorização	5
I.2 Enquadramento legal	5
I.3 Estrutura do Relatório	5
I.4 Equipa Técnica	6
II. DESCRIÇÃO DA CAMPANHA DE MONITORIZAÇÃO	6
II.1 Parâmetros, métodos e pontos de amostragem	6
II.2 Critérios de avaliação de dados	14
III. RESULTADOS DA CAMPANHA DE MONITORIZAÇÃO	15
III.1 Resultados obtidos.....	15
III.2 Avaliação dos resultados obtidos	23
IV. CONCLUSÕES.....	24
V. ANEXOS.....	25



INDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Caracterização de sedimentos para novas dragagens de manutenção no Porto de Aveiro (2020)	7
Quadro 2 – Caracterização das amostras colhidas na presente campanha	7
Quadro 3 – Parâmetros, métodos de análise e acreditação	12
Quadro 4 – Classificação de materiais de acordo com o grau de contaminação: metais (mg/kg), compostos orgânicos (µg/kg), que consta da Tabela 2 da Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro	14
Quadro 5 – Resultados obtidos de metais (mg/kg) e compostos orgânicos (µg/kg)	15
Quadro 6 – Resultados obtidos de Densidade, Carbono Orgânico Total (COT) e Matéria seca (% de sólidos)	16
Quadro 7 – Resultados obtidos em g/kg da análise granulométrica efetuada às amostras de sedimentos (ensaios realizados pelo laboratório subcontratado)	17
Quadro 8 – Resultados obtidos de Classificação Textural, Areia Fina, Areia Grossa, Limo e Argila (parâmetros realizados pelo laboratório subcontratado)	18
Quadro 9 – Classificação dos sedimentos de acordo com a Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro	23

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Localização dos pontos de amostragem realizados na Bacia de Manobras TGL	8
Figura 2 - Localização dos pontos de amostragem realizados no Porto de Pesca Costeira	9
Figura 3 - Localização dos pontos de amostragem realizados no Porto de Pesca do Largo	9

INDICE DE QUADROS

Gráfico 1 – Análise Granulométrica da amostra 05269/20 – S1	18
Gráfico 2 – Análise Granulométrica da amostra 05270/20 – S2	19
Gráfico 3 – Análise Granulométrica da amostra 05271/20 – S3	19
Gráfico 4 – Análise Granulométrica da amostra 05272/20 – C1	19
Gráfico 5 – Análise Granulométrica da amostra 05273/20 – C2	20



Gráfico 6 – Análise Granulométrica da amostra 05274/20 – C3	20
Gráfico 7 – Análise Granulométrica da amostra 05275/20 – C4	20
Gráfico 8 – Análise Granulométrica da amostra 05276/20 – C5 0-1mts	21
Gráfico 9 – Análise Granulométrica da amostra 05277/20 – C5 1-2mts	21
Gráfico 10 – Análise Granulométrica da amostra 05278/20 – C6 0-1mts	21
Gráfico 11 – Análise Granulométrica da amostra 05279/20 – C6 1-1,90mts.....	22
Gráfico 12 – Análise Granulométrica da amostra 05280/20 – S4	22



I. INTRODUÇÃO

I.1 Identificação e objetivos da monitorização

A realização da presente monitorização do projeto "Prestação de Serviços de Caracterização de Sedimentos no Porto de Aveiro - Terminal Químico, Porto de Pesca Costeira e Porto de Pesca do Largo" teve como principal objetivo a realização de ensaios laboratoriais de caracterização físico-química, num total de doze amostras de sedimentos a dragar no do Porto de Aveiro, no âmbito das suas dragagens de manutenção, de modo a dar cumprimento à Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro.

Os sedimentos foram colhidos no dia 6 de abril de 2020 pela empresa *Xavisub – Mergulhadores Profissionais Lda.*, sendo que o Laboratório de Química e Ambiente do ISQ disponibilizou todo o material necessário para garantir o acondicionamento e transporte das amostras para o Laboratório, onde foram realizadas as análises, para a sua caracterização física e química.

I.2 Enquadramento legal

Para realizar a análise da conformidade legal tem-se em consideração a Tabela 2 da Portaria n.º 1450/2007 de 12 de novembro. De realçar que os limites de quantificação dos métodos de ensaio são inferiores aos critérios de avaliação de contaminação de sedimentos para a classe mais restritiva, ou seja, a classe 1 da referida Portaria.

I.3 Estrutura do Relatório

O presente Relatório foi elaborado de acordo com o definido no Anexo V da Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro, com as necessárias adaptações a este caso concreto, apresentando a seguinte estrutura:

I - INTRODUÇÃO

I.1 – Identificação e objetivos da monitorização

I.2 – Enquadramento legal

I.3 – Estrutura do Relatório

I.4 – Equipa Técnica

II – DESCRIÇÃO DA CAMPANHA DE MONITORIZAÇÃO

II.1 – Parâmetros, métodos e pontos de amostragem

II.2 – Critérios de avaliação de dados

III – RESULTADOS DA CAMPANHA DE MONITORIZAÇÃO

III.1 – Resultados obtidos

III.2 – Avaliação dos resultados obtidos



IV – CONCLUSÕES

V – ANEXOS

I.4 Equipa Técnica

A equipa técnica associada à elaboração do presente Relatório de Monitorização Ambiental é constituída por:

- Tânia Santos (LABQUI, ISQ) – Responsável Técnica – responsável pela garantia de qualidade dos resultados analíticos dos parâmetros inorgânicos e orgânicos;
- Ricardo Baldaia (LABQUI, ISQ) – Responsável Técnico - responsável pela garantia de qualidade dos resultados analíticos dos metais;
- Marisa Fernandes (LABQUI, ISQ) – Elaboração do Relatório;
- *Xavisub – Mergulhadores Profissionais Lda.* – Recolha de sedimentos. Coordenador: Belmiro da Fonseca Xavier (Mergulhador Profissional).

II. DESCRIÇÃO DA CAMPANHA DE MONITORIZAÇÃO

A presente campanha de monitorização de sedimentos realizou-se no dia 6 de abril de 2020 no Porto de Aveiro - Terminal Químico, Porto de Pesca Costeira e Porto de Pesca do Largo. Nos capítulos seguintes descrevem-se os parâmetros e os métodos utilizados em todas as amostras colhidas.

II.1 Parâmetros, métodos e pontos de amostragem

As amostras de sedimentos foram colhidas uma equipa de mergulhadores profissionais da *Xavisub – Mergulhadores Profissionais Lda.* Os carotes verticais foram recolhidos através do uso de uma caroteadora de sedimentos, que permite a extração de um carote contínuo representativo da coluna de sedimentos a dragar, com uma mínima perturbação da amostra. As amostras superficiais foram recolhidas com draga do tipo *Van-Veen*.

Na campanha foram colhidas um total de 12 amostras de sedimentos em 10 estações que foram imediata e devidamente acondicionadas e encaminhadas para o Laboratório de Química e Ambiente (LABQUI), para caracterização Físico-Química. O LABQUI do ISQ disponibilizou todo o material necessário para garantir o acondicionamento e transporte das amostras para o Laboratório.

Apresenta-se no Quadro 1 a georreferenciação de todas as estações onde foram recolhidos carotes verticais de sedimentos e as amostras superficiais de sedimentos.



Quadro 1 – Caracterização de sedimentos para novas dragagens de manutenção no Porto de Aveiro (2020)

Porto	Local	Cota de Dragagem (m Z.H.)	N.º de amostras de sedimentos	Amostragem
Porto de Aveiro	Bacia de Manobras do TGL	7.0; -8.0	4 amostras	1 Core 2m (2 amostras)
				Superfície (2 amostras)
	Porto de Pesca do Largo	-5.0	4 amostras	4 Cores 0.5m (4 amostras)
Porto de Pesca Costeira	5.0; -3.4; -2.4; -1.0	4 amostras	1 Core 1.9m (2 amostras)	
			Superfície (2 amostras)	
Total	-	-	12 amostras	1 Core de 2.0 mts 1 Core de 1.9 mts 4 Cores de 0.5 mts 4 Amostras superficiais

As amostras analisadas nesta campanha, com a indicação das coordenadas geográficas (WGS 84), das identificações e das respetivas referências do LABQUI são apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2 – Caracterização das amostras colhidas na presente campanha

Estação	Ref.ª LABQUI	Identificação	Coordenadas geográficas		Local	Amostragem
C1	05272/20	C1	-8.689765°	40.637046°	Porto de Pesca do Largo	Core 0.5m
C2	05273/20	C2	-8.692041°	40.639054°		Core 0.5m
C3	05274/20	C3	-8.696790°	40.644494°		Core 0.5m
C4	05275/20	C4	-8.697454°	40.646675°		Core 0.5m
C5	05276/20	C5 0-1mts	-8.707271°	40.659410°	Terminal Químico – Bacia de Manobras TGL	Core 2.0m
	05277/20	C5 1-2mts				
S1	05269/20	S1	-8.703042°	40.657913°		A. Superfície
S2	05270/20	S2	-8.711793°	40.659641°		A. Superfície
C6	05278/20	C6 0-1mts	-8.732342°	40.634405°	Porto de Pesca Costeira	Core 1.9m
	05279/20	C6 1-1,90mts				
S3	05271/20	S3	-8.730665°	40.641394°		A. Superfície
S4	05280/20	S4	-8.730569°	40.637721°		A. Superfície



Previamente à realização dos trabalhos de campo foram definidos os carotes e as amostras superficiais a recolher, tendo em conta os locais, as cotas de fundo, as cotas de dragagem e os comprimentos de carotes a atingir. Nas figuras seguintes apresentam-se as localizações dos pontos de amostragem realizados nesta campanha realizada no Porto de Aveiro, assim como se apresenta o registo fotográfico dos cores de sedimentos colhidos pela Xavisub.



Figura 1 - Localização dos pontos de amostragem realizados na Bacia de Manobras TGL



Figura 2 - Localização dos pontos de amostragem realizados no Porto de Pesca Costeira

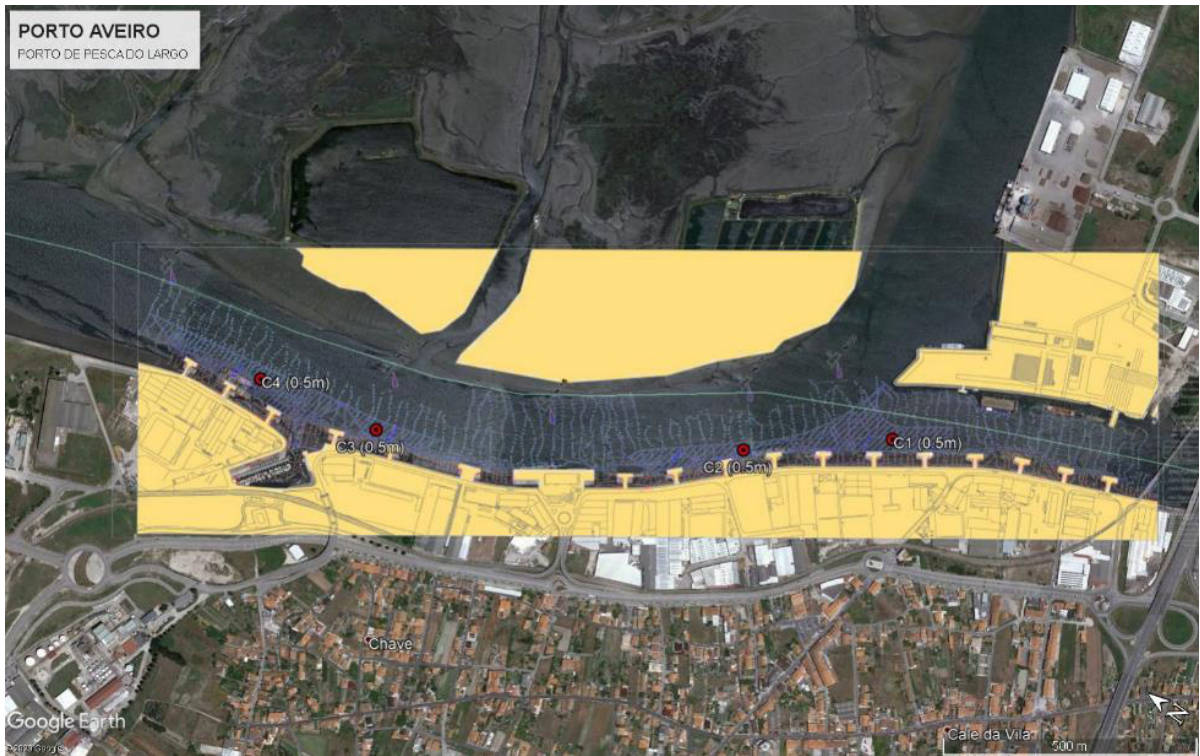


Figura 3 - Localização dos pontos de amostragem realizados no Porto de Pesca do Largo



Registo fotográfico - Porto de Pesca do Largo



ESTAÇÃO C1 - Core 0.5 m



ESTAÇÃO C2 - Core 0.5 m



ESTAÇÃO C3 - Core 0.5 m



ESTAÇÃO C4 - Core 0.5 m

Registo fotográfico - Terminal Químico – Bacia de Manobras TGL



ESTAÇÃO C5 - Core 2.0 m



Registo fotográfico - Porto de Pesca Costeira



ESTAÇÃO C6 - Core 1.9 m

Os parâmetros considerados nesta campanha de caracterização físico-química dos sedimentos do Porto de Aveiro apresentam-se no Quadro 3.



Quadro 3 – Parâmetros, métodos de análise e acreditação

Parâmetros	Acreditação	Método	
Cádmio	A	Extração Água Régia/Espectrometria de Emissão de Plasma (ICP)	
Crómio	A	Extração Água Régia/Espectrometria de Emissão de Plasma (ICP)	
Cobre	A	Extração Água Régia/Espectrometria de Emissão de Plasma (ICP)	
Chumbo	A	Extração Água Régia/Espectrometria de Emissão de Plasma (ICP)	
Níquel	A	Extração Água Régia/Espectrometria de Emissão de Plasma (ICP)	
Zinco	A	Extração Água Régia/Espectrometria de Emissão de Plasma (ICP)	
Arsénio	A	Digestão/Espectrometria de Emissão de Plasma	
Mercúrio	A	Extração Água Régia/Espectrometria de Emissão de Plasma (ICP)	
Hexaclorobenzeno (HCB)	A	Cromatografia gasosa - μ -ECD	
Naftaleno	A	Cromatografia Gasosa -MS	
Acenaftileno	A		
Acenafteno	A		
Fluoreno	A		
Fenantreno	A		
Antraceno	A		
Fluoranteno	A		
Pireno	A		
Benzo(a)antraceno	A		
Criseno	A		
Benzo(b)fluoranteno	A		
Benzo(k)fluoranteno	A		
Benzo(a)pireno	A		
Dibenzo(a,h)antraceno	A		
Benzo(ghi)perileno	A		
Indeno (1,2,3-cd) pireno	A		
Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAP)	A		
Soma PCB'S	A		Cromatografia gasosa - μ -ECD
PCB - IUPAC 28	A		
PCB - IUPAC 52	A		
PCB - IUPAC 101	A		
PCB - IUPAC 118	A		
PCB - IUPAC 138	A		
PCB - IUPAC 180	A		
PCB - IUPAC 153	A		



% Areia Fina	SUB	Granulometria
% Areia Grossa	SUB	
% Limo	SUB	
% Argila	SUB	
Classificação textural	SUB	
Granulometria - fração <0,002 mm	SUB	Granulometria
Granulometria - fração de 0,002 mm a 0,02 mm	SUB	Granulometria
Granulometria - fração de 0,02 mm a 0,05 mm	SUB	Granulometria
Granulometria - fração de 0,05 mm a 0,2 mm	SUB	Granulometria
Granulometria - fração de 0,2 mm a 2 mm	SUB	Granulometria
Granulometria - fração de 2 mm a 4 mm	SUB	Granulometria
Densidade	CQI	Gravimetria
Matéria Seca (% de sólidos)	A	Gravimetria
Carbono Orgânico Total (COT)	A	Espectrometria de Infravermelho

Legenda:

A – Parâmetro Acreditado;

CQI – Parâmetro não Acreditado para o qual é realizado Controlo de Qualidade Interno;

SUB – Parâmetro subcontratado não incluído no âmbito da acreditação do laboratório subcontratado.

É de referir que o LABQUI – Laboratório de Ambiente e Química, **é acreditado desde 1994 pelo IPQ – Instituto Português da Qualidade, segundo a norma ISO 17025**, para a realização dos ensaios presentes no **certificado L 0077**.



II.2 Critérios de avaliação de dados

Todos os resultados são alvo de uma avaliação segundo os critérios de qualidade definidos na Tabela 2 da Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro, que apresenta 5 classes de materiais de acordo com o grau de contaminação em metais (mg/kg) e compostos orgânicos ($\mu\text{g}/\text{kg}$), conforme se apresenta no Quadro 4.

Quadro 4 – Classificação de materiais de acordo com o grau de contaminação: metais (mg/kg), compostos orgânicos ($\mu\text{g}/\text{kg}$), que consta da Tabela 2 da Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro

Parâmetro	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
Arsénio	< 20	20 – 50	50 – 100	100 – 500	> 500
Cádmio	< 1	1 – 3	3 – 5	5 – 10	> 10
Crómio	< 50	50 – 100	100 – 400	400 – 1000	> 1000
Cobre	< 35	35 – 150	150 – 300	300 – 500	> 500
Mercúrio	< 0,5	0,5 – 1,5	1,5 – 3,0	3,0 – 10	> 10
Chumbo	< 50	50 – 150	150 – 500	500 – 1000	> 1000
Níquel	< 30	30 – 75	75 – 125	125 – 250	> 250
Zinco	< 100	100 – 600	600 – 1500	1500 – 5000	> 5000
PCB (soma)	< 5	5 – 25	25 – 100	100 – 300	> 300
PAH (soma)	< 300	300 – 2000	2000 – 6000	6000 – 20000	> 20000
HCB	< 0,5	0,5 – 2,5	2,5 – 10	10 – 50	> 50

A cada uma das classes de qualidade, identificada no Quadro 2, está associada a seguinte forma de eliminação dos materiais dragados:

Classe 1: Material dragado limpo – pode ser depositado no meio aquático ou repostado em locais sujeitos a erosão ou utilizado para alimentação de praias sem normas restritivas.

Classe 2: Material dragado com contaminação vestigiária – pode ser imerso no meio aquático tendo em atenção as características do meio recetor e o uso legítimo do mesmo.

Classe 3: Material dragado ligeiramente contaminado – pode ser utilizado para terraplenos ou no caso de imersão necessita de estudo aprofundado do local de deposição e monitorização posterior do mesmo.

Classe 4: Material dragado contaminado – preposição em terra, em local impermeabilizado, com a recomendação de posterior cobertura de solos impermeáveis.

Classe 5: Material muito contaminado – idealmente não deverá ser dragado e em caso imperativo, deverão os dragados ser encaminhados para tratamento prévio e ou deposição em aterro de resíduos devidamente autorizado, sendo proibida a sua imersão.



III. RESULTADOS DA CAMPANHA DE MONITORIZAÇÃO

III.1 Resultados obtidos

Nos Quadros 5 a 8 apresentam-se os resultados obtidos na presente campanha de monitorização, em todos os pontos de amostragem. Os respetivos Boletins de Análise apresentam-se em anexo.

Quadro 5 – Resultados obtidos de metais (mg/kg) e compostos orgânicos (µg/kg)

Ref. ^a LABQUI	Hg	Pb	Zn	Cr	Cu	Cd	Ni	As	HAP	HCB	PCB
05269/20	< 0,33 (LQ)	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 0,33 (LQ)	< 10 (LQ)	< 0,67 (LQ)	< 24 (LQ)	< 0,43 (LQ)	< 2,2 (LQ)
05270/20	< 0,33 (LQ)	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 0,33 (LQ)	< 10 (LQ)	< 0,67 (LQ)	< 26 (LQ)	< 0,47 (LQ)	< 2,3 (LQ)
05271/20	< 0,33 (LQ)	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 0,33 (LQ)	< 10 (LQ)	1,0	< 26 (LQ)	< 0,47 (LQ)	< 2,4 (LQ)
05272/20	< 0,33 (LQ)	< 17 (LQ)	47	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 0,33 (LQ)	< 10 (LQ)	8,4	< 24 (LQ)	< 0,46 (LQ)	< 2,3 (LQ)
05273/20	< 0,33 (LQ)	< 17 (LQ)	51	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 0,33 (LQ)	< 10 (LQ)	7,7	< 22 (LQ)	< 0,45 (LQ)	< 2,2 (LQ)
05274/20	< 0,33 (LQ)	< 17 (LQ)	61	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 0,33 (LQ)	< 10 (LQ)	9,5	< 23 (LQ)	< 0,43 (LQ)	< 2,1 (LQ)
05275/20	< 0,33 (LQ)	< 17 (LQ)	44	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 0,33 (LQ)	< 10 (LQ)	7,8	< 25 (LQ)	< 0,44 (LQ)	< 2,2 (LQ)
05276/20	< 0,33 (LQ)	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 0,33 (LQ)	< 10 (LQ)	0,67	< 25 (LQ)	< 0,45 (LQ)	< 2,3 (LQ)
05277/20	< 0,33 (LQ)	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 0,33 (LQ)	< 10 (LQ)	0,70	< 24 (LQ)	< 0,44 (LQ)	< 2,2 (LQ)
05278/20	< 0,33 (LQ)	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 0,33 (LQ)	< 10 (LQ)	0,85	< 28 (LQ)	< 0,46 (LQ)	< 2,3 (LQ)
05279/20	< 0,33 (LQ)	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 0,33 (LQ)	< 10 (LQ)	2,6	< 24 (LQ)	< 0,48 (LQ)	< 2,4 (LQ)
05280/20	< 0,33 (LQ)	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 17 (LQ)	< 0,33 (LQ)	< 10 (LQ)	0,99	< 25 (LQ)	< 0,44 (LQ)	< 2,2 (LQ)



Quadro 6 – Resultados obtidos de Densidade, Carbono Orgânico Total (COT) e Matéria seca (% de sólidos)

Ref.^a LABQUI da amostra	Densidade (g/cm³)	COT (mg C/kg)	Matéria Seca (% de sólidos)
05269/20	2,101	< 10000 (LQ)	84
05270/20	2,095	< 10000 (LQ)	82
05271/20	2,142	15000	89
05272/20	1,465	17000	51
05273/20	1,664	< 10000 (LQ)	61
05274/20	1,454	22000	50
05275/20	1,391	18000	43
05276/20	2,107	< 10000 (LQ)	87
05277/20	2,081	< 10000 (LQ)	85
05278/20	1,946	< 10000 (LQ)	80
05279/20	1,828	< 10000 (LQ)	75
05280/20	1,993	< 10000 (LQ)	81



Quadro 7 – Resultados obtidos em g/kg da análise granulométrica efetuada às amostras de sedimentos (ensaios realizados pelo laboratório subcontratado)

Ref. ^a LABQUI da amostra	Argila (<0,002 mm)	Limo (0,002 mm a 0,02 mm)	Areia fina (0,02 mm a 0,2 mm)		Areia grossa (0,2 mm a 2 mm)	---
	Granulometria - fração <0,002 mm (g/kg)	Granulometria - fração de 0,002 mm a 0,02 mm (g/kg)	Granulometria - fração de 0,02 mm a 0,05 mm (g/kg)	Granulometria - fração de 0,05 mm a 0,2 mm (g/kg)	Granulometria - fração de 0,2 mm a 2 mm (g/kg)	Granulometria - fração de 2 mm a 4 mm (g/kg)
05269/20	9,9	14,7	3,0	21,2	951,2	-
05270/20	6,9	17,0	3,3	22,1	950,8	-
05271/20	6,5	17,7	0,2	9,7	965,8	-
05272/20	230,1	318,0	107,7	333,1	11,1	-
05273/20	79,2	257,9	71,5	508,4	83,0	-
05274/20	243,6	388,7	97,7	259,6	10,4	-
05275/20	428,3	300,5	118,0	144,1	9,1	-
05276/20	11,1	30,4	8,0	54,6	895,9	-
05277/20	9,1	25,5	2,3	30,6	932,5	-
05278/20	16,3	33,5	4,8	131,1	814,2	-
05279/20	6,6	23,5	1,3	8,8	959,8	-
05280/20	16,9	32,0	3,6	238,8	708,7	-



Quadro 8 – Resultados obtidos de Classificação Textural, Areia Fina, Areia Grossa, Limo e Argila (parâmetros realizados pelo laboratório subcontratado)

Ref. ^a LABQUI da amostra	Identificação	Areia Fina (%)	Areia Grossa (%)	Limo (%)	Argila (%)	Classificação Textural
05269/20	S1	2,4	95,1	1,5	1,0	Arenoso
05270/20	S2	2,5	95,1	1,7	0,7	Arenoso
05271/20	S3	1,0	96,6	1,8	0,7	Arenoso
05272/20	C1	44,1	1,1	31,8	23,0	Franco-limoso
05273/20	C2	58,0	8,3	25,8	7,9	Franco-arenoso
05274/20	C3	35,7	1,0	38,9	24,4	Franco-limoso
05275/20	C4	26,2	0,9	30,1	42,8	Argilo-limoso
05276/20	C5 0-1mts	6,3	89,6	3,0	1,1	Arenoso
05277/20	C5 1-2mts	3,3	93,3	2,5	0,9	Arenoso
05278/20	C6 0-1mts	13,6	81,4	3,3	1,6	Arenoso
05279/20	C6 1-1,90mts	1,0	96,0	2,3	0,7	Arenoso
05280/20	S4	24,2	70,9	3,2	1,7	Arenoso

De seguida apresentam-se os gráficos realizados pelo laboratório subcontratado, elaborados com base nos resultados da análise granulométrica realizada em cada amostra, sendo apresentada a percentagem obtida de areia fina (0,02 mm a 0,2 mm), areia grossa (0,2 mm a 2 mm), limo (0,002 mm a 0,02 mm) e argila (<0,002 mm).

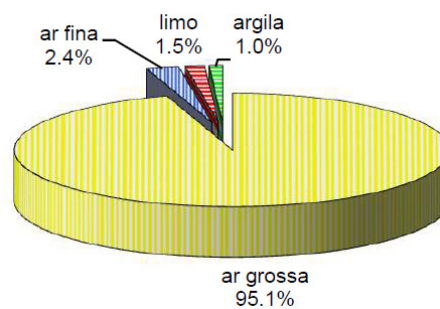


Gráfico 1 – Análise Granulométrica da amostra 05269/20 – S1

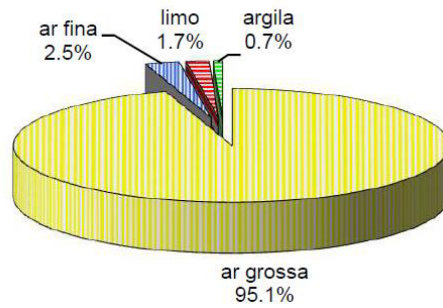


Gráfico 2 – Análise Granulométrica da amostra 05270/20 – S2

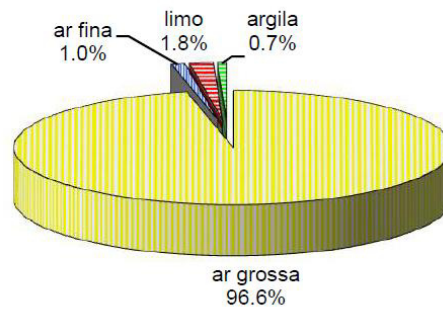


Gráfico 3 – Análise Granulométrica da amostra 05271/20 – S3

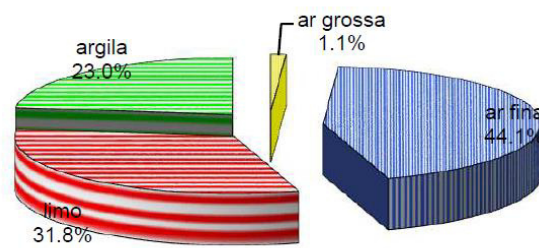


Gráfico 4 – Análise Granulométrica da amostra 05272/20 – C1

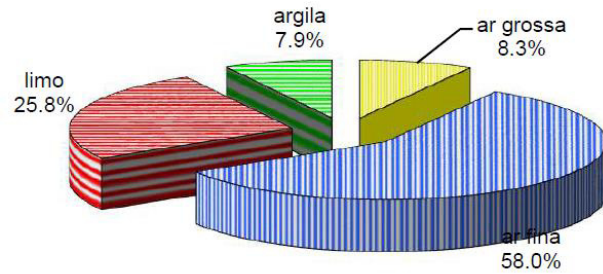


Gráfico 5 – Análise Granulométrica da amostra 05273/20 – C2

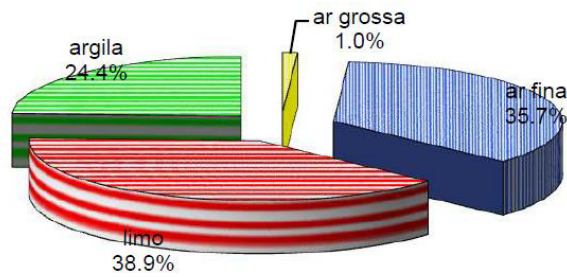


Gráfico 6 – Análise Granulométrica da amostra 05274/20 – C3

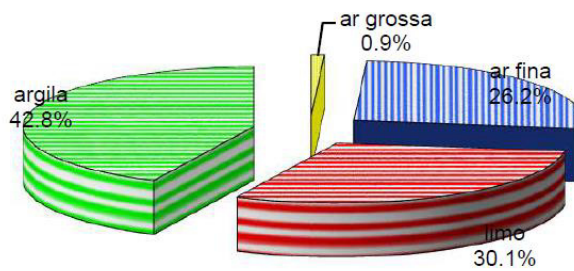


Gráfico 7 – Análise Granulométrica da amostra 05275/20 – C4

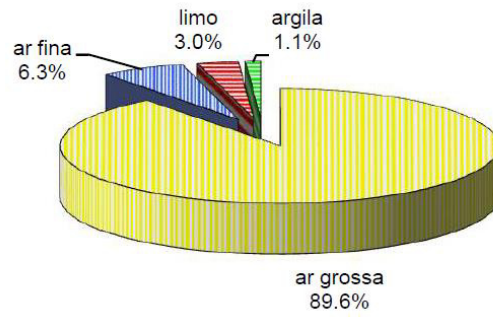


Gráfico 8 – Análise Granulométrica da amostra 05276/20 – C5 0-1mts

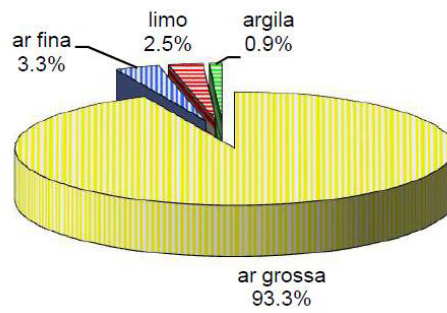


Gráfico 9 – Análise Granulométrica da amostra 05277/20 – C5 1-2mts

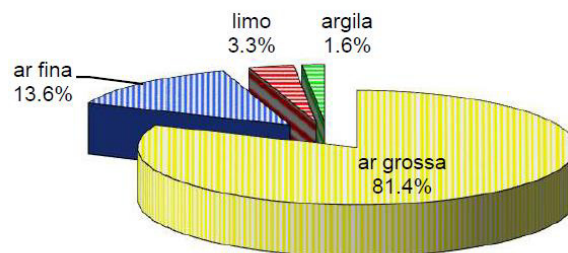


Gráfico 10 – Análise Granulométrica da amostra 05278/20 – C6 0-1mts

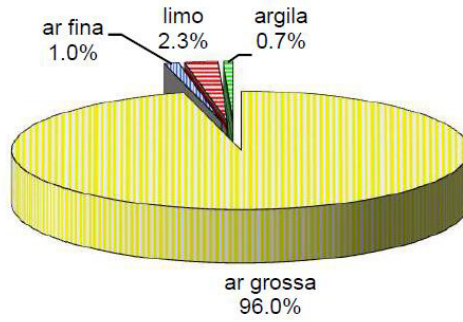


Gráfico 11 – Análise Granulométrica da amostra 05279/20 – C6 1-1,90mts

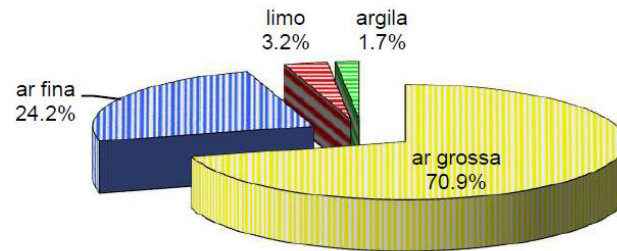


Gráfico 12 – Análise Granulométrica da amostra 05280/20 – S4



III.2 Avaliação dos resultados obtidos

Da avaliação legal dos resultados obtidos na campanha de monitorização realizada, respeitantes aos pontos de amostragem realizados no Porto de Aveiro, obtêm-se as classificações que se apresentam no Quadro 9.

Quadro 9 – Classificação dos sedimentos de acordo com a Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro

Ref. ^a LABQUI da amostra	Identificação da amostra	Classe	Parâmetros responsáveis
05269/20	S1	1	—
05270/20	S2	1	—
05271/20	S3	1	—
05272/20	C1	1	—
05273/20	C2	1	—
05274/20	C3	1	—
05275/20	C4	1	—
05276/20	C5 0-1mts	1	—
05277/20	C5 1-2mts	1	—
05278/20	C6 0-1mts	1	—
05279/20	C6 1-1,90mts	1	—
05280/20	S4	1	—



IV. CONCLUSÕES

A presente campanha de monitorização, cuja amostragem realizou-se no dia 06 de abril de 2020, consistiu na recolha e caracterização físico-química de doze amostras de sedimentos do Porto de Aveiro, no Terminal Químico, no Porto de Pesca Costeira e no Porto de Pesca do Largo, tendo como principal objetivo cumprir a Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro.

Pela análise granulométrica realizada a todas as amostras de sedimentos, conclui-se que os dois locais de amostragem Terminal Químico – Bacia de Manobras TGL e Porto de Pesca Costeira são os que apresentam amostras com maior percentagem de areia grossa. Nestes dois locais, as oito amostras apresentam percentagens de areia grossa (com diâmetros compreendidos entre 0,2 a 2 mm) acima de 80% e inserem-se todas na classificação textural Arenoso. No Porto de Pesca do Largo, destaca-se que as quatro amostras analisadas obtiveram as maiores percentagens de limo (com diâmetros compreendidos 0,002 a 0,02 mm) e de argila (com diâmetros inferiores a 0,002 mm). As amostras C1 e C3 inserem-se na classificação Franco-limoso, a amostra C2 obteve a classificação Franco-arenoso e a amostra C4 insere-se na classificação Argilo-limoso.

No que diz respeito à avaliação legal dos resultados obtidos, não se verificaram excedências dos valores limite mais restritivos, podendo-se concluir que as doze amostras de sedimentos inserem-se na melhor classe definida pela Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro, ou seja, na classe 1, que caracteriza o material dragado limpo e que pode ser depositado no meio aquático ou repostado em locais sujeitos a erosão ou utilizado para alimentação de praias sem normas restritivas.



V. ANEXOS

- Boletins de Análise