

RELATÓRIO TÉCNICO

RM_SEDIMENTOS_201905_PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ

SMT-APFF-05.2019-ED1/REV0

CARACTERIZAÇÃO DE SEDIMENTOS NO PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ

RELATÓRIO FINAL – MAIO DE 2019



RELATÓRIO FINAL

RM_SEDIMENTOS_201905_PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ

SMT-APFF-05.2019-ED1/REVO

CARACTERIZAÇÃO DE SEDIMENTOS NO PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ

RELATÓRIO FINAL – MAIO DE 2019

DESIGNAÇÃO DO PROJETO	Nº PROCESSO AIA	Nº PÓS-AVALIAÇÃO
CARACTERIZAÇÃO DE SEDIMENTOS E QUALIDADE DA ÁGUA NO PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ	1291	180

APROVADO POR:

ADMINISTRAÇÃO DA APFF, S.A.

FICHA TÉCNICA

AUTOR DO RELATÓRIO	SMALLMATEK, LDA RUA DOS CANHAS, AVEIRO 3810-075 AVEIRO
IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE	APFF - ADMINISTRAÇÃO DO PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ, S.A. AVENIDA DE ESPANHA 3081-901 FIGUEIRA DA FOZ
TÍTULO DO RELATÓRIO	RELATÓRIO FINAL RM_SEDIMENTOS_201905_PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ SMT-APFF-05.2019-ED1/REVO CARACTERIZAÇÃO DE SEDIMENTOS NO PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ RELATÓRIO FINAL – MAIO DE 2019
Nº DO RELATÓRIO	SMT-APFF-05.2019
EDIÇÃO/REVISÃO	EDIÇÃO 1/REVISÃO 0
NATUREZA DAS REVISÕES	
RELATÓRIOS ANTERIORES	
LOCAL DE MONITORIZAÇÃO	BARRA E ANTEPORTO, BACIA DE MANOBRAS DO SETOR COMERCIAL, CANAL DE ACESSO AO PORTO DE PESCA E ACESSO AO ISN E CAIS DE SERVIÇO
DATA DAS MONITORIZAÇÕES	2 DE ABRIL E 3 DE MAIO DE 2019
ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO	SMALLMATEK
ASSINATURA	
DATA DE PUBLICAÇÃO DO RELATÓRIO	MAIO DE 2019

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	5
1.1. ÂMBITO E OBJETIVOS DA MONITORIZAÇÃO	5
1.2. DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	5
1.3. ENQUADRAMENTO LEGAL	9
1.4. ESTRUTURA DO RELATÓRIO.....	9
1.5. AUTORIA TÉCNICA.....	10
2. ANTECEDENTES.....	11
2.1. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO	11
2.2. RECLAMAÇÕES	12
3. DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO	12
3.1. PARÂMETROS E LOCAIS DE AMOSTRAGEM.....	12
3.2. FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM.....	13
3.3. MÉTODOS E EQUIPAMENTOS DE RECOLHA.....	13
3.3.1. SEDIMENTOS.....	14
3.4. PARÂMETROS ANALISADOS	13
3.4.1. SEDIMENTOS.....	16
3.5. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS	19
3.6. RELAÇÃO DOS DADOS COM AS CARATERÍSTICAS DO PROJETO OU DO SEU AMBIENTE EXÓGENO.....	19
4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO	19
4.1. SEDIMENTOS	19
4.1.1. CARBONO ORGÂNICO TOTAL, MATÉRIA SECA E DENSIDADE ESPECÍFICA.....	19
4.1.2. GRANULOMETRIA	20
4.1.3. COMPOSTOS ORGÂNICOS E METAIS	26
5. CONCLUSÃO.....	28
5.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS	28
5.2. IMPLEMENTAÇÃO DAS MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO.....	29
5.3. PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO	29
6. REFERÊNCIAS	29
7. ANEXOS.....	29

1 INTRODUÇÃO

1.1. ÂMBITO E OBJETIVOS DA MONITORIZAÇÃO

O presente documento constitui o Relatório Final referente à caracterização dos sedimentos a dragar no Porto da Figueira da Foz, no âmbito das suas dragagens de manutenção, de modo a dar resposta ao disposto na alínea c) do n.º 2 do artigo 58.º do Decreto-Lei n.º 38/2015, de 12 de março, e no Anexo III da Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro, em tudo o que não o contrarie.

A prestação de serviços inclui uma campanha de amostragem nas áreas sujeitas a intervenção de dragagem.

O tratamento de dados permitirá a classificação física e química dos sedimentos de acordo com a legislação aplicável.

1.2. DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O Porto da Figueira da Foz (Figura 1) situa-se no distrito de Coimbra, e está vocacionado para o transporte marítimo de curta distância e igualmente para atividades de pesca e recreio.



Figura 1 – Imagem do Porto da Figueira da Foz.

O mapa do Porto da Figueira da Foz é apresentado na Figura 2 com todas as áreas a que ele dizem respeito, sendo a zona (1) onde se encontra a Marina de Recreio, a zona (2) onde se encontra o Terminal de Carga Geral e o Terminal de Granéis Sólidos, a zona (3) onde se encontra o Terminal de Receção de Produtos Betuminosos, a zona (4) onde se encontra o Porto de Pesca Costeira e a zona (5) onde se encontra a Doca dos Bacalhoeiros.



Figura 2 – Mapa do Porto da Figueira da Foz.

O Porto dispõe das seguintes áreas:

- Terminal de Carga Geral (Figura 3), que se encontra localizado na zona mais a jusante do Porto;



Figura 3 – Terminal da Carga Geral, do Porto da Figueira da Foz.

- Terminal de Granéis Sólidos (Figura 4), que se encontra localizado a montante do Terminal da Carga Geral;



Figura 4 – Terminal de Granéis Sólidos, do Porto da Figueira da Foz.

- Terminal de Receção de Produtos Betuminosos (Figura 5), localizado na área de expansão do Porto, a montante da atual Portaria. Destina-se à movimentação de granéis líquidos (tipo betuminosos ou combustíveis);



Figura 5 – Terminal de Receção de Produtos Betuminosos, do Porto da Figueira da Foz.

- Doca dos Bacalhoeiros (Figura 6), situada na zona norte do porto onde se encontram instaladas as atividades de pesca e construção e reparação naval;



Figura 6 – Doca dos Bacalhoeiros, do Porto da Figueira da Foz.

- Porto de Pesca Costeira (Figura 7), situado no troço final da confluência do braço sul do Rio Mondego com o Canal principal;



Figura 7 – Porto da Pesca Costeira, do Porto da Figueira da Foz.

- Marina de Recreio (Figura 8), situada na margem direita do rio em local nobre da cidade. Esta doca está vocacionada para apoio à Náutica de Recreio e aos serviços marítimos do porto.



Figura 8 – Marina de Recreio, do Porto da Figueira da Foz.

1.3. ENQUADRAMENTO LEGAL

Como já foi referido anteriormente, a realização da presente campanha de monitorização dá cumprimento ao Plano de Monitorização Ambiental relativo ao projeto “Obras de Melhoria das Condições de Abrigo nos Canais do Sector Comercial e de Manutenção do Canal de Acesso ao Porto da Figueira da Foz”.

Com a presente monitorização ambiental pretende-se dar cumprimento ao Anexo III da Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro no que diz respeito à caracterização dos sedimentos e a convenção OSPAR traduzida no Título de Utilização Privativa do Espaço Marítimo Nacional TUPEM n.º 18/04/2017DGRM, tendo por base o articulado do Decreto-Lei n.º 38/2015, de 12 de março, e a Portaria n.º 1450/2007, no que respeita aos procedimentos de caracterização e classificação dos sedimentos.

1.4. ESTRUTURA DO RELATÓRIO

O relatório de monitorização encontra-se estruturado de acordo com as notas técnicas constantes no Anexo V da Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro, sendo constituído pelos seguintes capítulos:

- Capítulo 1: Introdução;
- Capítulo 2: Antecedentes;
- Capítulo 3: Descrição do programa de monitorização;
- Capítulo 4: Apresentação e análise dos resultados;
- Capítulo 5: Conclusão;
- Capítulo 6: Referências;
- Capítulo 7: Anexos.

No capítulo 1, são definidos o âmbito e os objetivos do plano de monitorização, a descrição da área de estudo, o enquadramento legal e a equipa técnica responsável pela realização do trabalho. No capítulo 2, são descritos os antecedentes referentes à monitorização a que o relatório se refere. No capítulo 3, é descrito todo o programa de monitorização, desde os parâmetros registados, a metodologia de recolha, os equipamentos adotados e o tratamento de dados. No capítulo 4, são apresentados os resultados e a sua análise. No capítulo 5 são apresentadas as conclusões do presente relatório. Nos capítulos 6 e 7 são apresentadas as referências e os anexos ao relatório de monitorização, nomeadamente os boletins analíticos e documento com todas as informações dos trabalhos de campo/laboratório.

1.5. AUTORIA TÉCNICA

A equipa técnica responsável pela monitorização é descrita na Tabela 1.

Tabela 1 – Equipa técnica responsável pela monitorização.

Nome	Qualificação Profissional	Função
	Licenciatura em Engenharia Biotecnológica Mestrado em Toxicologia e Ecotoxicologia Curso de Técnico Superior de Segurança e Higiene no Trabalho (Nível VI)	Coordenação geral dos trabalhos de monitorização Análise e interpretação dos dados Elaboração do relatório
	Licenciatura em Biologia Marinha e Biotecnologia Mestrado em Biotecnologia dos Recursos Marinhos	Recolha das amostras de sedimentos
Amorasub	Serviços hidráulicos	Recolha das amostras de sedimentos
Laboratório ALS Controlvet	Laboratório Acreditado	Análise dos parâmetros das amostras de sedimentos

2. ANTECEDENTES

O Projeto das obras de melhoria das condições de abrigo no cais do sector comercial e de manutenção do canal de acesso ao Porto da Figueira da Foz foi sujeito a procedimento de AIA, em fase de Estudo Prévio, tendo sido emitida, em 4 maio de 2005, uma DIA favorável, condicionada ao cumprimento das condições e termos dela constante.

A DIA do Projeto das Obras de Melhoria das Condições de Abrigo no Cais do Sector Comercial e de Manutenção do Canal de Acesso ao Porto da Figueira da Foz, referia a necessidade classificação/caracterização dos sedimentos e da qualidade da água.

Em Setembro de 2018 foi efetuado pela Xavisub a campanha de recolha de sedimentos, com a emissão do relatório em Dezembro de 2018. As conclusões retiradas do respetivo relatório referenciam o seguinte: *“Relativamente à classificação textural de todos os sedimentos colhidos, verifica-se que as onze amostras analisadas apresentam a classificação Arenoso. Atendendo aos resultados obtidos, verifica-se que todas as amostras de sedimentos analisadas 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 repostado em locais sujeitos a erosão ou utilizado para alimentação de praias sem normas restritivas”*.

Assim, o presente relatório, a realizar no Porto da Figueira da Foz é respeitante às campanhas realizadas em 2019, na sequência das necessidades estimadas de dragagem resultantes dos levantamentos hidrográficos.

2.1. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

Nos termos da DIA, as medidas de minimização de impacte definidas estão apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 – Medidas de minimização de impactos sobre a qualidade da água, definidas no EIA e DIA.

Medidas de minimização	Aplicação
Redução, tanto quanto possível, da extensão das dragagens, limitando-as estritamente às áreas previstas no Projeto	Durante a execução das dragagens e deposição dos dragados
Realização das operações de dragagem a baixa velocidade de sucção e utilizar, se possível, um dispositivo específico (<i>environmental-friendly cutter</i>), acoplado à cabeça da draga, no sentido de minimizar a ressuspensão de sedimentos	
Evitar o “overflow” durante as operações de dragagem no canal interior	
Assegurar que o manuseamento de óleos e de outros produtos potencialmente perigosos na draga seja feito de forma a evitar derrames na água	
Na draga devem estar disponíveis meios de contenção de substâncias poluentes	
As dragagens de manutenção devem ser efetuadas fora da época de migração dos peixes anádromos	

Da análise dos resultados registados na campanha anterior considera-se não serem necessárias novas medidas de minimização, uma vez que, não foram identificados efeitos atribuíveis à deposição de dragados.

2.2. RECLAMAÇÕES

Até à data a que se refere o presente relatório de monitorização, não foram registadas reclamações que estejam associadas aos trabalhos decorrentes das dragagens de manutenção do Porto da Figueira da Foz.

3. DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

Os locais de monitorização, parâmetros avaliados, metodologias e critérios de avaliação de dados são descritos de seguida e encontram-se em conformidade com o Plano de Monitorização definido nas Especificações Técnicas do Caderno de Encargos do Concurso de Caracterização de Sedimentos e Qualidade de Água no Porto da Figueira da Foz.

3.1. PARÂMETROS E LOCAIS DE AMOSTRAGEM

Os parâmetros monitorizados foram os seguintes:

- Sedimentos: densidade, teor de sólidos (%), TOC (%), arsénio (As), cádmio (Cd), crómio (Cr), cobre (Cu), mercúrio (Hg), chumbo (Pb), níquel (Ni), zinco (Zn), bifenilpoliclorados (PCB), hidrocarbonetos aromáticos polinucleares (PAH), hexaclorobenzeno (HCB) e classe.

A localização das estações de amostragem dos sedimentos é apresentada na Figura 9 e as coordenadas geográficas de cada uma das estações é apresentada na Tabela 3.



Figura 9 – Localização das estações de amostragem para a caracterização de sedimentos.

Tabela 3 – Coordenadas geográficas das estações de amostragem para a caracterização de sedimentos.

Estações e áreas de amostragem		Coordenadas geográficas (WGS84)
AS1a e AS1b	Bacia de manobras do sector comercial	40°8'44.78"N 8°50'43.23"W
AS2		40°8'42.99"N 8°51'13.26"W
AS3a e AS3b	Canal de acesso ao Porto de Pesca, acesso ao ISN e Cais de Serviço	40°8'36.18"N 8°51'22.25"W
AS4		40°8'37.99"N 8°51'31.20"W
AS5		40°8'50.14"N 8°51'30.48"W
AS6a e AS6b	Barra e Anteporto	40°8'43.96"N 8°52'17.59"W
AS7a e AS7b		40°8'25.99"N 8°52'46.61"W
AS8		40°8'41.33"N 8°52'28.06"W
AS9		40°8'41.94"N 8°52'9.90"W
AS10		40°8'38.44"N 8°52'34.38"W
AS11		40°08'45.45"N 8°52'5.95"W
AS12		40°8'39.64"N 8°52'24.33"W

3.2. FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM

A amostragem foi realizada nos dias 2 de abril e 3 de maio de 2019. A hora da recolha para a amostragem de sedimentos encontra-se descritas na Tabela 4.

Tabela 4 – Data da realização da campanha de amostragem para a caracterização de sedimentos, realizada em Abril e Maio de 2019.

Campanha	Datas	Local de amostragem	Hora de recolha
Abril e Maio de 2019	02/04/2019	AS1a e AS1b	17h25
	03/05/2019	AS2	10h10
	02/04/2019	AS3a e AS3b	15h40
	03/05/2019	AS4	10h15
	03/05/2019	AS5	10h21
	03/05/2019	AS6a e AS6b	15h12
	02/04/2019	AS7a e AS7b	14h45
	03/05/2019	AS8	11h50
	03/05/2019	AS9	12h08
	03/05/2019	AS10	10h37
	03/05/2019	AS11	10h28
	03/05/2019	AS12	12h02

3.3. MÉTODOS E EQUIPAMENTOS DE RECOLHA

3.3.1. SEDIMENTOS

No campo, a amostragem de sedimento foi efetuada com recurso a uma draga Ponar (área de ataque de 0,05 m²) para recolha das amostras superficiais (Figura 10), a bordo da embarcação “Tara” (Figura 11). A mesma foi complementada com a execução de *core* vertical, que permite caracterizar a coluna de sedimentos, e do qual foram retiradas amostras que permitiram a caracterização física e química ao longo do *core* (Tabela 5).



Figura 10 – Draga Ponar utilizada na recolha de amostras de sedimentos superficiais.



Figura 11 – Embarcação “TARA” utilizada na recolha de amostras de sedimentos.

Tabela 5 – Caracterização de sedimentos para novas dragagens de manutenção do Porto da Figueira da Foz.

Local de amostragem	Cota de dragagem (m Z.H.)	Volume a caracterizar (m ³)	N.º de amostras de sedimento	Tipo de amostragem
Barra e Anteporto	-8,0	200.000	9 amostras	Core 3 m (2 amostras: 1 amostra a 1,5 m e 1 amostra a 3 m) Core 2 m (2 amostras: 1 amostra a 1 m e 1 amostra a 2 m) Superfície (5 amostras)
Bacia de manobras do sector comercial, canal de acesso ao Porto de Pesca, acesso ao ISN e Cais de Serviço	diversas	145.000	7 amostras	Core 2 m (2 amostras: 1 amostra a 1 m e 1 amostra a 2 m) Core 2 m (2 amostras: 1 amostra a 1 m e 1 amostra a 2 m) Superfície (3 amostras)
Total		345.000	16 amostras	

A recolha das amostras *core*, foi efetuada por intermédio de mergulhadores profissionais e com recurso a um martelo hidráulico acionado por unidade hidráulica à superfície, que promoveu impactos no tubo para que este fosse perfurando o solo, à medida que foi progredindo em profundidade foram acoplados os restantes tubos, que permitiram a posterior recolha das amostras por camadas de 1 metro.

As amostras de sedimentos foram colocadas numa mala térmica refrigerada a 4°C (com termómetro digital) devidamente identificadas, acondicionadas e mantidas ao abrigo da luz e encaminhadas para o laboratório.

3.4. PARÂMETROS ANALISADOS

3.4.1. SEDIMENTOS

As amostras de sedimentos são analisados em conformidade com as regras do número 3 do Anexo III da Portaria nº 1450/2007.

Desta forma, analisaram-se os parâmetros: densidade, percentagem de sólidos, granulometria (percentagem de areia, silte e argila) e carbono orgânico total (<2 mm).

Os métodos analíticos utilizados para todos os parâmetros permitem a respetiva comparação com a situação menos desfavorável da tabela 2 do Anexo III da Portaria suprarreferida, ou seja, permitir a sua classificação na Classe 1.

As amostras foram analisadas pelo laboratório acreditado (Controlvet – Segurança Alimentar, S.A.), as metodologias e os limites de deteção são indicados na Tabela 6.

Tabela 6 – Métodos e limites de deteção, a utilizar para cada um dos parâmetros a analisar.

Parâmetro	Metodologia	Limite de Deteção
Carbono Orgânico Total	CSN ISO 10694, CSN EN 13137:2002, CSN EN 15936	0,033 % MS
Hexaclorobenzeno (HCB)	US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550	0,17 µg/kg MS
PCB 28	US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550	0,23 µg/kg MS
PCB 52	US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550	0,23 µg/kg MS
PCB 101	US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550	0,23 µg/kg MS
PCB 118	US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550 US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550	0,23 µg/kg MS
PCB 138	US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550	0,23 µg/kg MS
PCB 153	US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550	0,23 µg/kg MS
PCB 180	US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550	0,23 µg/kg MS
Soma dos 7 PCB's	US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550	1,63 µg/kg MS
Matéria Seca	CSN ISO 11465, CSN EN 12880, CSN EN 14346	0,033 %
Densidade específica	CSN EN 1936	0,0033 g/cm ³
Areia (>2mm)	CSN EN ISO 17892-4 BS ISO 11277 instruções TOM 23/1	0,033 %
Areia (63µm-2mm)	CSN EN ISO 17892-4 BS ISO 11277 instruções TOM 23/1	0,033 %
Silte (20-63µm)	CSN EN ISO 17892-4 BS ISO 11277 instruções TOM 23/1	0,033 %
Silte (2-20µm)	CSN EN ISO 17892-4 BS ISO 11277 instruções TOM 23/1	0,033 %
Argila (<2µm)	CSN EN ISO 17892-4 BS ISO 11277 instruções TOM 23/1	0,033 %
Naftaleno	US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550	3,33 µg/kg MS

Acenaftileno	US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550	3,33 µg/kg MS
Acenafteno	US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550	3,33 µg/kg MS
Fluoreno	US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550	3,33 µg/kg MS
Fenantreno	US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550	3,33 µg/kg MS
Antraceno	US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550	3,33 µg/kg MS
Fluoranteno	US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550	3,33 µg/kg MS
Pireno	US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550	3,33 µg/kg MS
Benzo(a)antraceno	US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550	3,33 µg/kg MS
Criseno	US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550	3,33 µg/kg MS
Benzo(b)fluoranteno	US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550	3,33 µg/kg MS
Benzo(k)fluoranteno	US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550	3,33 µg/kg MS
Benzo(a)pireno	US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550	3,33 µg/kg MS
Indeno(1.2.3.cd)pireno	US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550	3,33 µg/kg MS
Benzo(g.h.i)perileno	US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550	3,33 µg/kg MS
Dibenzo(a.h)antraceno	US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550	3,33 µg/kg MS
Soma de 16 PAH	US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550	53,33 µg/kg MS
Níquel	CSN EN ISO 11885, CSN EN 15410, CSN EN 15411, amostras preparadas por CZ_SOP_D06_07_P02 cap. 11-12, 14-16, 19	0,17 mg/kg MS
Mercúrio	CSN 75 7440, CSN 46 5735, amostras preparadas por CZ_SOP_D06_07_P02 chap. 10-13, 16, 20	0,1 mg/kg MS
Cobre	CSN EN ISO 11885, CSN EN 15410, CSN EN 15411, amostras preparadas por CZ_SOP_D06_07_P02 cap. 11-12, 14-16, 19	0,17 mg/kg MS
Cádmio	CSN EN ISO 11885, CSN EN 15410, CSN EN 15411, amostras preparadas por CZ_SOP_D06_07_P02 cap. 11-12, 14-16, 19	0,13 mg/kg MS
Crómio	CSN EN ISO 11885, CSN EN 15410, CSN EN 15411, amostras preparadas por CZ_SOP_D06_07_P02 cap. 11-12, 14-16, 19	0,17 mg/kg MS
Arsénio	CSN EN ISO 11885, CSN EN 15410, CSN EN 15411, amostras preparadas por CZ_SOP_D06_07_P02 cap. 11-12, 14-16, 19	1,7 mg/kg MS
Zinco	CSN EN ISO 11885, CSN EN 15410, CSN EN 15411, amostras preparadas por CZ_SOP_D06_07_P02 cap. 11-12, 14-16, 19	0,17 mg/kg MS
Chumbo	CSN EN ISO 11885, CSN EN 15410, CSN EN 15411, amostras preparadas por CZ_SOP_D06_07_P02 cap. 11-12, 14-16, 19	1,7 mg/kg MS

De acordo com a Portaria nº 1540/2007, o valor de cada um dos metais e dos compostos orgânicos faz com que seja possível dividir os sedimentos por classes, como está indicado na Tabela 7. A cada uma das classes de qualidade, identificada na Tabela 7, 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 - colocado 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.

Tabela 7 – Classificação de materiais de acordo com o grau de contaminação: metais (mg/kg) e compostos orgânicos (µg/kg).

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

3.5. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS

Os dados obtidos possibilitarão a caracterização dos sedimentos dragados nos locais estabelecidos. Esta caracterização tem como base os parâmetros definidos no caderno de encargos para os sedimentos.

3.6. RELAÇÃO DOS DADOS COM AS CARACTERÍSTICAS DO PROJETO OU DO SEU AMBIENTE EXÓGENO

As ações de remoção de sedimentos do leito (dragagens), e conseqüente deposição do sedimento removido (dragados), são atividades comuns na gestão de sistemas aquáticos, e consideradas essenciais ao funcionamento das estruturas portuárias. As dragagens trazem, no entanto, efeitos importantes a curto e a longo prazo aos locais e comunidades onde ocorrem.

A curto prazo, são de salientar as alterações topográficas e geomorfológicas do fundo, aumento da turbidez, redução do oxigénio dissolvido na coluna de água, alteração química da água e, em casos mais extremos, a libertação de contaminantes através da ressuspensão de camadas mais profundas do sedimento (Johnston, 1981), onde esses contaminantes se encontravam depositados.

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

4.1. SEDIMENTOS

4.1.1. CARBONO ORGÂNICO TOTAL, MATÉRIA SECA E DENSIDADE ESPECÍFICA

Os resultados de carbono orgânico total, matéria seca e densidade específica das amostras de sedimentos são apresentados na Tabela 8. São apresentados valores dentro do recomendado ou abaixo do limite de quantificação

Tabela 8 – Valores de carbono orgânico total (mg/kg), matéria seca (%) e densidade específica (g/cm³) das amostras de sedimentos recolhidos (AS1a, AS1b, AS2, AS3a, AS3b, AS4, AS5, AS6a, AS6b, AS7a, AS7b, AS8, AS9, AS10, AS11 e AS12).

Características físico-químicas dos sedimentos			
Amostra	Parâmetros		
	Carbono Orgânico Total (mg/kg)	Matéria Seca (%)	Densidade Específica (g/cm ³)
AS1a	32000	48,4	2,45
AS1b	45200	38,5	2,36
AS2	53700	41,7	2,41
AS3a	22300	93,6	2,50
AS3b	13800	70,1	2,63
AS4	27300	41,9	2,45
AS5	36600	45,2	2,41
AS6a	<1000 (LQ)	83,3	2,74
AS6b	1100	90,8	2,62
AS7a	<1000 (LQ)	83,1	2,66
AS7b	<1000 (LQ)	79,9	2,71
AS8	3800	77,1	2,75
AS9	11800	75,7	2,71
AS10	12000	63,8	2,51
AS11	<1000 (LQ)	83,4	2,82
AS12	5800	68,4	2,60

LQ – Limite de Quantificação do respetivo método analítico.

4.1.2. GRANULOMETRIA

Os resultados de granulometria das amostras de sedimentos são apresentados na Tabela 9 e a classificação sedimentar na Tabela 10. A amostra AS1a, AS1b, AS2, AS4 e AS5 são classificadas como silte e a amostra AS3a, AS3b, AS6a, AS6b, AS7a, AS7b, AS8, AS9, AS10, AS11 e AS12 são classificadas com arenoso.

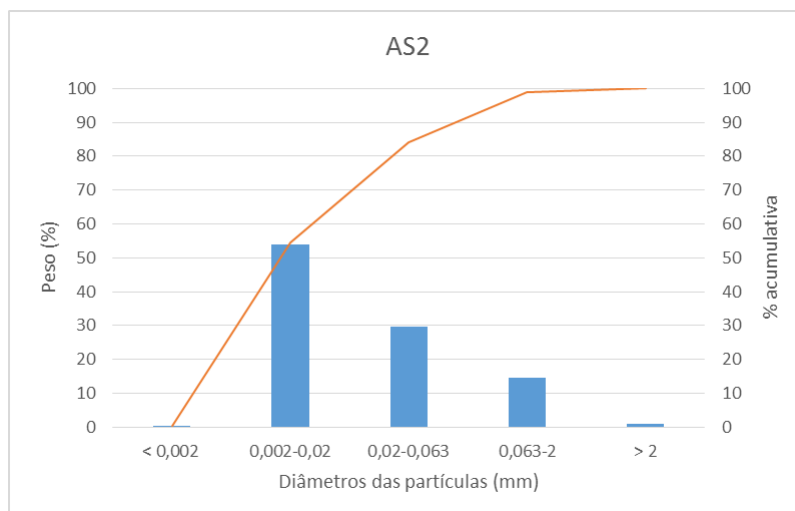
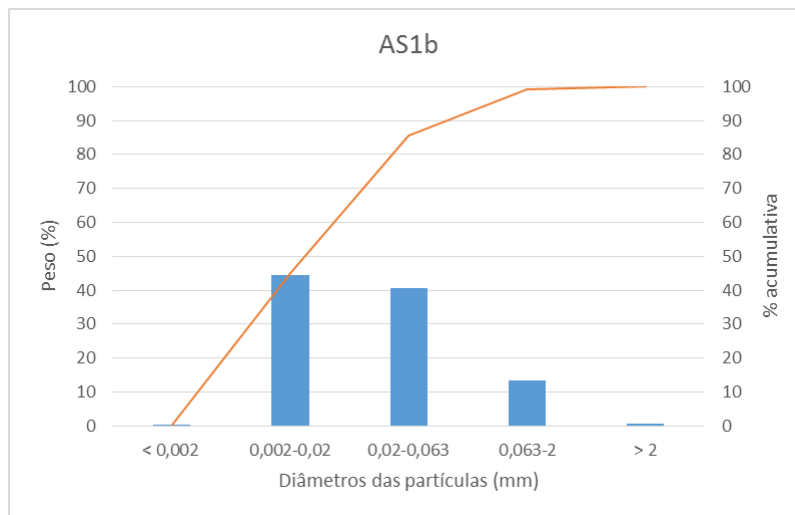
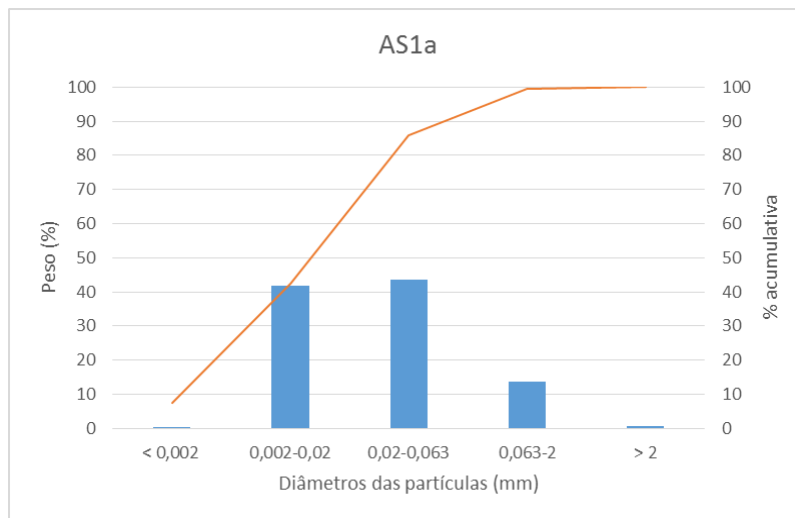
Tabela 9 – Valores de granulometria (%) das amostras de sedimentos recolhidos (AS1a, AS1b, AS2, AS3a, AS3b, AS4, AS5, AS6a, AS6b, AS7a, AS7b, AS8, AS9, AS10, AS11 e AS12).

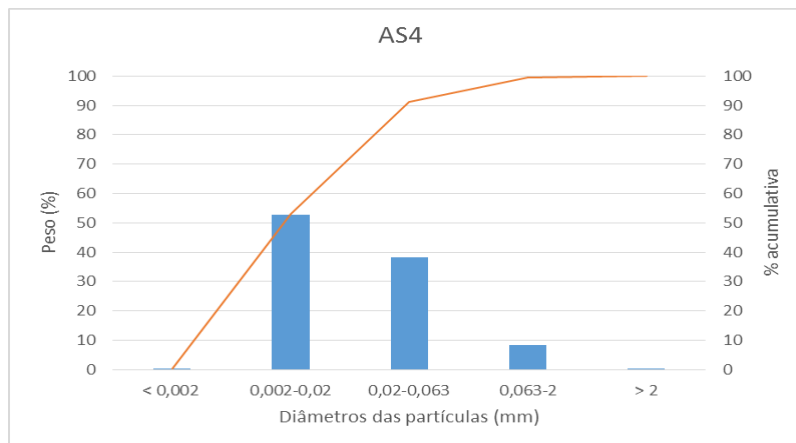
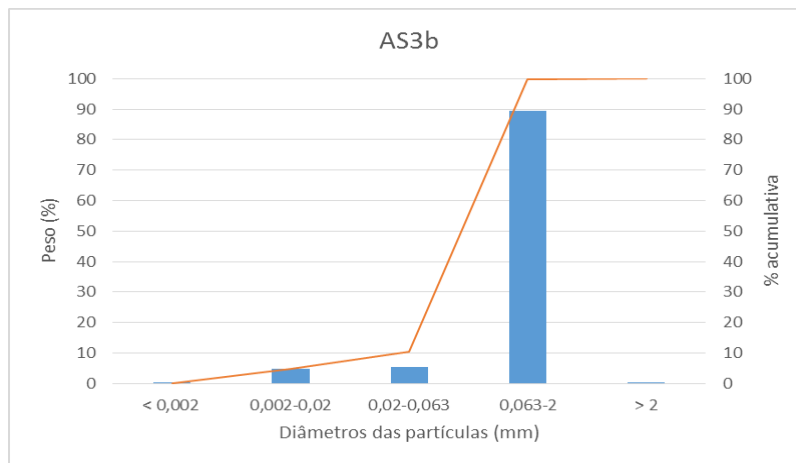
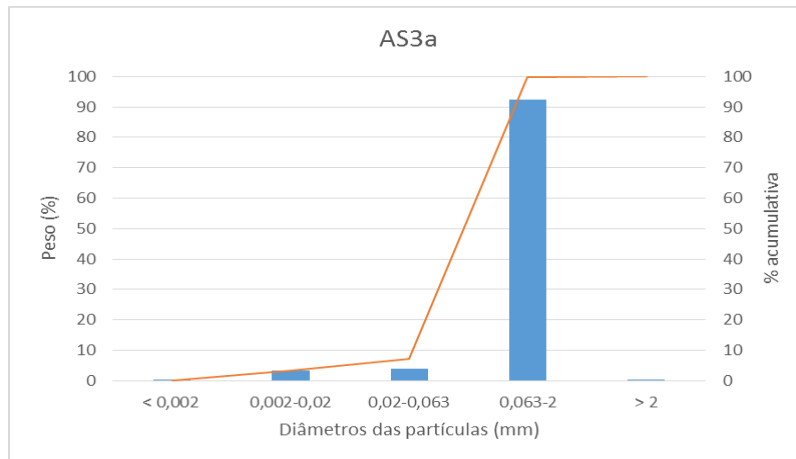
Características físico-químicas dos sedimentos							
Amostra	Parâmetros						
	<0,063mm (%)	0,063-0,125mm (%)	0,125-0,25mm (%)	0,25-0,5mm (%)	0,5-1mm (%)	1-2mm (%)	>2mm (%)
AS1a	85,81	10,00	1,91	0,73	0,49	0,54	0,59
AS1b	85,64	9,48	2,70	0,52	0,52	0,26	0,82
AS2	84,2	14,6					1,1
AS3a	7,27	5,87	70,7	11,8	3,73	0,27	0,36
AS3b	10,37	5,75	70,0	11,4	1,56	0,58	0,28
AS4	91,2	8,3					0,5
AS5	34,68	24,7					3,0
AS6a	<0,01	99,7					0,1
AS6b	0,8	68,4					30,6
AS7a	<0,01	0,45	10,2	57,0	28,3	3,05	0,94
AS7b	0,18	0,39	7,07	40,9	38,6	9,64	3,19
AS8	10,6	73,4					15,8
AS9	14,6	64,4					21,0
AS10	26,8	61,0					12,2
AS11	0,2	99,6					<0,01
AS12	9,7	87,2					3,1

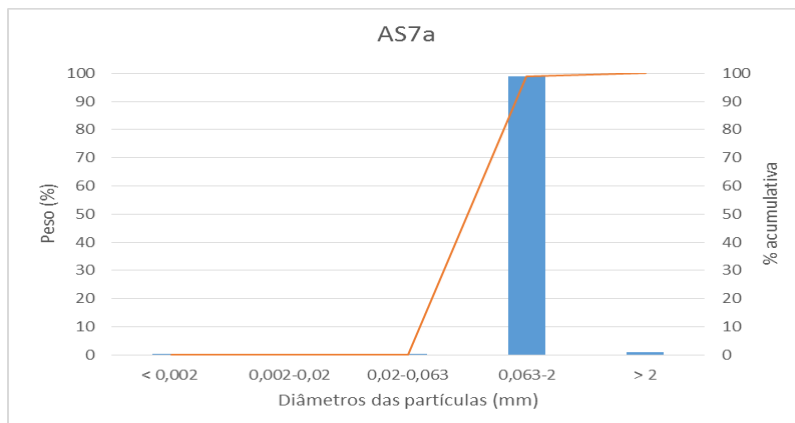
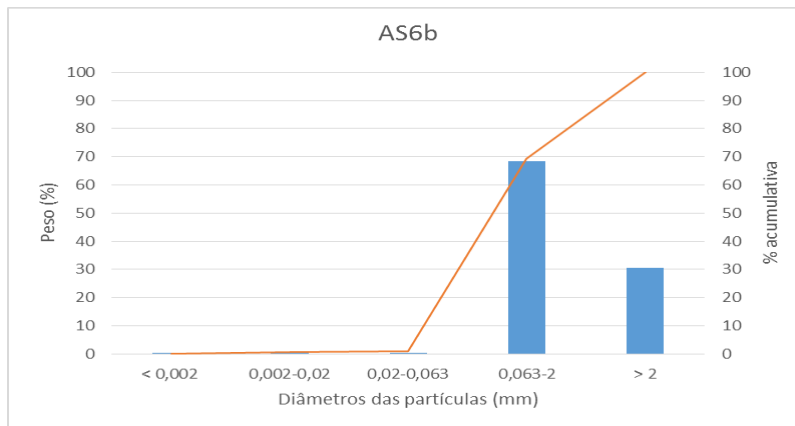
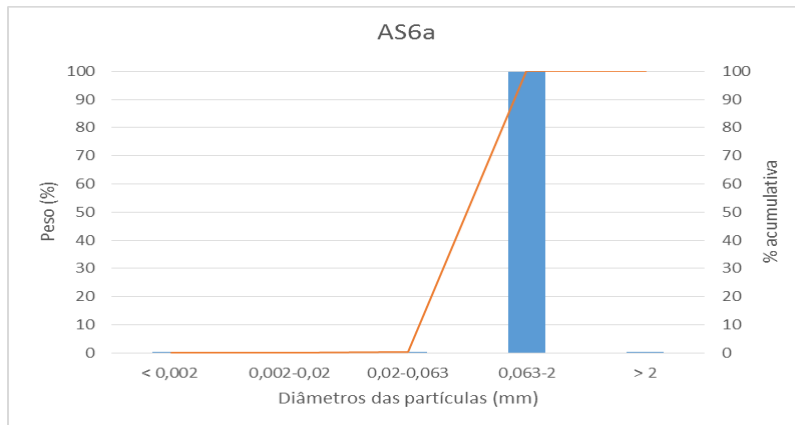
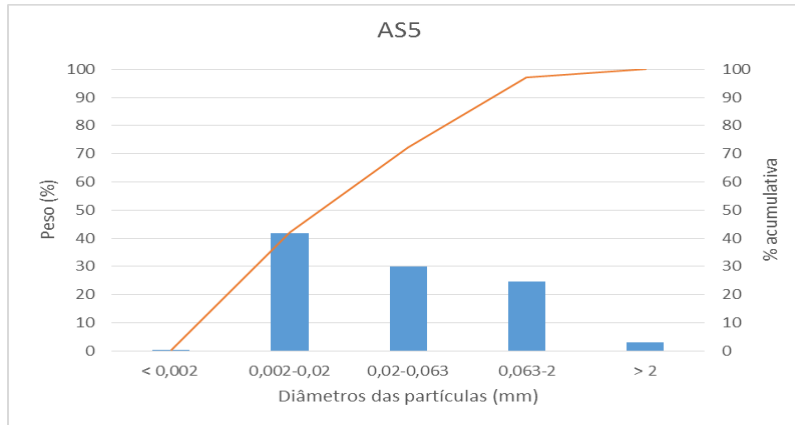
Tabela 10 – Classificação textural das amostras de sedimentos recolhidos (AS1a, AS1b, AS2, AS3a, AS3b, AS4, AS5, AS6a, AS6b, AS7a, AS7b, AS8, AS9, AS10, AS11 e AS12).

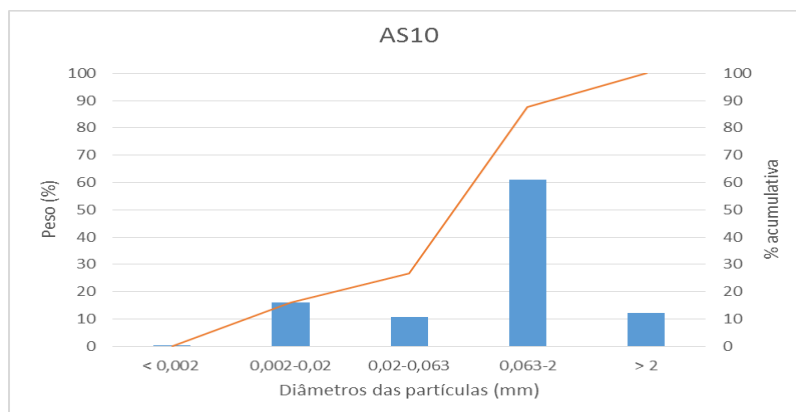
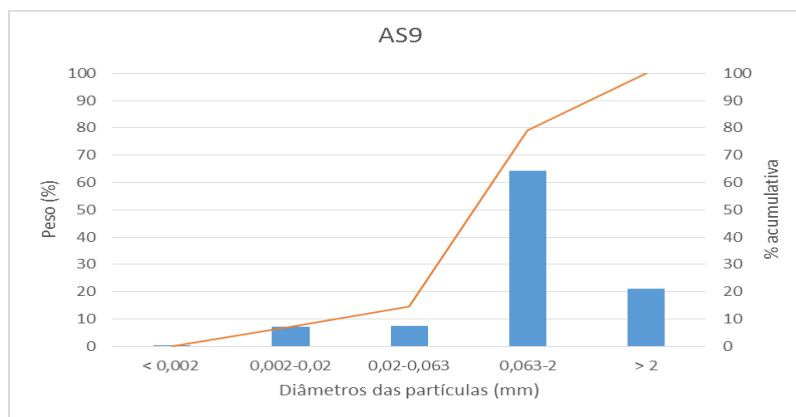
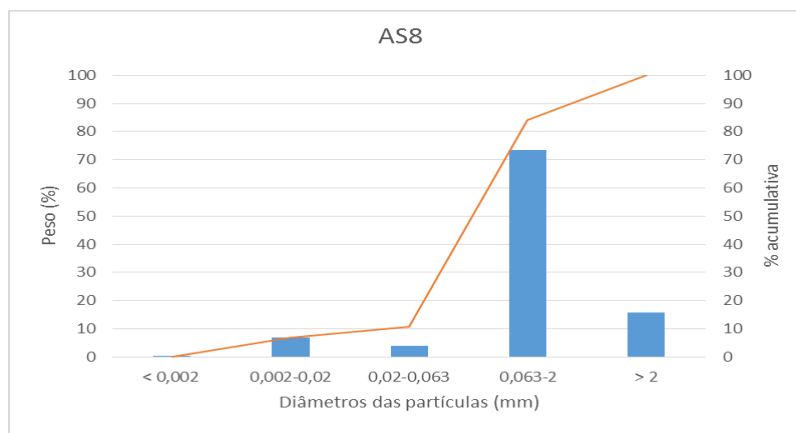
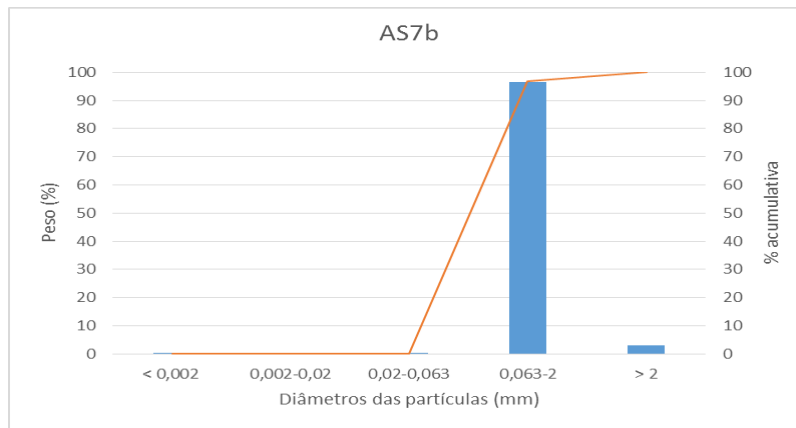
Características físico-químicas dos sedimentos	
Amostra	Classificação textural
AS1a	Silte
AS1b	Silte
AS2	Silte
AS3a	Arenoso
AS3b	Arenoso
AS4	Silte
AS5	Silte
AS6a	Arenoso
AS6b	Arenoso
AS7a	Arenoso
AS7b	Arenoso
AS8	Arenoso
AS9	Arenoso
AS10	Arenoso
AS11	Arenoso
AS12	Arenoso

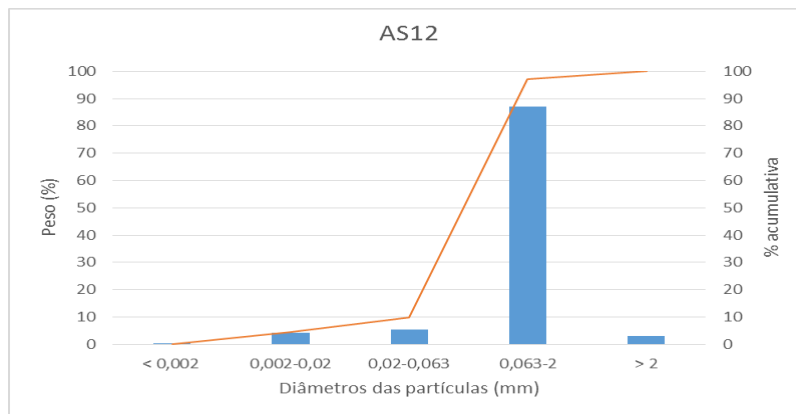
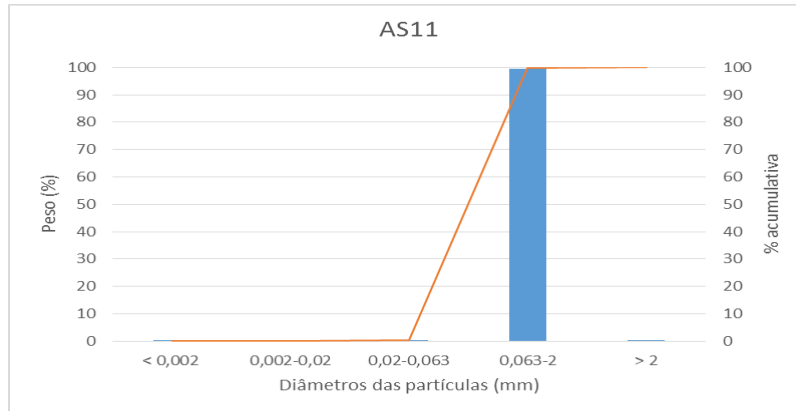
De seguida apresentam-se as curvas granulométricas associadas a cada um dos pontos de amostragem.











4.1.3. COMPOSTOS ORGÂNICOS E METAIS

Os resultados dos compostos orgânicos e dos metais nas amostras de sedimentos são apresentados na Tabela 11. Em geral as amostras de sedimentos são classificadas como Classe 1, à exceção da amostra AS1a, AS1b, AS2 e AS3a que são classificadas como Classe 2.

Tabela 11 – Valores de compostos orgânicos ($\mu\text{g}/\text{kg}$) e metais (mg/kg) das amostras de sedimentos recolhidos (AS1a, AS1b, AS2, AS3a, AS3b, AS4, AS5, AS6a, AS6b, AS7a, AS7b, AS8, AS9, AS10, AS11 e AS12).

Características físico-químicas dos sedimentos											
Amostra	Parâmetros										
	PAH (soma) $\mu\text{g}/\text{kg}$	PCB (soma) $\mu\text{g}/\text{kg}$	HCB (soma) $\mu\text{g}/\text{kg}$	Arsénio (mg/kg)	Cádmio (mg/kg)	Crómio (mg/kg)	Cobre (mg/kg)	Mercúrio (mg/kg)	Chumbo (mg/kg)	Níquel (mg/kg)	Zinco (mg/kg)
AS1a	250	<4,90 (LQ)	<0,50 (LQ)	20,1	<0,40 (LQ)	24,8	16,4	<0,30 (LQ)	22,8	18,6	93,2
AS1b	<160 (LQ)	<4,90 (LQ)	<0,50 (LQ)	21,8	<0,40 (LQ)	29,3	20,7	<0,30 (LQ)	26,9	23,2	107
AS2	<160 (LQ)	<4,90 (LQ)	<0,50 (LQ)	23,5	<0,40 (LQ)	23,7	31,4	<0,30 (LQ)	29,8	26,7	119
AS3a	1000	<4,90 (LQ)	<0,50 (LQ)	6,8	<0,40 (LQ)	10,5	4,15	<0,30 (LQ)	6,0	7,31	36,2
AS3b	249	<4,90 (LQ)	<0,50 (LQ)	5,4	<0,40 (LQ)	10,8	4,25	<0,30 (LQ)	6,5	7,63	42,2
AS4	180	<4,90 (LQ)	<0,50 (LQ)	13,9	<0,40 (LQ)	26,8	20,1	<0,30 (LQ)	25,0	19,1	97,9
AS5	201	<4,90 (LQ)	<0,50 (LQ)	18,8	<0,40 (LQ)	25,9	13,5	<0,30 (LQ)	20,7	17,9	87,4
AS6a	<160 (LQ)	<4,90 (LQ)	<0,50 (LQ)	<5,0 (LQ)	<0,40 (LQ)	1,72	1,88	<0,30 (LQ)	<5,0 (LQ)	0,74	3,47
AS6b	<160 (LQ)	<4,90 (LQ)	<0,50 (LQ)	<5,0 (LQ)	<0,40 (LQ)	10,4	31,4	<0,30 (LQ)	<5,0 (LQ)	4,75	17,0
AS7a	<160 (LQ)	<4,90 (LQ)	<0,50 (LQ)	<5,0 (LQ)	<0,40 (LQ)	5,20	1,99	<0,30 (LQ)	<5,0 (LQ)	2,86	9,50
AS7b	<160 (LQ)	<4,90 (LQ)	<0,50 (LQ)	<5,0 (LQ)	<0,40 (LQ)	6,10	1,84	<0,30 (LQ)	<5,0 (LQ)	2,96	6,26
AS8	<160 (LQ)	<4,90 (LQ)	<0,50 (LQ)	<5,0 (LQ)	<0,40 (LQ)	5,57	2,83	<0,30 (LQ)	<5,0 (LQ)	3,23	16,3
AS9	<160 (LQ)	<4,90 (LQ)	<0,50 (LQ)	15,3	<0,40 (LQ)	22,5	9,27	<0,30 (LQ)	15,2	15,2	72,3
AS10	<160 (LQ)	<4,90 (LQ)	<0,50 (LQ)	6,7	<0,40 (LQ)	10,9	4,71	<0,30 (LQ)	5,5	7,77	36,7
AS11	<160 (LQ)	<4,90 (LQ)	<0,50 (LQ)	<5,0 (LQ)	<0,40 (LQ)	2,06	1,68	<0,30 (LQ)	<5,0 (LQ)	0,99	3,73
AS12	<160 (LQ)	<4,90 (LQ)	<0,50 (LQ)	<5,0 (LQ)	<0,40 (LQ)	6,80	2,91	<0,30 (LQ)	<5,0 (LQ)	4,75	23,8

LQ – Limite de Quantificação do respetivo método analítico.

Classe 1
 Classe 2
 Classe 3
 Classe 4
 Classe 5

Da avaliação legal dos resultados obtidos na campanha de monitorização realizada, respeitantes às amostras de sedimentos colhidas nos Canais e Bacias Portuárias, Anteporto e Barra do Porto da Figueira da Foz, obtêm-se as classificações que se apresentam na Tabela 12.

Tabela 12 – Classificação dos sedimentos, de acordo com a Portaria 1450/2007 de 12 de Novembro.

Características físico-químicas dos sedimentos		
Amostra	Classe	Parâmetros responsáveis
AS1a	2	Arsénio
AS1b	2	Arsénio e Zinco
AS2	2	Arsénio e Zinco
AS3a	2	PAH
AS3b	1	-
AS4	1	-
AS5	1	-
AS6a	1	-
AS6b	1	-
AS7a	1	-
AS7b	1	-
AS8	1	-
AS9	1	-
AS10	1	-
AS11	1	-
AS12	1	-

5. CONCLUSÃO

5.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Na campanha de caracterização de sedimentos, realizada a 2 de Abril e 3 de Maio de 2019, no Porto da Figueira da Foz, realizou-se a recolha de 16 amostras de sedimentos em 12 locais de amostragem (sendo 4 *cores* e 8 superficiais) da Barra e Anteporto, Bacia de manobras do sector comercial, canal de acesso ao Porto de Pesca, acesso ao ISN e Cais de Serviço da Figueira da Foz, por forma a cumprir a Portaria nº 1450/2007 de 12 de Novembro. No que diz respeito à classificação textural dos sedimentos recolhidos, verifica-se que as amostras AS1a, AS1b, AS2, AS4 e AS5 apresentam a classificação Silte e as amostras AS3a, AS3b, AS6a, AS6b, AS7a, AS7b, AS8, AS9, AS10, AS11 e AS12 apresentam a classificação Arenoso.

De acordo com a Portaria nº 1450/2007 de 12 de Novembro, todas as amostras de sedimentos são classificadas como 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), à exceção das amostras AS1a, AS1b, AS2 e AS3a que são classificadas como 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).

Nos termos da DIA, a qualidade dos sedimentos deve ser analisada previamente e simultaneamente com a amostragem da qualidade da água. Desta forma, constata-se que os resultados obtidos quanto às características físicas e químicas dos sedimentos na barra e anteporto corroboram os resultados obtidos para a qualidade da água.

5.2. IMPLEMENTAÇÃO DAS MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

Não existem medidas no âmbito da DIA em vigor. A APFF deve seguir as medidas mencionadas anteriormente.

5.3. PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

Com os resultados do presente Programa de Monitorização não existe nada a propor.

6. REFERÊNCIAS

- Decreto-Lei 38/2015, de 12 de Novembro.
- <http://www.portofigueiradafoz.pt/menu/index.php?x=143>.
- Johnston, I.W. & Chiu, H.K. (1981). The consolidation properties of a soft rock. Proc. 10th Int. Conf. Soil Mech. And Found. Engineering, Stockholm, vol.1.
- Portaria nº 1450/2007 de 12 de Novembro.
- Portaria nº 395/2015, de 4 de Novembro.
- XAVISUB (2018). Relatório de Monitorização Ambiental - Recolha e Caracterização Físico-Química de Sedimentos do Porto da Figueira da Foz. Campanha de Setembro de 2018, 19 pp.

7. ANEXOS

- Boletins das análises das amostras de sedimentos;
- Ficheiro Excel com todos os dados relativos às amostras de sedimentos.

RELATÓRIO TÉCNICO

RM_SEDIMENTOS_202105_PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ

SMT-APFF-05.2021-ED1/REV0

CARACTERIZAÇÃO DE SEDIMENTOS NO PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ

RELATÓRIO FINAL – MAIO DE 2021



RELATÓRIO FINAL

RM_SEDIMENTOS_202105_PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ

SMT-APFF-05.2021-ED1/REVO

CARACTERIZAÇÃO DE SEDIMENTOS NO PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ

RELATÓRIO FINAL – MAIO DE 2021

DESIGNAÇÃO DO TRABALHO	Nº PROCESSO AIA	Nº PÓS-AVALIAÇÃO
MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL NO PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ	1291	180

APROVADO POR:

APFF – ADMINISTRAÇÃO DO PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ, S.A.

FICHA TÉCNICA

AUTOR DO RELATÓRIO	SMALLMATEK, LDA RUA DOS CANHAS, AVEIRO 3810-075 AVEIRO
IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE	APFF - ADMINISTRAÇÃO DO PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ, S.A. AVENIDA DE ESPANHA 3081-901 FIGUEIRA DA FOZ
TÍTULO DO RELATÓRIO	RELATÓRIO FINAL RM_SEDIMENTOS_202105_PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ SMT-APFF-05.2021-ED1/REVO CARACTERIZAÇÃO DE SEDIMENTOS NO PORTO DA FIGUEIRA DA FOZ RELATÓRIO FINAL – MAIO DE 2021
Nº DO RELATÓRIO	SMT-APFF-05.2021
EDIÇÃO/REVISÃO	EDIÇÃO 1/REVISÃO 0
NATUREZA DAS REVISÕES	
RELATÓRIOS ANTERIORES	
LOCAL DE MONITORIZAÇÃO	BARRA
DATA DAS MONITORIZAÇÕES	7 DE MAIO DE 2021
ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO	SMALLMATEK
ASSINATURA	
DATA DE PUBLICAÇÃO DO RELATÓRIO	MAIO DE 2021

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	5
1.1. ÂMBITO E OBJETIVOS DA MONITORIZAÇÃO	5
1.2. DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	5
1.3. ENQUADRAMENTO LEGAL	9
1.4. ESTRUTURA DO RELATÓRIO.....	10
1.5. AUTORIA TÉCNICA.....	11
2. ANTECEDENTES.....	11
2.1. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO	12
2.2. RECLAMAÇÕES	13
3. DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO	13
3.1. PARÂMETROS E LOCAIS DE AMOSTRAGEM.....	13
3.2. FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM.....	14
3.3. MÉTODOS E EQUIPAMENTOS DE RECOLHA.....	14
3.3.1. SEDIMENTOS.....	15
3.4. PARÂMETROS ANALISADOS	14
3.4.1. SEDIMENTOS.....	16
3.5. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS	18
3.6. RELAÇÃO DOS DADOS COM AS CARATERÍSTICAS DO PROJETO OU DO SEU AMBIENTE EXÓGENO.....	19
4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO	19
4.1. SEDIMENTOS	19
4.1.1. CARBONO ORGÂNICO TOTAL, MATÉRIA SECA E DENSIDADE ESPECÍFICA.....	19
4.1.2. GRANULOMETRIA	20
4.1.3. COMPOSTOS ORGÂNICOS E METAIS	24
5. CONCLUSÃO.....	26
5.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS	26
5.2. IMPLEMENTAÇÃO DAS MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO.....	26
5.3. PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO	26
6. REFERÊNCIAS	27
7. ANEXOS.....	27

1 INTRODUÇÃO

1.1. ÂMBITO E OBJETIVOS DA MONITORIZAÇÃO

O presente documento constitui o Relatório Final referente à caracterização dos sedimentos a dragar no Porto da Figueira da Foz, no âmbito das suas dragagens de manutenção, de modo a dar resposta ao disposto na alínea c) do n.º 2 do artigo 58.º do Decreto-Lei n.º 38/2015, de 12 de março, e no Anexo III da Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro, em tudo o que não o contrarie.

A prestação de serviços inclui uma campanha de amostragem nas áreas sujeitas a intervenção de dragagem.

O tratamento de dados permitirá a classificação física e química dos sedimentos de acordo com a legislação aplicável.

1.2. DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O Porto da Figueira da Foz (Figura 1) situa-se no distrito de Coimbra, e está vocacionado para o transporte marítimo de curta distância e igualmente para atividades de pesca e recreio.



Figura 1 – Imagem do Porto da Figueira da Foz.

O mapa do Porto da Figueira da Foz é apresentado na Figura 2 com todas as áreas a que ele dizem respeito, sendo a zona (1) onde se encontra a Marina de Recreio, a zona (2) onde se encontra o Terminal de Carga Geral e o Terminal de Granéis Sólidos, a zona (3) onde se encontra o Terminal de Receção de Produtos Betuminosos, a zona (4) onde se encontra o Porto de Pesca Costeira e a zona (5) onde se encontra a Doca dos Bacalhoeiros.



Figura 2 – Mapa do Porto da Figueira da Foz.

O Porto dispõe das seguintes áreas:

- Terminal de Carga Geral (Figura 3), que se encontra localizado na zona mais a jusante do Porto;



Figura 3 – Terminal da Carga Geral, do Porto da Figueira da Foz.

- Terminal de Granéis Sólidos (Figura 4), que se encontra localizado a montante do Terminal da Carga Geral;



Figura 4 – Terminal de Granéis Sólidos, do Porto da Figueira da Foz.

- Terminal de Receção de Produtos Betuminosos (Figura 5), localizado na área de expansão do Porto, a montante da atual Portaria. Destina-se à movimentação de granéis líquidos (tipo betuminosos ou combustíveis);



Figura 5 – Terminal de Receção de Produtos Betuminosos, do Porto da Figueira da Foz.

- Doca dos Bacalhoeiros (Figura 6), situada na zona norte do porto onde se encontram instaladas as atividades de pesca e construção e reparação naval;



Figura 6 – Doca dos Bacalhoeiros, do Porto da Figueira da Foz.

- Porto de Pesca Costeira (Figura 7), situado no troço final da confluência do braço sul do Rio Mondego com o Canal principal;



Figura 7 – Porto da Pesca Costeira, do Porto da Figueira da Foz.

- Marina de Recreio (Figura 8), situada na margem direita do rio em local nobre da cidade. Esta doca está vocacionada para apoio à Náutica de Recreio e aos serviços marítimos do porto.



Figura 8 – Marina de Recreio, do Porto da Figueira da Foz.

Os sedimentos objeto da presente caracterização serão imersos na deriva litoral para reforço das praias e do cordão dunar, na área a sul do molhe sul, localizada nas imediações do campo de 5 esporões da Cova-Gala, tem 600m x 300m e que é limitada pelas batimétricas - 8.0m (Z.H.) e -2.0 m (Z.H.) e pelos paralelos do 1º e 3º esporões. Este local foi selecionado no âmbito da DIA do projeto “Obras de Melhoria das Condições de Abrigo nos Cais do Setor Comercial e Manutenção do Canal de Acesso ao Porto da Figueira da Foz” e a imersão encontra-se licenciada pelo TUPEM 18/04/2017 DGRM,

A zona de intervenção caracteriza-se por costa arenosa aberta e exposta, com praias arenosas extensas, com formas geralmente bem definidas, praticamente sem interrupções, com exceções na parte norte do troço onde se encontram algumas estruturas de engenharia costeira, condicionando o transporte longilitoral e conferindo aspeto irregular à linha de costa.

1.3. ENQUADRAMENTO LEGAL

Como já foi referido anteriormente, a realização da presente campanha de monitorização dá cumprimento ao Plano de Monitorização Ambiental relativo ao projeto “Obras de Melhoria

das Condições de Abrigo nos Canais do Sector Comercial e de Manutenção do Canal de Acesso ao Porto da Figueira da Foz”.

Com a presente monitorização ambiental pretende-se dar cumprimento ao Título de Utilização Privativa do Espaço Marítimo Nacional, TUPEM N.º 18/04/2017 DGRM, tendo por base o articulado do Decreto-Lei n.º 38/20015, de 12 de março, bem como aos requisitos da Convenção OSPAR e anexo III da Portaria n.º 1450/2007, no que respeita aos procedimentos de caracterização e classificação dos sedimentos a imergir no mar, a sul do molhe sul.

1.4. ESTRUTURA DO RELATÓRIO

O relatório de monitorização encontra-se estruturado de acordo com as notas técnicas constantes no Anexo V da Portaria nº 395/2015, de 4 de novembro, sendo constituído pelos seguintes capítulos:

- Capítulo 1: Introdução;
- Capítulo 2: Antecedentes;
- Capítulo 3: Descrição do programa de monitorização;
- Capítulo 4: Apresentação e análise dos resultados;
- Capítulo 5: Conclusão;
- Capítulo 6: Referências;
- Capítulo 7: Anexos.

No capítulo 1, são definidos o âmbito e os objetivos do plano de monitorização, a descrição da área de estudo, o enquadramento legal e a equipa técnica responsável pela realização do trabalho. No capítulo 2, são descritos os antecedentes referentes à monitorização a que o relatório se refere. No capítulo 3, é descrito todo o programa de monitorização, desde os parâmetros registados, a metodologia de recolha, os equipamentos adotados e o tratamento de dados. No capítulo 4, são apresentados os resultados e a sua análise. No capítulo 5 são apresentadas as conclusões do presente relatório. Nos capítulos 6 e 7 são apresentadas as referências e os anexos ao relatório de monitorização, nomeadamente os boletins analíticos e documento com todas as informações dos trabalhos de campo/laboratório.

1.5. AUTORIA TÉCNICA

A equipa técnica responsável pela monitorização é descrita na Tabela 1.

Tabela 1 – Equipa técnica responsável pela monitorização.

Nome	Qualificação Profissional	Função
	Licenciatura em Engenharia Biotecnológica Mestrado em Toxicologia e Ecotoxicologia Curso de Técnico Superior de Segurança e Higiene no Trabalho (Nível VI)	Coordenação geral dos trabalhos de monitorização Análise e interpretação dos dados Elaboração do relatório
	Licenciatura em Biologia Marinha e Biotecnologia Mestrado em Biotecnologia dos Recursos Marinhos	Recolha das amostras de sedimentos
Amorasub	Serviços hidráulicos	Recolha das amostras de sedimentos
Laboratório ALS Controlvet	Laboratório Acreditado	Análise dos parâmetros das amostras de sedimentos

2. ANTECEDENTES

O Projeto das obras de melhoria das condições de abrigo no cais do sector comercial e de manutenção do canal de acesso ao Porto da Figueira da Foz foi sujeito a procedimento de AIA, em fase de Estudo Prévio, tendo sido emitida, em 4 maio de 2005, uma DIA favorável, condicionada ao cumprimento das condições e termos dela constante.

A DIA do Projeto das Obras de Melhoria das Condições de Abrigo no Cais do Sector Comercial e de Manutenção do Canal de Acesso ao Porto da Figueira da Foz, referia a necessidade classificação/caracterização dos sedimentos e da qualidade da água.

Em Setembro de 2018 foi efetuado pela Xavisub a campanha de recolha de sedimentos, com a emissão do relatório em Dezembro de 2018. As conclusões retiradas do respetivo relatório referenciam o seguinte: *“Relativamente à classificação textural de todos os sedimentos colhidos, verifica-se que as onze amostras analisadas apresentam a classificação Arenoso. Atendendo aos resultados obtidos, verifica-se que todas as amostras de sedimentos analisadas 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”*.

Em Maio de 2019 foi efetuado pela SMALLMATEK a campanha de recolha de sedimentos, com a emissão do relatório em Maio de 2019. As conclusões retiradas do respetivo relatório referenciam o seguinte: *“No que diz respeito à classificação textural dos sedimentos recolhidos, verifica-se que as amostras AS1a, AS1b, AS2, AS4 e AS5 apresentam a*

classificação Silte e as amostras AS3a, AS3b, AS6a, AS6b, AS7a, AS7b, AS8, AS9, AS10, AS11 e AS12 apresentam a classificação Arenoso. De acordo com a Portaria nº 1450/2007 de 12 de Novembro, todas as amostras de sedimentos são classificadas como 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), à exceção das amostras AS1a, AS1b, AS2 e AS3a que são classificadas como 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).

Em Maio de 2020 foi efetuado pela SMALLMATEK a campanha de recolha de sedimentos, com a emissão do relatório em Junho de 2020. As conclusões retiradas do respetivo relatório referenciam o seguinte: “No que diz respeito à classificação textural dos sedimentos recolhidos, verifica-se que as amostras AS1a, AS1b, AS2, AS3, AS4 e AS5 apresentam a classificação Silte e as amostras AS6, AS7a, AS7b, AS8a, AS8b, AS9, AS10, AS11, AS12 e AS13 apresentam a classificação Arenoso.

De acordo com a Portaria nº 1450/2007 de 12 de Novembro, todas as amostras de sedimentos são classificadas como 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), à exceção das amostras AS1a, AS1b, AS3, AS4 e AS5 que são classificadas como 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).”

Assim, o presente relatório, a realizar no Porto da Figueira da Foz é respeitante às campanhas realizadas em 2021, na sequência das necessidades estimadas de dragagem resultantes dos levantamentos hidrográficos.

2.1. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

Nos termos da DIA, as medidas de minimização de impacte definidas estão apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 – Medidas de minimização de impactes sobre a qualidade da água, definidas no EIA e DIA.

Medidas de minimização	Aplicação
Redução, tanto quanto possível, da extensão das dragagens, limitando-as estritamente às áreas previstas no Projeto	Durante a execução das dragagens e deposição dos dragados
Realização das operações de dragagem a baixa velocidade de sucção e utilizar, se possível, um dispositivo específico (<i>environmental-friendly cutter</i>), acoplado à cabeça da draga, no sentido de minimizar a ressuspensão de sedimentos	
Evitar o “overflow” durante as operações de dragagem no canal interior	
Assegurar que o manuseamento de óleos e de outros produtos potencialmente perigosos na draga seja feito de forma a evitar derrames na água	
Na draga devem estar disponíveis meios de contenção de substâncias poluentes	
As dragagens de manutenção devem ser efetuadas fora da época de migração dos peixes anádromos	

Da análise dos resultados registados na campanha anterior considera-se não serem necessárias novas medidas de minimização.

2.2. RECLAMAÇÕES

Até à data a que se refere o presente relatório de monitorização, não foram registadas reclamações que estejam associadas aos trabalhos decorrentes das dragagens de manutenção do Porto da Figueira da Foz.

3. DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

Os locais de monitorização, parâmetros avaliados, metodologias e critérios de avaliação de dados são descritos de seguida e encontram-se em conformidade com o Plano de Monitorização definido nas Especificações Técnicas do Caderno de Encargos do Concurso de Caracterização de Sedimentos e Qualidade de Água no Porto da Figueira da Foz.

3.1. PARÂMETROS E LOCAIS DE AMOSTRAGEM

Os parâmetros monitorizados foram os seguintes:

- Sedimentos: densidade, teor de sólidos (%), TOC (%), arsénio (As), cádmio (Cd), crómio (Cr), cobre (Cu), mercúrio (Hg), chumbo (Pb), níquel (Ni), zinco (Zn), bifenilpoliclorados (PCB), hidrocarbonetos aromáticos polinucleares (PAH), hexaclorobenzeno (HCB) e classe.

A localização das estações de amostragem dos sedimentos é apresentada na Figura 9 e as coordenadas geográficas de cada uma das estações é apresentada na Tabela 3.

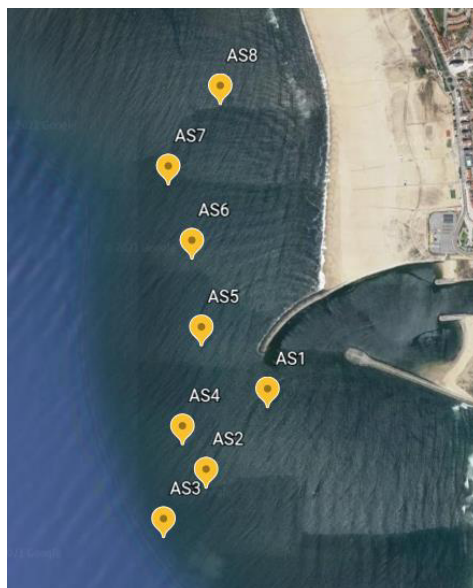


Figura 9 – Localização das estações de amostragem para a caracterização de sedimentos.

Tabela 3 – Coordenadas geográficas das estações de amostragem para a caracterização de sedimentos.

Estações e áreas de amostragem		Coordenadas geográficas (WGS84)
AS1	Barra	40°08'26''N 08°52'41''W
AS2		40°08'13''N 08°52'54''W
AS3		40°08'05''N 08°53'03''W
AS4		40°08'20''N 08°52'59''W
AS5		40°08'36''N 08°52'55''W
AS6		40°08'50''N 08°52'57''W
AS7		40°09'02''N 08°53'02''W
AS8		40°09'15''N 08°52'51''W

3.2. FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM

A amostragem foi realizada no dia 7 de maio de 2021. A hora da recolha e profundidade para a amostragem de sedimentos encontram-se descritas na Tabela 4.

Tabela 4 – Data da realização da campanha de amostragem para a caracterização de sedimentos, realizada em Maio de 2021.

Campanha	Datas	Local de amostragem	Hora de recolha	Profundidade (m)
Maio de 2021	07/05/2021	AS1	10:53	6,90
	07/05/2021	AS2	10:38	13,60
	07/05/2021	AS3	10:31	14,70
	07/05/2021	AS4	10:21	13,20
	07/05/2021	AS5	10:14	10,90
	07/05/2021	AS6	10:04	11,70
	07/05/2021	AS7	09:51	8,50
	07/05/2021	AS8	09:46	8,60

3.3. MÉTODOS E EQUIPAMENTOS DE RECOLHA

3.3.1. SEDIMENTOS

No campo, a amostragem de sedimento foi efetuada com recurso a uma draga Ponar (área de ataque de 0,05 m²) para recolha das amostras superficiais (Figura 10), a bordo da embarcação “Tara” (Figura 11).



Figura 10 – Draga Ponar utilizada na recolha de amostras de sedimentos superficiais.



Figura 11 – Embarcação “TARA” utilizada na recolha de amostras de sedimentos.

As amostras de sedimentos foram colocadas numa mala térmica refrigerada a 4°C (com termómetro digital) devidamente identificadas, acondicionadas e mantidas ao abrigo da luz e encaminhadas para o laboratório.

3.4. PARÂMETROS ANALISADOS

3.4.1. SEDIMENTOS

As amostras de sedimentos são analisados em conformidade com as regras do número 3 do Anexo III da Portaria nº 1450/2007.

Desta forma, analisaram-se os parâmetros: densidade, percentagem de sólidos, granulometria (percentagem de areia, silte e argila) e carbono orgânico total (<2 mm).

Os métodos analíticos utilizados para todos os parâmetros permitem a respetiva comparação com a situação menos desfavorável da tabela 2 do Anexo III da Portaria suprarreferida, ou seja, permitir a sua classificação na Classe 1.

As amostras foram analisadas pelo laboratório acreditado (Controlvet – Segurança Alimentar, S.A.), as metodologias e os limites de deteção são indicados na Tabela 5.

Tabela 5 – Métodos e limites de deteção, a utilizar para cada um dos parâmetros a analisar.

Parâmetro	Metodologia	Limite de Deteção
Carbono Orgânico Total	CSN ISO 10694, CSN EN 13137:2002, CSN EN 15936	0,033 % MS
Hexaclorobenzeno (HCB)	US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550	0,17 µg/kg MS
PCB 28	US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550	0,23 µg/kg MS
PCB 52	US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550	0,23 µg/kg MS
PCB 101	US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550	0,23 µg/kg MS
PCB 118	US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550 US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550	0,23 µg/kg MS
PCB 138	US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550	0,23 µg/kg MS
PCB 153	US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550	0,23 µg/kg MS
PCB 180	US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550	0,23 µg/kg MS
Soma dos 7 PCB's	US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550	1,63 µg/kg MS
Matéria Seca	CSN ISO 11465, CSN EN 12880, CSN EN 14346	0,033 %
Densidade específica	CSN EN 1936	0,0033 g/cm ³
Areia (>2mm)	CSN EN ISO 17892-4 BS ISO 11277 instruções TOM 23/1	0,033 %
Areia (63µm-2mm)	CSN EN ISO 17892-4 BS ISO 11277 instruções TOM 23/1	0,033 %
Silte (20-63µm)	CSN EN ISO 17892-4 BS ISO 11277 instruções TOM 23/1	0,033 %
Silte (2-20µm)	CSN EN ISO 17892-4 BS ISO 11277 instruções TOM 23/1	0,033 %
Argila (<2µm)	CSN EN ISO 17892-4 BS ISO 11277 instruções TOM 23/1	0,033 %
Naftaleno	US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550	3,33 µg/kg MS

Acenaftileno	US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550	3,33 µg/kg MS
Acenafteno	US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550	3,33 µg/kg MS
Fluoreno	US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550	3,33 µg/kg MS
Fenantreno	US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550	3,33 µg/kg MS
Antraceno	US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550	3,33 µg/kg MS
Fluoranteno	US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550	3,33 µg/kg MS
Pireno	US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550	3,33 µg/kg MS
Benzo(a)antraceno	US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550	3,33 µg/kg MS
Criseno	US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550	3,33 µg/kg MS
Benzo(b)fluoranteno	US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550	3,33 µg/kg MS
Benzo(k)fluoranteno	US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550	3,33 µg/kg MS
Benzo(a)pireno	US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550	3,33 µg/kg MS
Indeno(1.2.3.cd)pireno	US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550	3,33 µg/kg MS
Benzo(g,h,i)perileno	US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550	3,33 µg/kg MS
Dibenzo(a,h)antraceno	US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550	3,33 µg/kg MS
Soma de 16 PAH	US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550	53,33 µg/kg MS
Níquel	CSN EN ISO 11885, CSN EN 15410, CSN EN 15411, amostras preparadas por CZ_SOP_D06_07_P02 cap. 11-12, 14-16, 19	0,17 mg/kg MS
Mercúrio	CSN 75 7440, CSN 46 5735, amostras preparadas por CZ_SOP_D06_07_P02 chap. 10-13, 16, 20	0,1 mg/kg MS
Cobre	CSN EN ISO 11885, CSN EN 15410, CSN EN 15411, amostras preparadas por CZ_SOP_D06_07_P02 cap. 11-12, 14-16, 19	0,17 mg/kg MS
Cádmio	CSN EN ISO 11885, CSN EN 15410, CSN EN 15411, amostras preparadas por CZ_SOP_D06_07_P02 cap. 11-12, 14-16, 19	0,13 mg/kg MS
Crómio	CSN EN ISO 11885, CSN EN 15410, CSN EN 15411, amostras preparadas por CZ_SOP_D06_07_P02 cap. 11-12, 14-16, 19	0,17 mg/kg MS
Arsénio	CSN EN ISO 11885, CSN EN 15410, CSN EN 15411, amostras preparadas por CZ_SOP_D06_07_P02 cap. 11-12, 14-16, 19	1,7 mg/kg MS
Zinco	CSN EN ISO 11885, CSN EN 15410, CSN EN 15411, amostras preparadas por CZ_SOP_D06_07_P02 cap. 11-12, 14-16, 19	0,17 mg/kg MS
Chumbo	CSN EN ISO 11885, CSN EN 15410, CSN EN 15411, amostras preparadas por CZ_SOP_D06_07_P02 cap. 11-12, 14-16, 19	1,7 mg/kg MS

De acordo com a Portaria nº 1540/2007, o valor de cada um dos metais e dos compostos orgânicos faz com que seja possível dividir os sedimentos por classes, como está indicado na Tabela 6. A cada uma das classes de qualidade, identificada na Tabela 6, 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 - colocado 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.

Tabela 6 – Classificação de materiais de acordo com o grau de contaminação: metais (mg/kg) e compostos orgânicos (µg/kg).

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

3.5. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS

Os dados obtidos possibilitarão a caracterização dos sedimentos a dragar nos locais previamente estabelecidos e a respetiva classificação em conformidade com as classes definidas na Portaria n.º 1450/2007.

3.6. RELAÇÃO DOS DADOS COM AS CARACTERÍSTICAS DO PROJETO OU DO SEU AMBIENTE EXÓGENO

As ações de remoção de sedimentos do leito (dragagens), e conseqüente deposição do sedimento removido (dragados), são atividades comuns na gestão de sistemas aquáticas, e consideradas essenciais ao funcionamento das estruturas portuárias. As dragagens trazem, no entanto, efeitos importantes a curto e a longo prazo aos locais e comunidades onde ocorrem.

A curto prazo, são de salientar as alterações topográficas e geomorfológicas do fundo, aumento da turbidez, redução do oxigênio dissolvido na coluna de água, alteração química da água e, em casos mais extremos, a libertação de contaminantes através da ressuspensão de camadas mais profundas do sedimento (Johnston, 1981), onde esses contaminantes se encontravam depositados.

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

4.1. SEDIMENTOS

4.1.1. CARBONO ORGÂNICO TOTAL, MATÉRIA SECA E DENSIDADE ESPECÍFICA

Os resultados de carbono orgânico total, matéria seca e densidade específica das amostras de sedimentos são apresentados na Tabela 7. São apresentados valores dentro do recomendado ou abaixo do limite de quantificação

Tabela 7 – Valores de carbono orgânico total (mg/kg), matéria seca (%) e densidade específica (g/cm³) das amostras de sedimentos recolhidos (AS1, AS2, AS3, AS4, AS5, AS6, AS7 e AS8).

Características físico-químicas dos sedimentos			
Amostra	Carbono Orgânico Total (mg/kg)	Parâmetros	
		Matéria Seca (%)	Densidade Específica (g/cm ³)
AS1	<0,10 (LQ)	78,4	2,83
AS2	0,20	70,4	2,38
AS3	0,25	73,4	2,72
AS4	0,23	69,8	2,54
AS5	<0,10 (LQ)	73,1	2,52
AS6	<0,10 (LQ)	76,5	2,91
AS7	<0,10 (LQ)	75,5	2,24
AS8	<0,10 (LQ)	75,4	2,46

LQ – Limite de Quantificação do respetivo método analítico.

4.1.2. GRANULOMETRIA

Os resultados de granulometria das amostras de sedimentos são apresentados na Tabela 8 e a classificação sedimentar na Tabela 9. Todas as amostras de sedimentos são classificadas com arenoso.

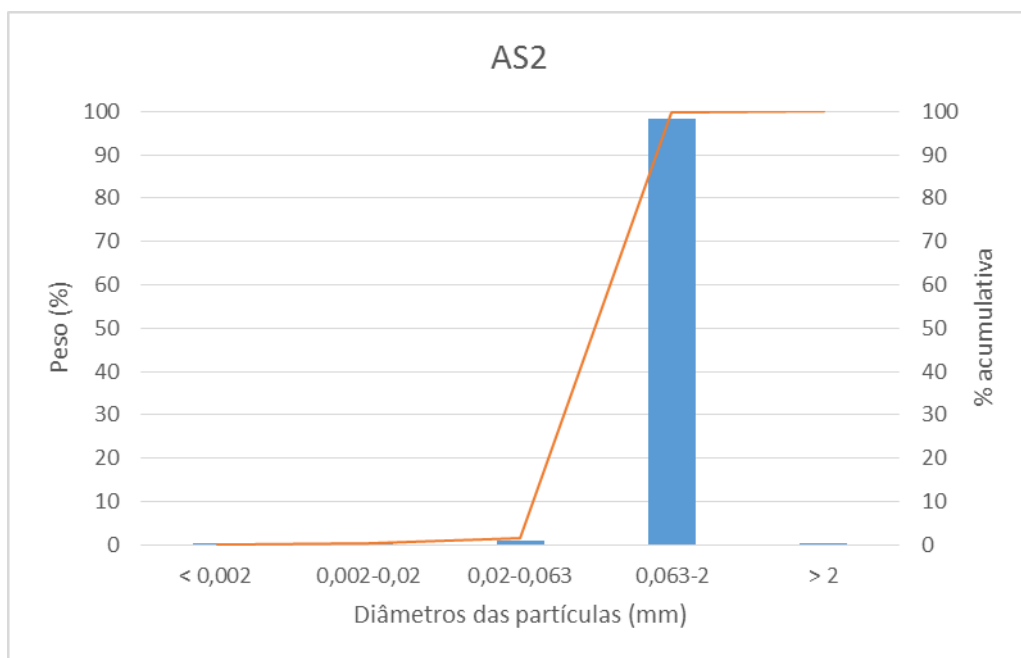
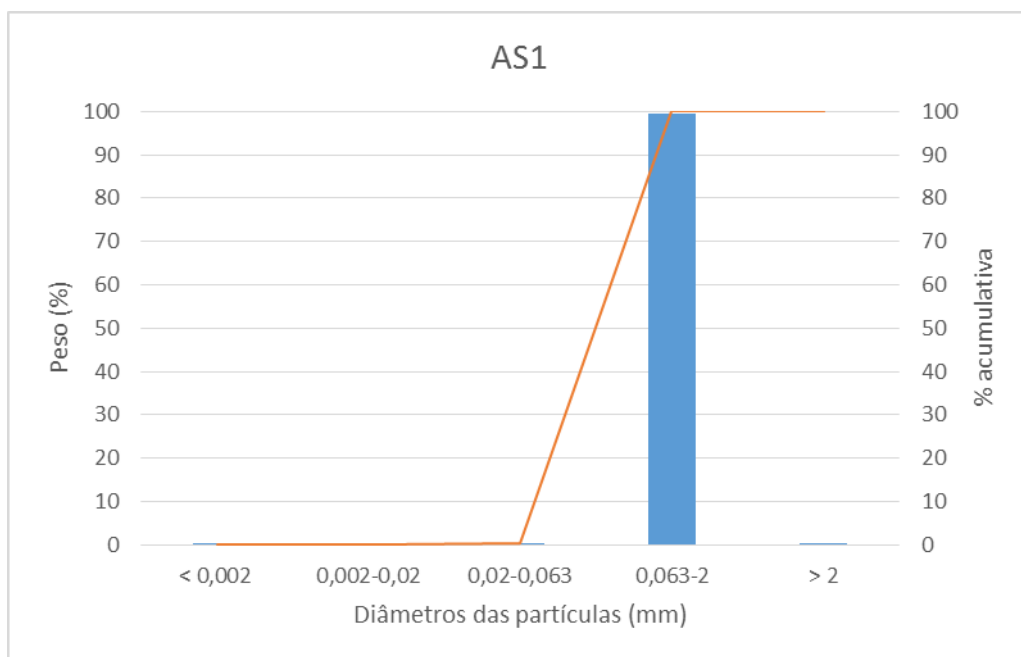
Tabela 8 – Valores de granulometria (%) das amostras de sedimentos recolhidos (AS1, AS2, AS3, AS4, AS5, AS6, AS7 e AS8).

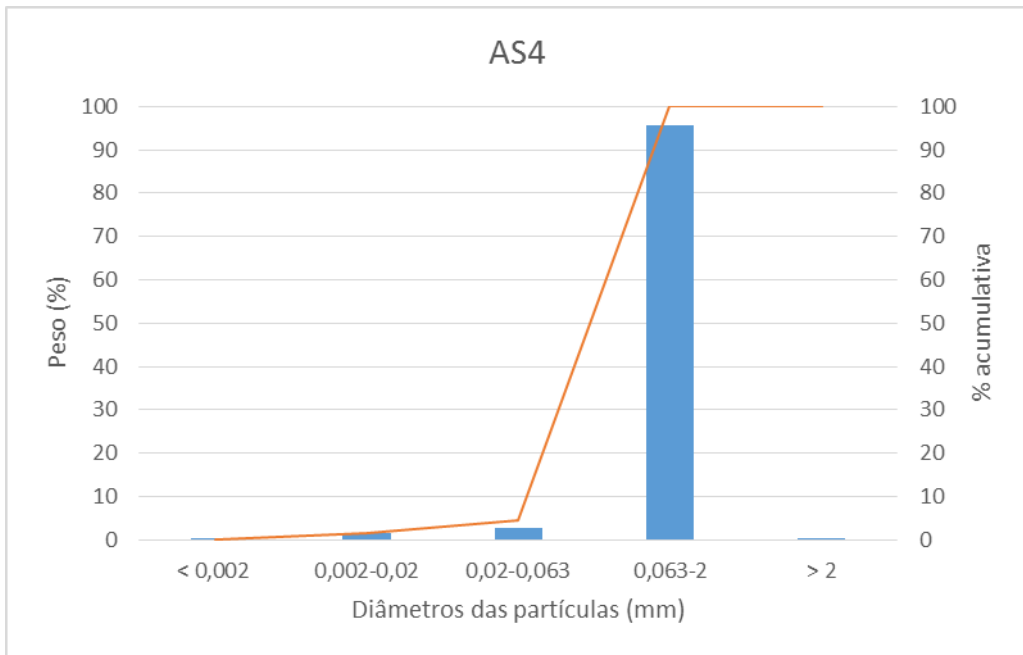
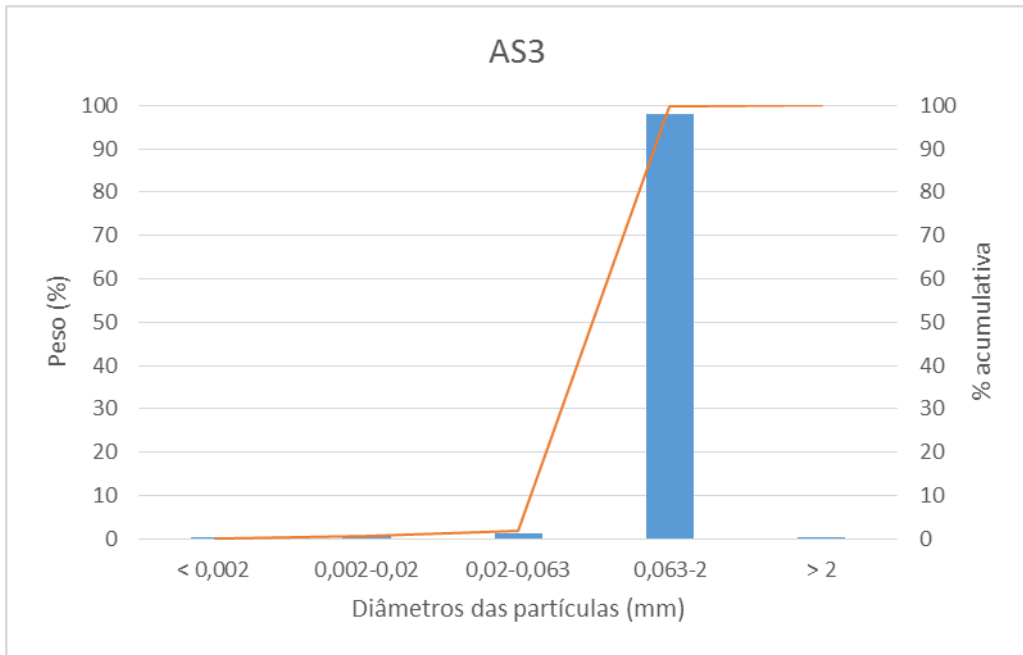
Características físico-químicas dos sedimentos					
Amostra	Parâmetros				
	<0,002mm (%)	0,002-0,02mm (%)	0,02-0,063mm (%)	0,063-2mm (%)	>2mm (%)
AS1	<0,1	<0,1	0,2	99,6	0,2
AS2	<0,1	0,4	1,0	98,4	0,2
AS3	<0,1	0,6	1,2	97,9	0,3
AS4	<0,1	1,6	2,8	95,5	0,1
AS5	<0,1	0,2	0,4	99,3	<0,1
AS6	<0,1	0,2	0,2	99,4	0,2
AS7	<0,1	0,2	0,3	99,4	<0,1
AS8	<0,1	0,1	0,2	99,7	<0,1

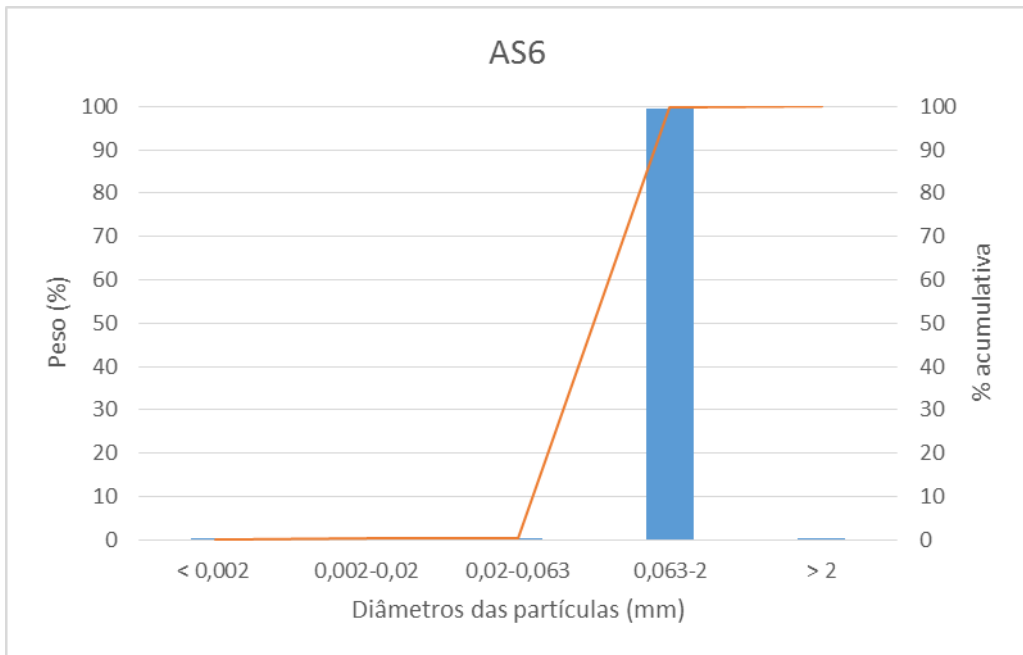
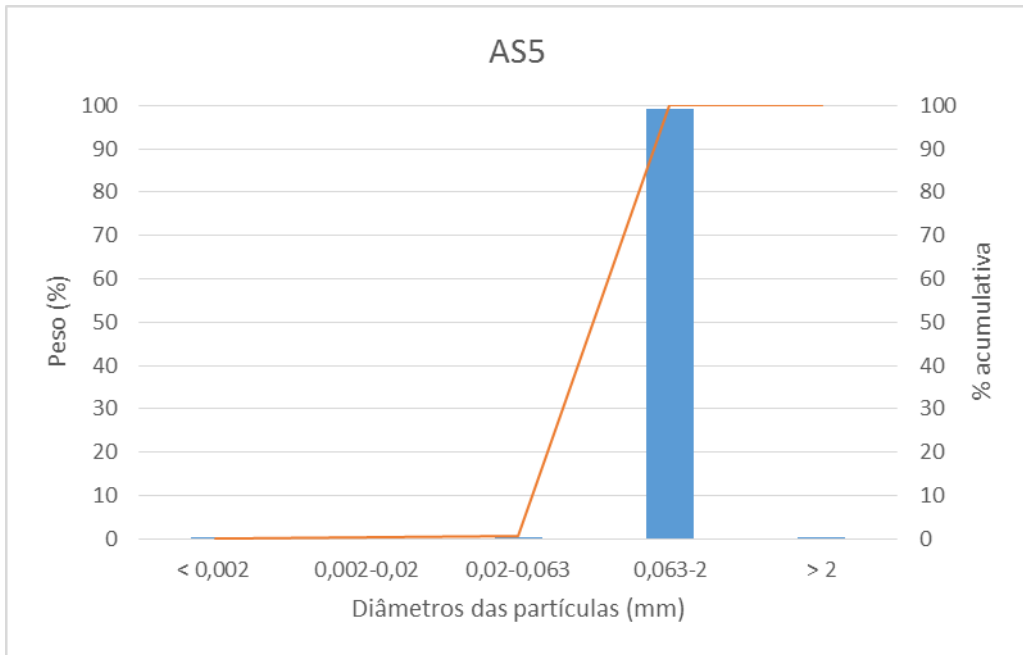
Tabela 9 – Classificação textural das amostras de sedimentos recolhidos (AS1, AS2, AS3, AS4, AS5, AS6, AS7 e AS8).

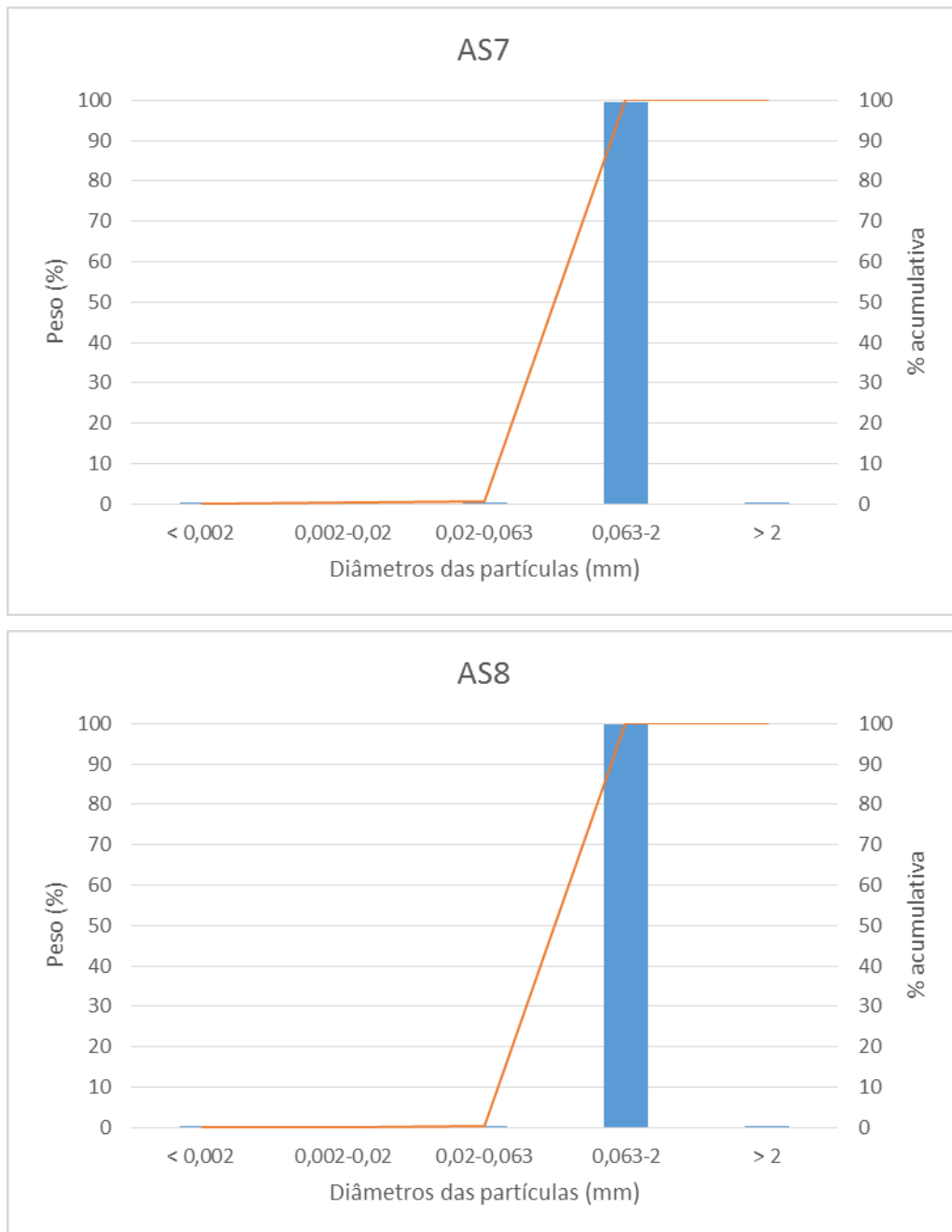
Características físico-químicas dos sedimentos	
Amostra	Classificação textural
AS1	Arenoso
AS2	Arenoso
AS3	Arenoso
AS4	Arenoso
AS5	Arenoso
AS6	Arenoso
AS7	Arenoso
AS8	Arenoso

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









4.1.3. COMPOSTOS ORGÂNICOS E METAIS

Os resultados dos compostos orgânicos e dos metais nas amostras de sedimentos são apresentados na Tabela 10. Em geral as amostras de sedimentos são classificadas como Classe 1, à exceção da amostra AS2 que é classificada como Classe 2.

Tabela 10 – Valores de compostos orgânicos (µg/kg) e metais (mg/kg) das amostras de sedimentos recolhidos (AS1, AS2, AS3, AS4, AS5, AS6, AS7 e AS8).

Características físico-químicas dos sedimentos											
Amostra	Parâmetros										
	PAH (soma) µg/kg	PCB (soma) µg/kg	HCB (soma) µg/kg	Arsénio (mg/kg)	Cádmio (mg/kg)	Crómio (mg/kg)	Cobre (mg/kg)	Mercúrio (mg/kg)	Chumbo (mg/kg)	Níquel (mg/kg)	Zinco (mg/kg)
AS1	<160 (LQ)	<4,90 (LQ)	<0,50 (LQ)	<5,0 (LQ)	<0,40 (LQ)	5,25	3,81	<0,30 (LQ)	<5,0 (LQ)	3,00	9,01
AS2	<160 (LQ)	<4,90 (LQ)	<0,50 (LQ)	21,0	<0,40 (LQ)	15,0	4,72	<0,30 (LQ)	6,6	13,7	47,4
AS3	<160 (LQ)	<4,90 (LQ)	<0,50 (LQ)	7,8	<0,40 (LQ)	10,2	3,76	<0,30 (LQ)	5,3	5,81	26,9
AS4	<160 (LQ)	<4,90 (LQ)	<0,50 (LQ)	8,3	<0,40 (LQ)	12,6	5,90	<0,30 (LQ)	7,3	6,90	33,2
AS5	<160 (LQ)	<4,90 (LQ)	<0,50 (LQ)	8,7	<0,40 (LQ)	10,9	8,94	<0,30 (LQ)	8,5	6,52	28,5
AS6	<160 (LQ)	<4,90 (LQ)	<0,50 (LQ)	8,0	<0,40 (LQ)	8,85	3,43	<0,30 (LQ)	<5,0 (LQ)	4,63	20,1
AS7	<160 (LQ)	<4,90 (LQ)	<0,50 (LQ)	8,9	<0,40 (LQ)	9,76	4,23	<0,30 (LQ)	6,4	5,33	21,7
AS8	<160 (LQ)	<4,90 (LQ)	<0,50 (LQ)	5,3	<0,40 (LQ)	7,84	3,80	<0,30 (LQ)	<5,0 (LQ)	4,18	16,6

LQ – Limite de Quantificação do respetivo método analítico.

Classe 1
 Classe 2
 Classe 3
 Classe 4
 Classe 5

Da avaliação legal dos resultados obtidos na campanha de monitorização realizada, respeitantes às amostras de sedimentos colhidas na Barra do Porto da Figueira da Foz, obtêm-se as classificações HC que se apresentam na Tabela 11.

Tabela 11 – Classificação dos sedimentos, de acordo com a Portaria 1450/2007 de 12 de Novembro.

Características físico-químicas dos sedimentos		
Amostra	Classe	Parâmetros responsáveis
AS1	1	-
AS2	2	Arsénio
AS3	1	-
AS4	1	-
AS5	1	-
AS6	1	-
AS7	1	-
AS8	1	-

5. CONCLUSÃO

5.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Na campanha de caracterização de sedimentos, realizada a 7 de Maio de 2021, no Porto da Figueira da Foz, realizou-se a recolha de 8 amostras de sedimentos superficiais em 8 locais de amostragem da Barra, por forma a cumprir a Portaria nº 1450/2007 de 12 de Novembro. No que diz respeito à classificação textural dos sedimentos recolhidos, verifica-se que todas as amostras de sedimentos apresentam a classificação Arenoso.

De acordo com a Portaria nº 1450/2007 de 12 de Novembro, todas as amostras de sedimentos são classificadas como 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), à exceção da amostra AS2 que é classificada como 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) devido ao parâmetro arsénio.

Nos termos da DIA, a qualidade dos sedimentos deve ser analisada previamente e simultaneamente com a amostragem da qualidade da água. Desta forma, constata-se que os resultados obtidos quanto às características físicas e químicas dos sedimentos na barra e anteporto corroboram os resultados obtidos para a qualidade da água.

5.2. IMPLEMENTAÇÃO DAS MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

Não existem medidas no âmbito da DIA em vigor. A APFF deve seguir as medidas mencionadas anteriormente.

5.3. PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

Com os resultados do presente Programa de Monitorização não existe nada a propor.

6. REFERÊNCIAS

- Decreto-Lei 38/2015, de 12 de Novembro.
- <http://www.portofigueiradafoz.pt/menu/index.php?x=143>.
- Johnston, I.W. & Chiu, H.K. (1981). The consolidation properties of a soft rock. Proc. 10th Int. Conf. Soil Mech. And Found. Engineering, Stockholm, vol.1.
- Portaria nº 1450/2007 de 12 de Novembro.
- Portaria nº 395/2015, de 4 de Novembro.
- SMALLMATEK (2019). Relatório de Monitorização Ambiental - Recolha e Caracterização Físico-Química de Sedimentos do Porto da Figueira da Foz. Campanha de Maio de 2019, 29 pp.
- SMALLMATEK (2020). Relatório de Monitorização Ambiental - Recolha e Caracterização Físico-Química de Sedimentos do Porto da Figueira da Foz. Campanha de Maio de 2020, 30 pp.
- XAVISUB (2018). Relatório de Monitorização Ambiental - Recolha e Caracterização Físico-Química de Sedimentos do Porto da Figueira da Foz. Campanha de Setembro de 2018, 19 pp.

7. ANEXOS

- Boletins das análises das amostras de sedimentos;
- Ficheiro Excel com todos os dados relativos às amostras de sedimentos.