



RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

Recolha e Caracterização de Amostras de Sedimentos do Estaleiro da Lisnave na Mitrena

Ciente: LISNAVE – NAVAL SERVICES

Data: 9 de março de 2022 – Revisão 1



ÍNDICE

I. INTRODUÇÃO	4
<i>I.1 Identificação e objetivos da monitorização</i>	<i>4</i>
<i>I.2 Enquadramento legal</i>	<i>4</i>
<i>I.3 Estrutura do Relatório</i>	<i>4</i>
<i>I.4 Autoria técnica do Relatório</i>	<i>5</i>
II. DESCRIÇÃO DA CAMPANHA DE MONITORIZAÇÃO	6
<i>II.1 Parâmetros, métodos e pontos de amostragem</i>	<i>6</i>
<i>II.2 Critérios de avaliação de dados</i>	<i>10</i>
III. RESULTADOS DA CAMPANHA DE MONITORIZAÇÃO	12
<i>III.1 Resultados obtidos</i>	<i>12</i>
<i>III.2 Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos</i>	<i>16</i>
IV. CONCLUSÕES	17
V. ANEXOS.....	18



ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Identificação das estações de amostragem	6
Quadro 2 – Correspondência entre a ref.ª LABQUI e a identificação das amostras analisadas.....	7
Quadro 3 – Parâmetros, métodos de análise e acreditação	8
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.....	10
Quadro 5 – Resultados obtidos de metais (mg/kg) e compostos orgânicos (µg/kg)	12
Quadro 6 – Resultados obtidos de Densidade, COT, Classificação textural, Argila, Areia Fina, Areia Grossa, Limo, Elementos Grosseiros e Matéria seca (% de sólidos).....	13
Quadro 7 – Classificação dos sedimentos de acordo com a Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro	16

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Localização dos pontos de amostragem realizados na orla marítima do Estaleiro da Mitrena, entre Cais do Aço e Eclusa (<i>in Google Earth</i>).....	7
---	---

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Fracionamento da amostra original - 01973/22 - Estaleiro da Mitrena - Lisnave - ES 1	13
Gráfico 2 – Fracionamento da amostra original – 01974/22 - Estaleiro da Mitrena - Lisnave - ES 2	14
Gráfico 3 – Fracionamento da amostra original – 01975/22 - Estaleiro da Mitrena - Lisnave - ES 3	14
Gráfico 4 – Fracionamento da amostra original – 01976/22 - Estaleiro da Mitrena - Lisnave - ES 4	14
Gráfico 5 – Fracionamento da amostra original – 01977/22 - Estaleiro da Mitrena - Lisnave - ES 5	15
Gráfico 6 – Fracionamento da amostra original – 01978/22 - Estaleiro da Mitrena - Lisnave - ES 6	15
Gráfico 7 – Fracionamento da amostra original – 01979/22 - Estaleiro da Mitrena - Lisnave - ES 7	15
Gráfico 8 – Fracionamento da amostra original – 01980/22 – Estaleiro da Mitrena - Lisnave - ES 8.....	16



I. INTRODUÇÃO

I.1 Identificação e objetivos da monitorização

A realização da presente monitorização teve com principal objetivo a realização de ensaios laboratoriais de caracterização físico-química de amostras de sedimentos, provenientes da orla marítima do Estaleiro da Mitrena, entre Cais do Aço e Eclusa, acordo com o estabelecido na Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro.

Os sedimentos foram colhidos no dia 7 de fevereiro de 2022 em oito estações de amostragem 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 – Autoria técnica 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

III.2 – Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos

IV – CONCLUSÕES



V – ANEXOS

I.4 Autoria técnica do Relatório

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

- [redacted] (LABQUI, ISQ) – Responsável Técnica e Responsável de Serviço;
- [redacted] (LABQUI, ISQ) – Responsável Técnica;
- [redacted] (LABQUI, ISQ) – Responsável Técnica;
- [redacted] (LABQUI, ISQ) – Elaboração do Relatório;
- *Xavisub – Mergulhadores Profissionais Lda.* – Recolha de sedimentos marinhos. Coordenador: [redacted]
[redacted] (Mergulhador Profissional).



II. DESCRIÇÃO DA CAMPANHA DE MONITORIZAÇÃO

A presente campanha de monitorização realizou-se no dia 7 de fevereiro de 2022, na orla marítima do Estaleiro da Mitrena, entre Cais do Aço e Eclusa. Nos capítulos seguintes descrevem-se os parâmetros e os métodos utilizados em todas as amostras colhidas.

II.1 Parâmetros, métodos e pontos de amostragem

A recolha dos sedimentos foi realizada por mergulhadores profissionais da empresa *Xavisub – Mergulhadores Profissionais Lda.*, tendo sido colhidos cores verticais contínuos em profundidade de sedimentos, nas estações de amostragem previamente definidas. O Laboratório de Química e Ambiente do ISQ disponibilizou um técnico para acompanhar os trabalhos de amostragem, assim como todo o material necessário para garantir o acondicionamento e transporte das amostras para o Laboratório.

No Quadro 1 apresentam-se caracterizadas as estações de amostragem, sendo indicadas as coordenadas geográficas, as cotas de dragagem e o comprimento dos carotes. No Quadro 2 são apresentadas as referências LABQUI das amostras analisadas em cada uma das estações de amostragem.

Quadro 1 – Identificação das estações de amostragem

Estações de amostragem	Local	Coordenadas Geográficas (WGS84)		Profundidade do core colhido (m)
		Latitude (N)	Longitude (W)	
ES1	Doca de Aprestamento	38,4729695	-8,7982061	1,0 m
ES2	Cais 0	38,4716250	-8,7970420	1,0 m
ES3	Cais 1	38,4709440	-8,7935610	1,0 m
ES4	Cais 1 / 2	38,4720266	-8,7925258	1,0 m
ES5	Cais 2 / 3	38,4720048	-8,7897143	1,0 m
ES6	Cais 3	38,4732021	-8,7887839	1,0 m
ES7	Eclusa	38,4737231	-8,7868918	1,0 m
ES8	Doca 21	38,4722267	-8,795687	1,0 m



Quadro 2 – Correspondência entre a ref.^a LABQUI e a identificação das amostras analisadas

Ref. ^a LABQUI	Identificação da amostra
01973/22	Estaleiro da Mitrena - Lisnave - ES 1
01974/22	Estaleiro da Mitrena - Lisnave - ES 2
01975/22	Estaleiro da Mitrena - Lisnave - ES 3
01976/22	Estaleiro da Mitrena - Lisnave - ES 4
01977/22	Estaleiro da Mitrena - Lisnave - ES 5
01978/22	Estaleiro da Mitrena - Lisnave - ES 6
01979/22	Estaleiro da Mitrena - Lisnave - ES 7
01980/22	Estaleiro da Mitrena - Lisnave - ES 8

Na Figura 1 apresenta-se a localização dos pontos de amostragem realizados nesta campanha realizada na orla marítima do Estaleiro da Mitrena, entre Cais do Aço e Eclusa.

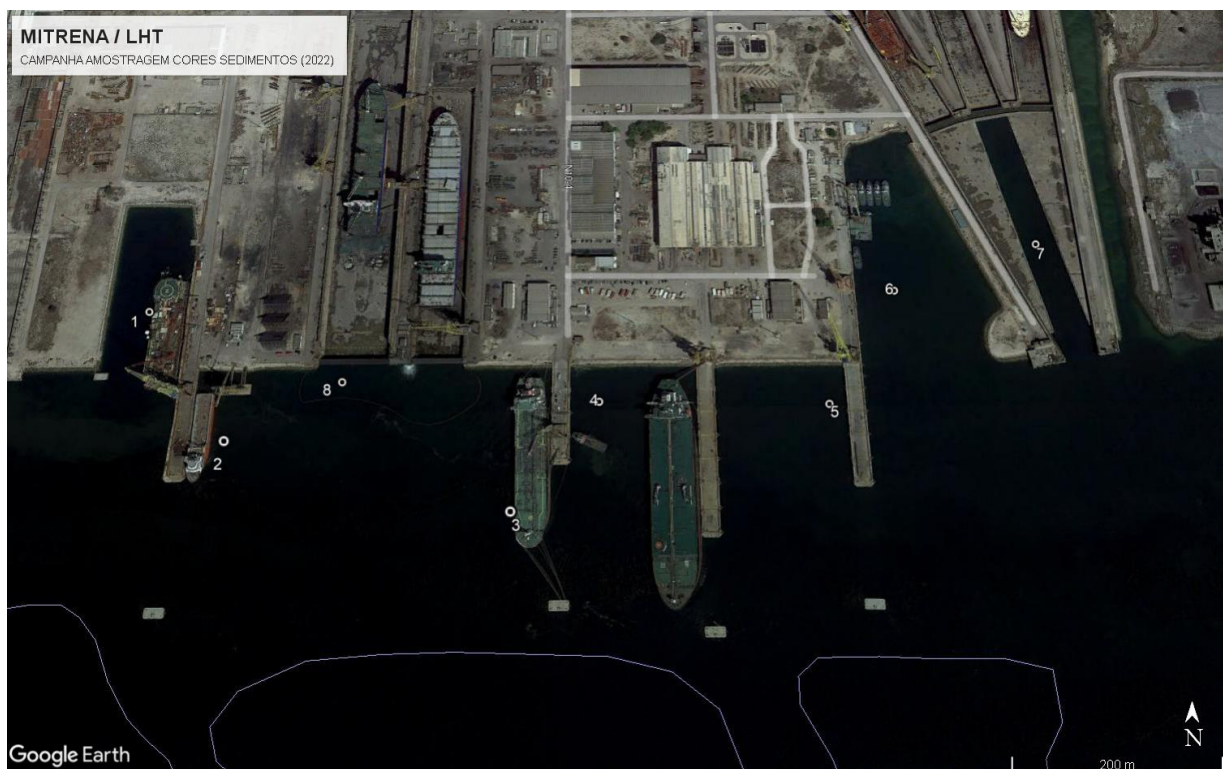


Figura 1 – Localização dos pontos de amostragem realizados na orla marítima do Estaleiro da Mitrena, entre Cais do Aço e Eclusa (in Google Earth).

Os parâmetros considerados nesta campanha de caracterização físico-química dos sedimentos 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
Merúrio	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	
PCB - IUPAC 28	A	
PCB - IUPAC 52	A	
PCB - IUPAC 101	A	
PCB - IUPAC 118	A	
PCB - IUPAC 153	A	
PCB - IUPAC 138	A	
PCB - IUPAC 180	A	



% Areia Fina	SUB	Granulometria
% Areia Grossa	SUB	
% Argila	SUB	
% Limo	SUB	
% Elementos Grosseiros	SUB	
Classificação Textural	SUB	
Densidade	CQI	Gravimetria
Matéria Seca (% de sólidos)	A	Gravimetria
Carbono Orgânico Total (COT)	A (SUB)	Espectrometria de Infravermelho

Legenda:

A – Parâmetro Acreditado;

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

Sub – Parâmetro contratado não incluído no âmbito da acreditação do laboratório contratado;

A (Sub) – Parâmetro contratado incluído no âmbito da acreditação do laboratório contratado.

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 4, 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 vestigial – 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 e 6 apresentam-se os resultados obtidos na presente campanha de monitorização, nos pontos de amostragem definidos pelo cliente. Os respetivos Boletins de Análise apresentam-se em anexo.

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

Ref. LABQUI	Hg	Pb	Zn	Cr	Cu	Cd	Ni	As	HAP	HCB	PCB
01973/22	< 0,33 (LQ)	22	140	22	66	< 0,33 (LQ)	11	8,7	< 22 (LQ)	< 0,45 (LQ)	< 2,3 (LQ)
01974/22	< 0,33 (LQ)	310	990	22	190	0,39	11	19	1700	0,68	< 2,3 (LQ)
01975/22	< 0,33 (LQ)	< 17 (LQ)	430	< 17 (LQ)	110	< 0,33 (LQ)	< 10 (LQ)	6,8	< 22 (LQ)	< 0,45 (LQ)	< 2,2 (LQ)
01976/22	0,53	< 17 (LQ)	200	24	77	< 0,33 (LQ)	12	13	350	< 0,44 (LQ)	< 2,2 (LQ)
01977/22	< 0,33 (LQ)	320	1100	19	110	0,53	< 10 (LQ)	19	400	< 0,42 (LQ)	< 2,1 (LQ)
01978/22	< 0,33 (LQ)	< 17 (LQ)	170	29	39	< 0,33 (LQ)	15	14	63	< 0,46 (LQ)	< 2,3 (LQ)
01979/22	< 0,33 (LQ)	< 17 (LQ)	160	21	85	< 0,33 (LQ)	10	9,0	37	0,48	< 2,2 (LQ)
01980/22	< 0,33 (LQ)	< 17 (LQ)	130	23	56	< 0,33 (LQ)	11	7,0	120	< 0,47 (LQ)	< 2,3 (LQ)

Legenda: LQ - Limite de Quantificação do respetivo método analítico.



Quadro 6 – Resultados obtidos de Densidade, COT, Classificação textural, Argila, Areia Fina, Areia Grossa, Limo, Elementos Grosseiros e Matéria seca (% de sólidos)

Ref. LABQUI	Densidade (g/cm ³)	COT (mg/kg)	Classificação textural	Argila (%)	Areia Fina (%)	Areia Grossa (%)	Elementos Grosseiros (%)	Limo (%)	Matéria Seca (% de sólidos)
01973/22	1,366	7900	argiloso	64,3	6,9	1,3	0,0	27,4	35
01974/22	1,518	6800	argilo-limoso	46,5	8,6	21,4	0,0	23,5	45
01975/22	1,984	2100	arenoso-franco	7,6	2,8	83,8	3,1	2,7	76
01976/22	1,398	8400	franco-argiloso	39,9	9,8	31,3	0,0	18,9	40
01977/22	1,782	8200	argilo-limoso	59,2	8,6	7,8	0,0	24,3	49
01978/22	1,446	10100	limoso	7,2	13,2	6,2	0,0	73,3	53
01979/22	1,381	9100	argiloso	62,6	8,0	1,0	0,0	28,4	36
01980/22	1,337	7500	argilo-limoso	46,6	4,2	9,5	17,1	22,6	44

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), **argila** (<0,002 mm) e **elementos grosseiros** (> 2 mm).

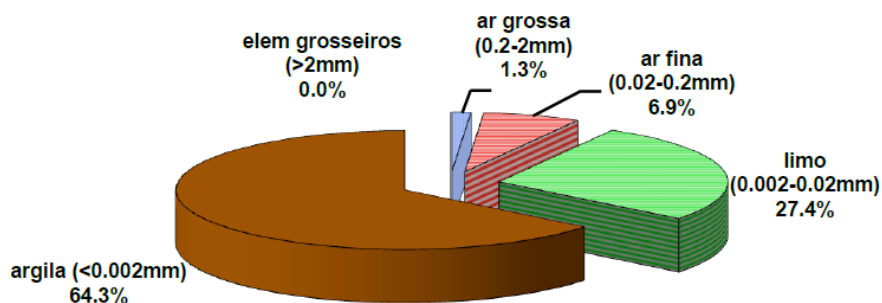


Gráfico 1 – Fracionamento da amostra original - 01973/22 - Estaleiro da Mitrena - Lisnave - ES 1

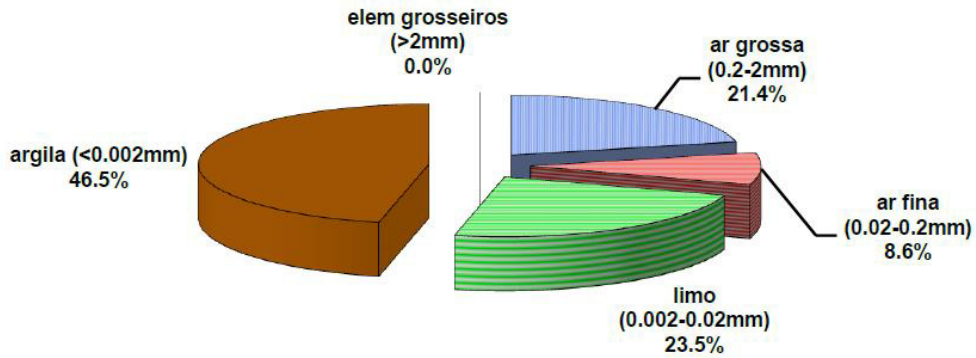


Gráfico 2 – Fracionamento da amostra original – 01974/22 - Estaleiro da Mitrena - Lisnave - ES 2

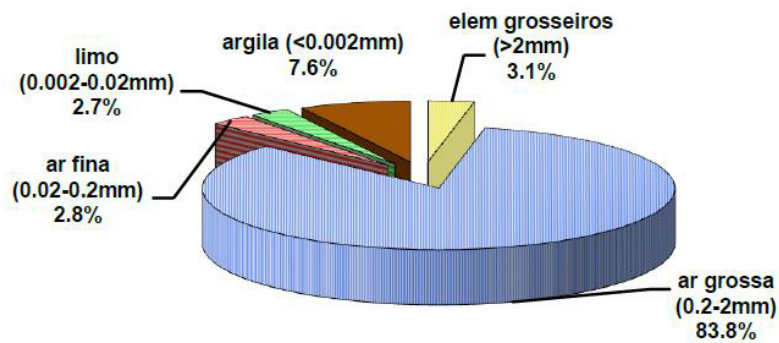


Gráfico 3 – Fracionamento da amostra original – 01975/22 - Estaleiro da Mitrena - Lisnave - ES 3

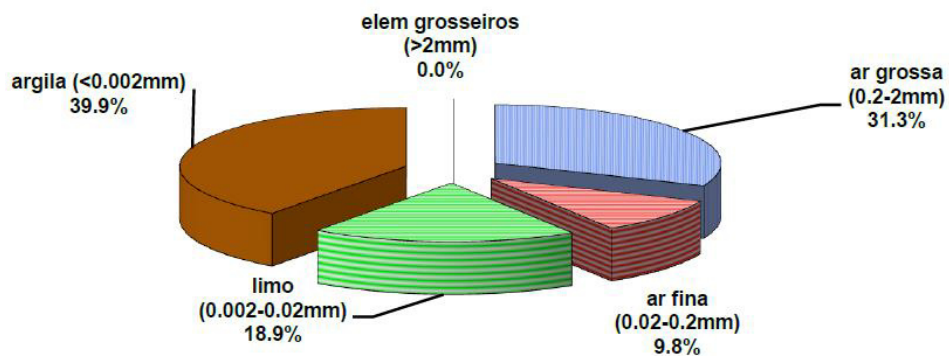


Gráfico 4 – Fracionamento da amostra original – 01976/22 - Estaleiro da Mitrena - Lisnave - ES 4

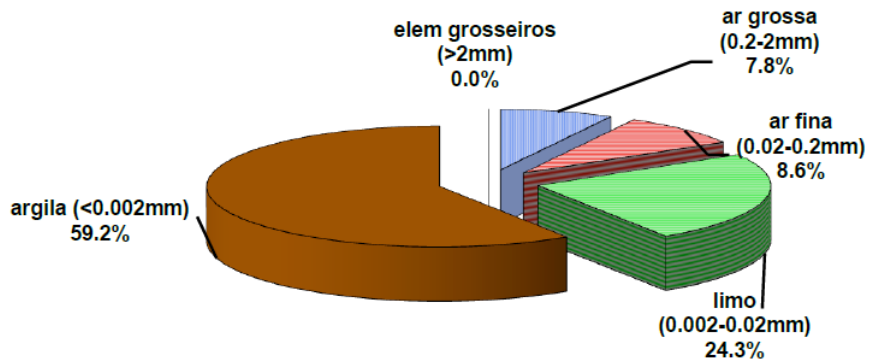


Gráfico 5 – Fracionamento da amostra original – 01977/22 - Estaleiro da Mitrena - Lisnave - ES 5

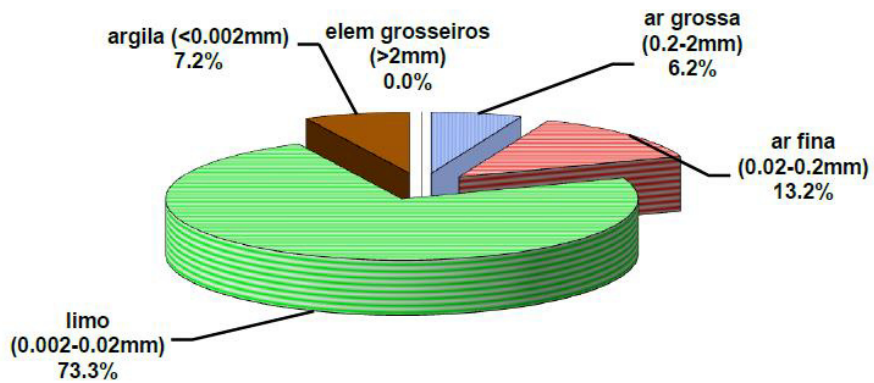


Gráfico 6 – Fracionamento da amostra original – 01978/22 - Estaleiro da Mitrena - Lisnave - ES 6

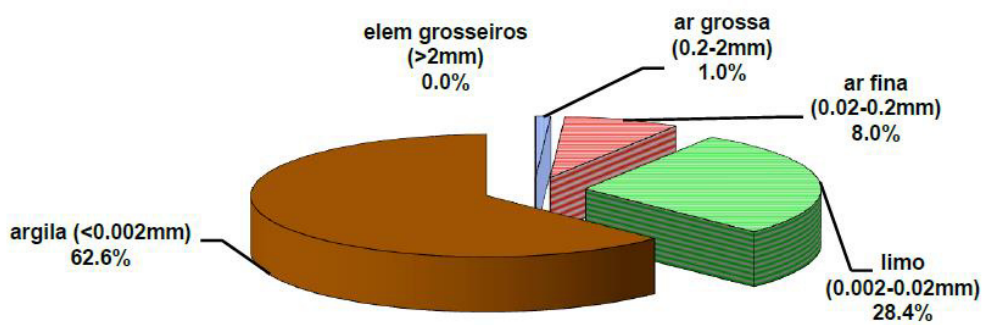


Gráfico 7 – Fracionamento da amostra original – 01979/22 - Estaleiro da Mitrena - Lisnave - ES 7

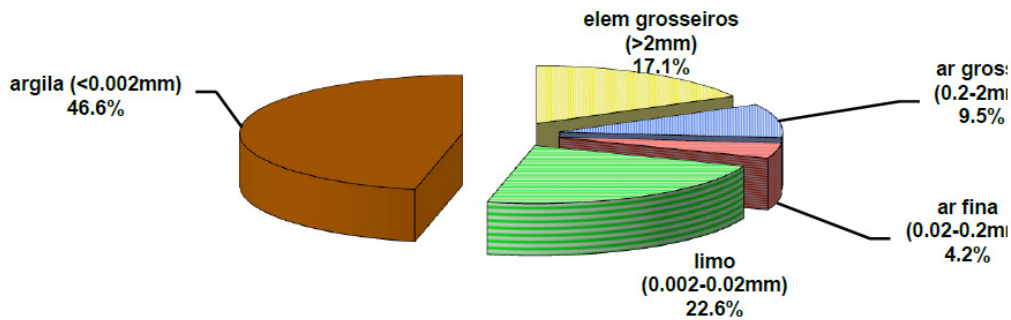


Gráfico 8 – Fracionamento da amostra original – 01980/22 – Estaleiro da Mitrena - Lisnave - ES 8

III.2 Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos

Da avaliação legal dos resultados obtidos na campanha de monitorização realizada, respeitantes aos pontos de amostragem da orla marítima do Estaleiro da Mitrena, entre Cais do Aço e Eclusa, obtêm-se as classificações que se apresentam no Quadro 7. De realçar que a regra de decisão de avaliação de conformidade é de risco partilhado (ou seja, sem a contribuição da incerteza associada ao método de ensaio).

Quadro 7 – Classificação dos sedimentos de acordo com a Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro

Ref. LABQUI	Ponto de amostragem	Classe	Parâmetros responsáveis
01973/22	Estaleiro da Mitrena - Lisnave - ES 1	2	Zinco e Cobre
01974/22	Estaleiro da Mitrena - Lisnave - ES 2	3	Chumbo, Zinco e Cobre
01975/22	Estaleiro da Mitrena - Lisnave - ES 3	2	Zinco e Cobre
01976/22	Estaleiro da Mitrena - Lisnave - ES 4	2	Mercurio, Zinco, Cobre e HAP
01977/22	Estaleiro da Mitrena - Lisnave - ES 5	3	Chumbo e Zinco
01978/22	Estaleiro da Mitrena - Lisnave - ES 6	2	Zinco e Cobre
01979/22	Estaleiro da Mitrena - Lisnave - ES 7	2	Zinco e Cobre
01980/22	Estaleiro da Mitrena - Lisnave - ES 8	2	Zinco e Cobre



IV. CONCLUSÕES

A presente campanha de monitorização, cuja amostragem realizou-se no dia 7 de fevereiro de 2022, consistiu na recolha e caracterização de amostras de sedimentos da orla marítima do Estaleiro da Mitrena, cumprindo com o definido na Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro.

No que diz respeito aos resultados obtidos de Classificação Textural, verifica-se que a classificação de “argilo-limoso” foi obtida em três amostras. A classificação “argiloso” foi obtida em duas amostras. Ainda se obtiveram as classificações “arenoso-franco”, “franco-argiloso” e “limoso”, nas amostras 01975/22, 01976/22 e 01978/22, respetivamente.

Face aos resultados obtidos, que foram comparados com os valores limite da Portaria n.º 1450/2007, de 12 de Novembro, pode-se concluir que duas amostras inserem-se na classe 3, devido a resultados obtidos de metais. Esta classe 3 caracteriza o material dragado ligeiramente contaminado, que pode ser utilizado para terraplenos ou no caso de imersão necessita de estudo aprofundado do local de deposição e monitorização posterior do mesmo. As restantes seis amostras inserem-se na classe 2, que caracteriza o material dragado com contaminação vestigiária, que pode ser imerso no meio aquático tendo em atenção as características do meio recetor e o uso legítimo do mesmo.



V. ANEXOS

- Boletins de Análise



RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

Recolha e Caracterização de Amostras de Sedimentos do Estaleiro da Lisnave na Mitrena

Ciente: LISNAVE – NAVAL SERVICES

Data: 6 de junho de 2022 – Revisão 0



ÍNDICE

I. INTRODUÇÃO	4
<i>I.1 Identificação e objetivos da monitorização</i>	<i>4</i>
<i>I.2 Enquadramento legal</i>	<i>4</i>
<i>I.3 Estrutura do Relatório</i>	<i>4</i>
<i>I.4 Autoria técnica do Relatório</i>	<i>5</i>
II. DESCRIÇÃO DA CAMPANHA DE MONITORIZAÇÃO	6
<i>II.1 Parâmetros, métodos e pontos de amostragem</i>	<i>6</i>
<i>II.2 Critérios de avaliação de dados</i>	<i>10</i>
III. RESULTADOS DA CAMPANHA DE MONITORIZAÇÃO	12
<i>III.1 Resultados obtidos</i>	<i>12</i>
<i>III.2 Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos</i>	<i>15</i>
IV. CONCLUSÕES	15
V. ANEXOS	16



ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Identificação das estações de amostragem	6
Quadro 2 – Correspondência entre a ref.ª LABQUI e a identificação das amostras analisadas.....	7
Quadro 3 – Parâmetros, métodos de análise e acreditação	8
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.....	10
Quadro 5 – Resultados obtidos de metais (mg/kg) e compostos orgânicos (µg/kg)	12
Quadro 6 – Resultados obtidos de Densidade, COT, Classificação textural, Argila, Areia Fina, Areia Grossa, Limo, Elementos Grosseiros e Matéria seca (% de sólidos).....	12
Quadro 7 – Classificação dos sedimentos de acordo com a Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro	15

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Localização dos pontos de amostragem realizados na orla marítima do Estaleiro da Mitrena, entre Cais do Aço e Eclusa (<i>in Google Earth</i>).....	7
---	---

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Fracionamento da amostra original - 01973/22 - Estaleiro da Mitrena - Lisnave - ES 1	13
Gráfico 2 – Fracionamento da amostra original – 01974/22 - Estaleiro da Mitrena - Lisnave - ES 2	13
Gráfico 3 – Fracionamento da amostra original – 01975/22 - Estaleiro da Mitrena - Lisnave - ES 3	13
Gráfico 4 – Fracionamento da amostra original – 01976/22 - Estaleiro da Mitrena - Lisnave - ES 4	14
Gráfico 5 – Fracionamento da amostra original – 01977/22 - Estaleiro da Mitrena - Lisnave - ES 5	14
Gráfico 6 – Fracionamento da amostra original – 01978/22 - Estaleiro da Mitrena - Lisnave - ES 6	14



I. INTRODUÇÃO

I.1 Identificação e objetivos da monitorização

A realização da presente monitorização teve com principal objetivo a realização de ensaios laboratoriais de caracterização físico-química de amostras de sedimentos, provenientes da orla marítima do Estaleiro da Mitrena, entre Cais do Aço e Eclusa, acordo com o estabelecido na Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro.

Os sedimentos foram colhidos no dia 4 de abril de 2022 em seis estações de amostragem 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 – Autoria técnica 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

III.2 – Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos

IV – CONCLUSÕES



V – ANEXOS

I.4 Autoria técnica do Relatório

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

- [REDACTED] (LABQUI, ISQ) – Responsável Técnica e Responsável de Serviço;
- [REDACTED] (LABQUI, ISQ) – Responsável Técnica;
- [REDACTED] (LABQUI, ISQ) – Responsável Técnica;
- [REDACTED] (LABQUI, ISQ) – Elaboração do Relatório;
- *Xavisub – Mergulhadores Profissionais Lda.* – Recolha de sedimentos marinhos. Coordenador: [REDACTED]
[REDACTED] (Mergulhador Profissional).



II. DESCRIÇÃO DA CAMPANHA DE MONITORIZAÇÃO

A presente campanha de monitorização realizou-se no dia 4 de abril de 2022, na orla marítima do Estaleiro da Mitrena, entre Cais do Aço e Eclusa. Nos capítulos seguintes descrevem-se os parâmetros e os métodos utilizados em todas as amostras colhidas.

II.1 Parâmetros, métodos e pontos de amostragem

A recolha dos sedimentos foi realizada por mergulhadores profissionais da empresa *Xavisub – Mergulhadores Profissionais Lda.*, tendo sido colhidos cores verticais contínuos em profundidade de sedimentos, nas estações de amostragem previamente definidas. O Laboratório de Química e Ambiente do ISQ disponibilizou um técnico para acompanhar os trabalhos de amostragem, assim como todo o material necessário para garantir o acondicionamento e transporte das amostras para o Laboratório.

No Quadro 1 apresentam-se caracterizadas as estações de amostragem, sendo indicadas as coordenadas geográficas, as cotas de dragagem e o comprimento dos carotes. No Quadro 2 são apresentadas as referências LABQUI das amostras analisadas em cada uma das estações de amostragem.

Quadro 1 – Identificação das estações de amostragem

ESTAÇÃO	ID. AMOSTRAS	Longitude	Latitude	CAROTE (m)	AMOSTRAS
F1	F1	8°47'12.99"W	38°28'25.44"N	2.0	1
F2	F2	8°47'39.87"W	38°28'20.00"N	2.0	1
F3	F3	8°47'40.81"W	38°28'20.04"N	2.0	1
F4	F4	8°47'43.47"W	38°28'20.11"N	2.0	1
F5	F5	8°47'44.54"W	38°28'20.08"N	2.0	1
F6	F6	8°47'12.08"W	38°28'25.40"N	2.0	1
NOTA: AMOSTRAS COMPÓSITAS (1 Amostra por Core)					



Quadro 2 – Correspondência entre a ref.^a LABQUI e a identificação das amostras analisadas

Ref. ^a LABQUI	Identificação da amostra
05583/22	F1
05584/22	F2
05585/22	F3
05586/22	F4
05587/22	F5
05588/22	F6

Na Figura 1 apresenta-se a localização dos pontos de amostragem realizados nesta campanha realizada na orla marítima do Estaleiro da Mitrena, entre Cais do Aço e Eclusa.

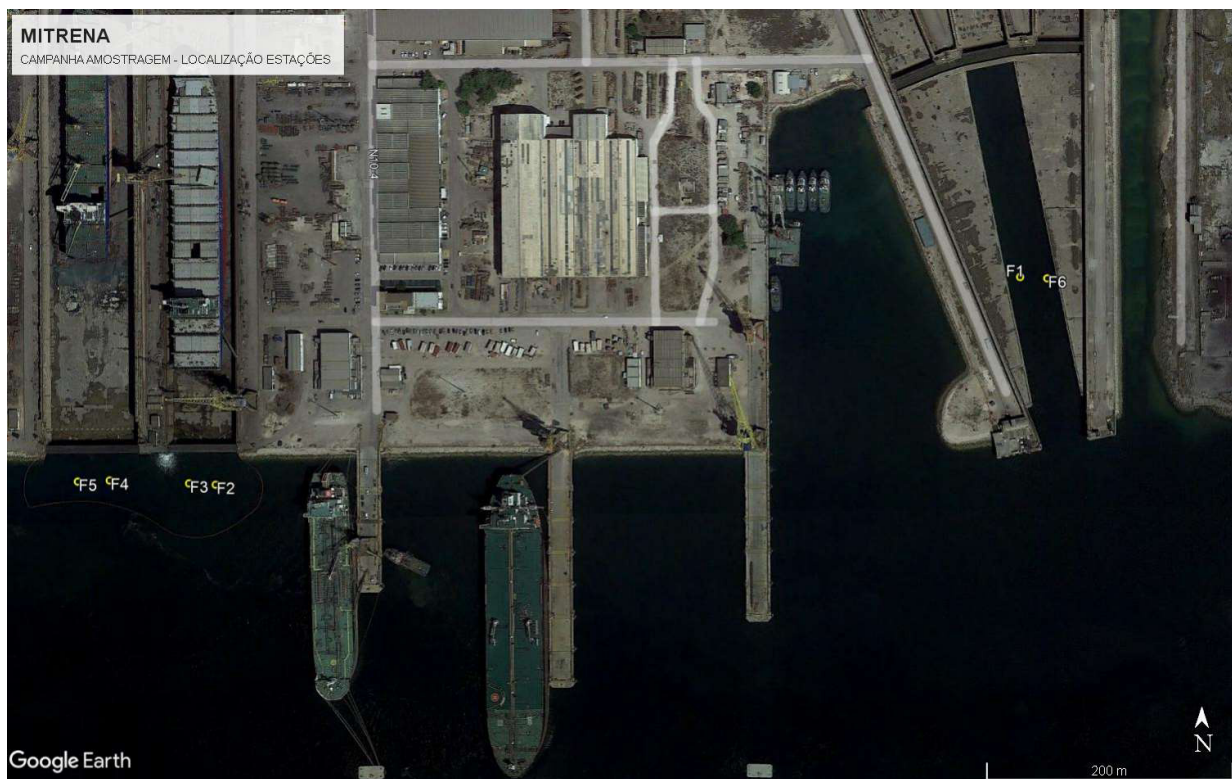


Figura 1 – Localização dos pontos de amostragem realizados na orla marítima do Estaleiro da Mitrena, entre Cais do Aço e Eclusa (in Google Earth).

Os parâmetros considerados nesta campanha de caracterização físico-química dos sedimentos 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 153	A		
PCB - IUPAC 138	A		
PCB - IUPAC 180	A		



% Areia Fina	SUB	Granulometria
% Areia Grossa	SUB	
% Argila	SUB	
% Limo	SUB	
% Elementos Grosseiros	SUB	
Classificação Textural	SUB	
Densidade	CQI	Gravimetria
Matéria Seca (% de sólidos)	A	Gravimetria
Carbono Orgânico Total (COT)	A (SUB)	Espectrometria de Infravermelho

Legenda:

A – Parâmetro Acreditado;

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

Sub – Parâmetro contratado não incluído no âmbito da acreditação do laboratório contratado;

A (Sub) – Parâmetro contratado incluído no âmbito da acreditação do laboratório contratado.

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 4, 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 e 6 apresentam-se os resultados obtidos na presente campanha de monitorização, nos pontos de amostragem definidos pelo cliente. Os respetivos Boletins de Análise apresentam-se em anexo.

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

Ref. LABQUI	Hg	Pb	Zn	Cr	Cu	Cd	Ni	As	HAP	HCB	PCB
05583/22	< 0,33 (LQ)	24	150	22	66	< 0,33 (LQ)	11	10	2700	< 0,43 (LQ)	< 2,2 (LQ)
05584/22	< 0,33 (LQ)	21	130	22	74	< 0,33 (LQ)	11	11	460	1,0	< 2,2 (LQ)
05585/22	< 0,33 (LQ)	20	130	21	83	< 0,33 (LQ)	< 10 (LQ)	10	< 24 (LQ)	< 0,42 (LQ)	< 2,1 (LQ)
05586/22	< 0,33 (LQ)	43	330	21	210	< 0,33 (LQ)	11	15	37	< 0,44 (LQ)	< 2,2 (LQ)
05587/22	< 0,33 (LQ)	24	170	20	93	< 0,33 (LQ)	< 10 (LQ)	12	420	< 0,44 (LQ)	< 2,2 (LQ)
05588/22	< 0,33 (LQ)	22	160	21	87	< 0,33 (LQ)	11	11	2400	< 0,44 (LQ)	< 2,2 (LQ)

Legenda: LQ - Limite de Quantificação do respetivo método analítico.

Quadro 6 – Resultados obtidos de Densidade, COT, Classificação textural, Argila, Areia Fina, Areia Grossa, Limo, Elementos Grosseiros e Matéria seca (% de sólidos)

Ref. LABQUI	Densidade (g/cm ³)	COT (mg/kg)	Classificação textural	Argila (%)	Areia Fina (%)	Areia Grossa (%)	Elementos Grosseiros (%)	Limo (%)	Matéria Seca (% de sólidos)
05583/22	1,51	8600	argilo-limoso	57,6	6,1	1,5	0,0	34,8	38
05584/22	1,39	8000	argilo-limoso	45,0	10,4	16,2	0,0	28,4	45
05585/22	1,51	8400	argiloso	63,5	9,7	10,7	0,0	16,2	37
05586/22	1,48	8200	argilo-limoso	50,8	9,2	12,8	0,0	27,1	40
05587/22	1,51	8300	argiloso	60,7	9,6	11,6	0,0	18,2	39
05588/22	1,50	8800	argilo-limoso	56,0	9,0	4,0	0,0	31,0	63

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), **argila** (<0,002 mm) e **elementos grosseiros** (> 2 mm).

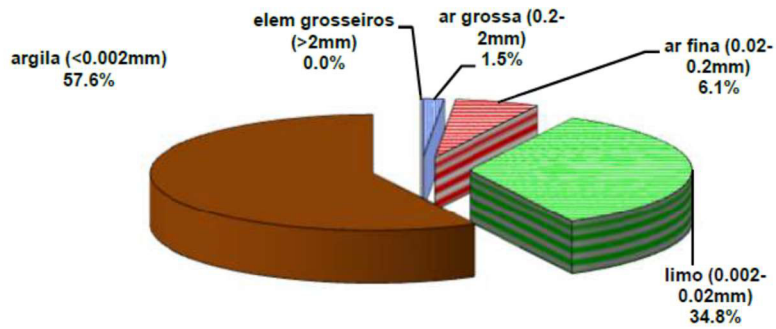


Gráfico 1 – Fracionamento da amostra original - 05583/22 – F1

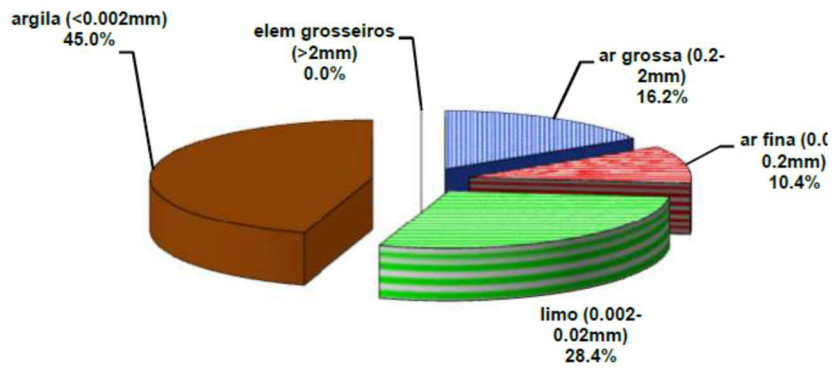


Gráfico 2 – Fracionamento da amostra original – 05584/22 – F2

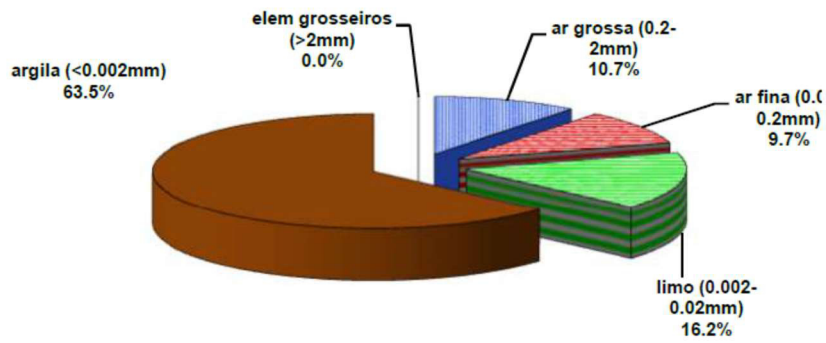


Gráfico 3 – Fracionamento da amostra original – 05585/22 – F3

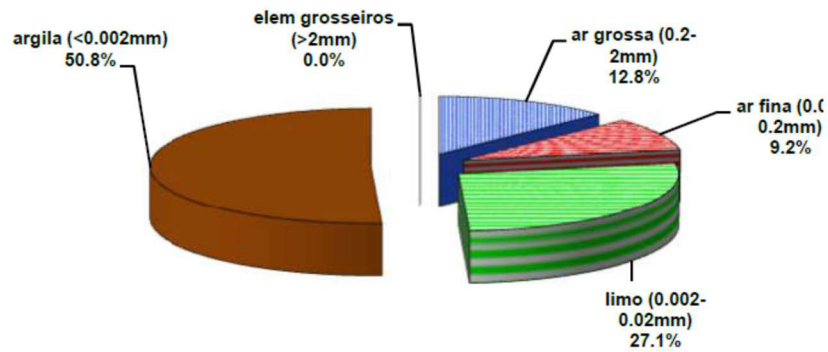


Gráfico 4 – Fracionamento da amostra original – 05586/22 – F4

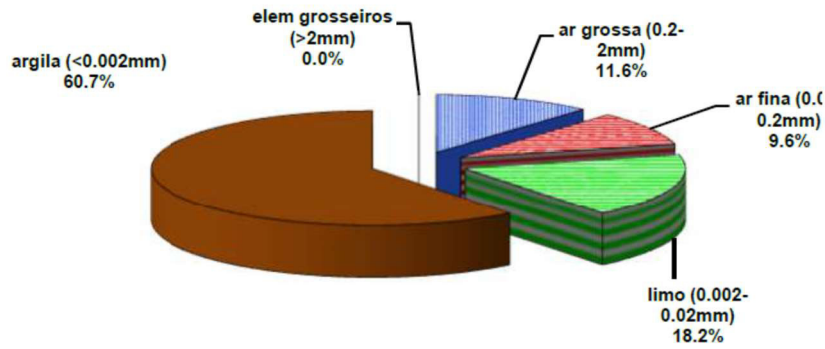


Gráfico 5 – Fracionamento da amostra original – 05587/22 – F5

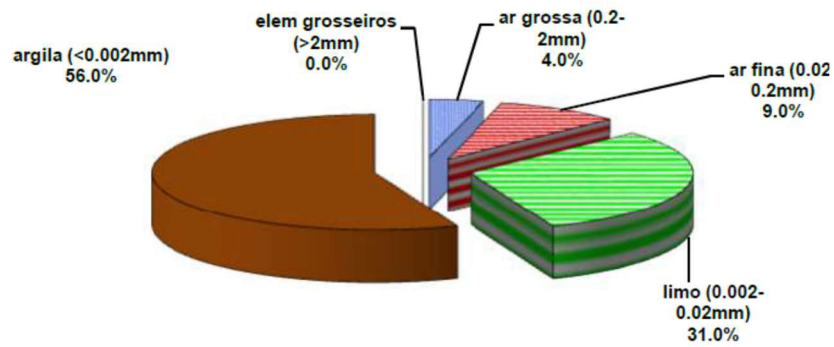


Gráfico 6 – Fracionamento da amostra original – 05588/22 – F6



III.2 Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos

Da avaliação legal dos resultados obtidos na campanha de monitorização realizada, respeitantes aos pontos de amostragem da orla marítima do Estaleiro da Mitrena, entre Cais do Aço e Eclusa, obtêm-se as classificações que se apresentam no Quadro 7. De realçar que a regra de decisão de avaliação de conformidade é de risco partilhado (ou seja, sem a contribuição da incerteza associada ao método de ensaio).

Quadro 7 – Classificação dos sedimentos de acordo com a Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro

Ref. LABQUI	Ponto de amostragem	Classe	Parâmetros responsáveis
05583/22	F 1	3	HAP
05584/22	F 2	2	Cobre, Zinco, HAP e HCB
05585/22	F 3	2	Zinco e Cobre
05586/22	F 4	3	Cobre
05587/22	F 5	2	Zinco, Cobre e HAP
05588/22	F 6	3	HAP

IV. CONCLUSÕES

A presente campanha de monitorização, cuja amostragem realizou-se no dia 4 de abril de 2022, consistiu na recolha e caracterização de amostras de sedimentos da orla marítima do Estaleiro da Mitrena, cumprindo com o definido na Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro.

No que diz respeito aos resultados obtidos de Classificação Textural, verifica-se que a classificação de “argilo-limoso” foi obtida em quatro das seis amostras. A classificação “argiloso” foi obtida em duas amostras.

Face aos resultados obtidos, que foram comparados com os valores limite da Portaria n.º 1450/2007, de 12 de Novembro, pode-se concluir que três amostras inserem-se na classe 3, devido a resultados obtidos de HAP (nas amostras F1 e F6) e de Cobre (na amostra F4). Esta classe 3 caracteriza o material dragado ligeiramente contaminado, que pode ser utilizado para terraplenos ou no caso de imersão necessita de estudo aprofundado do local de deposição e monitorização posterior do mesmo. As restantes três amostras inserem-se na classe 2, que caracteriza o material dragado com contaminação vestigiária, que pode ser imerso no meio aquático tendo em atenção as características do meio recetor e o uso legítimo do mesmo.



V. ANEXOS

- Boletins de Análise