



GRUPO
MF&A

Dragagens nos Canais e Cais do Estaleiro
da Lisnave

Plano de Monitorização da Qualidade da
Água

Lisnave Estaleiros Navais, SA

Junho de 2022



MF&A
Portugal



MF&A
Moçambique



Ecofield



ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO.....	1
2	BASES PARA A DEFINIÇÃO DO PLANO DE MONITORIZAÇÃO.....	4
3	PLANO DE MONITORIZAÇÃO.....	5
	3.1 PARÂMETROS A MONITORIZAR	5
	3.1.1 Componente abiótica.....	5
	3.1.2 Componente biótica	6
	3.2 FREQUÊNCIA E LOCAIS A MONITORIZAR	7
	3.3 TÉCNICAS E MÉTODOS DE RECOLHA E TRATAMENTO DE DADOS.....	8
	3.3.1 Componente abiótica.....	8
	3.3.2 Componente biótica	10
	3.4 RELATÓRIOS.....	11
	3.4.1 Periodicidade.....	11
	3.4.2 Estrutura.....	12



1 INTRODUÇÃO

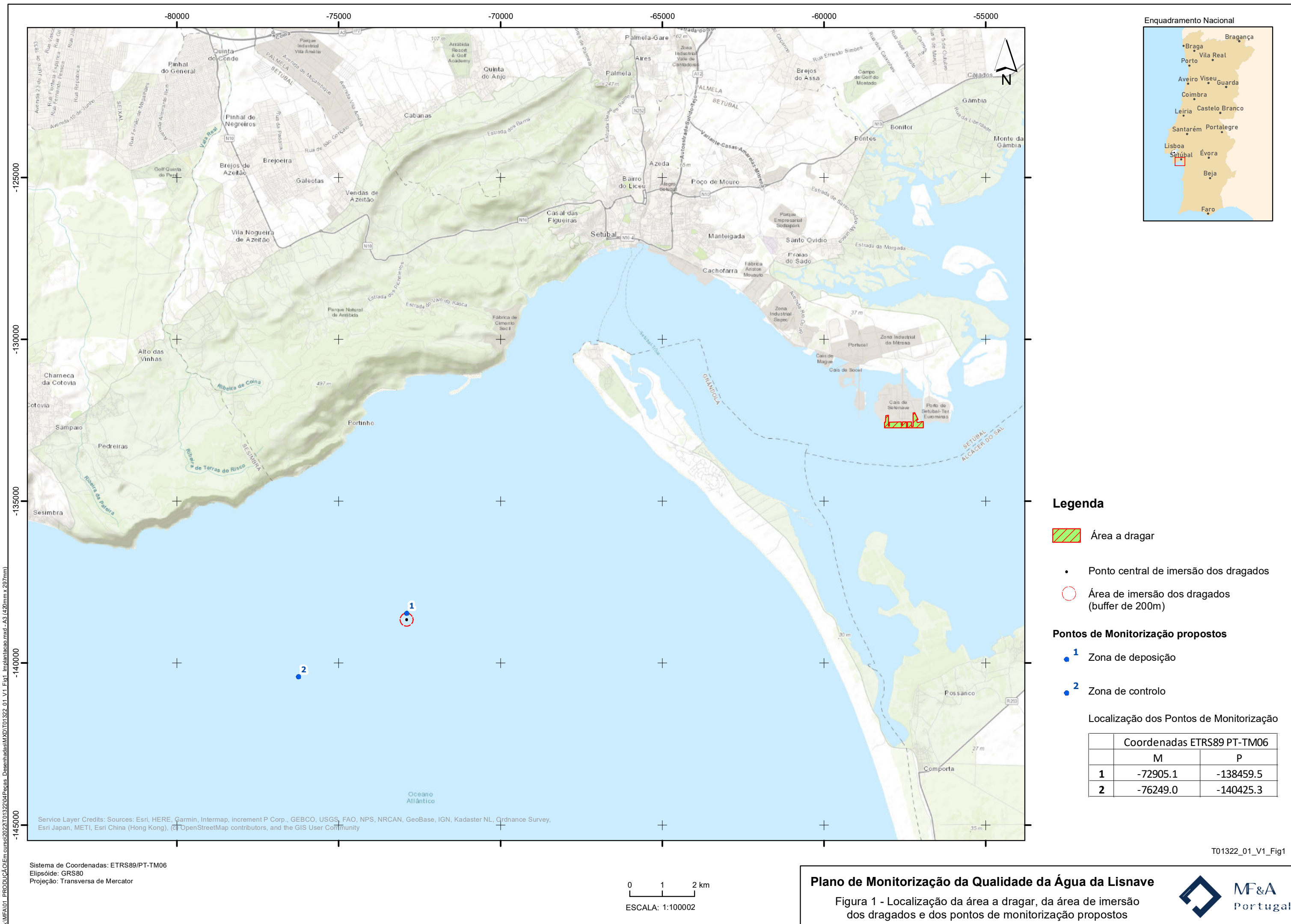
O presente documento pretende propor o Plano de Monitorização a implementar para as dragagens nos canais e cais do estaleiro da Lisnave.

Esta obra consiste na **dragagem de manutenção** dos cais, canais e acessos às Docas, com vista a permitir o tráfego de navios em condições de segurança e menores restrições de calado, para as suas instalações e assim desenvolver a sua atividade normal de reparação naval na frente rio Sado, no Estaleiro da Mitrena em Setúbal.





As dragagens, a serem efetuadas por meio flutuante, cuja duração será até 2 meses, previstas por aspiração nas zonas de rebatimento das comportas das docas secas, serão nos seguintes locais.

- 1 - Cais 0B;
- 2 - Cais 0A;
- 3 - Zona rebatimento comporta da doca 21;
- 4 - Zona rebatimento a comporta da doca 22;
- 5 - Espaço entre comportas das docas 21 e 22;
- 6 - Cais 1B;
- 7 - Cais 1A;
- 8 - Cais 2B;
- 9 - Cais 2A;
- 10 - Cais 3B;
- 11 - Cais 3A;
- 12 - Eclusa do Hydrolift, incluindo o acesso (entrada, canal de admissão e canal);

Tal como constante na Figura 1.



Legenda

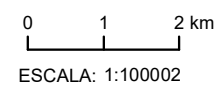
-  Área a dragar
-  Área de imersão dos dragados (buffer de 200m)
- Pontos de Monitorização propostos**
-  1 Zona de deposição
-  2 Zona de controlo

Localização dos Pontos de Monitorização

	Coordenadas ETRS89 PT-TM06	
	M	P
1	-72905.1	-138459.5
2	-76249.0	-140425.3

Service Layer Credits: Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

Sistema de Coordenadas: ETRS89/PT-TM06
 Elipsóide: GRS80
 Projeção: Transversa de Mercator



Plano de Monitorização da Qualidade da Água da Lisnave
 Figura 1 - Localização da área a dragar, da área de imersão dos dragados e dos pontos de monitorização propostos



AMFA01 - PRODUÇÃO Em curso 2023 T01322_01_V1_Fig1 Implantacao.mxd - A3 (420mm x 297mm)



A estimativa do material total a remover é de 60.000 m³, sendo que se prevê que este valor possa vir a ser aumentado, de acordo com o seguinte:

- 1 - 6.770 m³;
- 2 - 1.119 m³;
- 3, 4 e 5 – 14.520 m³
- 6 - 1445 m³;
- 7 - 979 m³;
- 8 - 147 m³;
- 9 - 39 m³;
- 10 - 566 m³;
- 11 - 11.367 m³;
- 12 - 23.048 m³;

De acordo com os relatórios fornecidos pela Lisnave os sedimentos são de classe 2 e 3, o que implica, de acordo com a Portaria 1450/2007 de 12 de novembro:

“Classe 2: Material dragado com contaminação vestigiária — pode ser imerso no meio aquático tendo em atenção as características do meio receptor 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”.

O presente Plano de Monitorização terá em conta, para além da Portaria 1450/2007 de 12 de novembro, a Portaria 395/2015 de 4 de novembro.

2 BASES PARA A DEFINIÇÃO DO PLANO DE MONITORIZAÇÃO

Para a definição do Plano tem-se em consideração os seguintes aspetos:

- O relatório de monitorização de Recolha e Caracterização de Amostras de Sedimentos do Estaleiro da Lisnave na Mitrena (ISQ, junho de 2022);
- O relatório de monitorização de Recolha e Caracterização de Amostras de Sedimentos do Estaleiro da Lisnave na Mitrena (ISQ, março de 2022);
- O local de imersão constante na licença da Direção Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos (DGRM);
- O enquadramento legal dado pela Portaria 1450/2007;
- A estrutura dos relatórios de monitorização de acordo com a Portaria 395/2015;
- A informação existente da monitorização efetuada na anterior operação de imersão em 2018 ((IPMA, março de 2019).

De acordo com o relatório da campanha de monitorização de sedimentos, de 9 de março de 2002, onde foram recolhidos sedimentos em oito estações de amostragem, representativas das diferentes zonas a dragar, os sedimentos são de classe 3 (material dragado ligeiramente contaminado) em duas das estações e de classe 2 (material dragado com contaminação vestigiária) nas restantes estações. Os parâmetros responsáveis pela inserção em classe 3 são chumbo, zinco e cobre numa das amostras e chumbo e zinco noutra. Já os que inserem os sedimentos em classe 2 são o zinco e cobre em cinco estações e o chumbo e zinco na sexta estação.

Deste modo, tendo em conta o número 6 do Anexo III da Portaria 1450/2007 deverão ser efetuadas campanhas de monitorização da qualidade da água para monitorização dos impactes das operações de dragados na zona costeira adjacente ao estuário de Sado. Esta monitorização deverá incluir as componentes abiótica e biótica, pelo que deverá ser monitorizada a qualidade da água, bem como os organismos representativos do local.

Os parâmetros a monitorizar terão em consideração o previsto na Portaria 1450/2007 e os elementos constantes no “Relatório Final de Monitorização da Qualidade das Águas no local de imersão de dragados e Acumulação no Biota, IPMA, 2019”.



Os locais de monitorização, assim como a sua periodicidade, terão em consideração os relatórios já mencionados, o local de deposição previsto e o conhecimento e experiência que a equipa já possui de outros trabalhos semelhantes na zona. A estrutura dos relatórios de monitorização seguirá o previsto na Portaria 395/2015, de 4 de novembro.

A localização do ponto central do local de imersão (vd. Figura 1) tem as seguintes coordenadas:

- Coordenadas ETRS - T/TM06: M: -72904.07; P: -138659.14

A imersão poderá ser feita numa área de 200 m à volta deste ponto.

3 PLANO DE MONITORIZAÇÃO

3.1 PARÂMETROS A MONITORIZAR

3.1.1 Componente abiótica

Tendo em consideração o constante na legislação aplicável, bem como a experiência da equipa, propõe-se a monitorização dos seguintes parâmetros:

- Sólidos suspensos totais
- Condutividade
- Níquel dissolvido
- Cobre dissolvido
- Cádmio dissolvido
- Chumbo dissolvido
- Arsénio dissolvido
- Mercúrio dissolvido
- Crómio
- Chumbo



- Níquel
- Zinco
- Cianetos
- PCB (Bifenilos Policlorados), HAP (Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos) e HCB (Hexaclorobenzeno).

3.1.2 Componente biótica

Por forma a complementar a recolha de parâmetros físico-químicos, expostos no capítulo anterior, propõe-se análise de parâmetros por via indireta, nomeadamente a partir de organismos vivos que ocorram no local onde serão depositados os dragados. Assim, nos mesmos períodos de amostragem da recolha das variáveis que integram a componente abiótica, propõe-se a realização de recolha de organismos vivos que sejam capturados no local de imersão de dragados (e área adjacente), por forma a medir a concentração dos seguintes parâmetros:

1. Metais: propõe-se a determinação da concentração de 8 metais:

- Arsénio (As)
- Cádmió (Cd)
- Cobre (Cu)
- Chumbo (Pb)
- Crómio (Cr)
- Níquel (Ni)
- Zinco (Zn)
- Mercúrio (Hg).

2. Bifenilos policlorado (PCB), nomeadamente os seguintes compostos:

- CB26
- CB52
- CB101
- CB118
- CB153
- CB138
- CB180



3. Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (PAH): serão analisados 16 compostos, nomeadamente:

- acenaftileno (ANY)
- acenafteno (ANA)
- fluoreno (F)
- fenantreno (Phe)
- antraceno (Ant)
- fluoranteno (Flu)
- pireno (Pyr)
- benzo[α]antraceno (BaA)
- criseno (Chr)
- benzo[β]fluoranteno (BbF)
- benzo[κ]fluoranteno (BkF)
- benzo[α]pireno (BaP)
- indeno[1,2,3-cd]pireno (In)
- dibenzo[α,h]antraceno (DBA)
- benzo[g,h,i]perileno (BPE)

4. HCB: Hexaclorobenzeno (HCB).

3.2 FREQUÊNCIA E LOCAIS A MONITORIZAR

Propõe-se a realização da recolha dos parâmetros a monitorizar em três fases distintas:

- Situação de referência - Antes de qualquer intervenção de depósito de dragados, sensivelmente 1 semana antes do início da operação de imersão;
- Durante a realização da deposição de dragados (aproximadamente a meio da operação);
- Após o término do depósito de sedimentos, entre 2 a 3 semanas após a imersão de todos os dragados.

Os locais de amostragem para as componentes abiótica e biótica serão idênticos e correspondem ao local de imersão de dragados. De forma comparativa, propõe-se a realização de um ponto suplementar que funcionará como ponto de controlo, a ser definido antes do início das operações, mas que se considera que deverá ser sensivelmente no local onde foram efetuadas as monitorizações das dragagens anteriores,

com a mesma topografia e fora dos locais de intervenção (dos locais de dragagens e de imersão). Na Figura 1 apresentam-se as localizações propostas e no Quadro 1 as respetivas coordenadas.

Quadro 1
Coordenadas ETRS89- T/TM06

Localização	M	P
Ponto central da imersão dos sedimentos	-72904.1	-138659.1
Ponto 1 de monitorização	-72905.1	-138459.5
Ponto 2 de monitorização	-76249.1	-140425.3

A monitorização deverá ser efetuada em 3 profundidades (superfície, meio e fundo) de acordo com o referido nos capítulos seguintes para a componente abiótica e biótica.

3.3 TÉCNICAS E MÉTODOS DE RECOLHA E TRATAMENTO DE DADOS

3.3.1 Componente abiótica

As técnicas e métodos de recolha de dados devem obedecer aos métodos de colheita e analíticos de referência determinados no Anexo XIII (qualidade das águas do litoral ou salobras para fins aquícolas) e no Anexo XV (Qualidade das águas balneares) do Decreto-lei n° 236/98, de 1 de agosto. Na ausência de especificações, deverão ser utilizados processos alternativos que respeitem as normas de boa prática e os métodos standard reconhecidos por normas específicas nacionais e/ou internacionais.

Na realização dos trabalhos de campo ter-se-á em conta todas as regras de segurança de pessoas e bens materiais e de correta execução dos trabalhos. Entre outros aspetos, refira-se que os técnicos envolvidos nos trabalhos possuirão seguro de acidentes, conforme exigido legalmente, os ocupantes da embarcação utilizarão colete salva-vidas e serão sempre observadas as regras de manuseamento de produtos químicos a utilizar como reagentes ou conservantes das amostras. Serão também observadas as regras de segurança necessárias nas operações de deslocação, carregamento e abastecimento da embarcação, entre outras. Considera-se que a embarcação será fornecida pela Lisnave.

Todos os parâmetros analisados serão amostrados por técnicos da Matos, Fonseca & Associados e dos Laboratórios escolhidos, salientando-se que estes deverão ser acreditados pela NP EN ISO/IEC



17025:2005 como Laboratório de Ensaios, possuindo os técnicos envolvidos o conhecimento e a experiência necessária à boa execução dos trabalhos.

Em cada ponto extra de amostragem as amostras serão colhidas em diferentes profundidades: à superfície, a meio da coluna de água, perto do fundo e amostra composta.

As amostras de superfície serão recolhidas a 3 metros de profundidade. As amostras do meio da coluna de água a cerca de 30 metros de profundidade, e as amostras do fundo a cerca de 70 metros de profundidade.

Para cada ponto de amostragem serão, ainda, recolhidas amostras compostas. As amostras compostas (obtidas através da mistura de uma série de amostras discretas colhidas nas diferentes profundidades) foram recolhidas para um recipiente próprio, higienizado, e passado pela água do local. A amostra será homogeneizada previamente ao enchimento de frascos.

As amostras serão recolhidas na proximidade da área associada à deposição de sedimentos nas localizações apresentadas na Figura 1. A recolha de cada amostra decorre em duas situações: maré de enchente e maré de vazante.

No que respeita ao tratamento de dados, será efetuada uma comparação dos resultados obtidos com a legislação e critérios aplicáveis. A metodologia de análise de resultados passa por efetuar a comparação dos valores paramétricos de qualidade da água com os diplomas legais aplicáveis aos objetivos de monitorização deste programa.

Os parâmetros sujeitos a comparação neste programa de monitorização são, em parte, coincidentes com o Anexo XIII (Qualidade das águas do litoral ou salobras para fins aquícolas – águas conquícolas) e XXI (Objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais) do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto. Os valores normativos aí estipulados relativos aos VMR – Valores Máximos Recomendados e VMA – Valores Máximos Admissíveis são usados como limites para a análise dos parâmetros.

De forma a efetuar a comparação com as normas de qualidade ambiental e outros poluentes, recorre-se ao Anexo II do Decreto-Lei n.º 218/2015 de 7 de outubro, aplicado a “outras águas superficiais”, expressas em valor médio anual (NQA-MA) e em concentração máxima admissível (NQA-CMA).

No caso dos poluentes específicos consideram-se as normas de qualidade definidas para águas costeiras e de transição, apresentadas no Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas do Sado e Mira (PGRH RH6) (2.º ciclo de planeamento).

Para os parâmetros não são comparáveis com a legislação aplicável para o tipo de massas de água e meio em análise, não se efetua uma avaliação em termos legais, sendo feito uma análise evolutiva ao longo das três campanhas.

Os resultados da monitorização serão posteriormente analisados e comparados entre si para todos os parâmetros analisados, permitindo a avaliação da magnitude dos impactes e dos efeitos das medidas de mitigação e das recomendações propostas

3.3.2 Componente biótica

A recolha de organismos será feita com recurso a navio de pesca tradicional, sendo utilizadas redes de tresmalho de albitanas distribuídas em 3 caçadas (superfície, zona fótica, e fundo). Deverão ser recolhidos até 5 exemplares de organismos vivos da mesma espécie dos grupos de peixes e macroinvertebrados, desde que tenham o mesmo peso ou tamanho. No caso dos peixes, poderão ser recolhidas, a título de exemplo, exemplares das seguintes espécies: Ruivo *Lepidotrigla cavillone*, Cabra-vermelha *Aspitrigla cuculus*, Salmonete *Mullus barbatus*, Bodião *Symphodus melops*, Abrótea *Phycis phycis*, Carapau *Trachurus trachurus*, Carta *Lepidorhombus boscii*, Faneca *Trisopterus luscus*, Pescada *Merluccius merluccius*, Raia *Raja clavata*, Raia *Raja miraletus*, Linguado *Solea solea*, Língua *Dicologlossa cuneata*, Rascasso *Scorpaena porcus*, e Bica *Pagellus erythrinus*.

As campanhas serão acompanhadas por um técnico da MF&A.

Em cada indivíduo será necessário retirar parte de músculo, sem pele, e conservado no frio. A determinação dos diferentes parâmetros (metais, PCB, PAH e HCB) serão feitas em laboratório através de análises específicas para cada grupo:

- Metais:
 - Para a determinação de mercúrio (Hg) as amostras serão liofilizadas, moídas analisadas diretamente por espectrometria de absorção atómica com pré-concentração em amálgama de ouro através de um analisador de mercúrio.
 - Para os restantes metais (As, Cd, Cu, Pb, Cr, Ni e Zn) as amostras de organismos serão liofilizadas, moídas e dissolvidas com uma mistura de soluções ácidas, de forma a realizar um ataque total da matriz biológica. A análise quantitativa destes metais será efetuada por ICP-MS ou espectrofotometria de absorção atómica. A determinação da concentração de metais será efetuada pelos métodos de curva de calibração ou adição padrão.



- **PCB:** Para a determinação de compostos organoclorados nas amostras biológicas serão quantificados os principais congéneres de PCB (CB26, CB52, CB101, CB118, CB153, CB138 e CB180) após extração em Soxhlet com n-hexano durante 6 horas. Após purificação, com Florisil e H₂SO₄, os extratos serão injetados em cromatógrafo. A quantificação dos vários compostos será efetuada através de soluções padrão, utilizando o método do padrão externo.
- **PAH** - As amostras serão extraídas em Soxhlet durante 24 h com uma mistura de hexano/acetona (1:1), após a adição de um padrão com compostos deuterados Supelco (acenafteno-d10, fenantreno-d10, criseno-d12 e perilenod12). Os extratos depois de purificados com uma coluna de sílica/alumina (1:1) são injetados em modo SIM num GC-MS, Thermo com coluna capilar J&W, DB5 (30m) e amostrador automático. Os compostos Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos serão identificados com base na comparação dos tempos de retenção e na razão dos iões (m/z) de uma solução padrão de PAH, contendo os mesmos analitos. A quantificação será efetuada através de retas de calibração com pelo menos cinco concentrações dessa solução padrão e pelo método do padrão interno.

Os dados relativos à amostragem de cada um dos grupos serão agrupados numa base de dados, que será utilizada para calcular as diferenças (estatisticamente significativas) entre os dois pontos de amostragem (local de imersão de dragados vs. ponto de controlo) e entre os três diferentes períodos de amostragem. Caso existam dados históricos de outras deposições nos mesmos locais, serão também incluídos na análise bioestatística. Para cada um dos parâmetros recolhidos, será apresentado o teste estatístico correspondente, sempre com um grau de nível de significância de 95%, ou seja, o valor de α será de 5%, o que corresponde à rejeição da hipótese nula, também conhecido pelo do Tipo I.

3.4 RELATÓRIOS

3.4.1 Periodicidade

Propõe-se a entrega de um relatório após cada campanha (relatórios de campanha) e um relatório final, no fim das monitorizações. Os relatórios de campanha incluirão os boletins de análise, bem como uma avaliação sintética dos resultados.

O relatório Final incluirá toda a informação que corresponderá às 3 fases de amostragem, num prazo previsto de 60 dias após a realização do último período de amostragem. O relatório Final deverá seguir a estrutura que se refere seguidamente, de acordo com a Portaria 395/2015 de 4 de novembro.



3.4.2 Estrutura

- Introdução, onde é feito o enquadramento geral do trabalho e do projeto, com referência ao âmbito, aos objetivos, à identificação da área de estudo e do período de amostragem, ao enquadramento legal do trabalho, à estrutura do relatório e à equipa responsável pela execução do trabalho;
- Antecedentes, no qual se enquadra o presente estudo de monitorização no plano de monitorização da qualidade da água;
- Descrição do programa de Monitorização, onde é efetuada uma descrição dos programas de monitorização, sendo apresentados os parâmetros e locais amostrados e os métodos de amostragem e tratamento dos dados e os métodos de avaliação de dados;
- Avaliação e Análise dos Resultados do Programa de Monitorização, onde são apresentados e discutidos os dados obtidos relativamente aos parâmetros das componentes abióticas e bióticas, no período a que reporta o presente relatório e a relação dos dados com as características do projeto ou do ambiente exógeno, bem como a sua comparação com os parâmetros legais aplicáveis;
- Conclusões, com a avaliação dos resultados obtidos durante o período de amostragem e algumas considerações sobre os mesmos;
- Referências bibliográficas, onde se encontram as referências de toda a documentação consultada e utilizada para a elaboração do relatório;
- Anexos, onde se apresentam os dados recolhidos de cada parâmetro recolhido (em tabelas) e a informação cartográfica indicativa dos locais de amostragem.

São Domingos de Rana, 23 de junho de 2022